ПРОТЕЙ

PROTEI DPI

Версия: 2025.3

Содержание

1. Юридическая информация . . . 1
2. Общие сведения . . . 2
    2.1. Сетевая архитектура . . . 2
    2.2. Внутренняя архитектура . . . 7
    2.3. Лицензирование . . . 10
    2.4. Жизненный цикл . . . 11
    2.5. Спецификации и рекомендации . . . 12
3. Функциональные возможности . . . 15
    3.1. Основные . . . 15
    3.2. Дополнительные . . . 67
4. Дополнительная информация . . . 108
    4.5. Интерфейсы и протоколы . . . 110
5. Компоненты . . . 244
    5.1. DPI.CS . . . 244
    5.2. DPI.MED . . . 485
    5.3. DPI.TF . . . 489
6. Эксплуатация и обслуживание . . . 598
    6.1. Настройка локальных политик обслуживания абонентов . . . 598
    6.2. Обновление Qosmos Protocol Bundle . . . 599
    6.3. Рекомендации по QoS для стриминговых сервисов . . . 600
    6.4. Рекомендации по анализу проблем с классификацией . . . 604
    6.5. Трассировка обслуживания абонентов на DPI.CS . . . 605
    6.6. Отключение глубокой обработки пользовательского трафика (bypass) . . . 606
7. Диагностика и устранение неполадок . . . 612
    7.1. Устранение проблем . . . 612

1. Юридическая информация

Информация, содержащаяся в настоящем документе, является конфиденциальной, предназначена исключительно для использования Заказчиком (Конечным пользователем) и не подлежит передаче третьим лицам. Любое воспроизведение и/или распространение и/или использование информации, содержащейся в настоящем документе, а также отдельных выдержек из нее, в том числе с изменениями или переводом на другие языки, осуществляется исключительно с предварительного письменного согласия, полученного от ООО «НТЦ ПРОТЕЙ».

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» обладает исключительными правами на настоящий документ и информацию, содержащуюся в нем, и оставляет за собой право вносить любые изменения в настоящий документ без предварительного уведомления Заказчика (Конечного пользователя).

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» не несет перед Заказчиком (Конечным пользователем) и/или третьими лицами ответственности за убытки (включая упущенную выгоду), которые могут возникнуть в результате применения Заказчиком (Конечным пользователем) и/или третьими лицами настоящего документа.

194044, Санкт-Петербург
Большой Сампсониевский пр., д.60, лит.А
Бизнес-центр «Телеком»
Тел.: (812) 449-47-27
Факс: (812) 449-47-29
Web: http://www.protei.ru
Email: info@protei.ru

2. Общие сведения

Система DPI — не требующий специфичного аппаратного оборудования программный комплекс, предназначенный для обработки пакетного трафика с возможностью глубокого анализа пакетов в качестве автономного 3GPP PCEF/TDF. Система позволяет эффективно управлять процессом распределения сетевых ресурсов на нескольких уровнях, оптимизировать утилизацию пропускной способности сети для повышения конверсии и QoS, а также предоставлять новые услуги с добавленной стоимостью на сетях мобильной или фиксированной связи.

DPI управляет политиками обслуживания на уровне IP-потоков данных каждого абонента. Проходящие через комплекс IP-пакеты классифицируются и логически связываются с той или иной услугой, например, «Социальные сети» или «Мессенджеры». Для каждого абонента из внешнего хранилища, такого как PCRF или аналогичного, опционально могут запрашиваться правила обслуживания в соответствии с условиями, в которых находится тот или иной абонент.

Система умеет дифференцировать трафик по более чем 3300 протоколам и сервисам сети Интернет с возможностью извлечения более 5000 метаданых этих протоколов и сервисов, которые также можно использовать для гибкого управления политиками и создания новых услуг, а опция категоризации трафика позволяет определить тип запрошенного контента пользователем на web-ресурсе и ограничить нежелательные категории для детей в рамках услуги "Родительский контроль" или разделить абонентов по группам интересов и использовать эти данные в ходе будущих маркетинговых компаний.

Решение горизонтально масштабируется, а резервирование может осуществляться по схемам N: N + N или N: N + 1 без точек отказа или «узких мест». В случае отсутствия резервирования может использоваться встроенный пассивный bypass сетевой карты.

Последние версии решения позволяют использовать его в качестве VNF в инфраструктуре виртуализации сетевых функций (NFVI) на базе x86-серверов и любого гипервизора. Все используемые стеки протоколов разрабатываются внутри компании, что позволяет поддерживать любые проприетарные AVP, модификации протокола Diameter, логики обслуживания и пр.

2.1. Сетевая архитектура

Решение DPI может использоваться в следующих сетях передачи данных:

- Мобильная сеть
- Сеть фиксированного широкополосного доступа
- Транспортная сеть

2.1.1. Мобильная сеть

DPI может использоваться в 2G-, 3G- и 4G-сетях мобильного широкополосного доступа Операторов связи.
Поддерживаются следующие схемы включения в сеть Оператора:

- Inline — включение DPI (PCEF) "в разрыв" между GGSN/PGW и PDN;

- Value Added Service (VAS) — включение DPI в качестве системы, реализующей дополнительную услугу.

2.1.1.1. Inline

Схема внедрения DPI (PCEF) в сеть Оператора "в разрыв" между GGSN/PGW и PDN приведена на рисунке ниже.

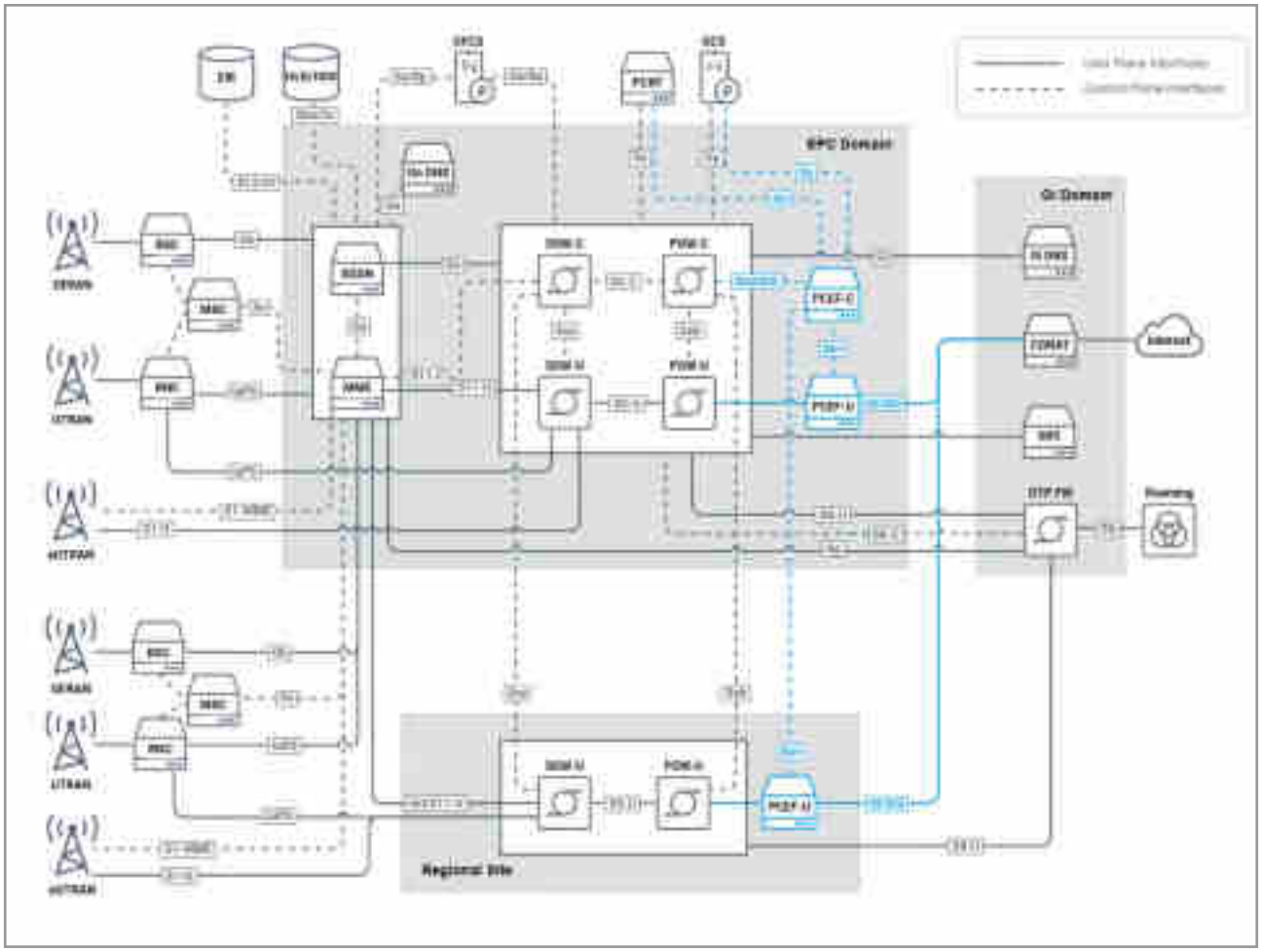


Рисунок 1. Архитектура MNO при включении в разрыв

В режиме **inline** включение DPI в сеть осуществляется прозрачным образом на уровне L1 модели OSI или стека TCP/IP: User Plane интерфейсы DPI не имеют IP- и MAC-адресов, а также не имеют таблиц коммутации (L2) и маршрутизации (L3).

В данном режиме DPI авторизует абонентов GGSN/PGW по протоколу RADIUS и запрашивает PCC-правила обслуживания по интерфейсу *Diameter Gx* у PCRF.

PCRF по интерфейсу *Diameter Gx* управляет обеспечением QoS трафика абонентов на участке радиосвязи через GGSN/PGW, в то же время по интерфейсу *Diameter Gx* он управляет обеспечением QoS абонентов и QoS трафика в точках агрегации сети на DPI или по иным критериям с применением сложной логики обеспечения приоритетов обработки трафика и ограничений скорости передачи данных.

В соответствии с назначенными PCC-правилами обслуживания DPI может опционально активировать онлайн-тарификацию по интерфейсу *Diameter Gy* с OCS, а также офлайн-тарификацию по интерфейсу *GTP'Ga* или FTP/SFTP *Gz* интерфейсам с CG или OFCS соответственно.

> Передача статистической информации для систем отчетности и сбора данных осуществляется отдельно.

2.1.1.2. Value Added Service (VAS)

Схема внедрения DPI в сеть Оператора в качестве системы, реализующей дополнительную услугу, приведена на рисунке ниже.

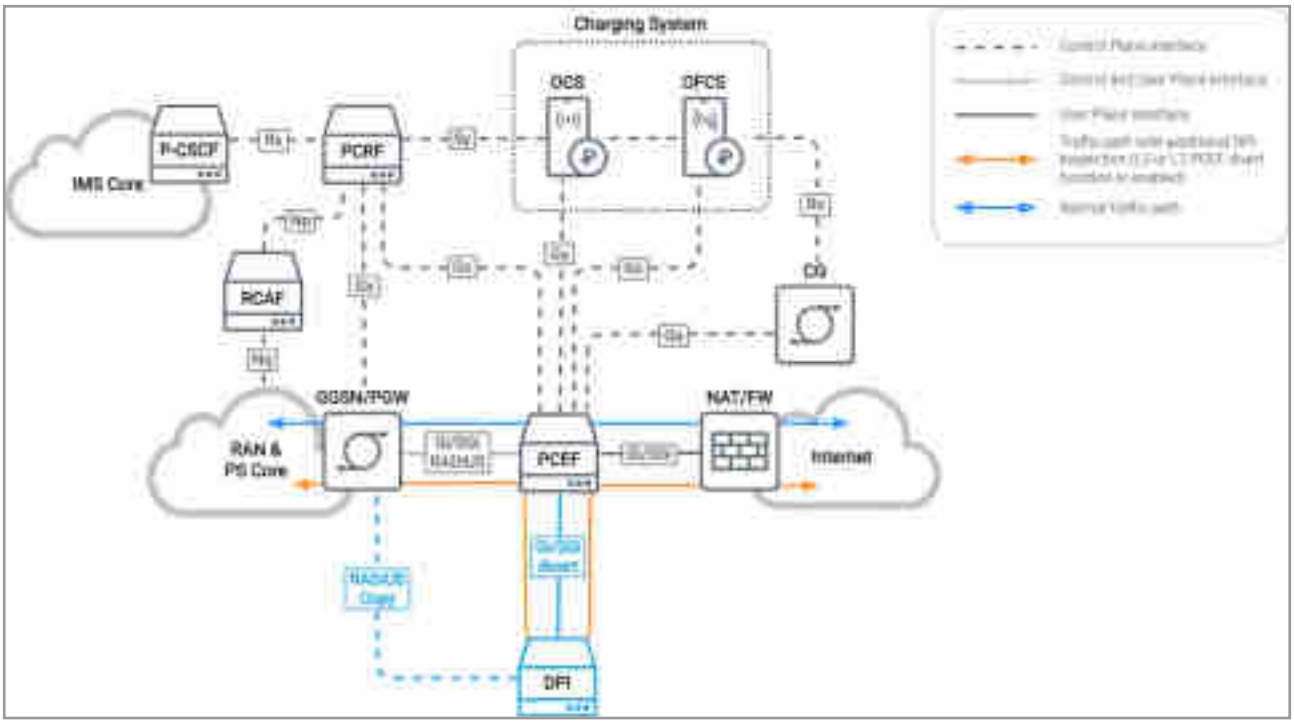


Рисунок 2. Архитектура MNO при включении в качестве VAS

В качестве **VAS** система устанавливается в дополнение к уже существующему в сети PCEF для расширения его функций, например, в целях дополнительной фильтрации нежелательного трафика или дополнительного анализа.

В данном режиме активируется функция *diverting* на основном узле PCEF в целях отведения абонентского трафика на DPI для предоставления дополнительных услуг.

Режим **VAS** подразумевает включение системы в сеть на уровне L3 модели OSI или стека TCP/IP с ограничениями: User Plane интерфейсы DPI имеют собственные IP- и MAC-адреса, но у DPI нет собственных таблиц коммутации и маршрутизации, ввиду этого трафик после обработки системой возвращается на те IP- и MAC-адреса, от которых был получен IP-пакет.

Дополнительно в данном режиме поддерживаются ответы на *echo*-запросы по протоколу ICMP для отслеживания доступности VAS-системы с используемого Оператором PCEF.

> Передача статистической информации для систем отчетности и сбора данных осуществляется отдельно.

2.1.2. Сеть фиксированного широкополосного доступа

DPI может использоваться в сетях фиксированного широкополосного доступа Операторов связи. Поддерживаются следующие схемы включения в сеть Оператора:

- Inline — включение DPI "в разрыв" между BRAS и PDN;

- Value Added Service (VAS) — включение DPI в качестве системы, реализующей дополнительную услугу.

2.1.2.1. Inline

Схема внедрения DPI в сеть Оператора "в разрыв" между BRAS и PDN приведена на рисунке ниже.

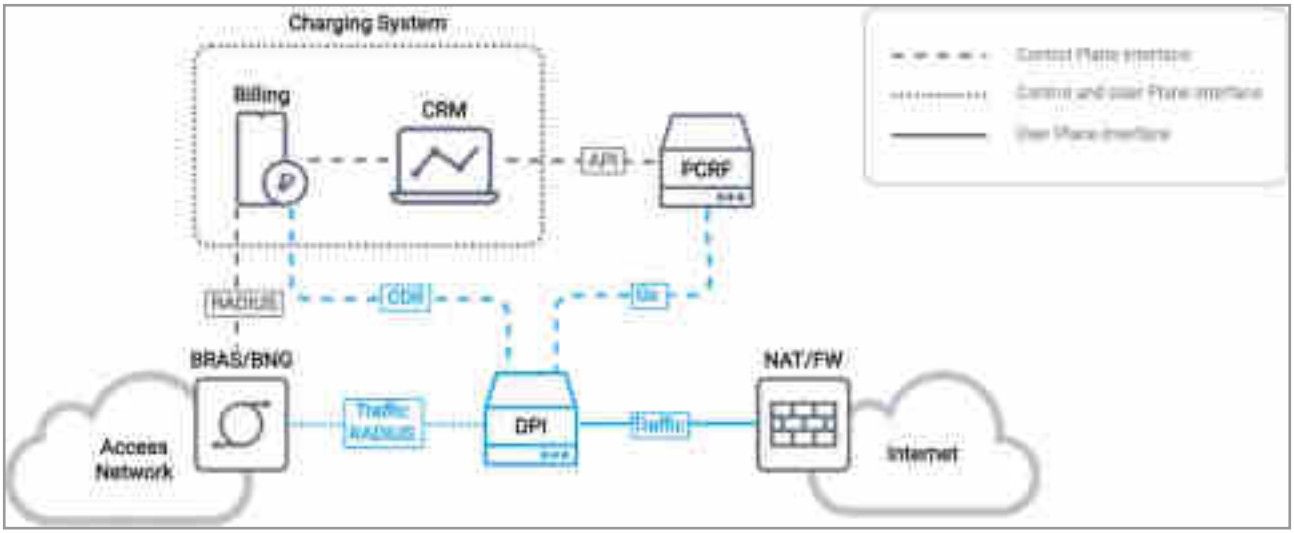


Рисунок 3. Архитектура FBA при включении в разрыв

В режиме **inline** включение DPI в сеть осуществляется прозрачным образом на уровне L1 модели OSI или стека TCP/IP: User Plane интерфейсы DPI не имеют IP- и MAC-адресов, а также не имеют таблиц коммутации (L2) и маршрутизации (L3).

DPI авторизует абонентов BRAS по протоколу RADIUS и запрашивает PCC-правила обслуживания по интерфейсу *Diameter Gx* у PCRF.

PCRF по интерфейсу *Diameter Gx* управляет обеспечением QoS трафика абонентов и QoS трафика в точках агрегации сети или иным критериям на DPI или по иным критериям с применением сложной логики обеспечения приоритетов обработки трафика и ограничений скорости передачи данных.

Опционально в систему тарификации могут выгружаться CDR по протоколам FTP или SFTP.

> Передача статистической информации для систем отчетности и сбора данных осуществляется отдельно.

2.1.2.2. Value Added Service (VAS)

Схема внедрения DPI в сеть Оператора в качестве системы, реализующей дополнительную услугу, приведена на рисунке ниже.

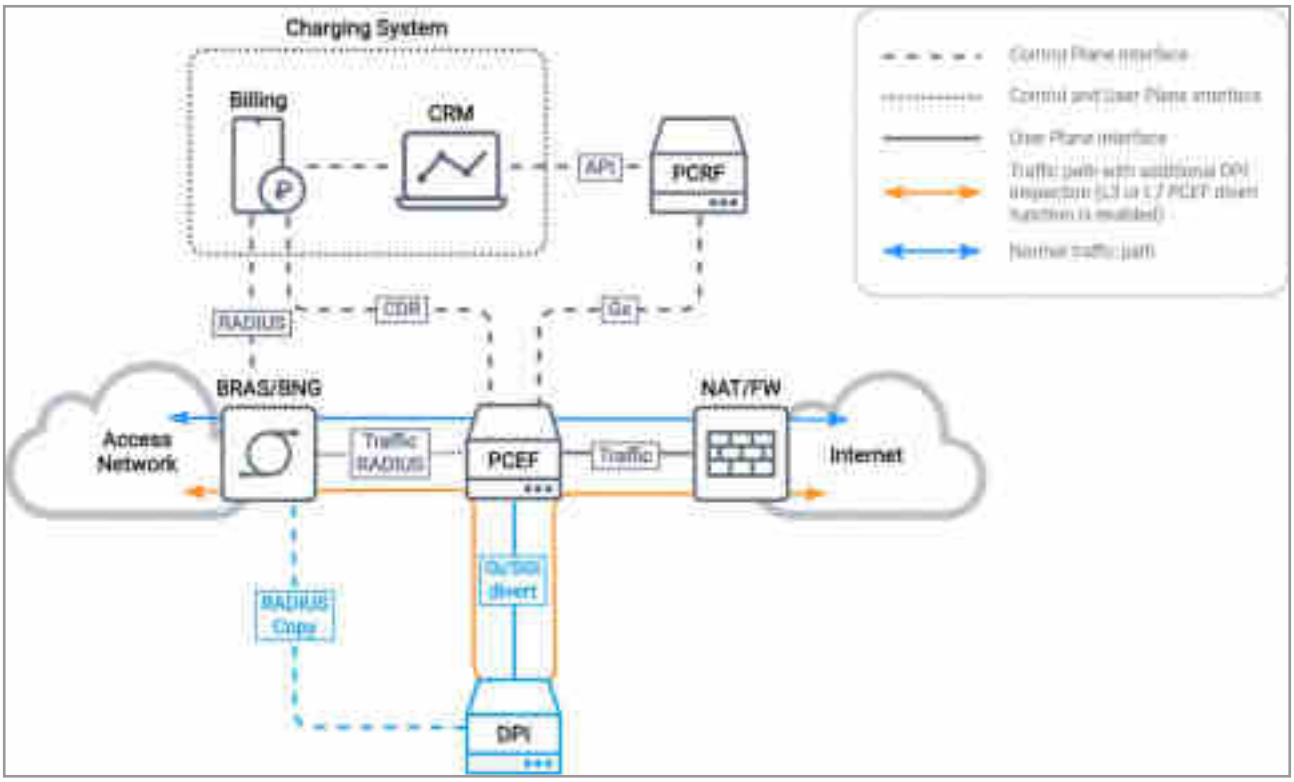


Рисунок 4. Архитектура FBA при включении в качестве VAS

Принцип работы DPI в сети ФШПД аналогичен работе DPI при включении в качестве VAS в мобильную сеть.

2.1.3. Транспортная сеть

Схема внедрения DPI в транспортную сеть приведена на рисунке ниже.

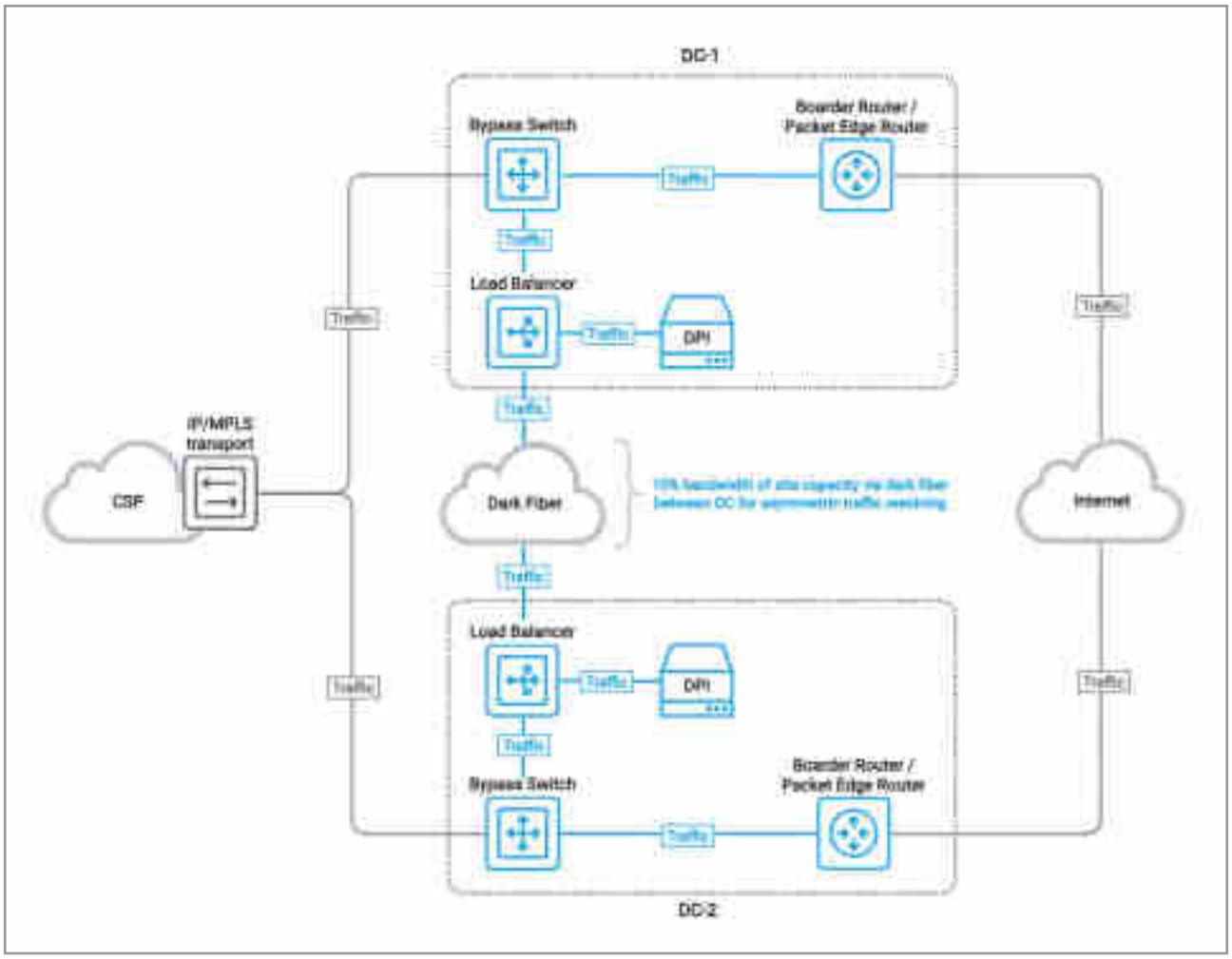


Рисунок 5. Архитектура транспортной сети при включении в разрыв

В данном режиме включение системы в сеть осуществляется прозрачным образом на уровне L1 модели OSI или стека TCP/IP: User Plane интерфейсы DPI не имеют IP- и MAC-адресов, а также не имеют таблиц коммутации (L2) и маршрутизации (L3), при этом классификация ассиметричного трафика требует наличия до 10% пропускной способности сайта в качестве транспорта между сайтами.

DPI извлекает информацию о клиентах транспортной сети (номера AS, анонсируемые подсети) путем подключения к маршрутизатору сети по протоколу BGP. Политики обслуживания в данном случае назначаются на клиентов сети по номерам их автономных систем.

> Передача статистической информации для систем отчетности и сбора данных осуществляется отдельно.

2.2. Внутренняя архитектура

Внутренняя архитектура решения DPI представлена на рисунке ниже.

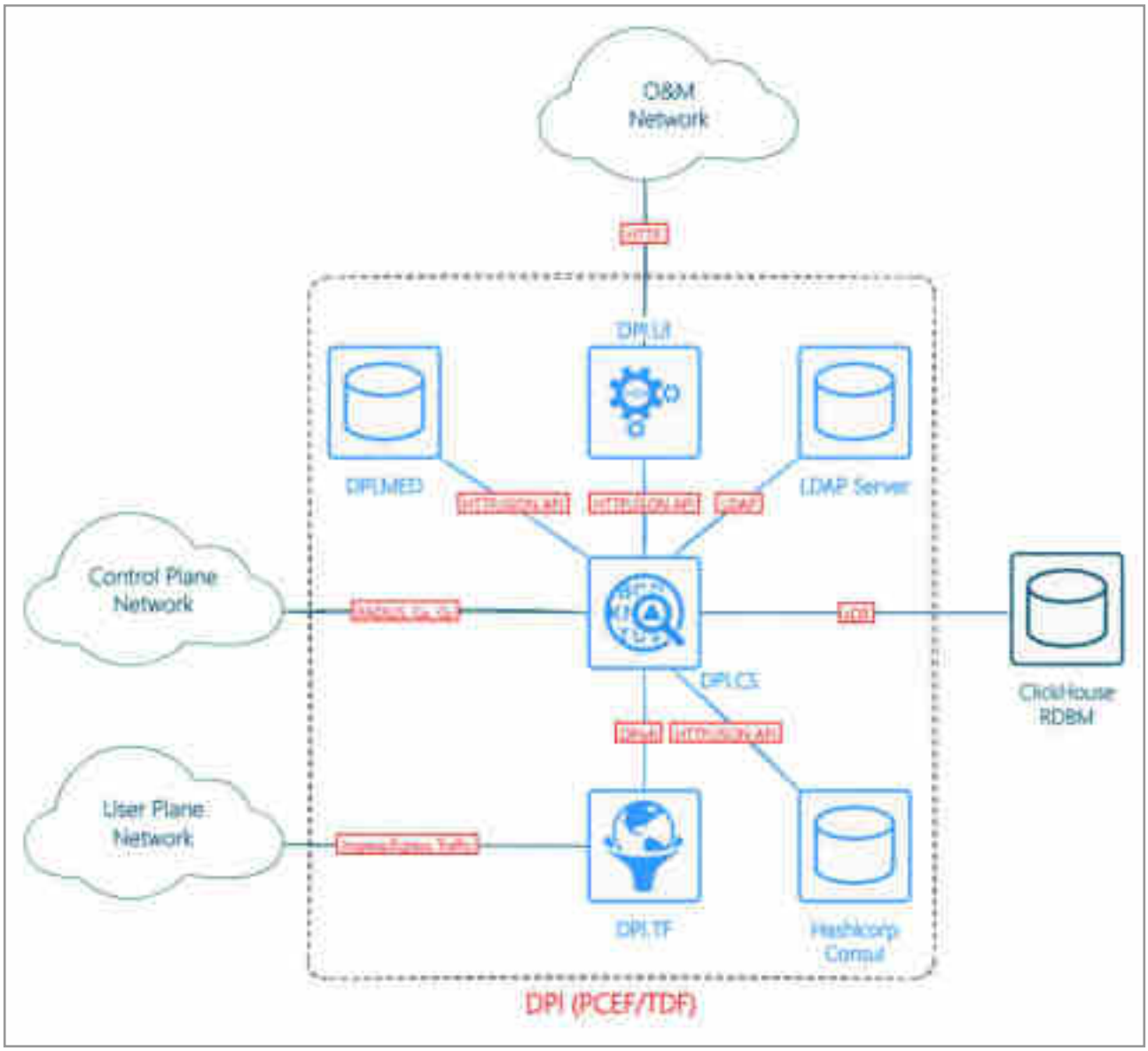


Рисунок 6. Архитектура DPI

2.2.1. Компоненты ядра решения

2.2.1.1. Управляющий сервер DPI.CS

DPI.CS взаимодействует с различными элементами сети в Control Plane по стандартизованным интерфейсам:

- **RADIUS** — интерфейс взаимодействия с GGSN / PGW или BRAS для идентификации абонентов и отслеживания изменения условий, в которых они находятся;
- **Diameter Gx** — интерфейс взаимодействия с PCRF для динамического получения PCC-правил обслуживания абонентов;
- **Diameter Gy** — интерфейс взаимодействия с OCS для учета трафика в режиме онлайн;
- **xFTP Gz** — интерфейс взаимодействия с OFCS для учета трафика в режиме офлайн.

Управляющий сервер DPI.CS взаимодействует с компонентой фильтрации трафика DPI.TF по закрытому протоколу `DPIv6` для выполнения следующих функций:

1. Получение первых N-пакетов каждого IP-потока до его полной классификации и завершения его дополнительной обработки.
2. Управление политикой обслуживания каждого IP-потока в соответствии с полученными PCC-правилами обслуживания и данными классификации.
3. Учет потребляемого трафика каждым IP-потоком.

По результатам обработки данных DPI.CS записывает журнал xDR в формате CSV для дальнейшего экспорта в системы отчетности и офлайн тарификации. > Описание журналов xDR, которые генерируются компонентой DPI.CS, приведено в разделе xDR.

Также DPI.CS предоставляет бэкенд для пользовательского веб-интерфейса DPI.UI и обеспечивает авторизацию пользователей, взаимодействуя с LDAP-сервером для получения списка ролей, учетных записей и их связей.

HTTP/JSON API используется для изменения параметров конфигурации без необходимости перезапуска приложения, управления некоторыми функциями и получения статистической информации по работе DPI.CS.

> Подробное описание компоненты приведено в разделе DPI.CS.

2.2.1.2. Фильтр трафика DPI.TF

DPI.TF реализует высокоскоростную обработку IP-пакетов, а также организует входящий поток IP-пакетов в логические IP-потоки по `tuple5` с последующим обеспечением им требуемого качества обслуживания в соответствии с поступающими командами от DPI.CS.

DPI.TF взаимодействует по протоколу Ethernet с двумя User Plane элементами сети, логически представленными разными User Plane интерфейсами:

- **Gi/SGi** от GGSN/PGW или трафик от BRAS в сторону сети Интернет;
- **Gi/SGi** от NAT/FW в сторону GGSN/PGW или BRAS.

Предоставляет HTTP/JSON API для изменения параметров конфигурации без необходимости перезапуска приложения.

> Подробное описание компоненты приведено в разделе DPI.TF.

2.2.2. Дополнительные компоненты

2.2.2.1. DPI.MED

DPI.MED взаимодействует с внешним сервером реестра запрещенных ресурсов через Интернет, скачивает списки запрещенных IP-/HTTP-/SSL-адресов, компилирует шаблоны фильтрации и распространяет их по DPI.CS.

> Подробное описание компоненты приведено в разделе DPI.MED.

2.2.2.2. Пользовательский интерфейс DPI.UI

DPI.UI предоставляет возможность упрощенной настройки системы DPI с помощью веб-интерфейса.

> Опциональная компонента, настройка системы DPI может осуществляться автоматически сторонними системами Оператора связи.

2.2.2.3. Импортер текстовых данных DPI.DP (data proc)

DPI.DP взаимодействует с внешними системами хранения данных по различным интерфейсам:

- **JDBC** — интерфейс взаимодействия с backend системы отчетности Clickhouse для импорта статистических журналов xDR;
- **GTP' Ga** — интерфейс взаимодействия с CG Оператора связи для импорта offline CDR.

По факту успешного импорта данные временно резервируются локально в виде архива.

> Опциональная компонента, импорт данных может также осуществляться сторонней системой Оператора связи.

2.2.2.4. LDAP-сервер

LDAP-сервер используется для хранения описания ролей и учетных записей DPI.UI, а также связей между ними.

> Опциональная компонента, для хранения информации может использоваться LDAP-сервер Оператора связи.

2.2.2.5. Система мониторинга работоспособности OSS

OSS в виде сервера, коллекционирующего данные с узлов, агента, предоставляющего интерфейс отслеживания состояния конкретного узла, и backend в виде СУБД PosgtreSQL, осуществляют непрерывный мониторинг всех программных компонент решения и уведомляют по электронной почте службу технической поддержки Оператора связи о сбоях в работе при срабатывании различных настраиваемых триггеров событий.

> Опциональная компонента, для мониторинга работы системы может использоваться NMS Оператора связи.

2.3. Лицензирование

Система DPI входит в состав пакетного ядра сети 4G PROTEI EPC, правообладателем которого является ООО «НТЦ ПРОТЕЙ».

Использование системы DPI вне состава 4G PROTEI EPC требует приобретения самостоятельной лицензии на данный продукт.
Стоимость лицензии на использование продукта будет определена правообладателем исходя из предполагаемого количества активных абонентов (активных пользователей данных).

За подробной информацией о возможных вариантах лицензий, а также для приобретения лицензии следует обращаться к правообладателю продукта ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»:

194044, Санкт-Петербург
Большой Сампсониевский пр., д.60, лит.А
Бизнес-центр «Телеком»
Тел.: (812) 449-47-27
Факс: (812) 449-47-29
Web: http://www.protei.ru
Email: info@protei.ru

2.4. Жизненный цикл

Жизненный цикл программного обеспечения — период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации.

Основные этапы жизненного цикла приведены на рисунке ниже:

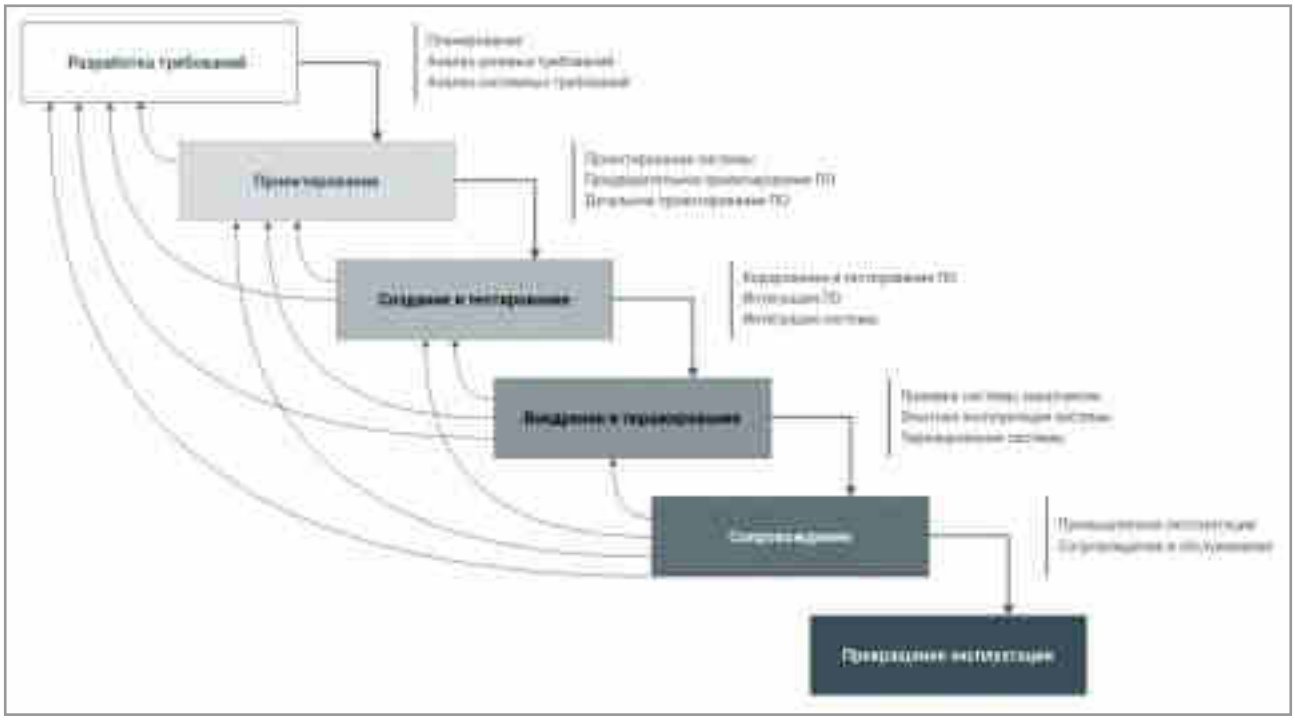


Рисунок 7. Жизненный цикл

2.4.1. Политика сопровождения продукта

НТЦ "Протей" гарантирует сопровождение и обслуживание системы DPI в ходе ее эксплуатации с соблюдением следующих сроков:

- Окончание продажи (End of Sale) – не менее 6 лет;
- Окончание сопровождения (End of Support (EoS)) – не менее 8 лет;
- Конец жизни (End of Life (EoL)) – не менее 10 лет.

В целях улучшения и модернизации продукта в ходе его эксплуатации производитель может проводить апдейты и апгрейды ПО, уведомляя об этом заказчиков.

Апдейты ПО (software updates) – Улучшения Программного обеспечения (новая версия) без функционального расширения. Примерами являются решение ошибок или внутренние изменения ПО в целях оптимизации работы внутренних компонент ПО.

Информация об апдейтах ПО предоставляется: * По запросу; * На регулярной основе всем Заказчикам, имеющим действующую услугу технической поддержки решения; * Незамедлительно в случае критической ошибки, которая может (в том числе потенциально) влиять на стабильность работы системы; * Согласно условиям SLA для ошибок низкого приоритета.

Апдейты ПО производятся согласно условиям SLA, в зависимости от уровня ошибки. Выполнение апдейта ПО не является обязательным, однако в случае отказа Заказчика от апдейта ПО, указанные в рекомендации к апдейту ошибки считаются незначительными.

Апгрейды ПО (software upgrades) - Улучшения Программного обеспечения (новая версия), которая может включать функциональные расширения или внутренние изменения ПО в целях оптимизации работы внутренних компонент ПО.

Информация об апгрейдах ПО предоставляется:

- По запросу;
- На регулярной основе всем Заказчикам, имеющим действующую услугу технической поддержки решения;
- Незамедлительно в случае критической ошибки, которая может (в том числе потенциально) влиять на стабильность работы системы;
- В течение одного месяца для ошибок низкого приоритета в случае если данная ошибка решается в новом релизе ПО.

Новая версия ПО для апгрейда предоставляется Заказчикам, имеющим действующую услугу технической поддержки решения.

2.5. Спецификации и рекомендации

2.5.1. RFC

Номер рекомендации	Название
RFC 768	User Datagram Protocol (UDP)
RFC 791	Internet Protocol (IPv4)
RFC 8200, RFC 2460	Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
RFC 793	Transmission Control Protocol (TCP)
RFC 2697	A Single Rate Three Color Marker
RFC 2698	A Two Rate Three Color Marker
RFC 6733, RFC 3588	Diameter Base Protocol
RFC 8506, RFC 4006	Diameter Credit-Control Application
RFC 7155, RFC 4005	Diameter Network Access Server Application

Номер рекомендации	Название
RFC 3162	RADIUS and IPv6
RFC 2866	RADIUS Accounting
RFC 2865	Remote Authentication Dial In User Service
RFC 2868	RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support
RFC 2869	RADIUS Extensions
RFC 5176, RFC 3576	Dynamic Authorization Extensions to Remote Authentication Dial in User Service
RFC 4818	RADIUS Delegated-IPv6-Prefix Attribute
RFC 1945	Hypertext Transfer Protocol — HTTP/1.0
RFC 2616	Hypertext Transfer Protocol — HTTP/1.1
RFC 7540	Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2)
RFC 1034	Domain names - concepts and facilities
RFC 1035	Domain names - implementation and specification
RFC 8499, RFC 2308	DNS Terminology
RFC 4115	A Differentiated Service Two-Rate, Three-Color Marker with Efficient Handling of in-Profile Traffic
RFC 2246	The TLS Protocol Version 1.0
RFC 4346	The TLS Protocol Version 1.1
RFC 5246	The TLS Protocol Version 1.2
RFC 8446	The TLS Protocol Version 1.3
RFC 793	Transmission Control Protocol
RFC 4960, RFC 2960, RFC 3309	Stream Control Transmission Protocol
RFC 3257	Stream Control Transmission Protocol Applicability Statement

2.5.2. 3GPP

Номер рекомендации	Название
3GPP 23.002	Network architecture
3GPP 23.203	Policy and charging control architecture
3GPP 23.401	General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access
3GPP 23.402	Architecture enhancements for non-3GPP accesses
3GPP 29.060	General Packet Radio Service (GPRS); GPRS Tunnelling Protocol (GTP) across the Gn and Gp interface
3GPP 29.061	Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)
3GPP 29.210	Charging rule provisioning over Gx interface
3GPP 29.212	Policy and Charging Control (PCC); Reference points
3GPP 29.213	Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping
3GPP 29.214	Policy and charging control over Rx reference point
3GPP 29.274	3GPP Evolved Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol for Control plane (GTPv2-C); Stage 3
3GPP 32.240	Charging architecture and principles
3GPP 32.251	Packet Switched (PS) domain charging
3GPP 32.295	Charging Data Record (CDR) transfer

Номер рекомендации	Название
3GPP 32.297	Charging Data Record (CDR) file format and transfer
3GPP 32.298	Charging Data Record (CDR) parameter description
3GPP 32.299	Diameter charging applications

3. Функциональные возможности

Система DPI выполняет следующие функции:

- Deep Packet Inspection — глубокий анализ пакетов с извлечением информации о протоколах и приложениях уровня приложений;
- HTTP Header Enrichment — добавление дополнительной информации об абоненте в HTTP-запросы;
- HTTP- и HTTPS-фильтрация — ограничение доступности ресурсов на основе HTTP URL и SSL/TLS SNI;
- IP-фильтрация — ограничение доступности ресурсов на основе IP-адресов;
- Программный байпас User Plane трафика — полное или частичное отключение обработки User Plane трафика на основе CIDR.

Дополнительно реализованы следующие функциональные возможности:

- PCC framework — 3GPP Policy & Charging Control framework;
- Категоризация веб-ресурсов — назначение категории веб-ресурсам сети Интернет при обработке IP-потоков для дополнительного контроля трафика или аналитики;
- Обнаружение tethering (line sharing) — обнаружение использования устройств, подключенных к сети, в качестве модемов с возможностью раздельного назначения политик обслуживания для трафика модема и трафика подключенных к модему устройств;
- DNS steering — прозрачное перенаправление DNS-запросов абонентов на другие DNS-сервера;
- Custom Signature Module — настройка пользовательских сигнатур;
- IP Data Records (IPDR) — запись данных о каждом обработанном IP-потоке с информацией из Control Plane и DPI;
- Получение списков фильтрации из внешнего реестра запрещенных ресурсов сети Интернет — автоматическое обновление списков IP-/HTTP-/SSL-фильтрации из внешнего реестра.

3.1. Основные

3.1.1. Описание

Функция Deep Packet Inspection — это метод анализа сетевого трафика, который позволяет распознавать и классифицировать данные в пакетах сетевой информации, а также вести дифференцированный учет потребления по типам сервисов. Технология DPI в составе системы PCEF/TDF позволяет анализировать заголовки и содержимое IP-пакетов трафика, определять тип трафика (видео, голос, текстовые данные и т.д.) и его принадлежность к определенному сервису (YouTube, Facebook, Netflix, WhatsApp и др.). На основе результатов классификации потребляемого трафика система PCEF/TDF осуществляет гибкое управление доступом абонентов к ресурсам в сети.

DPI в системе определяет принадлежность трафика на основе следующих методов:

1. **Explicit** — явное указание протокола верхнего уровня в заголовке пакета;

2. **Protocol Data Signature** — анализ сигнатур (последовательность) данных;
3. **DNS Caching** — кеширование IP-адресов из ответов DNS-серверов;
4. **Pattern Matching** — проверка соответствия шаблону заголовка;
5. **Session Correlation** — анализ связей IP-сессий одного абонента между собой;
6. **Statistical Protocol Identification** — статистическое определение соответствия по средней длине пакетов, частоте следования, задержкам и т.д.;
7. **Session Behaviour** — анализ поведения IP-потока;
8. **Port-based classification over SSL** — классификация трафика по номеру порта в заголовке IP-пакета;
9. **Domain Fronting Detection** — определение использования технологии SSL domain fronting для маскировки IP-потоков под IP-потоки другого ресурса сети Интернет, например маскировка трафика от абонента к proxy под Viber.

Поддерживается распознавание более 3400 различных протоколов и ресурсов сети Интернет, а также более 5500 их различных атрибутов, которые могут использоваться при составлении шаблонов сопоставления абонентского трафика и записываться в IPDR для аналитических целей.

Подробная информация о поддерживаемых протоколах находится в Qosmos ixEngine ProtoBook, который должен быть предоставлен отдельным документом.

3.1.2. Плюсы

Для операторов

- Управление трафиком в реальном времени на уровне приложений, что позволяет предоставлять высокое качество обслуживания (QoS) приоритетным типам трафика в соответствии с их требованиями: сеть может обеспечивать более быстрый доступ к видео контенту в высоком разрешении, минимизировать задержки для голосового трафика, повысить QoS в роуминге и т.д.
- Оптимизация использования сетевых ресурсов с учетом популярности различных приложений, что повышает общую конверсию ресурсов сети
- Гибкая тарификация на основе информации о типах трафика и приложениях, в том числе реализацию новых услуг
- Фильтрация нежелательного трафика на основе информации о типах трафика и приложениях
- Мониторинг сфер интересов абонентов в маркетинговых целях

Для абонентов

- Новые тарифы и услуги с учетом предпочтений абонентов
- Повышение общей скорости доступа к Интернет

3.1.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-"

> означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	-	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	-	+	-	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	-	+	-	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
DPI	Глубокая обработка IP-пакетов с последующим объединением по tuple5 в логические IP-потоки, качественное распознавание принадлежности IP-потоков к тем или иным протоколам или ресурсам сети Интернет, предоставление данных о классификации в вышестоящие логики обработки для применения соответствующих правил обслуживания с предоставлением необходимого качества обслуживания

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии `2024.7` DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является базовой и не требует дополнительной лицензии.

3.1.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Высокое**.

Технология DPI анализирует каждый IP-пакет каждого IP-потока до наступления события финальной классификации, после чего происходит определение "услуги" этого IP-потока с последующим назначением политики обслуживания и обеспечением требуемого качества обслуживания.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.1.5. Ограничения в использовании

- Обновление классификатора DPI не требует перезапуска системы
- Распознавание разных протоколов и сервисов сети Интернет занимает различное время и в общем случае не может осуществляться по первому IP пакету IP потока
- Бóльшее количество извлекаемых атрибутов протоколов и сервисов сети Интернет вызывает бóльшую нагрузку на систему
- Система чувствительна к атакам типа `DNS poisoning` по причине кеширования IP адресов из ответов DNS-серверов
- Для классификации трафика в разрезе абонентов в оконечной сети система должна быть установлена до функции NAT в сети, либо NAT должен работать в режиме 1:1 (1 приватный IP транслируется в 1 публичный IP), в противном случае система сможет классифицировать трафик и обеспечивать QoS только по номерам автономных систем как в случае установки в транспортную сеть

3.1.6. Принцип реализации

Связанные понятия

- **Библиотека сигнатур DPI** или **классификатор DPI** - набор подписей, характерных для различных протоколов и приложений прикладного уровня, а также дополнительных алгоритмов обработки трафика для их обнаружения

Применение

Когда абонент использует услугу передачи данных, система анализирует uplink и downlink пакеты абонента для идентификации типа трафика и его принадлежности к какому-либо поставщику услуг сети Интернет.

Основные сценарии использования:

- Управление качеством обслуживания (QoS) на основе информации о приложениях
- Тарификация трафика на основе информации о приложениях
- Мониторинг предоставляемого качества обслуживания на основе информации о приложениях
- Ограничение доступа к нежелательным поставщикам услуг сети Интернет

3.1.7. HTTP(S) Header Enrichment

3.1.7.1. Описание

HTTP(S) Header Enrichment позволяет системе добавлять в заголовки пакетов HTTP(S), предназначенных для веб-сервера, дополнительную информацию об абоненте, например, международный идентификатор мобильного абонента (IMSI) или тип сети обслуживания (RAT-Type). На основе добавленной информации об абоненте операторы связи и поставщики услуг могут гибко внедрять новые услуги и обеспечивать управление ими путем аутентификации

абонента, показа персонализированной рекламы, продвижения услуг или управления учетными записями.

> **ВАЖНО**
> HTTP Header Enrichment может привести к утечке личной информации об абоненте. Используйте эту функцию в пределах, установленных применимыми законами и постановлениями о тайне связи и защите конфиденциальности.

3.1.7.2. Плюсы

Для операторов

- Автоматическая аутентификация абонентов на внешнем ресурсе.
- Показ персонализированного контента абонентам на внешнем ресурсе.

Для абонентов

- Проверка информации об учетной записи и управление ей без дополнительной аутентификации.
- Получение релевантного контента от внешних ресурсов.

3.1.7.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS	Web server
-	-	-	+	+	-	-	+

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS	Web server
-	-	-	-	+	+	-	-	+

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing	Web server
-	+	+	-	-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление DPI информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес
DPI	Добавление информации об абоненте в заголовки HTTP пакетов и пересылка их веб-серверу

Элемент сети	Функция
Web server	Анализ и обработка информации об абоненте, возвращение персонализированных страниц с рекламой, доступом к учетной записи, аутентификации доступа к услуге и т.д.

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии 2024.7 DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является базовой и не требует дополнительной лицензии.

3.1.7.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Высокое**.

Функция HTTP Header Enrichment анализирует каждый HTTP-пакет IP-потока соответствующего сервиса DPI, что значительно увеличивает нагрузку на DPI и, как следствие, снижает его производительность.

ЗАМЕТКА

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.1.7.5. Ограничения в использовании

- Для HTTP 1.x поддерживается добавление информации в методы GET, POST, DELETE, PUT, HEAD.
- Для HTTP 2.0 поддерживается добавление заголовков в качестве extension в сообщение Client Hello для TLS 1.0/1.1/1.2.
- Для HTTP 2.0 необходима модификация TLS-стека сервера для извлечения добавленных атрибутов перед валидацией TLS handshake.
- Поскольку промежуточные маршрутизаторы не фрагментируют IP-пакеты, присутствует ограничение на длину полей, которые могут быть добавлены в заголовки HTTP(S). В случае, если длина этих полей не будет соответствовать условию TCP MSS PMTU - IPv6 header length (40 bytes) - TCP header length (20 bytes) - HE headers length для IPv6 или TCP MSS PMTU - IPv4 header length (20 bytes) - TCP header length (20 bytes) - HE headers length для IPv4, то добавления полей не произойдет.

3.1.7.6. Принцип реализации

Связанные понятия

- RFC 2616 "Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1" указывает, что заголовок в HTTP-пакете может быть гибко расширен. Функция HTTP Header Enrichment позволяет DPI добавлять определенные оператором связи поля в заголовки пакетов запросов HTTP. Каждое добавленное поле имеет формат <Key:Value>, описываемый следующим образом:
  - Key — предварительно настроенное имя поля в соответствии с требованиями оператора связи

- `Value` — переменное значение дополнительного поля

Таблица ниже описывает данные RADIUS, которые могут быть вставлены в HTTP-заголовок.

Атрибут RADIUS	Значение	Описание	Шифрование
Called-Station-Id	APN	Использованный для активации сессии APN абонента	RC4
Calling-Station-Id	MSISDN	MSISDN абонента	RC4
3GPP-IMSI	IMSI	IMSI абонента	RC4
3GPP-Charging-Id	charging-id	Идентификатор тарификации сессии абонента, выданный GGSN/PGW	RC4
3GPP-PDP-Type	PDP type	Тип абонентского контекста	RC4
3GPP-SGSN-Address	IP address	IP адрес SGSN/SGW, обслуживающего абонента	RC4
3GPP-GGSN-Address	IP address	IP адрес GGSN/PGW, обслуживающего абонента	RC4
3GPP-NSAPI	NSAPI	Идентификатор NSAPI абонента	RC4
3GPP-SGSN-MCC-MNC	MCC MNC	Коды MCC MNC SGSN/SGW, обслуживающего абонента	RC4
3GPP-IMEISV	IMEISV	IMEISV терминала абонента	RC4
3GPP-RAT-Type	RAT type	Технология радиодоступа, используемая абонентом	RC4
3GPP-User-Location-Info	TAC/LAC + CI	Текущее местоположение абонента	RC4
3GPP-MS-Timezone	Timezone	Текущая таймзона абонента	RC4
RAT-Type	RAT type	Технология радио доступа, используемая абонентом	RC4

Система также позволяет вставлять пользовательские данные в виде строки.

Вставляемые данные могут быть опционально зашифрованы с использованием потокового шифра RC4 по следующему алгоритму: 1. Ключ `key` [String] преобразуется в MD5-хэш `md5_key` [HexString] 2. `md5_key` используется для шифрования данных шифром RC4 в качестве ключа `value` [String] 3. `value` кодируется в base64 `b64_value` [String] 4. `b64_value` используется в качестве `Field Value`

Применение

- Автоматическая аутентификация абонентов на собственных ресурсах оператора связи или поставщиков услуг.
- Показ персонализированной рекламы абонентам на собственных ресурсах оператора связи или поставщиков услуг.
- Подсветка трафика разных абонентов для поставщиков услуг.

Сеть

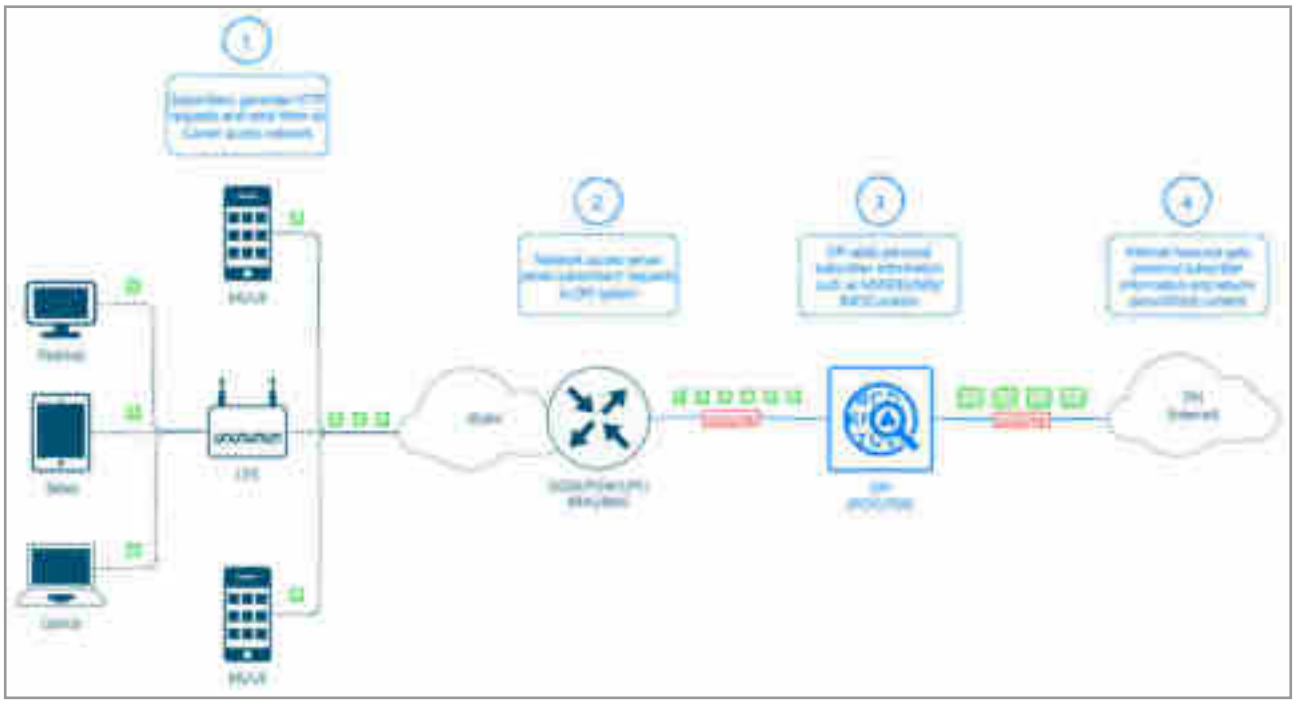


Рисунок 8. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции обогащения HTTP-трафика.

Чтобы обеспечить обогащение HTTP-трафика, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF с интеграцией со шлюзом доступа по протоколу RADIUS для извлечения информации, которой необходимо обогащать трафик.

Пример обработки HTTP-пакета

На рисунке ниже представлен пример обогащения заголовка HTTP-пакета дополнительными полями `http.x-msisdn` и `http.x-imsi` с данными MSISDN и IMSI абонента.

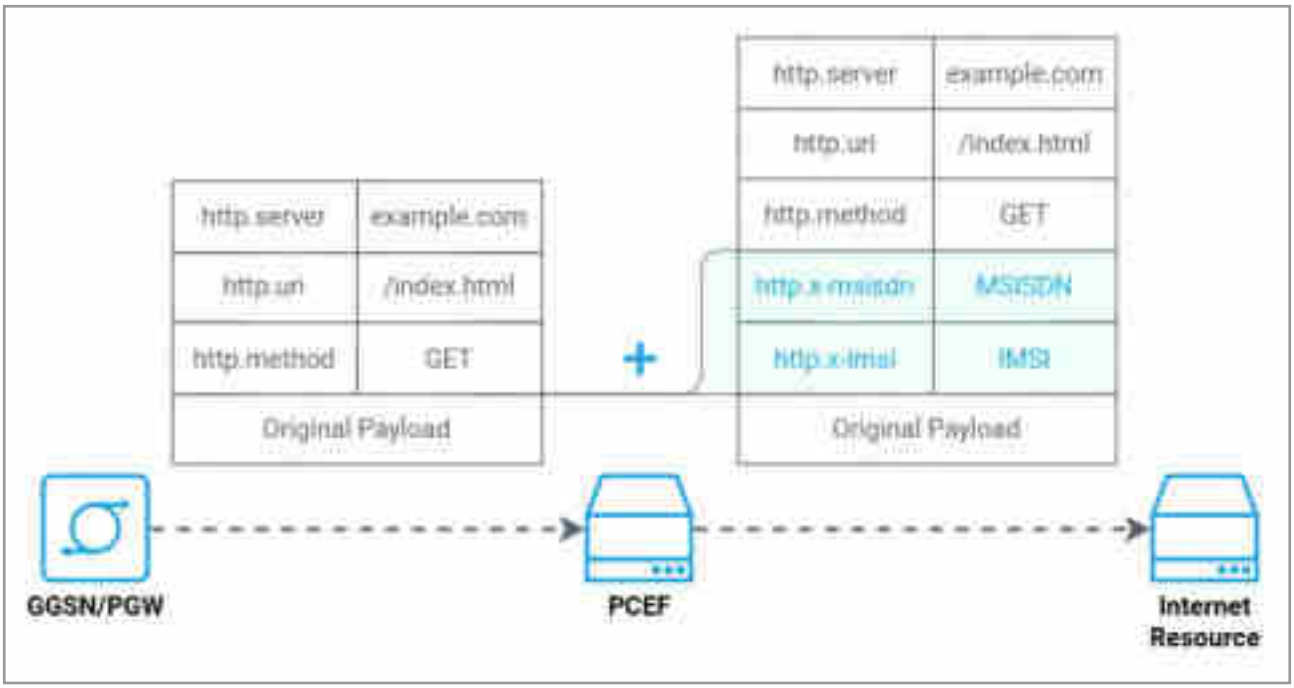


Рисунок 9. Пример обработки HTTP-пакета

Пример обработки пакета HTTPS Client Hello

На рисунке ниже представлен пример обогащения заголовка HTTPS-пакета дополнительными полями `tls.extension` с данными IMSI и MSISDN абонента.

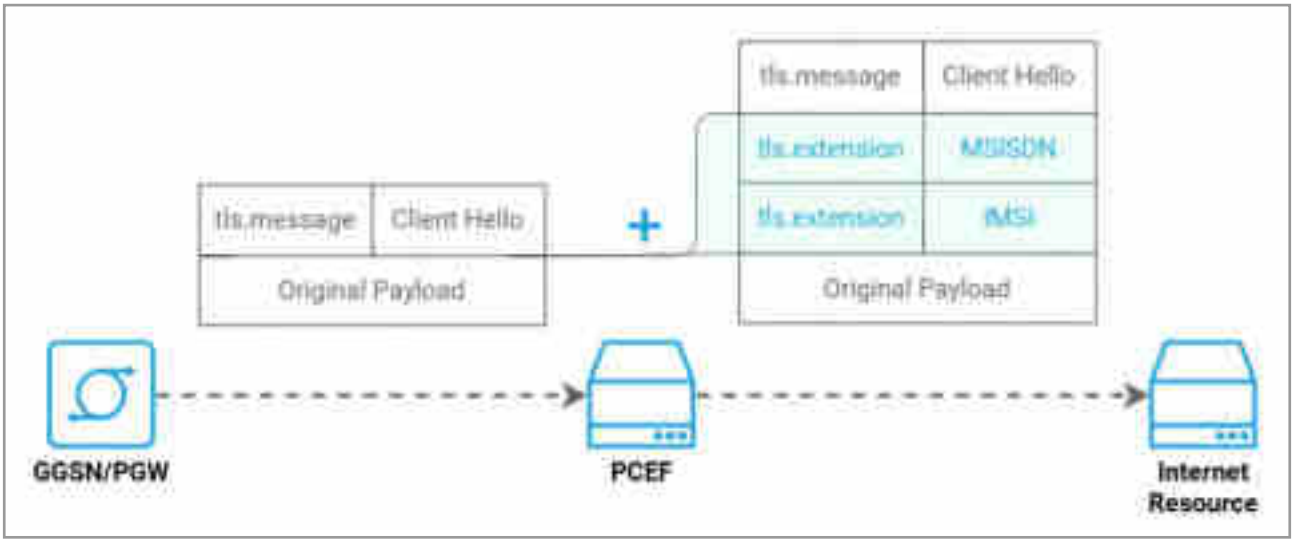


Рисунок 10. Пример обработки HTTPS-пакета

3.1.8. HTTP- и HTTPS-фильтрация

3.1.8.1. Описание

HTTP- и HTTPS-фильтрация позволяет DPI ограничивать доступ к нежелательным ресурсам сети Интернет с точностью до URL в случае использования ресурсом протокола HTTP, или с точностью до доменного имени в случае использования HTTPS, что позволяет ограничивать использование

ресурсов сети Интернет с учетом расположения различного вида контента на одних и тех же ресурсах, а также учитывать использование ресурсами и сервисами сети Интернет сетей доставки контента (CDN).

3.1.8.2. Плюсы

Для операторов

- Глобальное ограничение доступности ресурсов сети Интернет
- Персональное ограничение доступности ресурсов сети Интернет, например, для M2M устройств или абонентов в роуминге
- Уведомление абонентов путем перенаправления HTTP трафика на страницу с информацией о причинах блокировки на стороне сети

Для абонентов

- Повышение безопасности в силу ограничения доступа к вредоносным или нежелательным сайтам и приложениям

3.1.8.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	+	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	+	+	+	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление DPI информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес
DPI	Применение HTTP и (или) HTTPS фильтрации в соответствии с глобальными и персонализированными ограничениями политики обслуживания абонента
PCRF	Анализ и обработка информации об абоненте, возвращение идентификаторов персональных списков фильтрации HTTP/HTTPS, соответствующих доступным услугам абонента

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии `2024.7` DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является базовой и не требует дополнительной лицензии.

3.1.8.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция HTTP и HTTPS фильтрации анализирует каждый HTTP запрос во всех соответствующих IP-потоках или установление защищенного соединения по протоколам SSL/TLS каждого IP-потока по спискам фильтрации неограниченной длины, что существенно увеличивает нагрузку на DPI и, как следствие, снижает его производительность.

> Подробное влияние на производительность необходимо оценивать на основе модели трафика и списков блокировок Оператора связи. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.1.8.5. Ограничения в использовании

- Поддерживается обработка IPv4 и IPv6 пакетов
- Поддерживается назначение не более одного списка фильтрации на абонентскую сессию
- Со стороны PCRF необходимо использовать VSA `PROTEI-HTTP-Filtering-List` в Diameter Gx для динамического управления подпиской на персональный список фильтрации

3.1.8.6. Принцип реализации

Применение

- Глобальная фильтрация запрещенных URL и доменов сети Интернет на всей сети оператора связи
- Персонализированная фильтрация абонентов или их групп в услугах оператора связи

Сеть

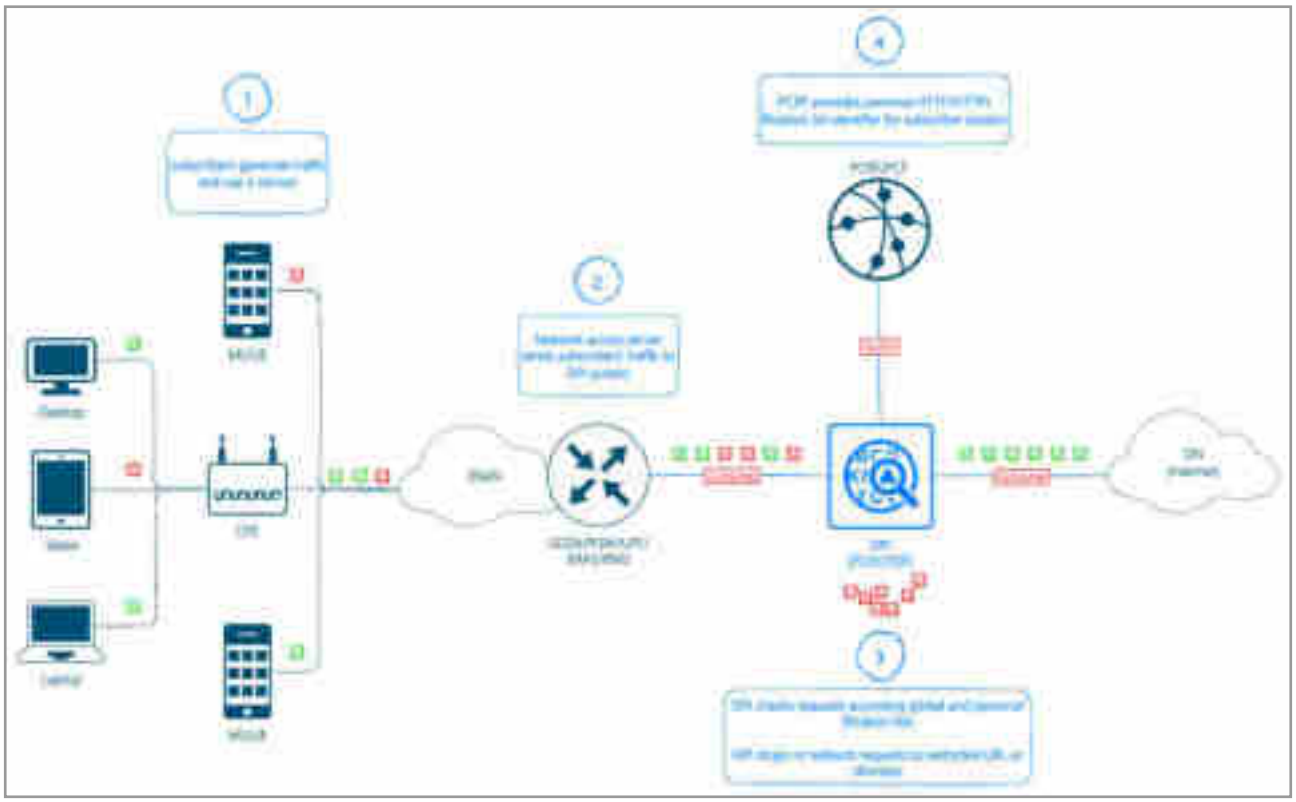


Рисунок 11. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции фильтрации HTTP и HTTPS трафика по глобальным и персональным спискам фильтрации. Система поддерживает обновление списков и их последующее применение в качестве фильтров для абонентского трафика для любых сетей доступа в качестве персональных и глобальных фильтров.

Чтобы обеспечить динамическую фильтрацию трафика по персональным спискам, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF с доступом к PCRF по Diameter Gx, который должен поддерживать предоставление VSA в рамках абонентской сессии; ; при этом система может располагаться за CGNAT в сети, что делает функцию актуальной и для транспортных сетей.

Service Flow

MNO

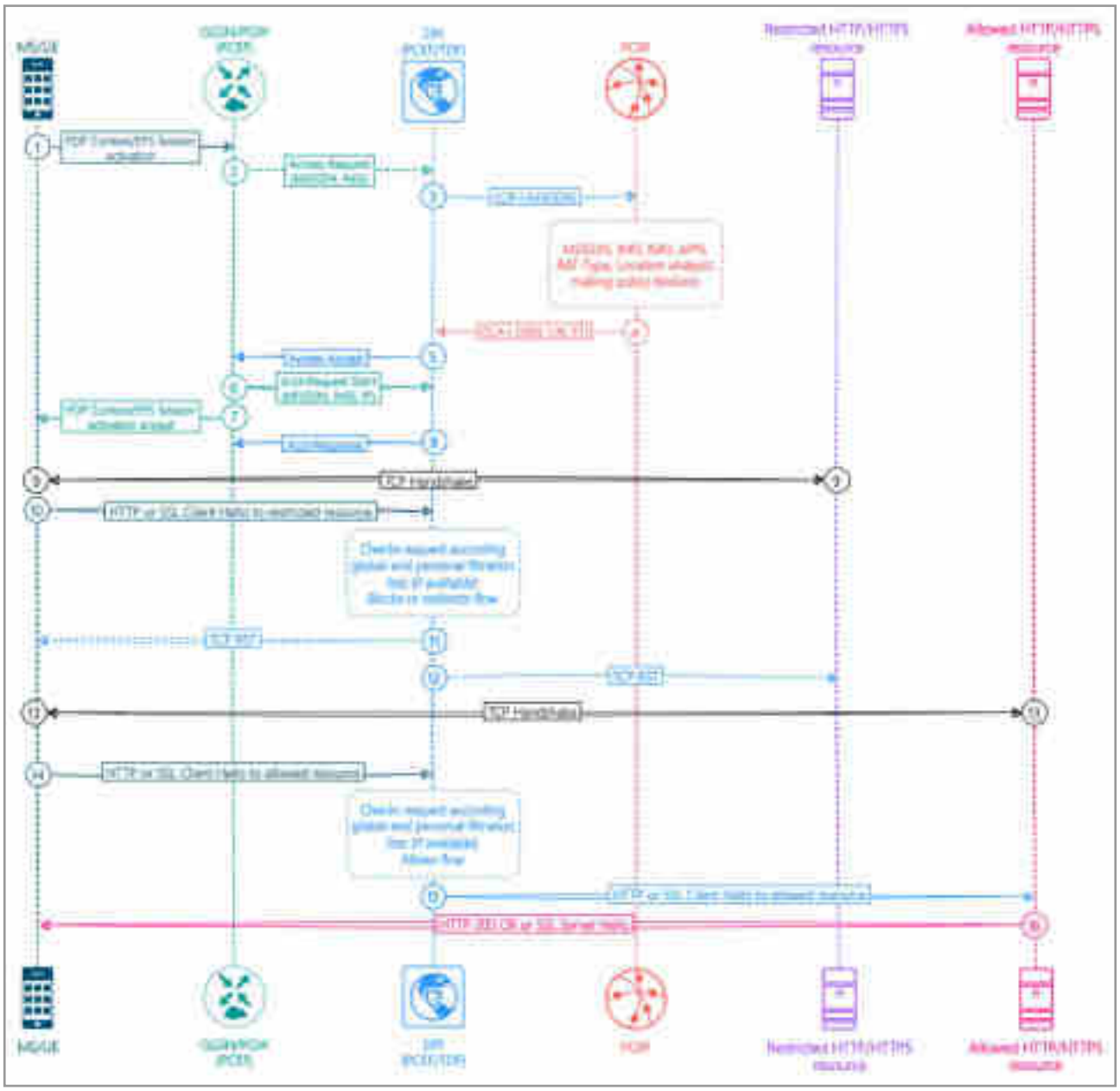


Рисунок 12. Service flow MNO

1. MS/UE активирует услугу передачи данных, вследствие чего GGSN/PGW получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя такие данные об абоненте, как MSISDN, IMSI, APN, тип RAT, текущее местоположение и др.
2. Опционально, GGSN/PGW авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети; при необходимости персональной фильтрации по спискам, включает атрибут `PROTEI-HTTP-Filtering-List` в ответ
5. DPI подтверждает авторизацию абонента
6. GGSN/PGW выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту

7. GGSN/PGW завершает установление абонентской сессии
8. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
9. MS/UE устанавливает TCP сессию с запрещенным ресурсом через DPI
10. MS/UE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
11. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса MS/UE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и блокирует доступ MS/UE посылкой TCP RST
12. DPI закрывает соединение с запрещенным ресурсом посылкой TCP RST
13. MS/UE устанавливает TCP сессию с разрешенным ресурсом через DPI
14. MS/UE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
15. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса MS/UE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и разрешает доступ MS/UE посылкой запроса в сторону ресурса
16. Разрешенный ресурс возвращает контент MS/UE через DPI

FBA

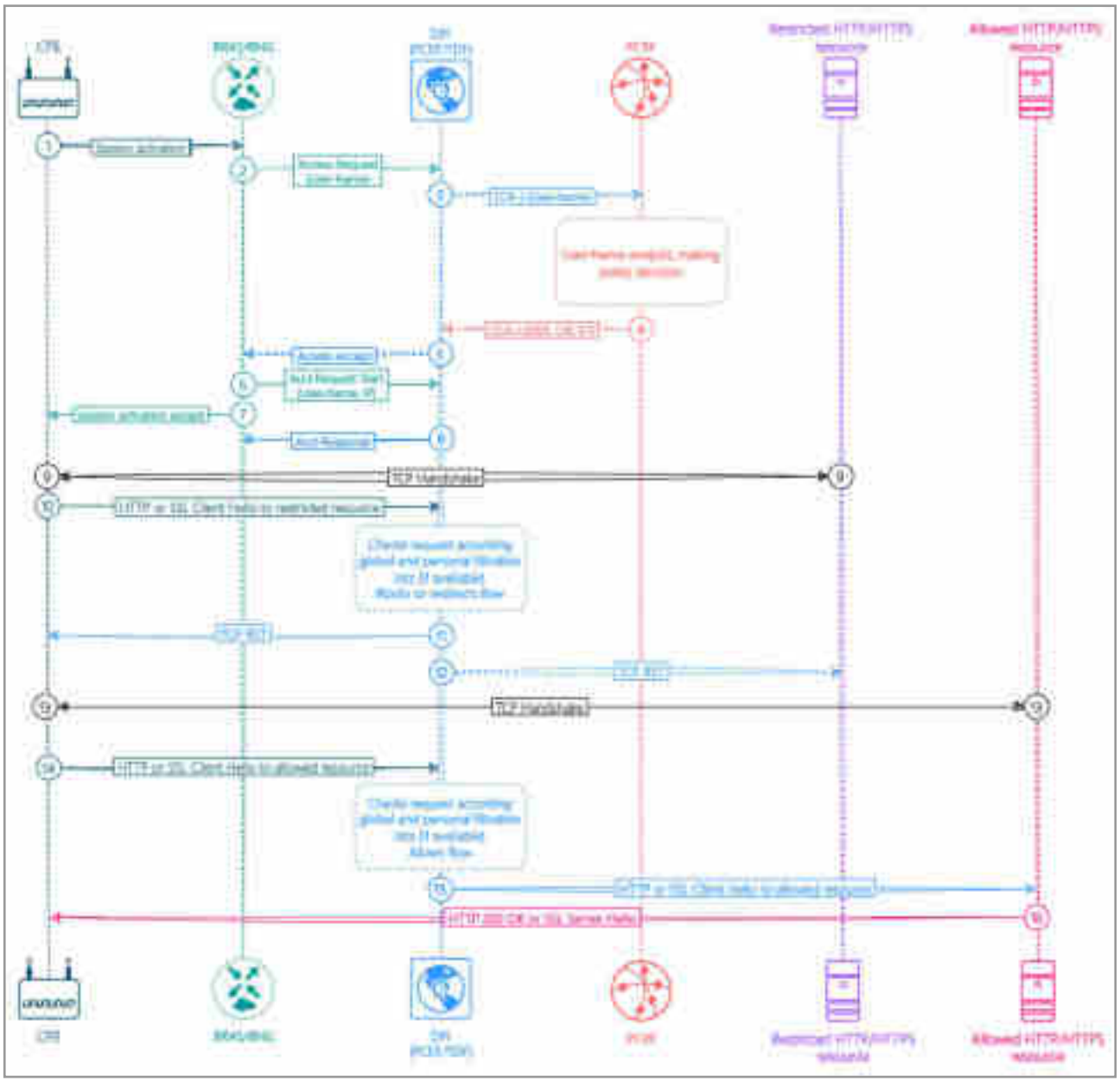


Рисунок 13. Service flow FBA

1. CPE активирует услугу передачи данных, вследствие чего BRAS/BNG получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя User-Name абонента и др.
2. Опционально, BRAS/BNG авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети; при необходимости персональной фильтрации по спискам, включает атрибут `PROTEI-HTTP-Filtering-List` в ответ
5. DPI подтверждает авторизацию абонента
6. BRAS/BNG выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту

7. BRAS/BNG завершает установление абонентской сессии
8. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
9. CPE устанавливает TCP сессию с запрещенным ресурсом через DPI
10. CPE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
11. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса CPE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и блокирует доступ CPE посылкой TCP RST
12. DPI закрывает соединение с запрещенным ресурсом посылкой TCP RST
13. CPE устанавливает TCP сессию с разрешенным ресурсом через DPI
14. CPE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
15. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса CPE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и разрешает доступ CPE посылкой запроса в сторону ресурса
16. Разрешенный ресурс возвращает контент CPE через DPI

3.1.9. IP-фильтрация

3.1.9.1. Описание

IP-фильтрация позволяет DPI ограничивать доступ к нежелательным ресурсам сети Интернет с точностью до IP-адреса.

3.1.9.2. Плюсы

Для операторов

- Глобальное ограничение доступности ресурсов сети Интернет
- Персональное ограничение доступности ресурсов сети Интернет, например, для M2M устройств или абонентов в роуминге

Для абонентов

- Повышение безопасности в силу ограничения доступа к адресам вредоносных или нежелательных сайтов и приложений

3.1.9.3. Доступность

Участвующие элементы сети

ЗАМЕТКА

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	+	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	+	+	+	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление DPI информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес
DPI	Применение IP фильтрации в соответствии с глобальными и персонализированными ограничениями политики обслуживания абонента
PCRF	Анализ и обработка информации об абоненте, возвращение идентификаторов персональных списков фильтрации IP, соответствующих доступным услугам абонента

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии `2024.7` DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является базовой и не требует дополнительной лицензии.

3.1.9.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция IP фильтрации анализирует каждый IP пакет каждого IP потока по спискам фильтрации неограниченной длины, что существенно увеличивает нагрузку на DPI и, как следствие, снижает его производительность.

> Подробное влияние на производительность необходимо оценивать на основе модели трафика и списков блокировок Оператора связи. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.1.9.5. Ограничения в использовании

- Поддерживается обработка IPv4 и IPv6 пакетов
- Поддерживается назначение не более одного списка фильтрации на абонентскую сессию
- Со стороны PCRF необходимо использовать VSA `PROTEI-IP-Filtering-List` в Diameter Gx для динамического управления подпиской на персональный список фильтрации

3.1.9.6. Принцип реализации

Применение

- Глобальная фильтрация запрещенных URL и доменов сети Интернет на всей сети оператора связи
- Персонализированная фильтрация абонентов или их групп в услугах оператора связи

Сеть

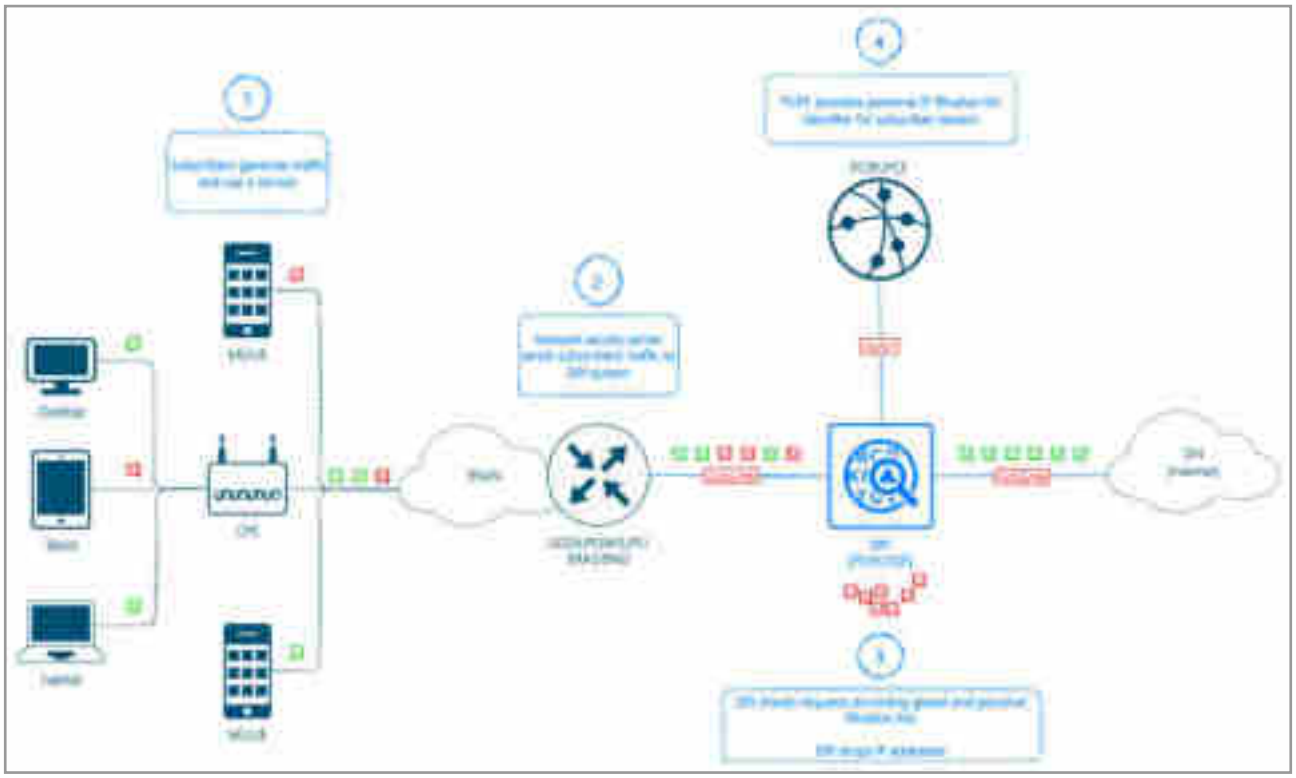


Рисунок 14. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции фильтрации IP трафика по глобальным и персональным спискам фильтрации. Система поддерживает обновление списков и их последующее применение в качестве фильтров для абонентского трафика для любых сетей доступа в качестве персональных и глобальных фильтров.

Чтобы обеспечить фильтрацию трафика по персональным спискам, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF с доступом к PCRF по Diameter Gx, который должен поддерживать предоставление VSA в рамках абонентской сессии; при этом система может располагаться за CGNAT в сети, что делает функцию актуальной и для транспортных сетей.

Service Flow

MNO

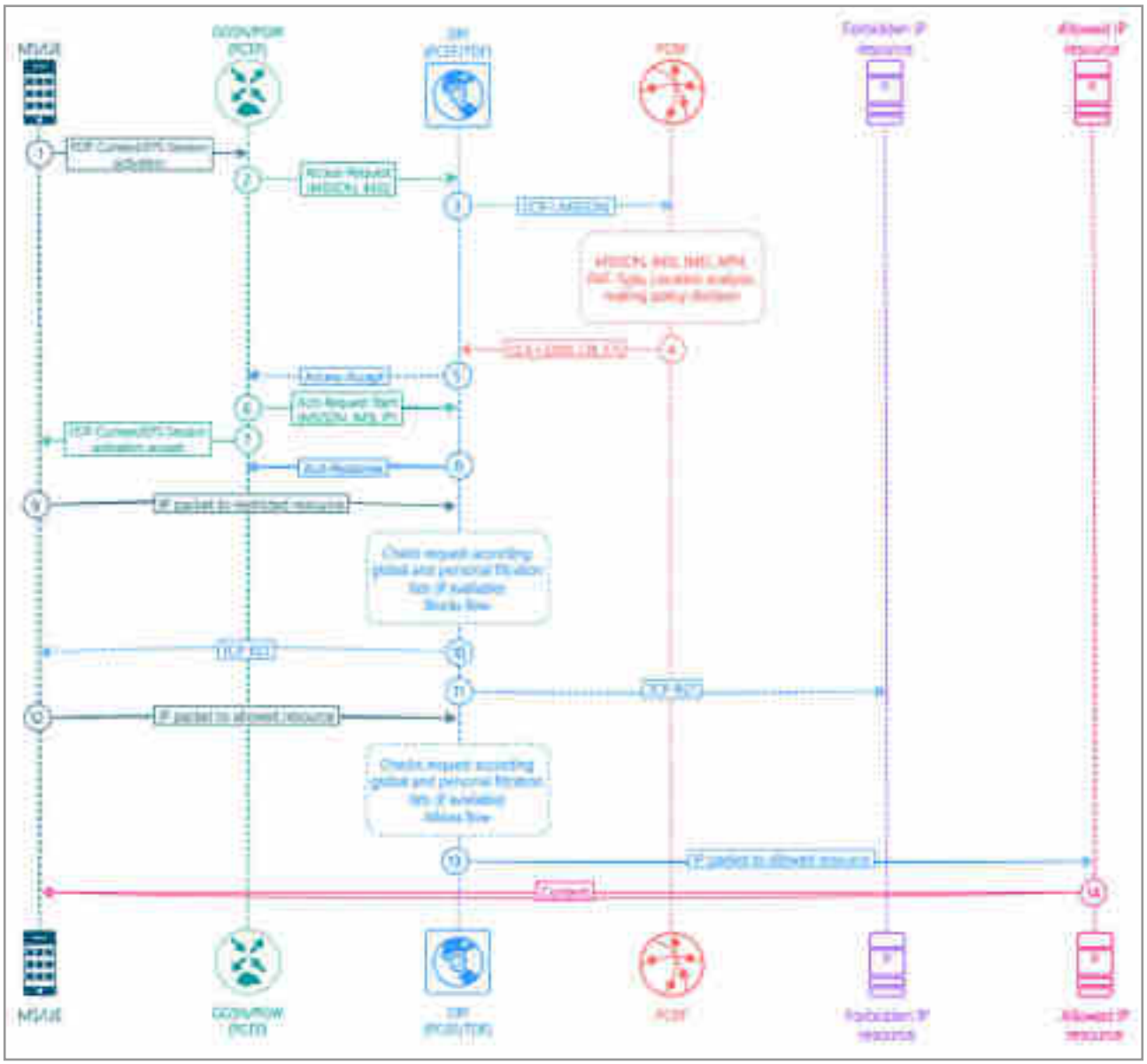


Рисунок 15. Service flow MNO

1. MS/UE активирует услугу передачи данных, вследствие чего GGSN/PGW получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя такие данные об абоненте, как MSISDN, IMSI, APN, тип RAT, текущее местоположение и др.; при необходимости персональной фильтрации по спискам, включает атрибут `PROTEI-IP-Filtering-List` в ответ
2. Опционально, GGSN/PGW авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети
5. DPI подтверждает авторизацию абонента
6. GGSN/PGW выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту
7. GGSN/PGW завершает установление абонентской сессии

8. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
9. MS/UE посылает IP пакет на запрещенный ресурс
10. DPI проверяет IP адрес сервера на наличие в списке запрещенных ресурсов и блокирует доступ MS/UE посылкой TCP RST в случае, если IP пакет принадлежал TCP
11. DPI закрывает соединение с запрещенным ресурсом посылкой TCP RST в случае, если IP пакет принадлежал TCP и без флага SYN
12. MS/UE посылает IP пакет на разрешенный ресурс
13. DPI проверяет IP адрес сервера на наличие в списке запрещенных ресурсов и разрешает доступ MS/UE посылкой IP пакета в сторону ресурса
14. Разрешенный ресурс возвращает контент MS/UE через DPI

FBA

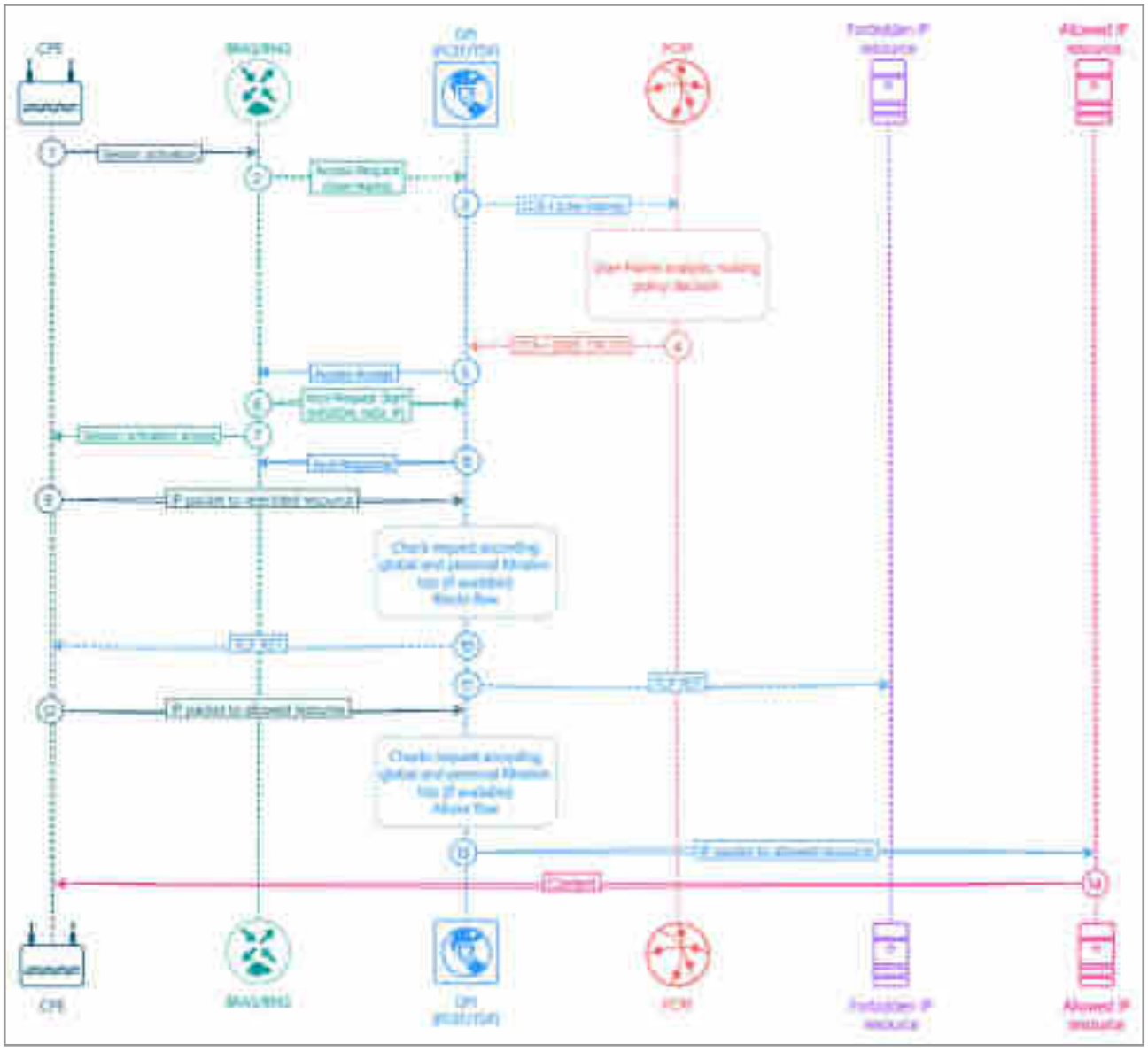


Рисунок 16. Service flow FBA

1. CPE активирует услугу передачи данных, вследствие чего BRAS/BNG от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя User-Name абонента и др.

2. Опционально, BRAS/BNG авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети; при необходимости персональной фильтрации по спискам, включает атрибут `PROTEI-IP-Filtering-List` в ответ
5. DPI подтверждает авторизацию абонента
6. BRAS/BNG выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту
7. BRAS/BNG завершает установление абонентской сессии
8. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
9. CPE посылает IP пакет на запрещенный ресурс
10. DPI проверяет IP адрес сервера на наличие в списке запрещенных ресурсов и блокирует доступ CPE посылкой TCP RST в случае, если IP пакет принадлежал TCP
11. DPI закрывает соединение с запрещенным ресурсом посылкой TCP RST в случае, если IP пакет принадлежал TCP и без флага SYN
12. CPE посылает IP пакет на разрешенный ресурс
13. DPI проверяет IP адрес сервера на наличие в списке запрещенных ресурсов и разрешает доступ CPE посылкой IP пакета в сторону ресурса
14. Разрешенный ресурс возвращает контент CPE через DPI

3.1.10. Программный байпас User Plane трафика

3.1.10.1. Определение

Байпас User Plane трафика позволяет отключить любую обработку трафика полностью для всей системы DPI или выборочно для настраиваемого списка IP подсетей.

3.1.10.2. Плюсы

Для операторов

- Обход обработки системой ненужного трафика
- Анализирование влияния системы на качество предоставляемых услуг

3.1.10.3. Применение

- Отключение обработки трафика системой DPI при анализе проблем на сети
- Отключение обработки нежелательного трафика IP-подсетей в точках агрегации при невозможности организовать выделенный маршрут через систему DPI
- Отключение обработки трафика системой DPI при проблемах с DPI.CS

3.1.10.4. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает, что сетевой элемент требуется, а "-" означает, что сетевой элемент не требуется

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	-	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	-	+	-	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	-	+	-	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
DPI	Отключение обработки трафика в соответствии с указанными параметрами в конфигурации, применение получаемых в API изменений в обработке трафика

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.TF начиная с `2020.14`.

Требования к лицензии

Эта функция является базовой и не требует дополнительной лицензии.

3.1.10.5. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Низкое**.

3.1.10.6. Ограничения в использовании

- Поддерживается отключение обработки IPv4 и IPv6 пакетов
- Поддерживается глобальное отключение обработки всего User Plane трафика без дополнительных фильтров

- Поддерживается частичное отключение обработки всего User Plane трафика с указанием до 10 различных CIDR

3.1.11. Интерфейсы

Описание

RADIUS — интерфейс между шлюзом доступа и системой DPI. Используется для передачи информации об обслуживаемом абоненте.

Плюсы

Для операторов

- Динамическая авторизация абонентов и обработка сессионной информации для реализации бизнес-логики
- Одновременное подключение различных шлюзов доступа к системе в целях предоставления конвергентных услуг абонентам на базе фиксированных и мобильных сетей связи

Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	+	+	-	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	-	-

5G

UE	gNodeB	AMF	SMF	DPI	PCF	CHF
-	-	-	+	+	-	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	+	+	-	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/SMF/BRAS/BNG	Предоставление информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP-адрес
DPI	Глубокий анализ трафика с помощью технологии DPI, применение политик и тарификации, формирование статистических записей

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2014.1`.

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция влияет на предоставляемые абонентам услуги в реальном времени, в связи с чем может оказывать значительное влияние на производительность системы.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN-сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

Ограничения в использовании

- Поддерживаемые шлюзы доступа:
  - GGSN
  - PGW
  - BRAS
  - BNG
  - SMF
- Серверная часть поддерживает сообщения `Access-Request`, `Accounting-Request Start/Stop/Interim-Update`
- Клиентская часть поддерживает сообщения `Packet of Disconnect(PoD)` и `Change of Authorization (CoA)`
- Выдача IPv4-/IPv6-адресов не поддерживается
- Поддерживается работа с копией данных (SPAN, carbon-copy и т.д.)

Принцип реализации

Описание протокола RADIUS

Protocol stack

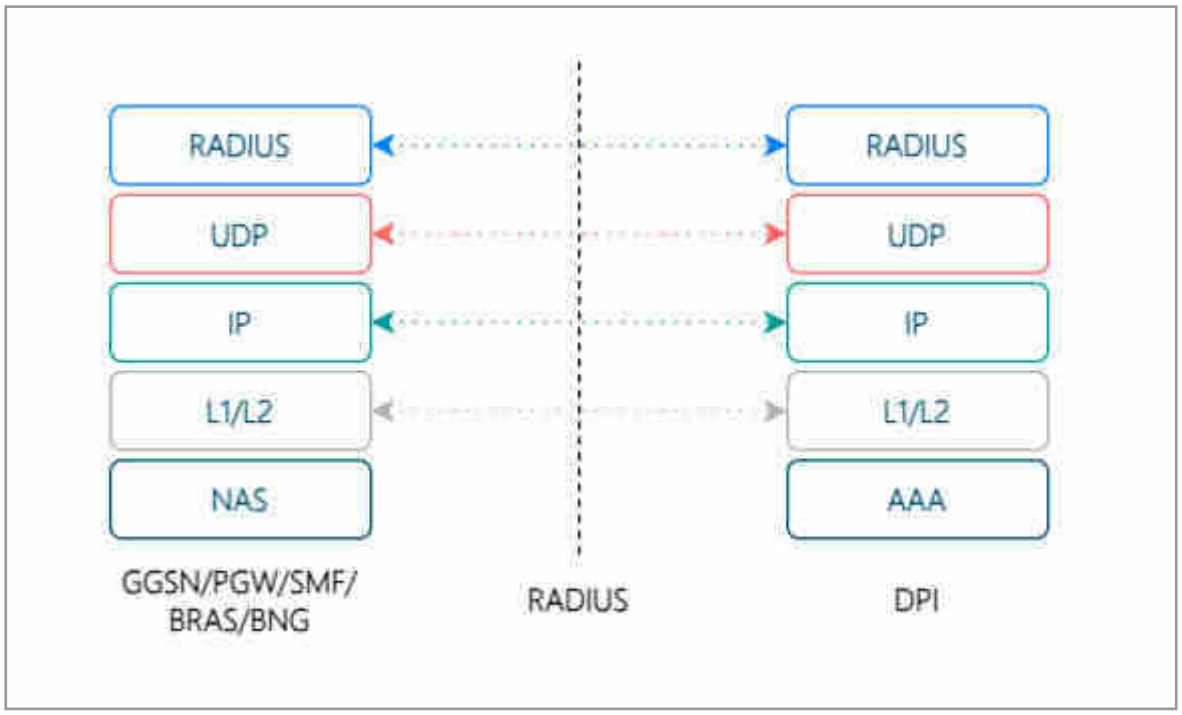


Рисунок 17. Стек протоколов

Service flow

Session activation (Authentication и Accounting)

При использовании Authentication и Accounting для авторизации абонентов в DPI, диаграмма обмена сигнальным трафиком выглядит следующим образом:

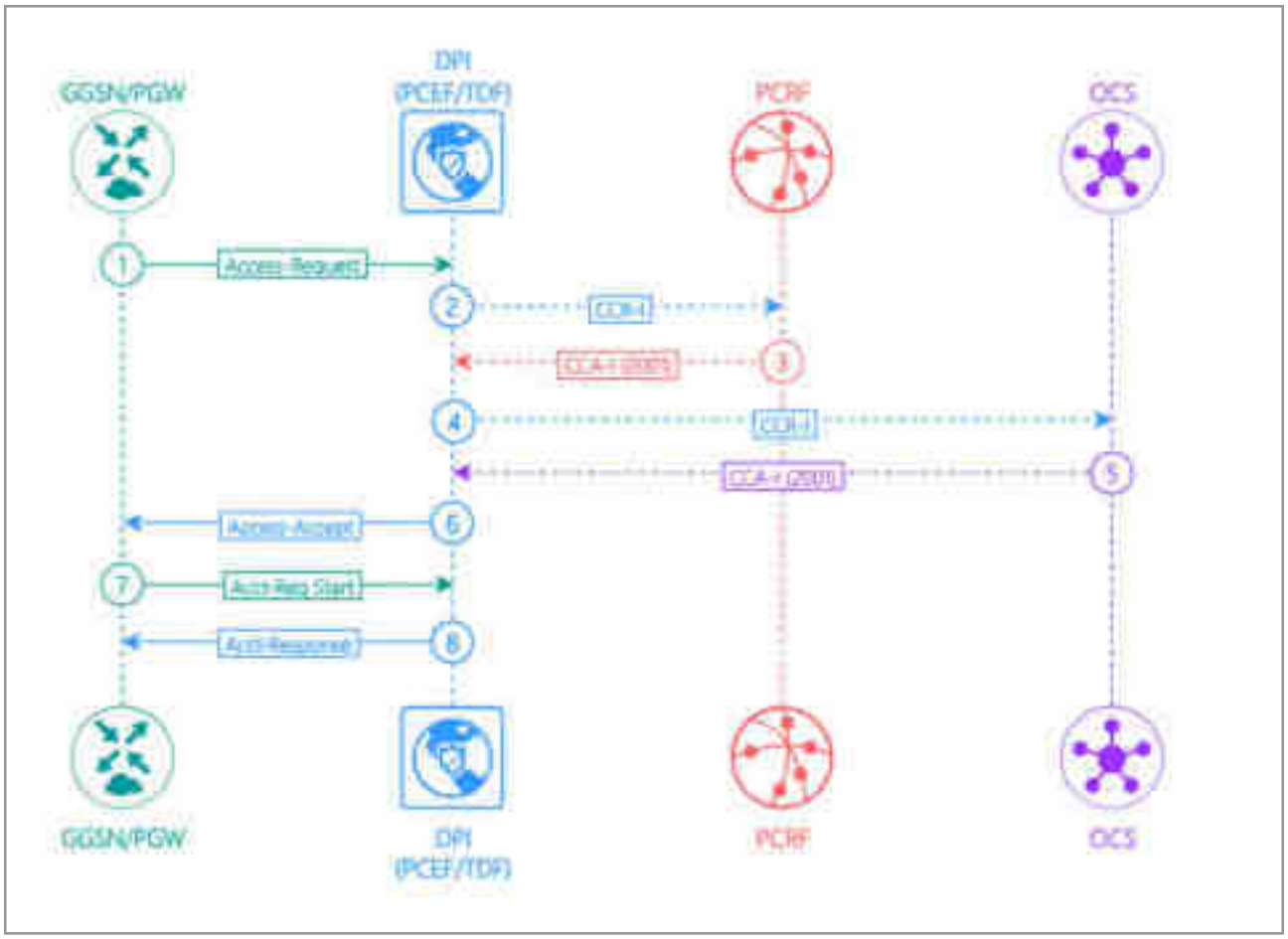


Рисунок 18. Session activation (Authentication и Accounting)

1. Шлюз доступа посылает на DPI `Access-Request`, включающий необходимую информацию для аутентификации абонента.
2. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Initial` на PCRF, если абонент относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. (опционально) PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает по интерфейсу Gx на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на сессионные события, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. (опционально) При наличии в PCC-правилах онлайн-тарификации DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Initial` на OCS.
5. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает на DPI по интерфейсу Gy `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.
6. DPI подтверждает аутентификацию абонента путем отправки `Access-Accept` на шлюз доступа.
7. Шлюз доступа резервирует IP-адрес для абонента и информирует DPI о начале использования услуги через `Accounting-Request Start`, в рамках которого также передаются его идентификаторы, выделенный IP-адрес и другая сессионная информация.
8. DPI подтверждает начало использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.

Session Activation (Accounting)

При использовании Accounting для авторизации абонентов в DPI диаграмма обмена сигнальным трафиком выглядит следующим образом:

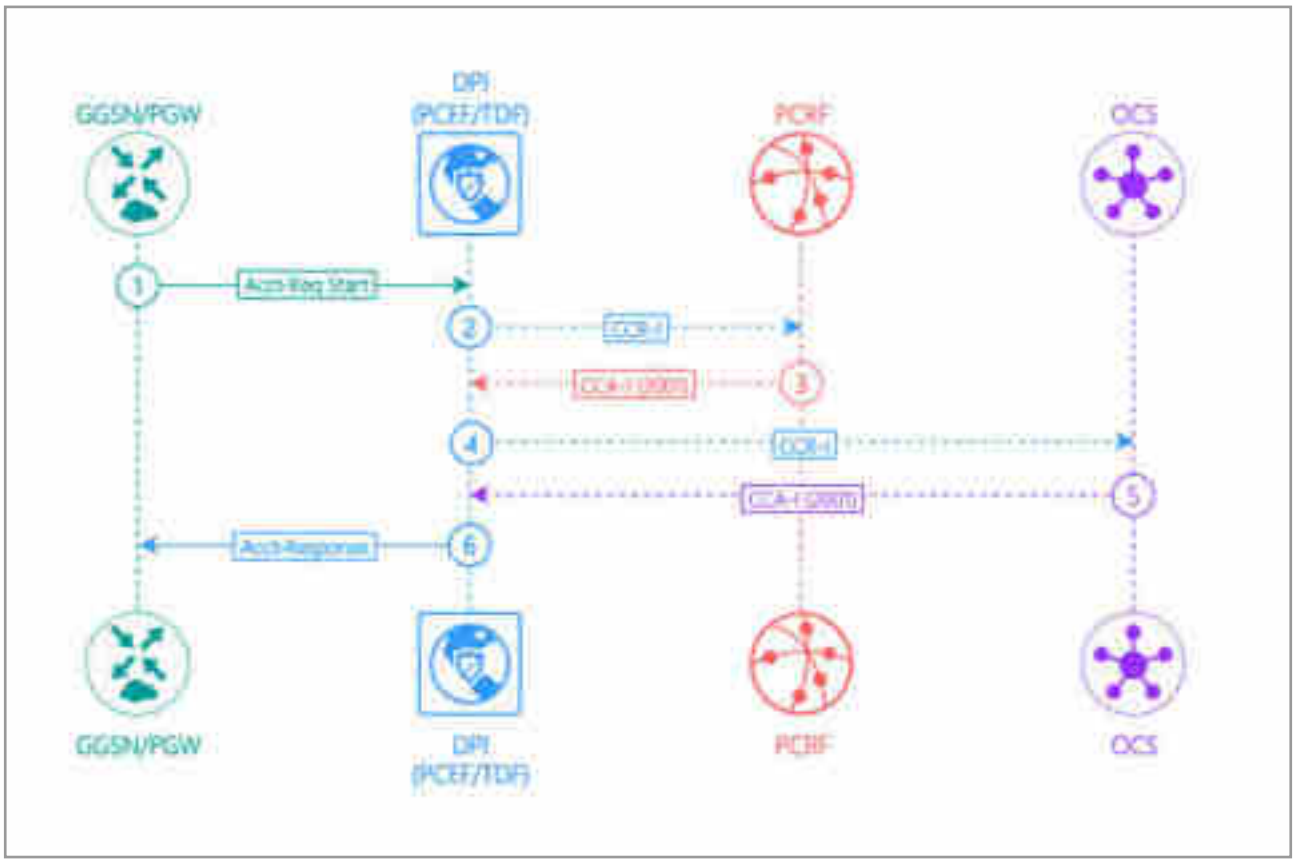


Рисунок 19. Session Activation (Accounting)

1. Шлюз доступа резервирует IP-адрес для абонента и информирует DPI о начале использования услуги через `Accounting-Request Start`, в рамках которого также передаются его идентификаторы, выделенный IP-адрес и другая сессионная информация.
2. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Initial` на PCRF, если абонент относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. (опционально) PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает по интерфейсу Gx на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` с PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на события изменения условий обслуживания, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. (опционально) При наличии в PCC-правилах онлайн-тарификации DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Initial` на OCS.
5. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает на DPI по интерфейсу Gy `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.
6. DPI подтверждает начало использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.

> Для мобильной сети рекомендуется активировать в настройках шлюза доступа ожидание ответа от AAA-сервера на `Accounting-Request` для предотвращения активации PDP Context/EPS session в роуминге без активных подписок на стороне PCRF или положительного баланса на стороне OCS.

Session Update

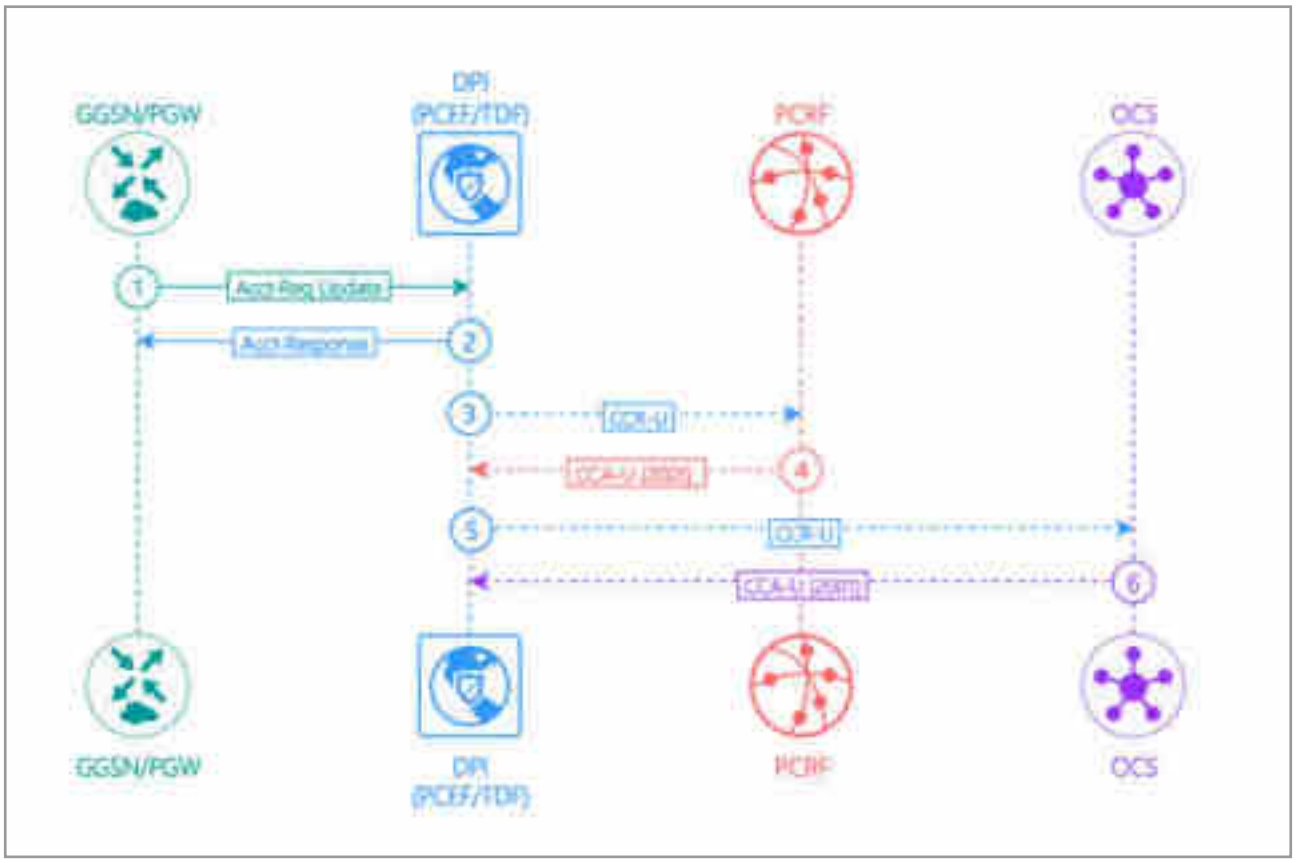


Рисунок 20. Session Update

1. Шлюз доступа информирует DPI о смене условий для обслуживания абонента в сообщении `Accounting-Request Interim-Update`.
2. DPI подтверждает изменение условий обслуживания и учета путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
3. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Update` на PCRF, если абонент обслуживается PCRF после изменения условий, Gx-сессия была создана ранее, и PCRF был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания.
4. (опционально) PCRF посылает по интерфейсу Gx `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI после проверки доступных подписок абонента в соответствии с событием изменения условий обслуживания и, при необходимости, модифицирует списки установленных PCC-правил, счетчиков и подписок на события.
5. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Update` на OCS с:
   - текущим расходом выданных ранее квот различных услуг, если OCS был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания;
   - текущим расходом выданных ранее квот для деактивированных или удаленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил.
   - запросом новых квот для активированных или добавленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил.
6. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает по интерфейсу Gy на DPI `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.

Session Termination by UE

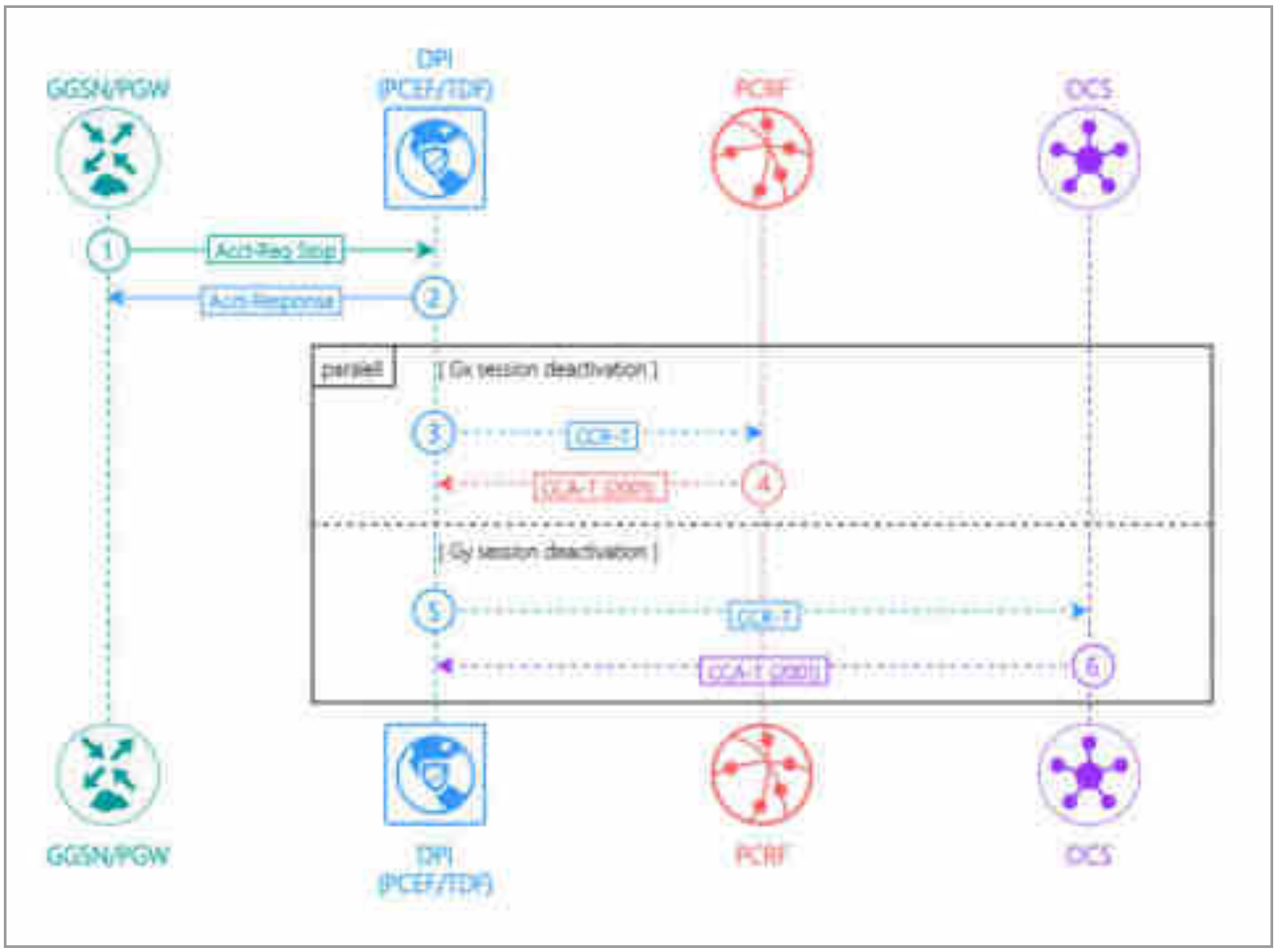


Рисунок 21. Session Termination by UE

1. Шлюз доступа посылает `Accounting-Request Stop` на DPI с идентификаторами абонента.
2. DPI подтверждает завершение использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
3. (опционально) DPI по интерфейсу Gx посылает `CCR Terminate` на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент обслуживался PCRF до этого момента.
4. (опционально) PCRF по интерфейсу Gx посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001` (`SUCCESS`) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
5. (опционально) DPI по интерфейсу Gy посылает `CCR Terminate` на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн-тарификацию до этого момента.
6. (опционально) OCS по интерфейсу Gy посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001` (`SUCCESS`) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Collision Resolution

На сети могут возникать ситуации, в которых DPI может получить очередное сообщение `Accounting-Request` с IP-адресом, который принадлежит другому абоненту в системе. В таких случаях DPI активирует нового абонента и параллельно удаляет данные о предыдущем абоненте с тем же IP-адресом, а также завершает связанные с ним сигнальные сессии с PCRF и OCS.

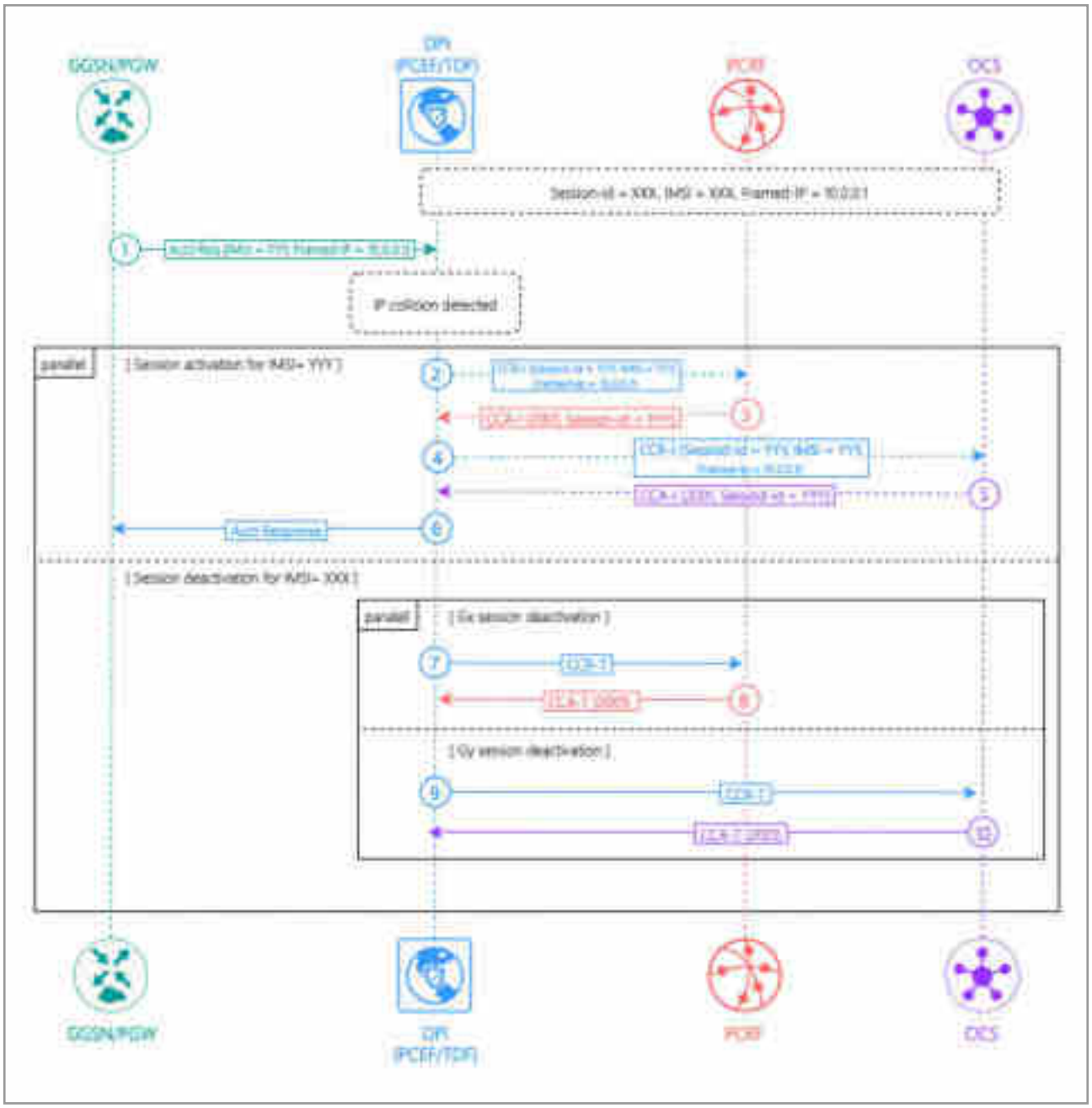


Рисунок 22. Collision Resolution

1. Шлюз доступа посылает `Accounting-Request Start` или `Accounting-Request Interim-Update` с `IMSI = YYY` и `Framed-IP = 10.0.0.1`, который принадлежит авторизованному ранее абоненту с `IMSI = XXX`.
2. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Initial` на PCRF, если абонент с `IMSI = YYY` относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. (опционально) PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает на DPI по интерфейсу Gx `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на сессионные события, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. (опционально) При наличии в PCC-правилах онлайн-тарификации DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Initial` на OCS.
5. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента с `IMSI = YYY` OCS авторизует использование услуги и посылает по интерфейсу Gy на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.

6. DPI подтверждает начало или продолжение использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
7. DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Terminate` на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент с `IMSI = XXX` обслуживался PCRF до этого момента.
8. PCRF по интерфейсу Gx посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии абонента с `IMSI = XXX`.
9. DPI по интерфейсу Gy посылает `CCR Terminate` на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент с `IMSI = XXX` использовал онлайн-тарификацию до этого момента.
10. OCS по интерфейсу Gy посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии абонента с `IMSI = XXX`.

Применение

Функция RADIUS интерфейса позволяет динамически получать информацию об абонентах в реальном времени, включая их идентификаторы в виде MSISDN, IMSI или User-Name, выданный сетью IP-адрес, а также специфичные для мобильных сетей данные, передающиеся в атрибутах 3GPP: тип технологии радиодоступа, местоположение абонента, часовой пояс и др.

Используется в рамках других функций:

1. DPI может передавать получаемую в RADIUS информацию в интерфейсы Gx и Gy для получения персональных политик обслуживания и тарификации. Подробная информация приведена в разделах Gx Enhanced for ADC function, Online Charging и Offline Charging.
2. DPI может записывать получаемую в RADIUS информацию в статистические файлы IPDR. Подробную информацию см. в IP Data Records (IPDR).

3.1.11.25. Diameter Gx

Описание

Gx — интерфейс между системой DPI и Policy Charging Rules Function (PCRF), который реализован поверх протокола Diameter. DPI, выступая в роли Policy and Charging Enforcement Function, использует интерфейс Gx для динамического управления политиками обслуживания и тарификацией каждого абонента в отдельности.

Плюсы

Для операторов

- Возможность интеграции системы DPI с PCRF различных производителей с помощью интерфейса Gx, соответствующего стандартам 3rd Generation Partnership Project (3GPP)

Для абонентов

- Получение приоритетного доступа к услугам
- Получение соответствующих тарифным планам услуг в реальном времени

Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	-	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	+	+	+	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
DPI	- Применение политик, предоставлямых PCRF в реальном времени - Информирование PCRF об изменении условий обслуживания - Учет соответствующего услугам трафика
PCRF	- Анализ условий обслуживания абонента и его активных подписок - Предоставление правил для обслуживания - Подписка на события изменения условий обслуживания - Хранение состояний квот и их выдача для учета трафика

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2014.1`.

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция позволяет динамически управлять правилами обслуживания и тарификации в

реальном времени, в связи с чем может оказывать значительное влияние на производительность системы.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN-сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

Ограничения в использовании

- Для сигнальных соединений Diameter Gx с PCRF поддерживается только IPv4
- Поддерживаются только клиентские Diameter-подключения к PCRF

Принцип реализации

Описание протокола Gx Enhanced for ADC

Protocol stack

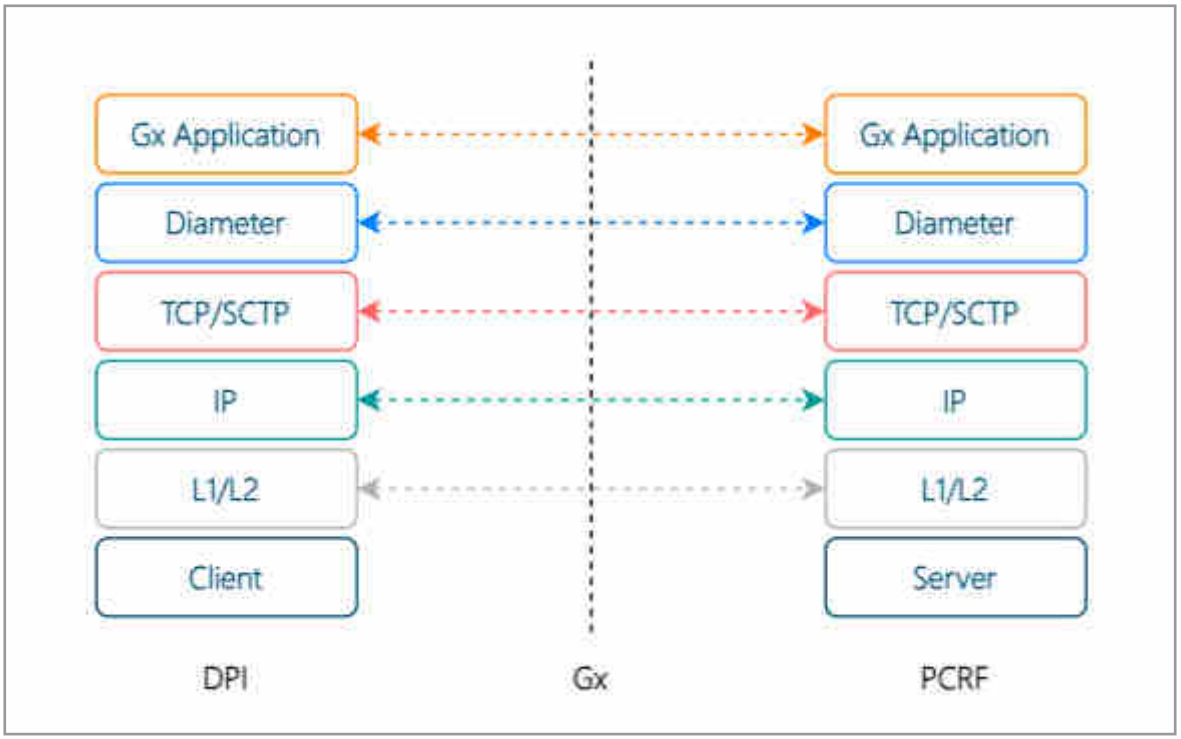


Рисунок 23. Стек протоколов

Service flow

Diameter Connection Establishment

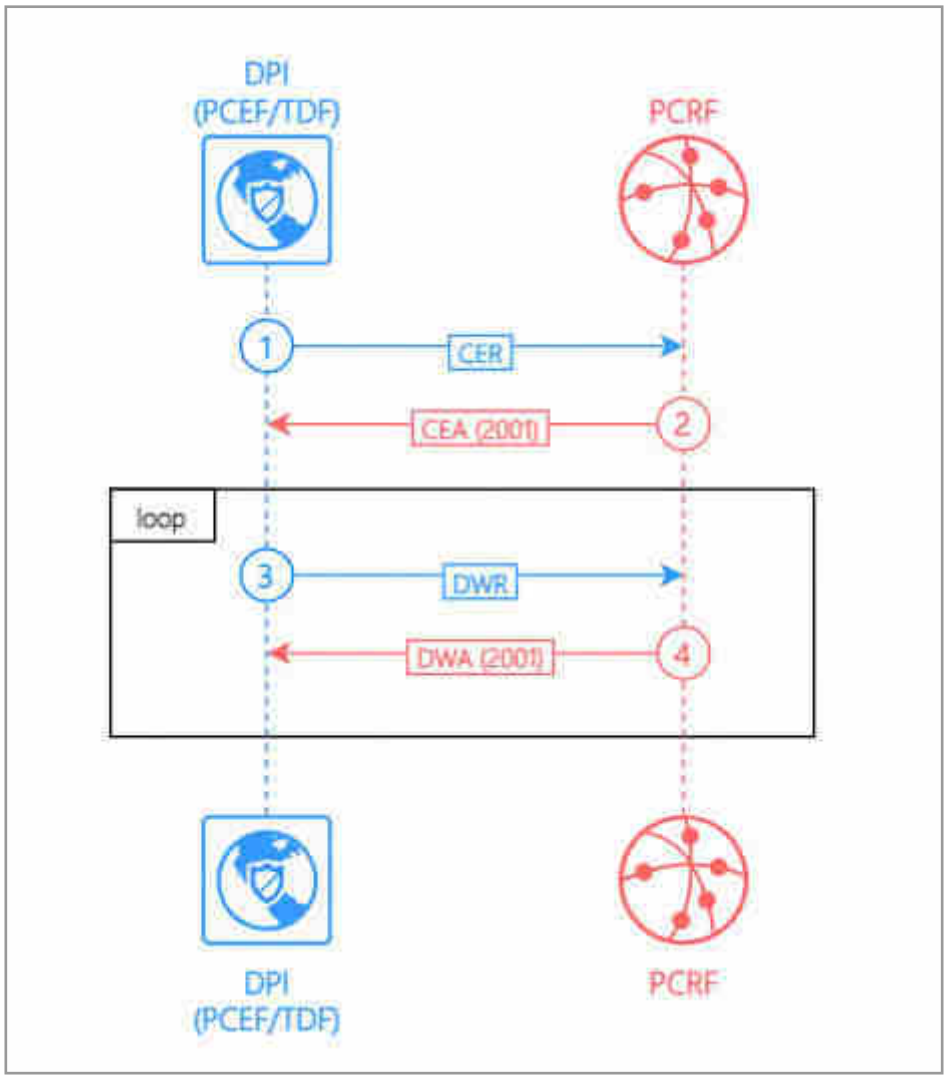


Рисунок 24. Diameter Connection Establishment

1. DPI посылает `Capabilities-Exchange-Request` на PCRF с атрибутами `Destination-Host` и `Destination-Realm`, которые соответствуют `Origin-Host` и `Origin-Realm` PCRF.
2. PCRF проверяет поддерживаемые приложения Diameter и, в случае совпадения, посылает `Capabilities-Exchange-Answer` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.
3. DPI периодически посылает `Device-Watchdog-Request` на PCRF в случае отсутствия передачи других сигнальных сообщений.
4. PCRF посылает `Device-Watchdog-Answer` на DPI с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.

Gx Session Activation (Authentication и Accounting)

При использовании Authentication и Accounting для авторизации абонентов в DPI, диаграмма обмена сигнальным трафиком выглядит следующим образом:

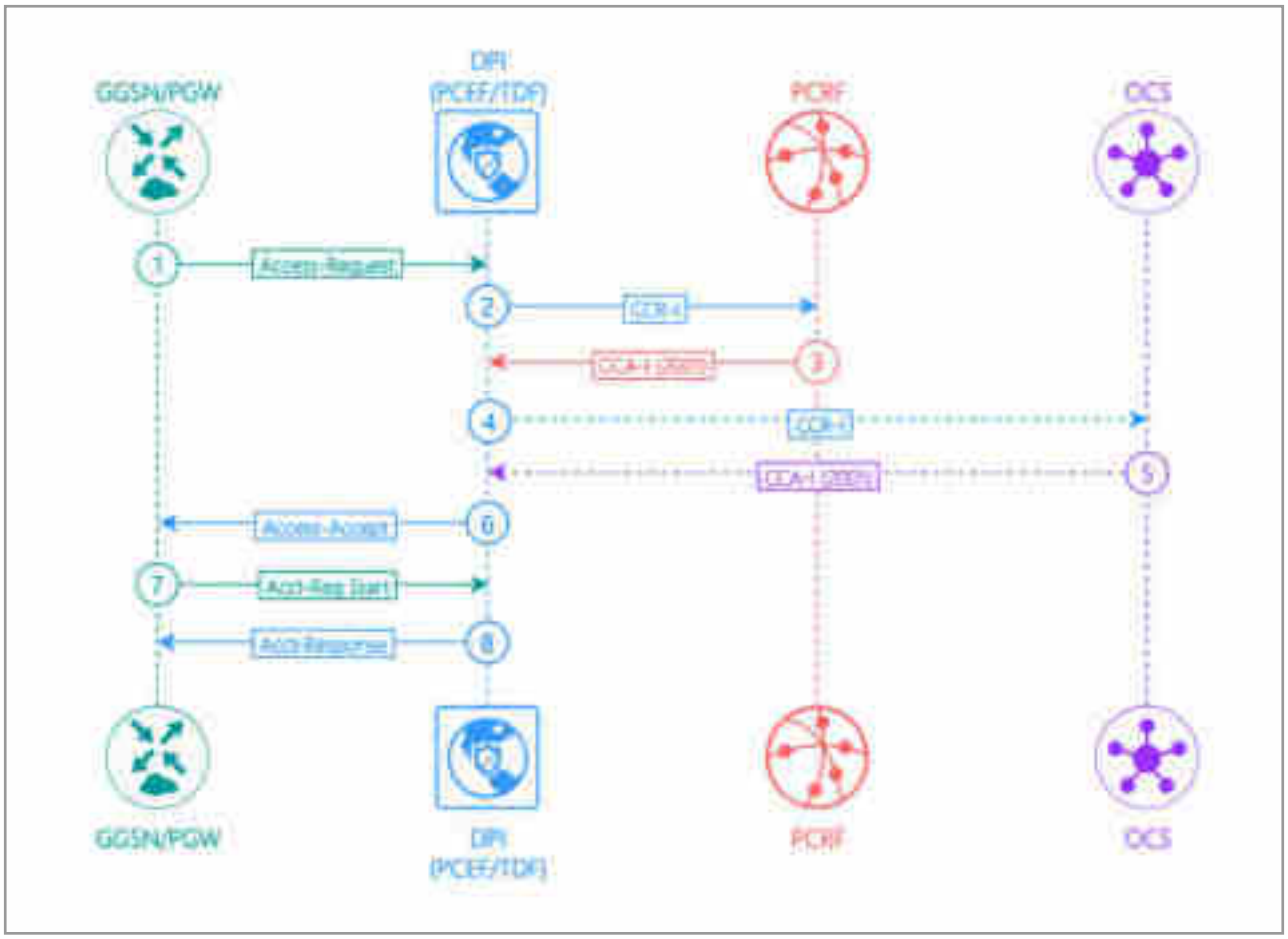


Рисунок 25. Gx Session Activation (Authentication и Accounting)

1. Шлюз доступа посылает на DPI `Access-Request`, включающий необходимую информацию для аутентификации абонента.
2. DPI посылает `CCR Initial` на PCRF, так как абонент относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на сессионные события, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. (опционально) При наличии в PCC-правилах онлайн-тарификации DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Initial` на OCS.
5. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает по интерфейсу Gy на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.
6. DPI подтверждает аутентификацию абонента посредством отправки `Access-Accept` на шлюз доступа.
7. Шлюз доступа резервирует IP-адрес для абонента и информирует DPI о начале использования услуги через `Accounting-Request Start`, в рамках которого также передаются его идентификаторы, выделенный IP-адрес и другая сессионная информация.
8. DPI подтверждает начало использования услуги посредством отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.

Gx Session Activation (Accounting)

При использовании Accounting для авторизации абонентов в DPI диаграмма обмена сигнальным трафиком выглядит следующим образом:

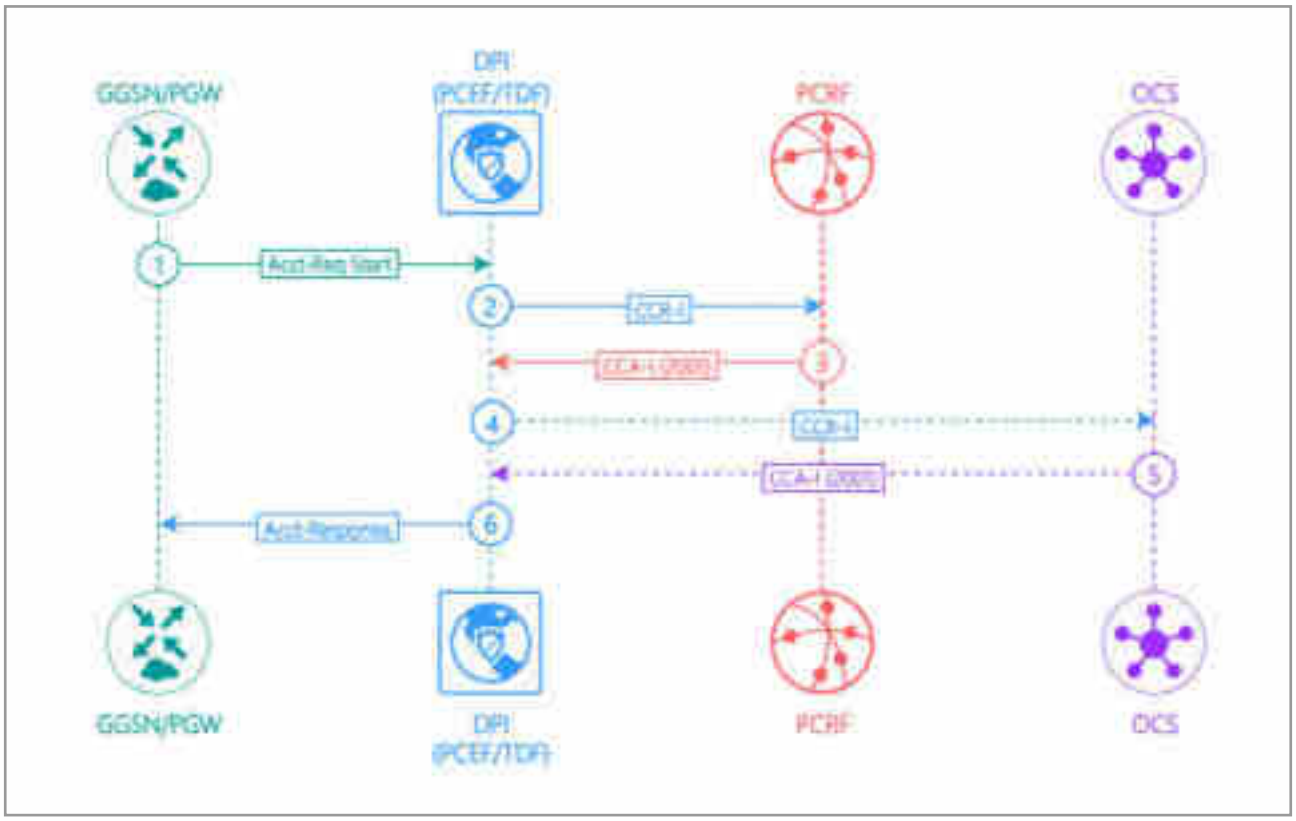


Рисунок 26. Gx Session Activation (Accounting)

1. Шлюз доступа резервирует IP-адрес для абонента и информирует DPI о начале использования услуги через `Accounting-Request Start`, в рамках которого также передаются его идентификаторы, выделенный IP-адрес и другая сессионная информация.
2. DPI посылает `CCR Initial` на PCRF, так как абонент относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на события изменений условий обслуживания, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. (опционально) При наличии в PCC-правилах онлайн-тарификации DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Initial` на OCS.
5. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает по интерфейсу Gy на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.
6. DPI подтверждает начало использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.

> Для мобильной сети рекомендуется активировать в настройках шлюза доступа ожидание ответа от AAA-сервера на `Accounting-Request` для предотвращения активации PDP Context/EPS session в роуминге без активных подписок на стороне PCRF или положительного баланса на стороне OCS.

Gx Session Update

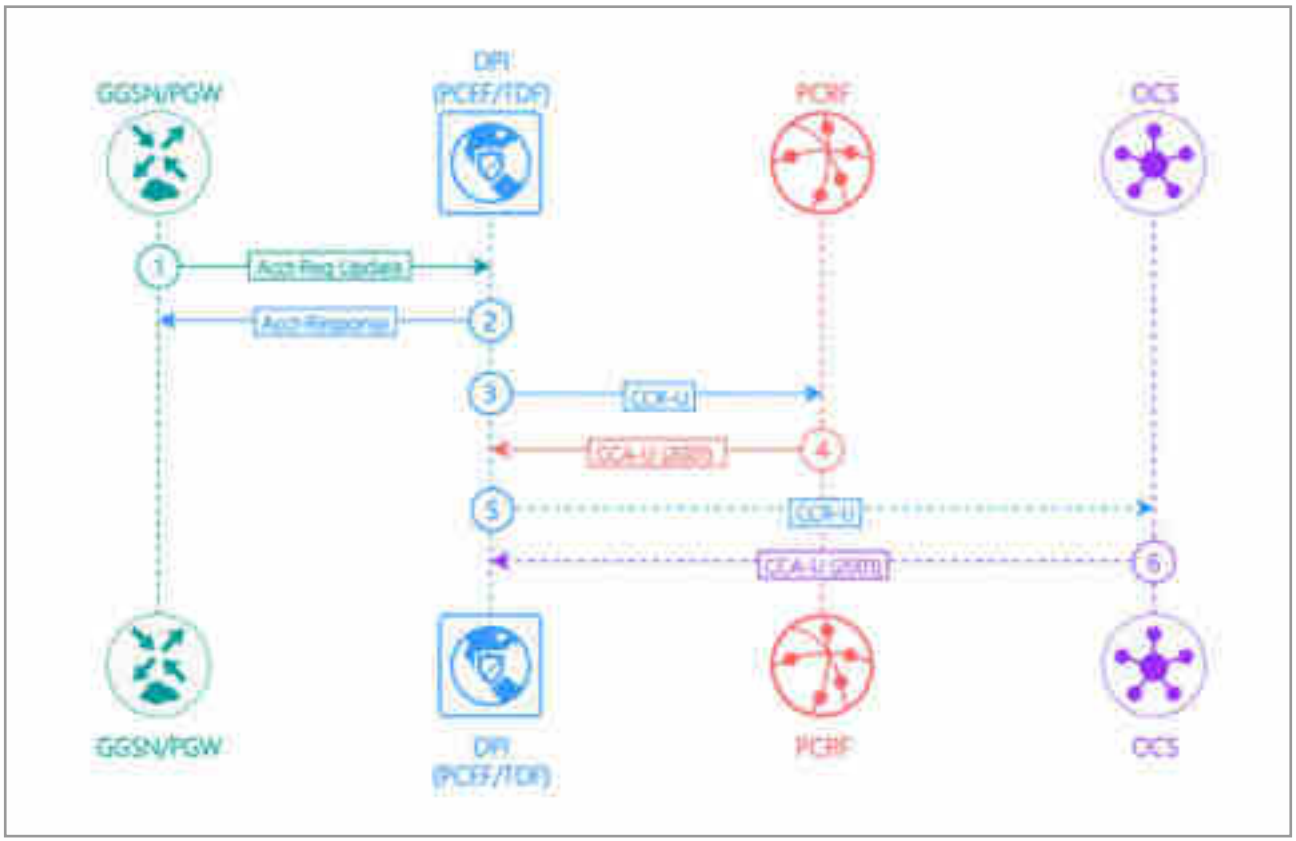


Рисунок 27. Gx Session Update

1. Шлюз доступа информирует DPI о смене условий для обслуживания абонента в сообщении `Accounting-Request Interim-Update`.
2. DPI подтверждает изменение условий обслуживания и учета путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
3. DPI посылает `CCR Update` на PCRF, если абонент обслуживается PCRF после изменения условий, Gx-сессия была создана ранее, и PCRF был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания.
4. PCRF посылает `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI после проверки доступных подписок абонента в соответствии с событием изменения условий обслуживания и, при необходимости, модифицирует списки установленных PCC-правил, счетчиков и подписок на события.
5. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Update` на OCS с:
   - текущим расходом выданных ранее квот различных услуг, если OCS был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания;
   - текущим расходом выданных ранее квот для деактивированных или удаленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил;
   - запросом новых квот для активированных или добавленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил.
6. (опционально) При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает по интерфейсу Gy на DPI `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.

Gx Session Termination by UE

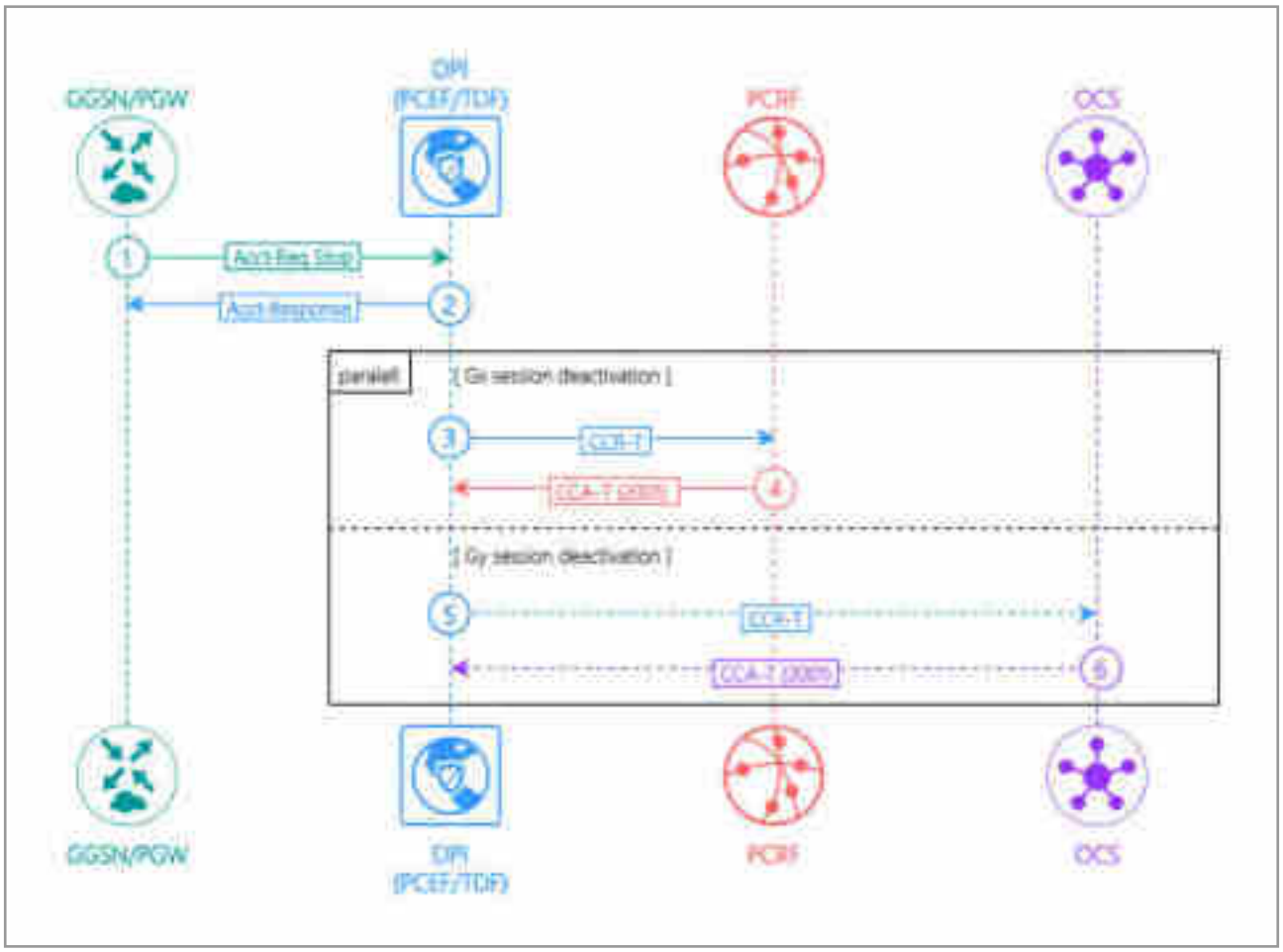


Рисунок 28. Gx Session Termination by UE

1. Шлюз доступа посылает `Accounting-Request Stop` на DPI с идентификаторами абонента.
2. DPI подтверждает завершение использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
3. DPI посылает `CCR Terminate` на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот.
4. PCRF посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
5. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gy `CCR Terminate` на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн тарификацию до этого момента.
6. (опционально) OCS по интерфейсу Gy посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Gx Session Re-Authorization

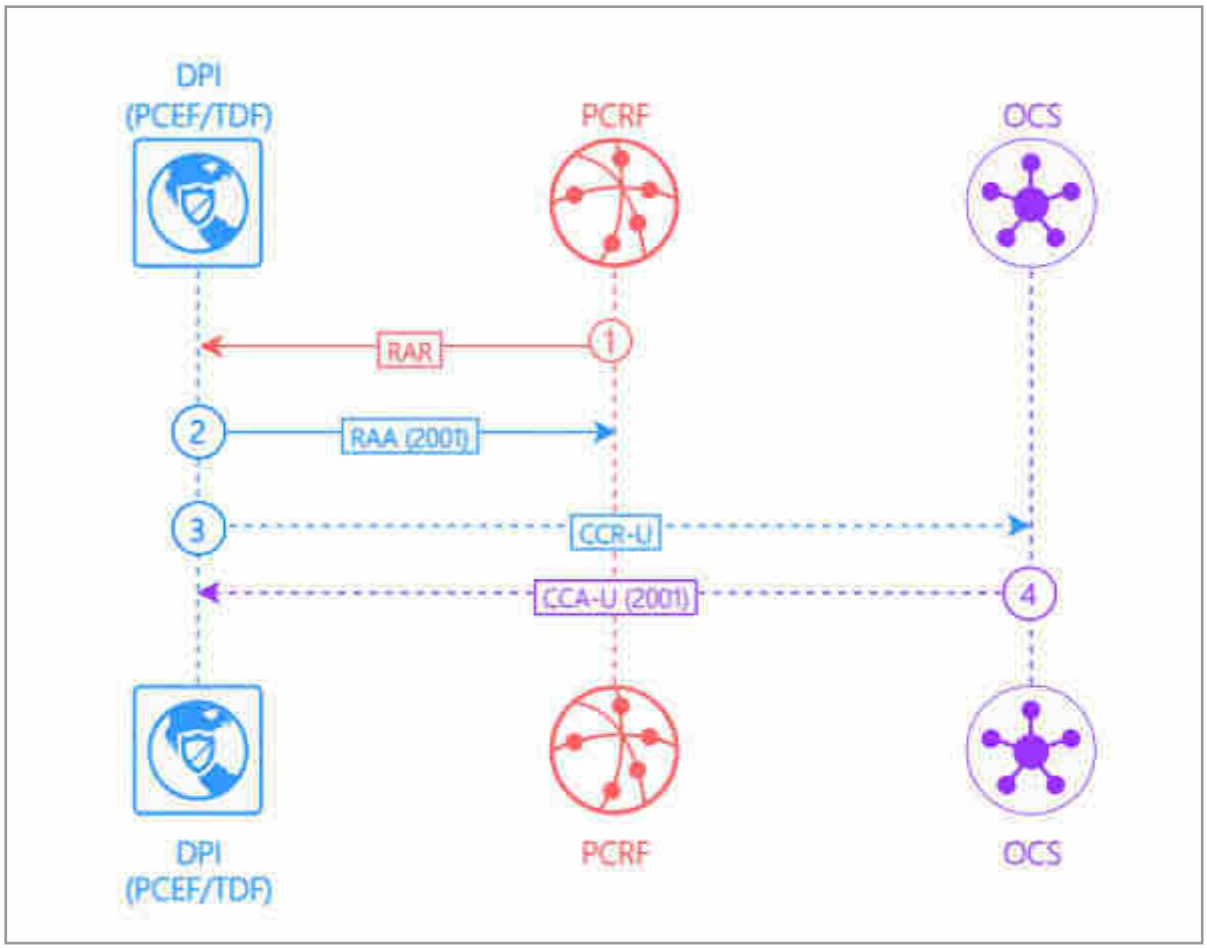


Рисунок 29. Gx Session Re-Authorization

1. PCRF посылает `RAR` на DPI с типом `AUTHORIZE_ONLY`; запрос может содержать установку новых PCC-правил и удаление ранее установленных PCC-правил, подписки на события изменения условий обслуживания, а также квоты.
2. DPI посылает `RAA` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на PCRF с текущим расходом выданных ранее квот различных услуг и обрабатывает изменения PCC-правил для абонента.
3. (опционально) DPI по интерфейсу Gy посылает `CCR Update` на OCS с:
   - текущим расходом выданных ранее квот различных услуг, если OCS был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания;
   - текущим расходом выданных ранее квот для деактивированных или удаленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил;
   - запросом новых квот для услуг, активированных или добавленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил.
4. (опционально) OCS при наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок, авторизует использование услуги и посылает на DPI `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.

Gx Session Re-Authorization with Termination

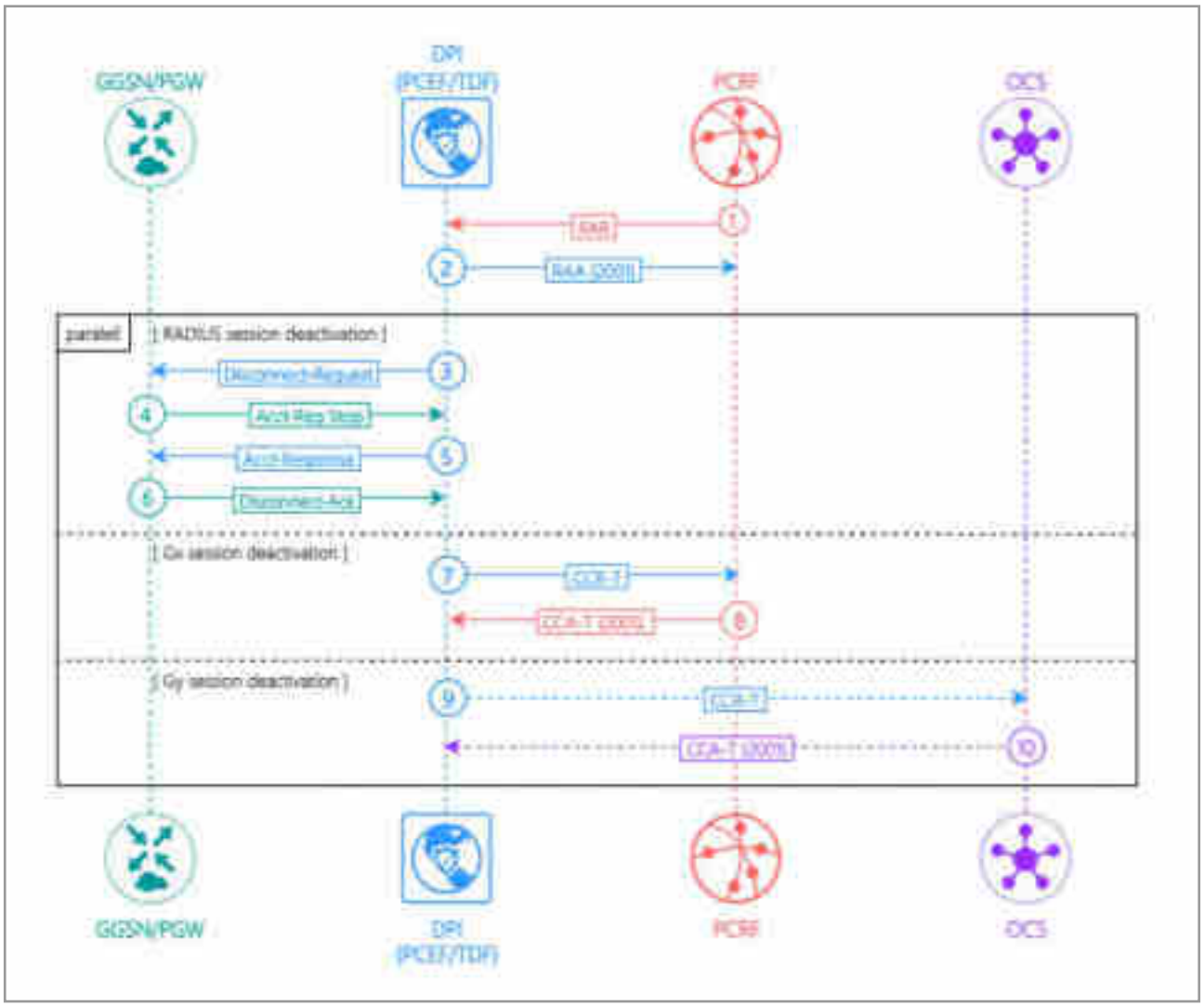


Рисунок 30. Gx Session Re-Authorization with Termination

1. PCRF посылает RAR на DPI с типом AUTHORIZE_AUTHENTICATE.
2. DPI посылает RAA с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на PCRF.
3. DPI посылает Disconnect-Request на шлюз доступа с идентификаторами и IP-адресом абонента.
4. Шлюз доступа посылает Accounting-Request Stop на DPI с идентификаторами абонента.
5. DPI посылает Accounting-Response на шлюз доступа для подтверждения завершения использования услуги.
6. Шлюз доступа посылает Disconnect-Ack на DPI для подтверждения отключения абонента.
7. DPI посылает CCR Terminate на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот.
8. PCRF посылает CCA Terminate с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
9. (опционально) DPI по интерфейсу Gy посылает CCR Terminate на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн тарификацию до этого момента.
10. (опционально) OCS по интерфейсу Gy посылает CCA Terminate с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Gx Session Abort

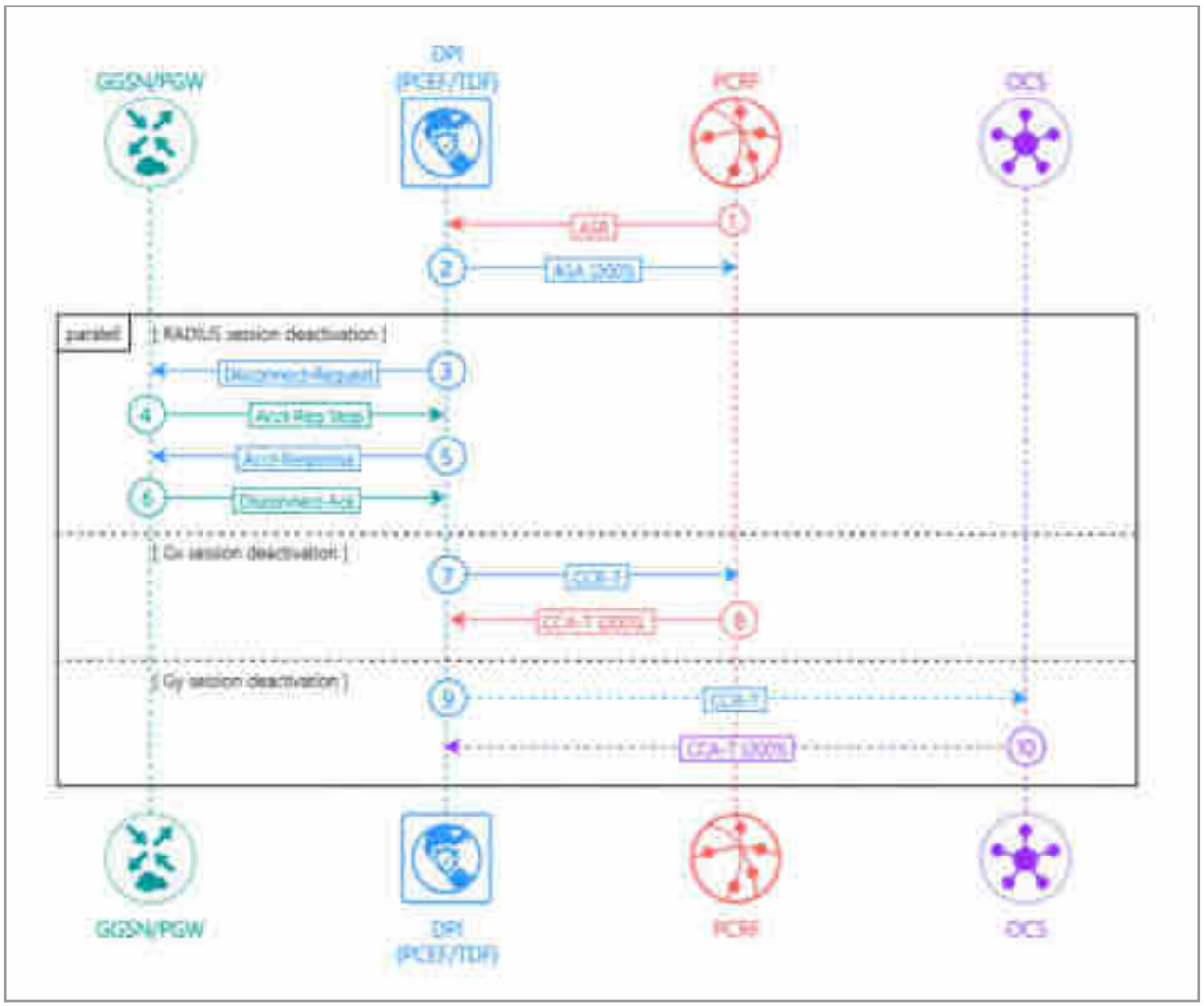


Рисунок 31. Gx Session Abort

1. PCRF посылает `ASR` на DPI.
2. DPI посылает `ASA` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.
3. DPI посылает `Disconnect-Request` на шлюз доступа с идентификаторами и IP-адресом абонента.
4. Шлюз доступа посылает `Accounting-Request Stop` на DPI с идентификаторами абонента.
5. DPI посылает `Accounting-Response` на шлюз доступа для подтверждения завершения использования услуги.
6. Шлюз доступа посылает `Disconnect-Ack` на DPI для подтверждения отключения абонента.
7. DPI посылает `CCR Terminate` на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот.
8. PCRF посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
9. (опционально) DPI по интерфейсу Gy посылает `CCR Terminate` на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн тарификацию до этого момента.
10. (опционально) OCS по интерфейсу Gy посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Применение

Функция Gx интерфейса позволяет динамически управлять политиками обслуживания и тарификацией каждого абонента в отдельности в реальном времени в рамках PCC framework, на базе которого реализуются гибкие услуги передачи данных, а также управление качеством обслуживания абонентов.

Используется в рамках других функций:

1. DPI может передавать информацию, получаемую в Gx, об активированных PCC-правилах в интерфейсы Gy и Gz для отслеживания корректности соответствия выданных PCRF правил подпискам в OCS. Подробную информацию см. в Online Charging и Offline Charging.
2. DPI может записывать получаемую в Gx информацию в статистические файлы IPDR. Подробную информацию см. в IP Data Records (IPDR).

3.1.11.26. Diameter Gy

Описание

Gy — интерфейс между системой DPI и Online Charging System (OCS), реализованный поверх протокола Diameter. DPI, выступая в роли Policy and Charging Enforcement Function, использует интерфейс Gy для тарификации услуг каждого абонента в режиме онлайн.

Плюсы

Для операторов

- Интеграция системы с OCS различных производителей с помощью интерфейса Gy, соответствующего стандартам 3rd Generation Partnership Project (3GPP)
- Реализация prepaid-модели учета потребляемых услуг абонентов для предотвращения снижения баланса абонентских счетов ниже нуля

Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	-	+

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	-	+	-	+

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	-	+	-	+

Transport

R&S NEs	DPI
-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
DPI	- Применение политик и учет трафика, соответствующего услугам, в онлайн-режиме - Информирование OCS об изменении условий обслуживания
OCS	- Анализ подписок абонента, резервирование средств на счету и тарификация услуг в реальном времени

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2014.1`.

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция позволяет тарифицировать услуги абонентов в реальном времени, в связи с чем может оказывать значительное влияние на производительность системы.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN-сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

Ограничения в использовании

- Для сигнальных соединений Diameter Gy с OCS поддерживается только IPv4
- Поддерживаются только клиентские Diameter-подключения к OCS

Принцип реализации

Описание протокола Diameter Gy

Protocol stack

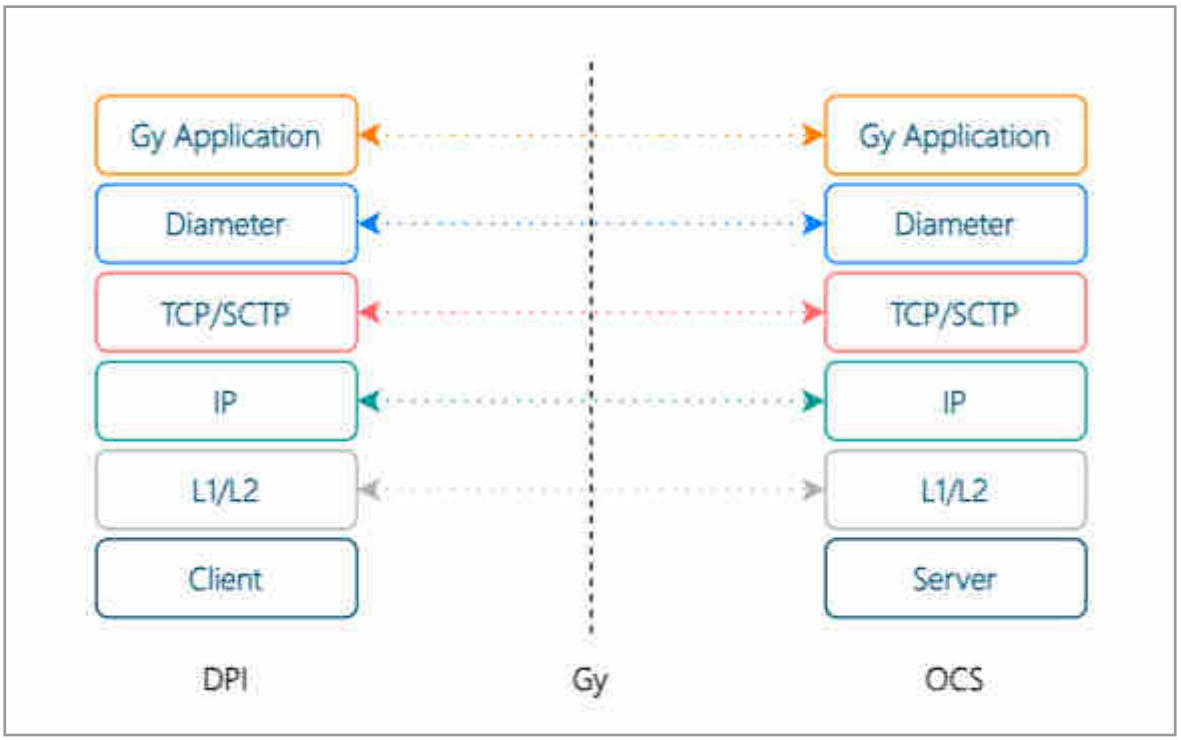


Рисунок 32. Стек протоколов

Service flow

Diameter Connection Establishment

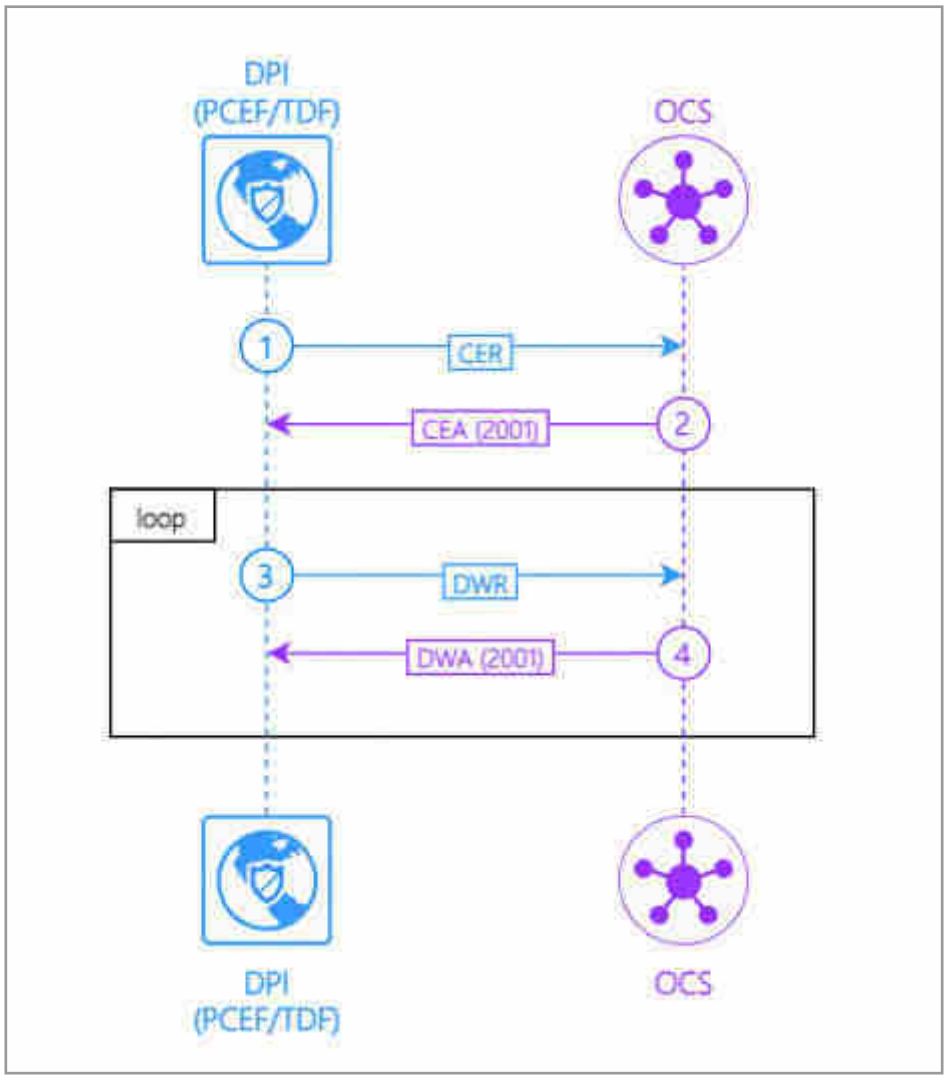


Рисунок 33. Diameter Connection Establishment

1. DPI посылает `Capabilities-Exchange-Request` на OCS с атрибутами `Destination-Host` и `Destination-Realm`, которые соответствуют `Origin-Host` и `Origin-Realm` OCS.
2. OCS проверяет поддерживаемые приложения Diameter и, в случае совпадения, посылает `Capabilities-Exchange-Answer` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.
3. DPI периодически посылает `Device-Watchdog-Request` на OCS в случае отсутствия передачи других сигнальных сообщений.
4. OCS посылает `Device-Watchdog-Answer` на DPI с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.

Gy Session Activation (Authentication и Accounting)

При использовании Authentication и Accounting для авторизации абонентов в DPI, диаграмма обмена сигнальным трафиком выглядит следующим образом:

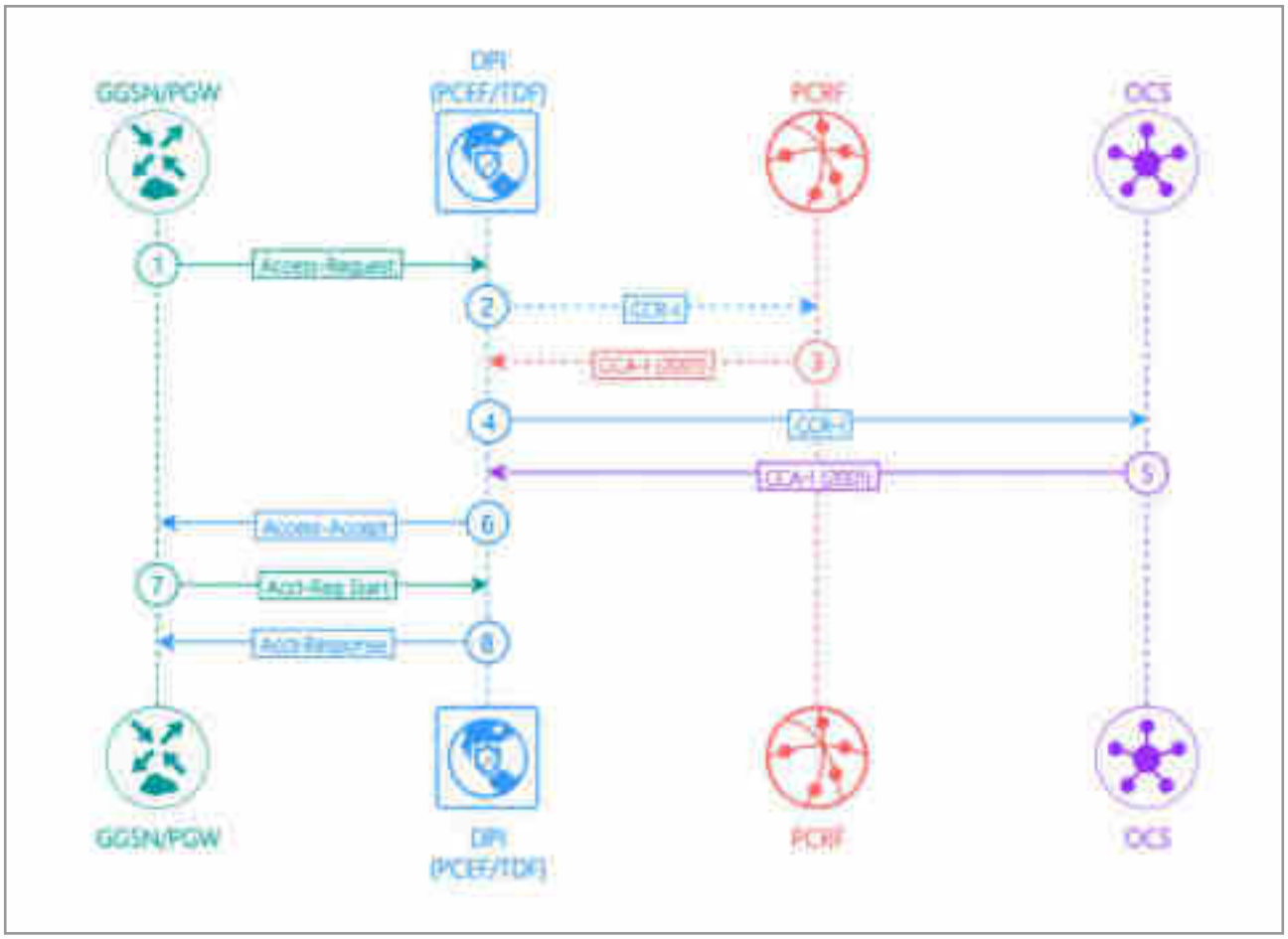


Рисунок 34. Gy Session Activation (Authentication и Accounting)

1. Шлюз доступа посылает на DPI `Access-Request`, включающий необходимую информацию для аутентификации абонента.
2. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Initial` на PCRF, если абонент относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. (опционально) PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает по интерфейсу Gx на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`и PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на сессионные события, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. DPI посылает `CCR Initial` на OCS, так как в правилах обслуживания обнаружены услуги с онлайн-тарификацией.
5. OCS при наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок, авторизует использование услуги и посылает на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.
6. DPI подтверждает аутентификацию абонента путем отправки `Access-Accept` на шлюз доступа.
7. Шлюз доступа резервирует IP-адрес для абонента и информирует DPI о начале использования услуги через `Accounting-Request Start`, в рамках которого также передаются его идентификаторы, выделенный IP-адрес и другая сессионная информация.
8. DPI подтверждает начало использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.

Gy Session Activation (Accounting)

При использовании Accounting для авторизации абонентов в DPI диаграмма обмена сигнальным трафиком выглядит следующим образом:

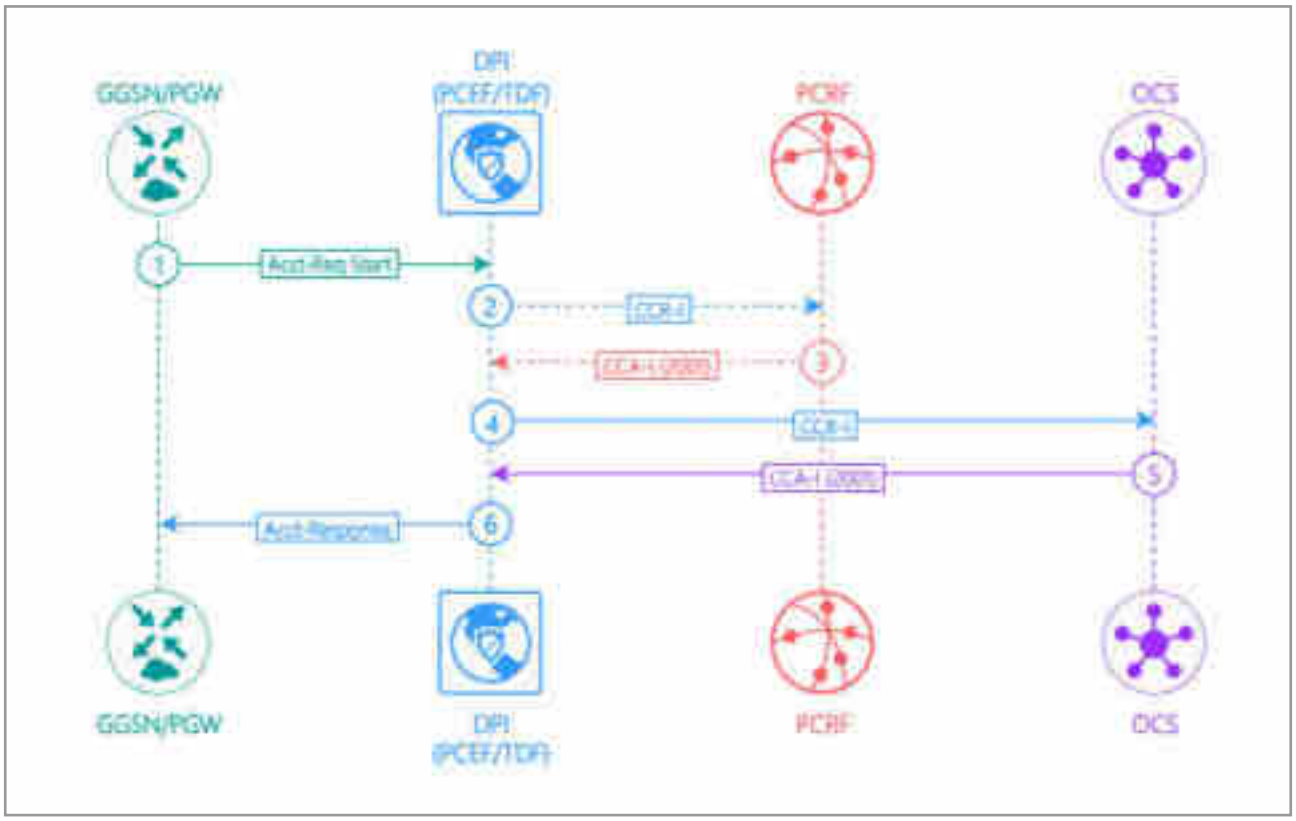


Рисунок 35. Gy Session Activation (Accounting)

1. Шлюз доступа резервирует IP-адрес для абонента и информирует DPI о начале использования услуги через `Accounting-Request Start`, в рамках которого также передаются его идентификаторы, выделенный IP-адрес и другая сессионная информация.
2. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Initial` на PCRF, если абонент относится к сервисной группе, обслуживаемой PCRF.
3. (опционально) PCRF проверяет доступные подписки абонента и посылает по интерфейсу Gx на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и PCC-правилами обслуживания абонента, подписками на сессионные события, а также счетчиками при необходимости учета трафика.
4. DPI посылает `CCR Initial` на OCS, так как в правилах обслуживания обнаружены услуги с онлайн-тарификацией.
5. OCS при наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок, авторизует использование услуги и посылает на DPI `CCA Initial` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)`.
6. DPI подтверждает начало использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.

> Для мобильной сети рекомендуется активировать в настройках шлюза доступа ожидание ответа от AAA-сервера на `Accounting-Request` для предотвращения активации PDP Context/EPS session в роуминге без активных подписок на стороне PCRF или положительного баланса на стороне OCS.

Gy Session Update

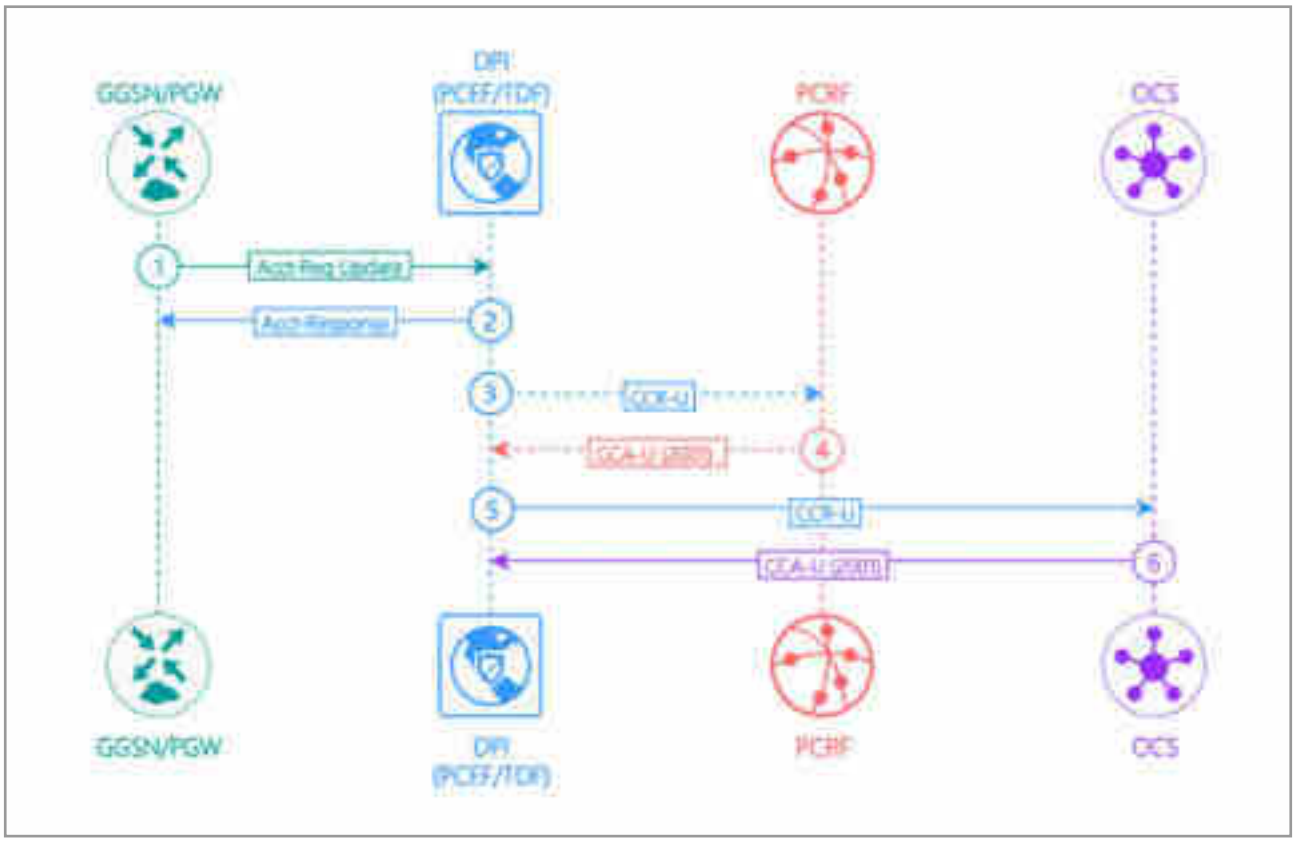


Рисунок 36. Gy Session Update

1. Шлюз доступа информирует DPI о смене условий для обслуживания абонента в сообщении `Accounting-Request Interim-Update`.
2. DPI подтверждает изменение условий обслуживания и учета путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
3. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Update` на PCRF, если абонент обслуживается PCRF после изменения условий, Gx-сессия была создана ранее, и PCRF был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания.
4. (опционально) PCRF посылает по интерфейсу Gx `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI после проверки доступных подписок абонента в соответствии с событием изменения условий обслуживания и, при необходимости, модифицирует списки установленных PCC-правил, счетчиков и подписок на события.
5. DPI посылает `CCR Update` на OCS с:
   - текущим расходом выданных ранее квот различных услуг, если OCS был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания;
   - текущим расходом выданных ранее квот для деактивированных или удаленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил;
   - запросом новых квот для активированных или добавленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил.
6. При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает на DPI `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.

Gy Session Termination by UE

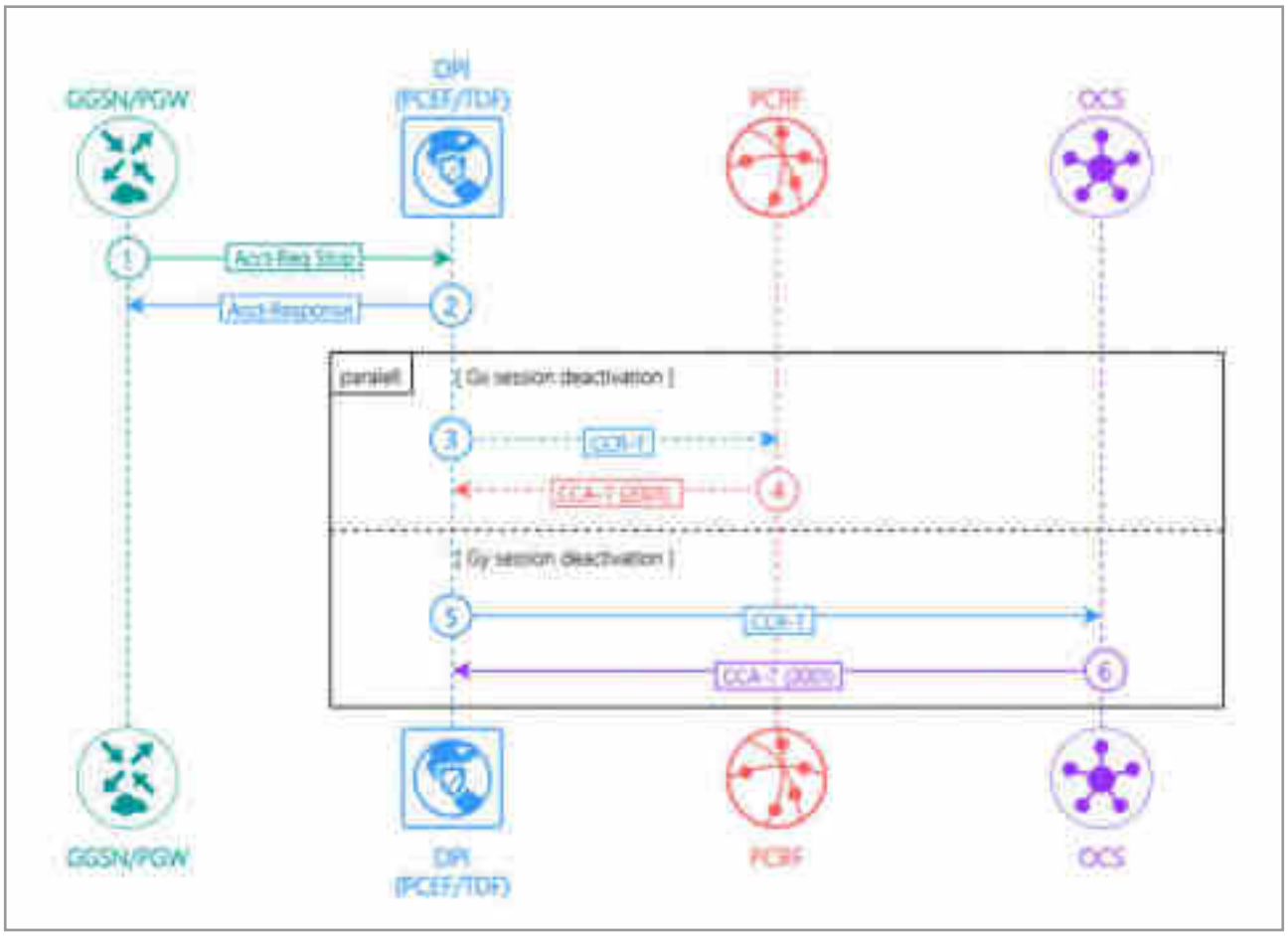


Рисунок 37. Gy Session Termination by UE

1. Шлюз доступа посылает `Accounting-Request Stop` на DPI с идентификаторами абонента.
2. DPI подтверждает завершение использования услуги путем отправки `Accounting-Response` на шлюз доступа.
3. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx `CCR Terminate` на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот.
4. (опционально) PCRF посылает по интерфейсу Gx `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
5. DPI посылает `CCR Terminate` на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн-тарификацию до этого момента.
6. OCS посылает `CCA Terminate` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Gy Session Re-Authorization

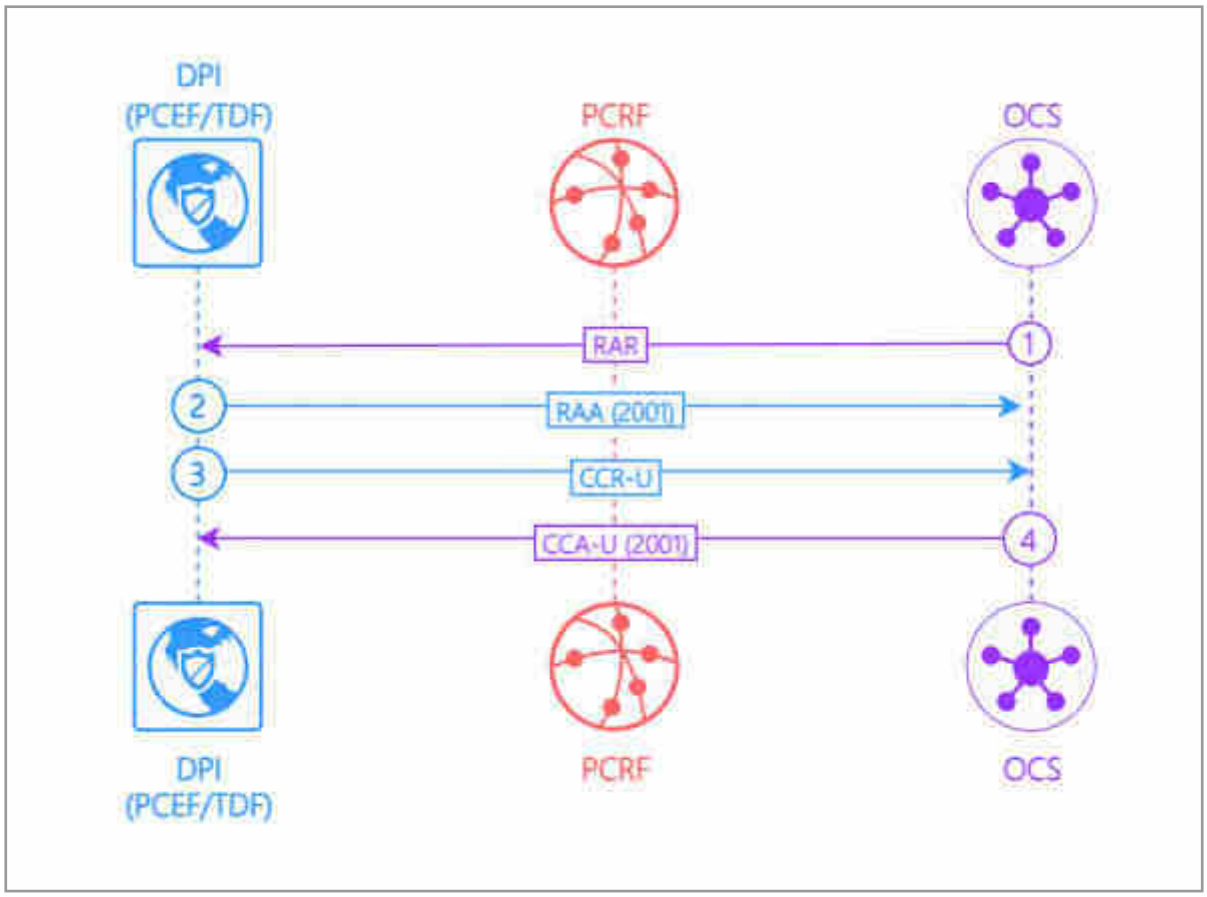


Рисунок 38. Gy Session Re-Authorization

1. OCS посылает `RAR` на DPI с типом `AUTHORIZE_ONLY`.
2. DPI посылает `RAA` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` на OCS.
3. DPI посылает `CCR Update` на OCS с:
   - текущим расходом выданных ранее квот различных услуг, если OCS был подписан на соответствующие события изменения условий обслуживания;
   - текущим расходом выданных ранее квот для деактивированных или удаленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил;
   - запросом новых квот для активированных или добавленных услуг в рамках обработки изменений PCC-правил.
4. При наличии достаточного количества средств на счету абонента или подписок OCS авторизует использование услуги и посылает на DPI `CCA Update` с `Result-Code` равным `2001 (SUCCESS)` и выделенными квотами для различных услуг.

Gy Session Re-Authorization with Termination

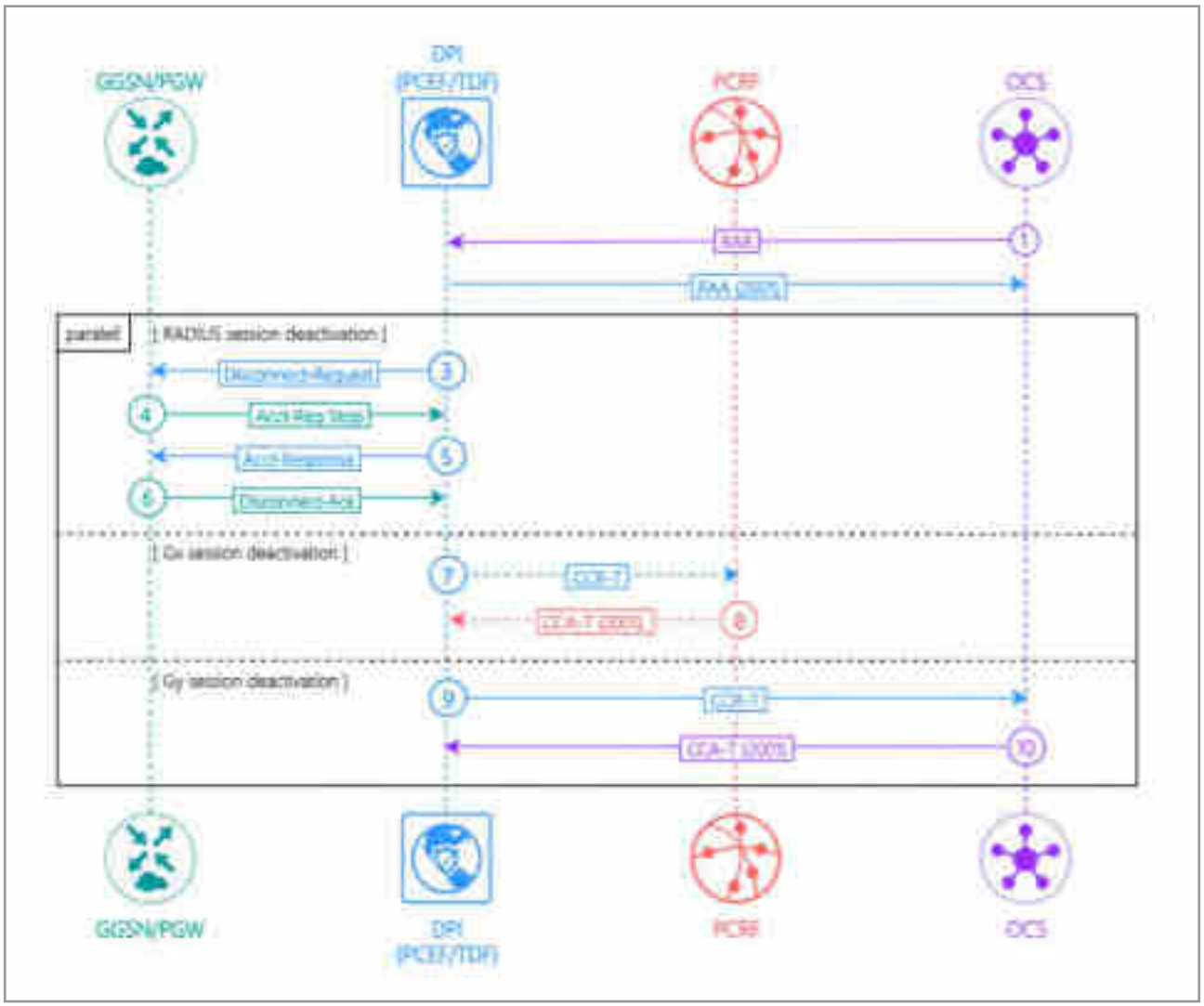


Рисунок 39. Gy Session Re-Authorization with Termination

1. OCS посылает RAR на DPI с типом AUTHORIZE_AUTHENTICATE.
2. DPI посылает RAA с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на OCS.
3. DPI посылает Disconnect-Request на шлюз доступа с идентификаторами и IP-адресом абонента.
4. Шлюз доступа посылает Accounting-Request Stop на DPI с идентификаторами абонента.
5. DPI посылает Accounting-Response на шлюз доступа для подтверждения завершения использования услуги.
6. Шлюз доступа посылает Disconnect-Ack на DPI для подтверждения отключения абонента.
7. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx CCR Terminate на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот.
8. (опционально) PCRF посылает по интерфейсу Gx CCA Terminate с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
9. DPI посылает CCR Terminate на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн-тарификацию до этого момента.
10. OCS посылает CCA Terminate с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Gy Session Abort

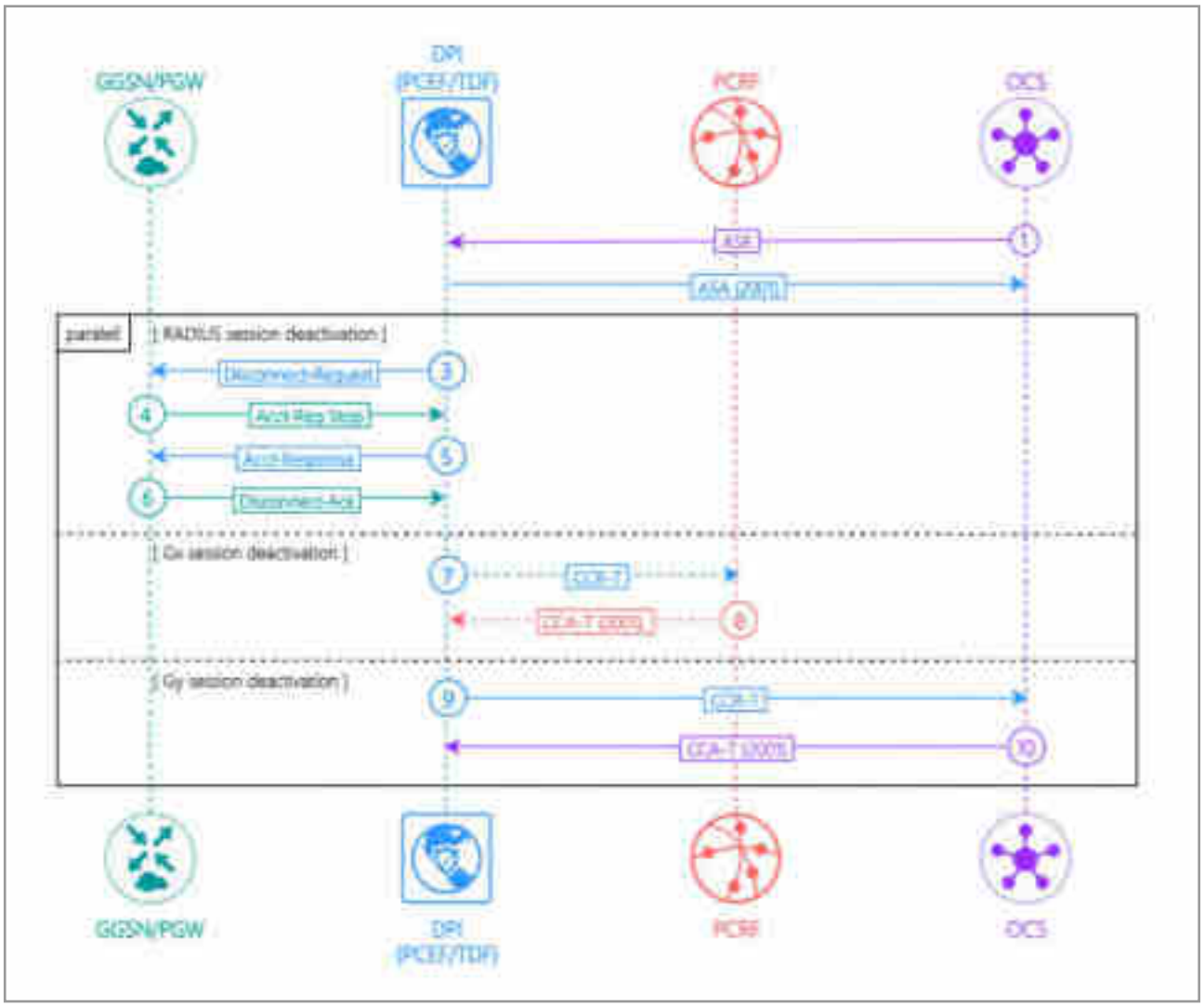


Рисунок 40. Gy Session Abort

1. OCS посылает ASR на DPI.
2. DPI посылает ASA с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на OCS.
3. DPI посылает Disconnect-Request на шлюз доступа с идентификаторами и IP-адресом абонента.
4. Шлюз доступа посылает Accounting-Request Stop на DPI с идентификаторами абонента.
5. DPI посылает Accounting-Response на шлюз доступа для подтверждения завершения использования услуги.
6. Шлюз доступа посылает Disconnect-Ack на DPI для подтверждения отключения абонента.
7. (опционально) DPI посылает по интерфейсу Gx CCR Terminate на PCRF с текущим расходом ранее выданных квот.
8. (опционально) PCRF посылает по интерфейсу Gx CCA Terminate с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.
9. DPI посылает CCR Terminate на OCS с текущим расходом ранее выданных квот, если абонент использовал онлайн-тарификацию до этого момента.
10. OCS посылает CCA Terminate с Result-Code равным 2001 (SUCCESS) на DPI в целях подтверждения завершения сессии.

Применение

Функция Gy интерфейса позволяет тарифицировать услуги каждого абонента в отдельности в реальном времени.

3.2. Дополнительные

3.2.1. Описание

Категоризация WEB-ресурсов позволяет определить тип расположенного на Интернет ресурсе контента на основе атрибутов `dns.query`, `http.http_server`, `http.http_uri`, `ssl.server_name` и `quic.server_name`, в которых содержится адрес запрошенного абонентом контента, на основе чего Оператор связи может ограничить доступ к нежелательным ресурсам в соответствии с определенной категорией, исследовать активности и интересы абонентов, а также объединять их в группы интересов более простым способом.

Данная функция также может быть использована при реализации услуг "Родительский контроль" или "Корпоративный контроль" на стороны PS сети.

Список доступных категорий включает в себя более 60 различных категорий и подкатегорий:

#	Категория	Описание
1	Malware	Ресурсы, распространяющие вредоносное ПО
2	Phishing	Фишинговые ресурсы
3	Botnets	Ботнеты и их командные центры
4	Online Ads	Ресурсы рекламных и баннерных сетей или ресурсы, с которых производится показ баннеров
5	Drugs	Ресурсы, рекламирующие или реализующие наркотики
6	Tasteless	Ресурсы, содержащие избыточное количество нецензурной лексики, либо не модерируемые форумы
7	Academic Fraud	Архивы рефератов, ответов на вопросы ЕГЭ и т.п.
8	Parked Domains	Ресурсы без реального контента, временно размещенные у регистратора доменов, часто используемые для распространения вредоносного ПО
9	Hate & Discrimination	Ресурсы, посвященные пропаганде агрессии, расизма и терроризма
10	Proxies & Anonymizers	Ресурсы и прочие системы, позволяющие обходить фильтры и получать доступ к другим сайтам
11	Adult Sites	Ресурсы с контентом для взрослых (порнография и т.д.)
12	Alcohol & Tobacco	Ресурсы с информацией об алкоголе, табаке. Табачные и алкогольные интернет-магазины
13	Dating	Ресурсы для знакомств
14	Pornography & Sexuality	Ресурсы с порнографий в любом виде
15	Child Sexual Abuse (IWF)	Ресурсы, содержащие изображения сексуального насилия над детьми, криминально непристойный контент сексуального насилия над взрослыми и детьми из списка, составленного Internet Watch Foundation (IWF, Великобритания)
16	Child Sexual Abuse (Arachnid)	Ресурсы, содержащие материалы о сексуальном насилии над детьми из списка, составленного Canadian Centre for Child Protection (CAN, Канада) в рамках проекта Arachnid.

#	Категория	Описание
17	German Youth Protection	Ресурсы, признанные федеральным департаментом небезопасными для детей (BPjM, Германия)
18	Astrology	Ресурсы, посвященные оккультизму и астрологии
19	Gambling	Ресурсы с казино и прочими игровыми системами
20	Torrents & P2P	Торрент-трекеры и P2P
21	File Storage	Файлообменники
22	Movies & Video	Ресурсы для просмотра фильмов и видео онлайн
23	Music & Radio	Радиостанции и музыкальные архивы
24	Photo Sharing	Архивы фотографий
25	Chats & Messengers	Сервера чатов и мессенджеров
26	Forums	Форумы
27	Games	Ресурсы, посвященные компьютерным играм
28	Social Networks	Социальные сети
29	Entertainment	Ресурсы кафе, ресторанов, а также прочая информация о досуге
30	Automobile	Ресурсы о автотранспорте, в том числе купля/продажа
31	Blogs	Блоги и системы массового хостинга
32	Corporate Sites	Ресурсы организаций
33	E-commerce	Онлайн магазины
34	Education	Образовательные учреждения и порталы
35	Finances	Ресурсы банков и прочих финансовых организаций
36	Government	Официальные ресурсы государственных органов
37	Health & Fitness	Ресурсы больниц, поликлиник и прочих медицинских организаций, а также медицинские порталы
38	Humor	Юмористические и развлекательные ресурсы
39	Jobs & Career	Ресурсы по поиску работы
40	Weapons	Ресурсы об оружии и армии
41	Politics, Society and Law	Ресурсы с политическими новостями или политических партий, справочники законов
42	News & Media	СМИ и новостные агентства
43	Non-profit	Ресурсы некоммерческих организаций
44	Portals	Порталы общего назначения
45	Religious	Ресурсы религиозных и анти-религиозных организаций
46	Search Engines	Поисковые системы
47	Computers & Internet	Ресурсы про Интернет, компьютеры и информационные технологии
48	Sports	Ресурсы спортивных организаций или про спорт
49	Science & Technology	Ресурсы научных организаций, новости научного сообщества
50	Travel	Ресурсы про туризм и путешествия
51	Home & Family	Ресурсы о домоводстве, семье и различных хобби
52	Shopping	Ресурсы о торговле и покупках, не относящихся к онлайн магазинам
53	Arts	Музеи, арт порталы и галереи
54	Webmail	Веб-почта
55	Real Estate	Ресурсы с информацией о покупке и продаже недвижимости

#	Категория	Описание
56	Classifieds	Доски объявлений
57	Business	Ресурсы про бизнес и экономику
58	Kids	Ресурсы для детей
59	Trackers & Analytics	Ресурсы систем учета посещений и веб-аналитики
60	Crypto Mining	Ресурсы со скрытым майнингом криптовалют на устройстве посещаемого ресурс пользователя
61	Online Libraries	Онлайн библиотеки

3.2.2. Плюсы

Для операторов

- Помощь в понимании зон интересов абонентов
- Персональное ограничение доступности ресурсов сети Интернет на основе категорий

3.2.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	+	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	+	+	+	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление DPI информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес

Элемент сети	Функция
DPI	Определение категории на основе полученных данных от DPI Engine, предоставление данных о категоризации в вышестоящие логики для применения соответствующих ограничений или для записи в статистические файлы для систем аналитики
PCRF	Анализ и обработка информации об абоненте, возвращение идентификаторов списков категорий, соответствующих доступным услугам абонента

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии `2024.7` DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии с годовой подпиской.

3.2.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция категоризации системы анализирует определенные поля в следующих пакетах каждого потока:

1. DNS request (поле query)
2. HTTP request (поля server и uri)
3. SSL Client Hello или TLS Client Hello (поле server name indication)
4. QUIC Client Hello (поле server name indication)

С последующей проверкой их значений во внутренней базе данных категорий, ввиду чего не обрабатывает каждый пакет каждого IP-потока, что не приводит к значительному снижению производительности системы.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.2.5. Ограничения в использовании

- Обновление базы данных категорий производится автоматически по настраиваемому таймеру
- Для обновления базы данных категорий необходим доступ в Интернет или локальная установка сервера обновлений с предоставлением ему доступа в Интернет
- Обновление базы данных категорий не требует перезапуска системы
- Поддерживается обработка IPv4 и IPv6 пакетов
- Со стороны PCRF необходимо использовать VSA `PROTEI-Web-Content-Filter` и `PROTEI-Web-Content-Filter-Information` в Diameter Gx для динамического управления подпиской абонента на список фильтрации по категориям

3.2.6. Принцип реализации

Применение

- Глобальная фильтрация нежелательных категорий ресурсов сети Интернет на всей сети оператора связи
- Персонализированная фильтрация абонентов или их групп в услугах оператора связи
- Сегментация абонентской базы по интересам на основе данных о категориях посещаемых ресурсов
- Реализация услуги "Родительский контроль" на стороне сети передачи пакетных данных

Сеть

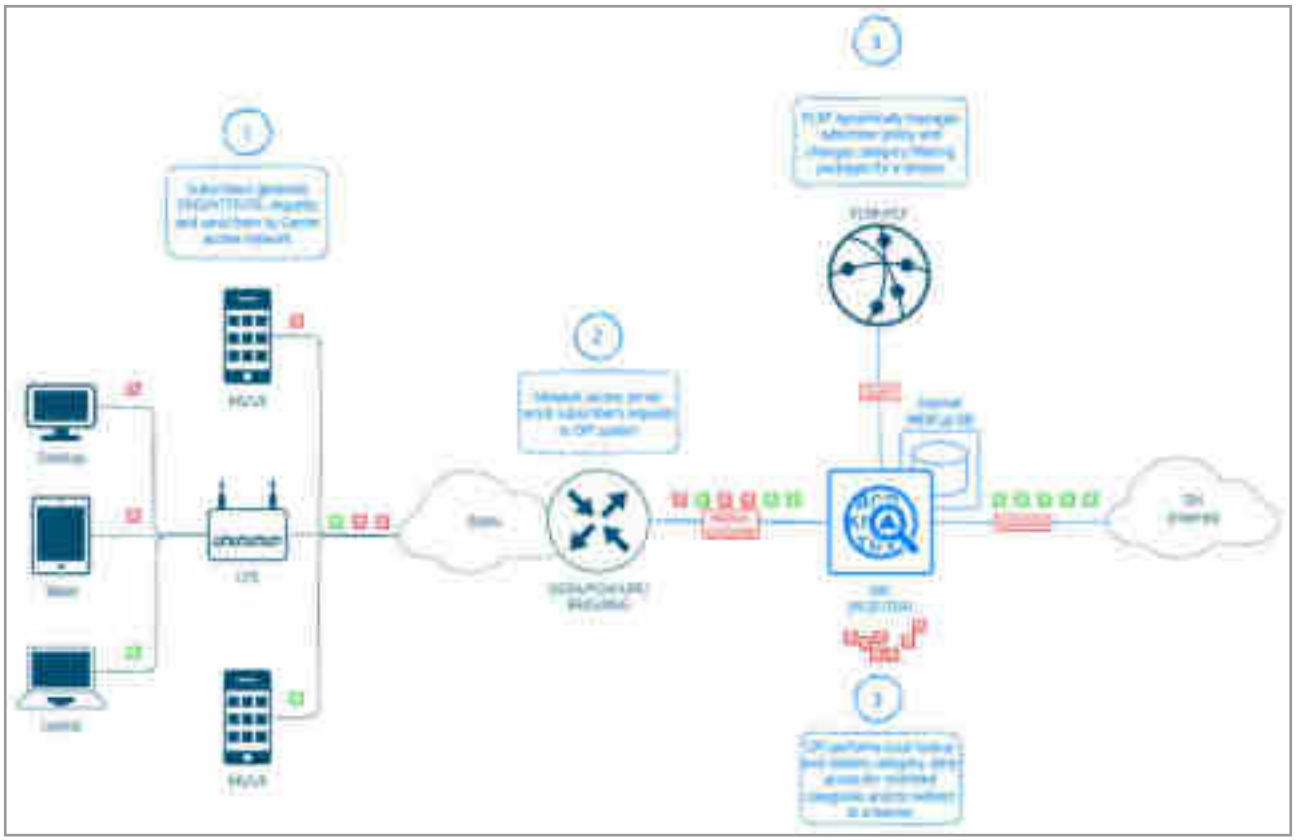


Рисунок 41. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции категоризации WEB ресурсов по персональным спискам фильтрации. Система поддерживает обновление списков и их последующее применение в качестве фильтров для абонентского трафика для любых сетей доступа в качестве персональных фильтров.

Чтобы обеспечить фильтрацию трафика по персональным спискам, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF с доступом к PCRF по Diameter Gx, который должен поддерживать предоставление VSA в рамках абонентской сессии; при этом система может располагаться за CGNAT в сети, что делает функцию актуальной и для транспортных сетей.

Service Flow

MNO

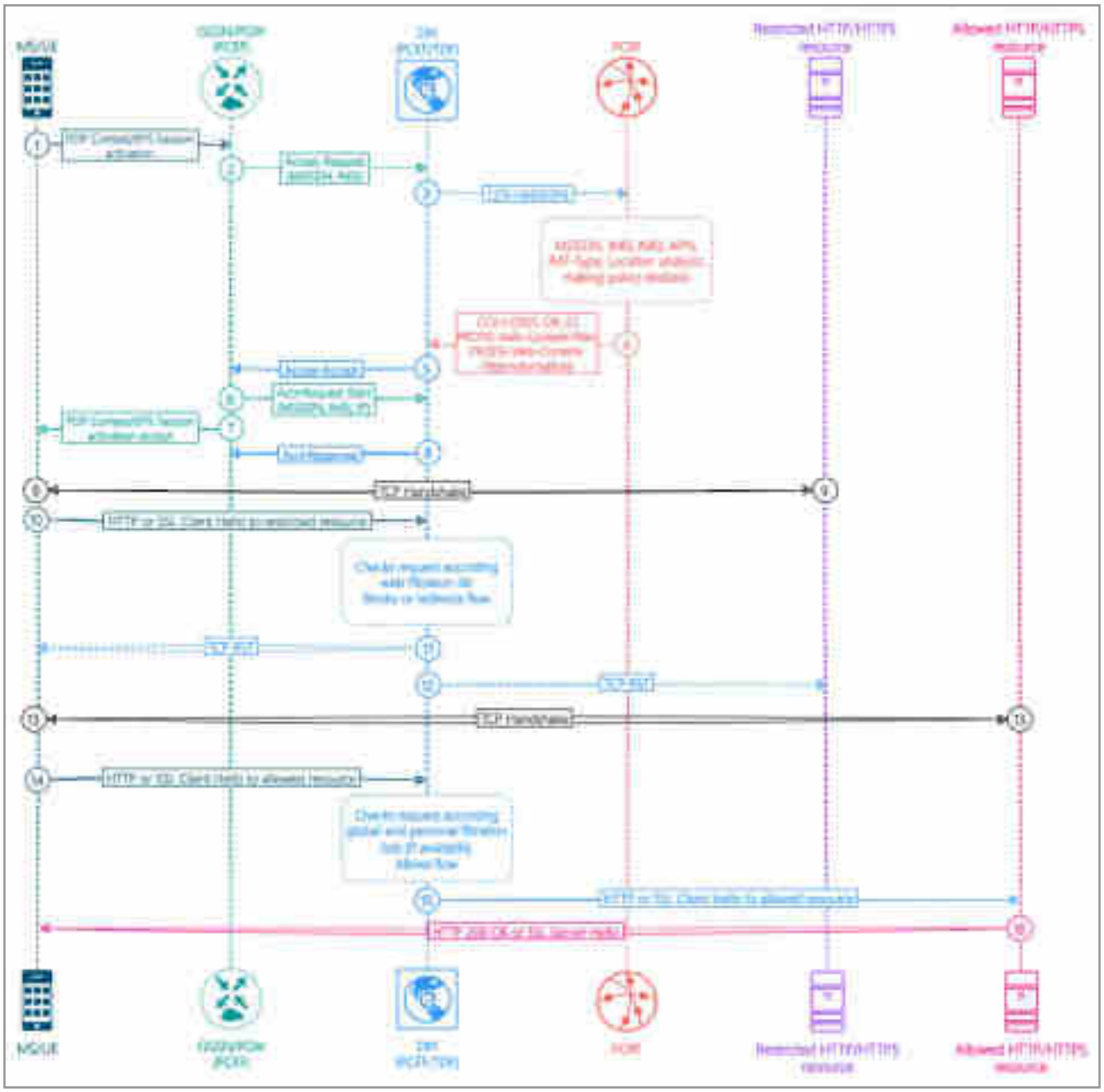


Рисунок 42. Service flow MNO

1. MS/UE активирует услугу передачи данных, вследствие чего GGSN/PGW получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя такие данные об абоненте, как MSISDN, IMSI, APN, тип RAT, текущее местоположение и др.
2. Опционально, GGSN/PGW авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети; при необходимости персональной фильтрации по категориям, включает атрибуты `PROTEI-Web-Content-Filter` и `PROTEI-Web-Content-Filter-Information` в ответ
5. DPI подтверждает авторизацию абонента
6. GGSN/PGW выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту

7. GGSN/PGW завершает установление абонентской сессии
8. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
9. MS/UE устанавливает TCP сессию с запрещенным ресурсом через DPI
10. MS/UE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
11. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса MS/UE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и блокирует доступ MS/UE посылкой TCP RST
12. DPI закрывает соединение с запрещенным ресурсом посылкой TCP RST
13. MS/UE устанавливает TCP сессию с разрешенным ресурсом через DPI
14. MS/UE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
15. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса MS/UE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и разрешает доступ MS/UE посылкой запроса в сторону ресурса
16. Разрешенный ресурс возвращает контент MS/UE через DPI

FBA

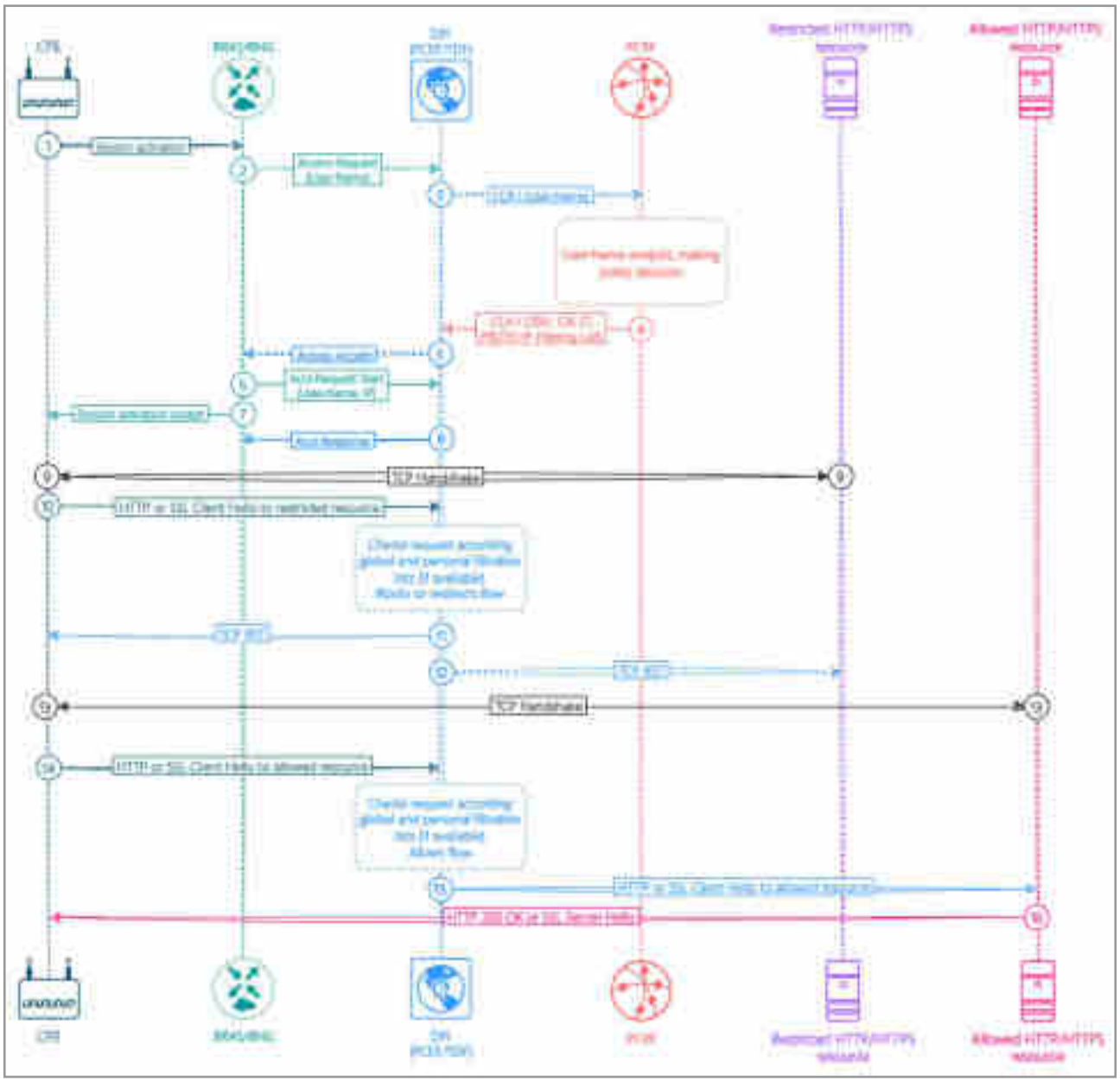


Рисунок 43. Service flow FBA

1. CPE активирует услугу передачи данных, вследствие чего BRAS/BNG получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя User-Name абонента и др.
2. Опционально, BRAS/BNG авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети; при необходимости персональной фильтрации по категориям, включает атрибуты `PROTEI-Web-Content-Filter` и `PROTEI-Web-Content-Filter-Information` в ответ
5. DPI подтверждает авторизацию абонента
6. BRAS/BNG выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета

трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту

7. BRAS/BNG завершает установление абонентской сессии
8. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
9. CPE устанавливает TCP сессию с запрещенным ресурсом через DPI
10. CPE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
11. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса CPE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и блокирует доступ CPE посылкой TCP RST
12. DPI закрывает соединение с запрещенным ресурсом посылкой TCP RST
13. CPE устанавливает TCP сессию с разрешенным ресурсом через DPI
14. CPE посылает HTTP GET или SSL Client Hello
15. DPI извлекает имя сервера или URL из запроса CPE, проверяет данные на наличие в списке запрещенных ресурсов и разрешает доступ CPE посылкой запроса в сторону ресурса
16. Разрешенный ресурс возвращает контент CPE через DPI

3.2.7. Обнаружение tethering (line sharing)

3.2.7.1. Описание

При использовании устройств в сети оператора связи в качестве модемов (tethering) значительно повышается среднемесячное потребление трафика абонентами ввиду подключения к сети через такие модемы множества устройств, таких как TV, PC, планшеты и др., что повышает нагрузку на сеть оператора и, как следствие, снижает качество предоставляемых услуг вместе со снижением прибыли.

Обнаружение tethering (также line sharing) позволяет DPI дифференцировать обслуживание исходящего от устройства-модема трафика, подключенного к сети оператора связи, от обслуживания трафика подключенных к модему устройств.

3.2.7.2. Плюсы

Для операторов

Функция обнаружения tethering позволяет операторам связи применять различные политики обслуживания к трафику устройств, выполняющих функцию модема, и трафику устройств, подключенных к таким модемам, для снижения нагрузки на свою сеть и извлечения дополнительной прибыли с новыми услугами в сети, включающими в себя опцию tethering.

3.2.7.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	+	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	-	-	-	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление DPI информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес
DPI	Обнаружение использования терминала абонента в качестве модема, уведомление об этом PCRF, применение правил обслуживания абонента.
PCRF	Анализ и обработка информации об абоненте, обработка уведомления о начале использования устройства в качестве модема, изменение правил обслуживания абонента, уведомление абонента.

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии `2024.7` DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

3.2.7.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция обнаружения tethering анализирует каждый IP пакет каждого IP потока до определения принадлежности этих потоков к сервису и назначении ему политики обслуживания отличной от стартовой, что увеличивает нагрузку на DPI и, как следствие, снижает его производительность.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.2.7.5. Ограничения в использовании

- Поддерживается обнаружение tethering на основе значений TTL заголовка IP, а также заголовков TCP (Timestamp, Window Size, Window Scale Factor)
- Для динамического изменения PCC-правил обслуживания абонента по событию обнаружения начала или прекращения использования tethering абонентом, PCRF должен поддерживать Vendor-Specific значения атрибута `Event-Trigger` в Diameter Gx
- При использовании в модеме приложения-прокси, полностью заменяющим заголовки TCP и IP, обнаружение tethering становится невозможным

3.2.7.6. Принцип реализации

Применение

- Глобальный запрет использования устройств, подключенных к сети оператора связи, в качестве модемов
- Персонализированный запрет использования устройств, подключенных к сети оператора связи, в качестве модемов
- Гибкое управления правилами обслуживания трафика от модема и трафика устройств, подключенных к этому модему, включая применение различных QoS и правил тарификации

Сеть

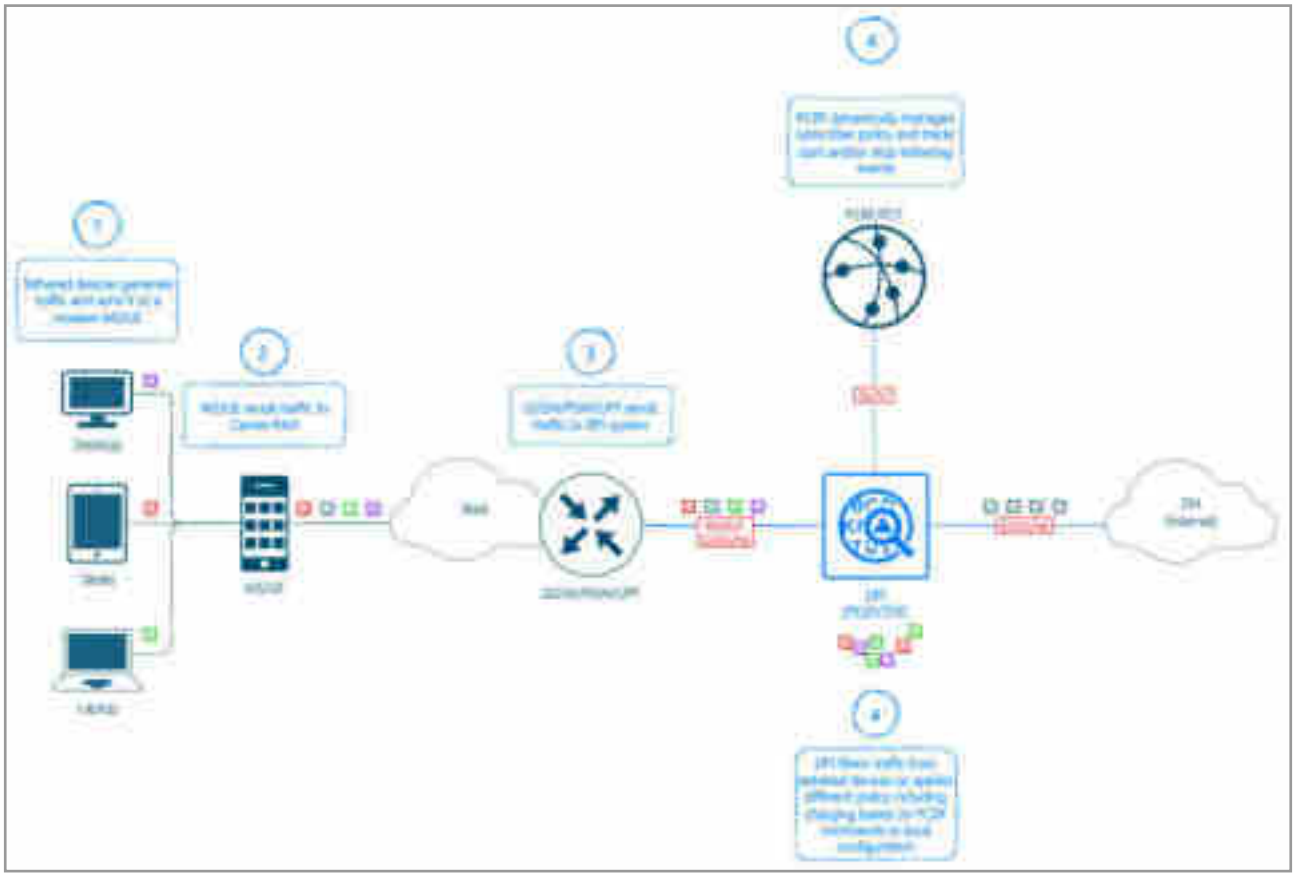


Рисунок 44. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции обнаружения tethering.

Чтобы обеспечить фильтрацию трафика по таким спискам, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF с доступом к PCRF по Diameter Gx, который должен поддерживать предоставление VSA в рамках абонентской сессии при необходимости управления персональными списками фильтрации.

Service Flow

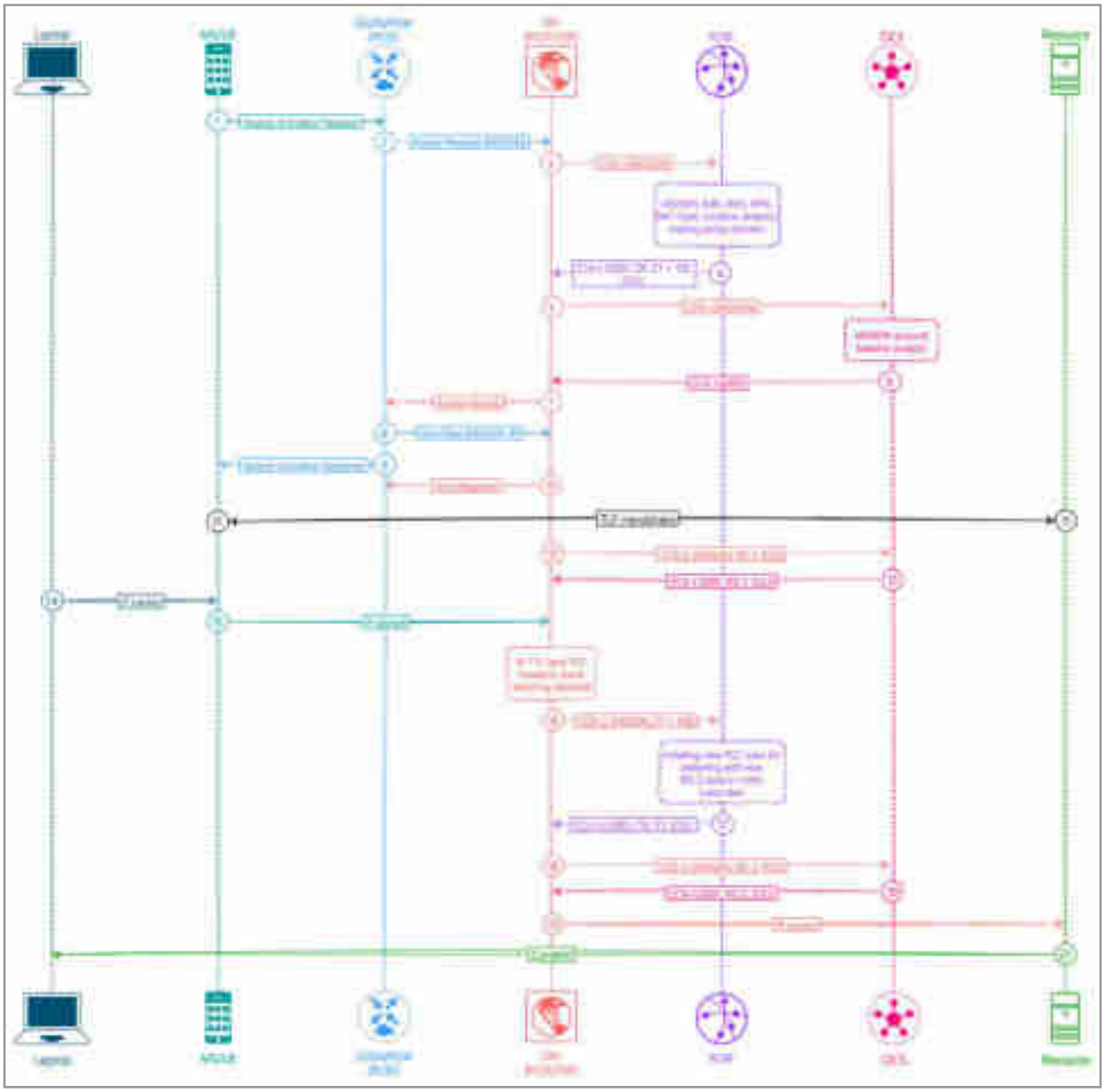


Рисунок 45. Общая схема работы с функций Tethering при наличии подписки на ET с PCRF

1. MS/UE активирует услугу передачи данных, вследствие чего GGSN/PGW получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя такие данные об абоненте, как MSISDN, IMSI, APN, тип RAT, текущее местоположение и др.
2. Опционально, GGSN/PGW авторизует абонента
3. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
4. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии

с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети, при необходимости уведомления о начале использования устройства в качестве модема подписывается на `Event-Trigger = 100 (TETHERING_START)`

5. Опционально, в случае использования онлайн тарификации, DPI устанавливает Gy сессию с OCS
6. OCS проверяет баланс абонента и подтверждает открытие Gy сессии
7. DPI подтверждает авторизацию абонента
8. GGSN/PGW выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту
9. GGSN/PGW завершает установление абонентской сессии
10. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
11. MS/UE устанавливает TCP сессию с ресурсом сети Интернет через DPI
12. DPI регистрирует начало пользования услугой с RG-1 и запрашивает квоту у OCS
13. OCS выдает квоту на RG-1
14. Laptop, подключенный к модему в виде MS/UE, посылает IP пакет на MS/UE
15. MS/UE передает IP пакет с Laptop на DPI
16. Опционально, в случае если PCRF ранее подписался на `Event-Trigger = 100 (TETHERING_START)`, DPI посылает уведомление об этом событии
17. PCRF устанавливает новое PCC правило с RG-2 для трафика с подключенных к модему в виде MS/UE устройств
18. DPI регистрирует начало пользования услугой с RG-2 и запрашивает квоту у OCS
19. OCS выдает квоту на RG-2
20. DPI отправляет IP пакет от Laptop на ресурс сети Интернет
21. Ресурс сети Интернет возвращает контент Laptop

3.2.8. DNS steering

3.2.8.1. Описание

Функция `DNS steering` позволяет DPI прозрачно для сети и абонентов перенаправлять DNS-запросы на другие сервера с предварительной проверкой их доступности.

При активации этой функции система перезаписывает IP адрес назначения в DNS-запросе и IP-адрес источника в соответствующем DNS-ответе с последующим пересчетом checksum модифицированного пакета перед отправкой в сеть.

Проверка доступности серверов DNS реализуется системой с помощью взаимоисключающих проверок по ICMP- или DNS-запросу в User Plane каналах с трафиком абонентов с использованием локально задаваемых IP- и MAC-адресах источника `health-check` запросов.

3.2.8.2. Плюсы

Для операторов

- Контроль над всем DNS-трафиком на своих DNS-серверах вне зависимости от того, какой DNS-сервер используется на шлюзе доступа GGSN/PGW/BRAS/BNG в качестве абонентского, а также настроек приложений на абонентских терминалах

Для абонентов

- Прозрачное повышение безопасности с использованием доверенных операторских DNS-серверов

3.2.8.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS	Carrier DNS
-	-	-	+	+	-	-	+

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS	Carrier DNS
-	-	-	-	+	+	-	-	+

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing	Carrier DNS
-	+	+	-	-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление DPI информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP-адрес
DPI	Перезапись IP-адресов и пересчет checksum в DNS-пакетах, проверка доступности серверов DNS для steering
Carrier DNS	Пользовательский DNS-сервер Оператора связи

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2023.6`.

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

3.2.8.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция DNS steering анализирует каждый DNS пакет во всем абонентском трафике, что существенно увеличивает нагрузку на DPI и, как следствие, снижает его производительность.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.2.8.5. Ограничения в использовании

- Steering DNS over TLS (DoT) и DNS over HTTPS (DoH) не поддерживается
- В настоящее время доступен `health-check` DNS серверов только с помощью ICMP
- Поддерживается только режим работы `ROUND_ROBIN` при работе с несколькими серверами в группе steering

3.2.8.6. Принцип реализации

В системе настраивается steering группа с указанием `IPv4` и/или `IPv6` серверов DNS, доступность которых можно опционально отслеживать с настраиваемых IP- и MAC-адресах источника.

В случае использования `heath-check`, система позволяет включить байпасс функции при недоступности всех серверов в группе steering.

Применение

- Прозрачное перенаправление DNS-трафика для абонентов на доверенные сервера Оператора связи
- Повышение безопасности в сети и увеличение контроля над абонентским трафиком

Сеть

Рисунок 46. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции DNS steering.

Чтобы обеспечить steering DNS-трафика, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF, при этом система может располагаться за CGNAT в сети, что делает функцию актуальной и для транспортных сетей.

Service Flow

MNO

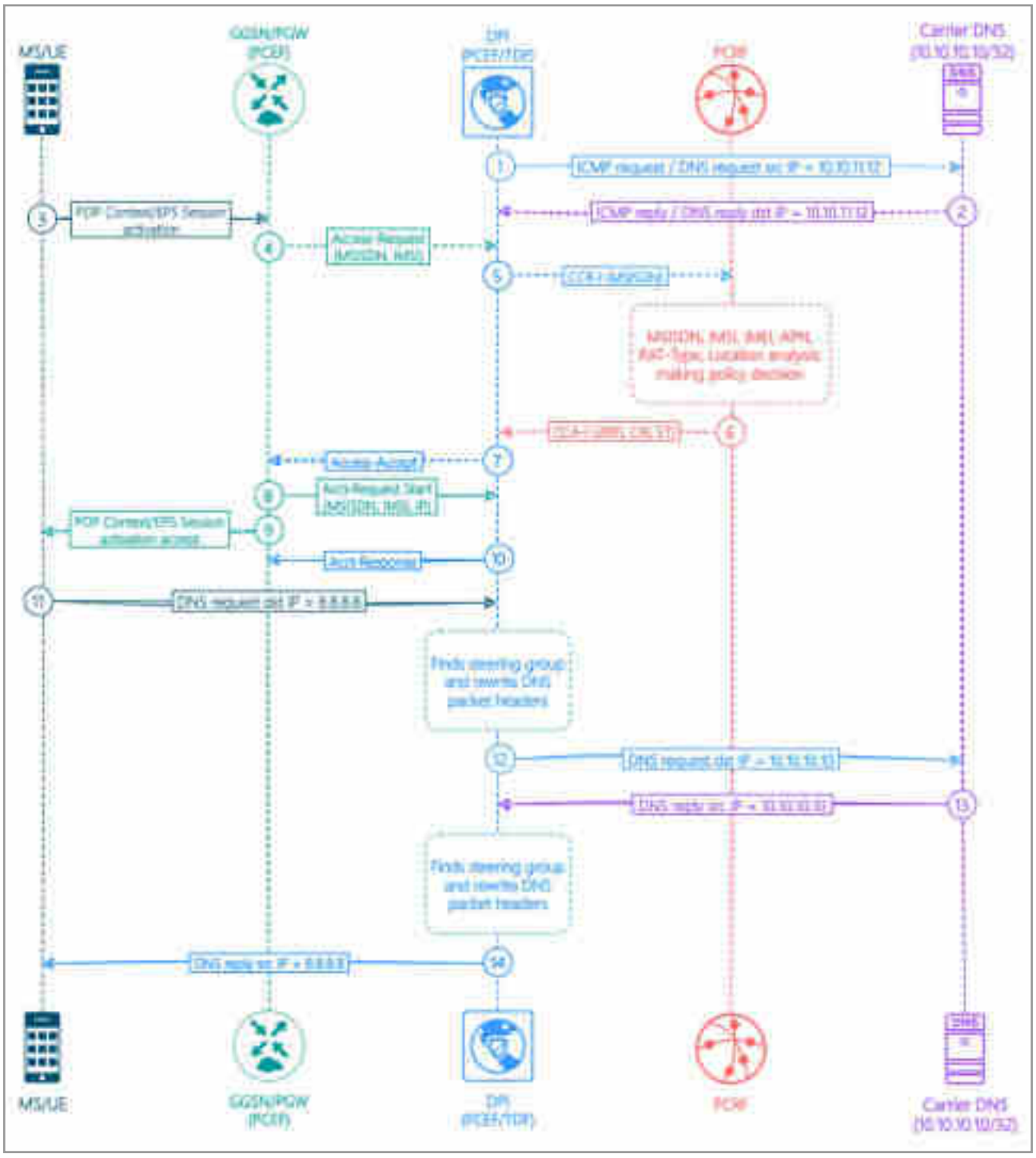


Рисунок 47. Service flow MNO

1. Опционально, DPI проверяет доступность Carrier DNS по ICMP или с помощью DNS запроса
2. Carrier DNS возвращает ответ на проверку доступности
3. MS/UE активирует услугу передачи данных, вследствие чего GGSN/PGW получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя такие данные об абоненте, как MSISDN, IMSI, APN, тип RAT, текущее местоположение и др.
4. Опционально, GGSN/PGW авторизует абонента
5. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента

6. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети
7. DPI подтверждает авторизацию абонента
8. GGSN/PGW выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту
9. GGSN/PGW завершает установление абонентской сессии
10. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
11. MS/UE посылает DNS запрос с IP адресом назначения `8.8.8.8` на DPI
12. DPI находит группу steering, перезаписывает заголовки исходного DNS запроса и посылает DNS запрос с IP адресом назначения `10.10.10.10` на Carrier DNS
13. Carrier DNS возвращает ответ на DNS запрос с IP адресом источника `10.10.10.10`
14. DPI находит группу steering, перезаписывает заголовки исходного DNS ответа и посылает DNS запрос с IP адресом назначения `8.8.8.8` на MS/UE

FBA

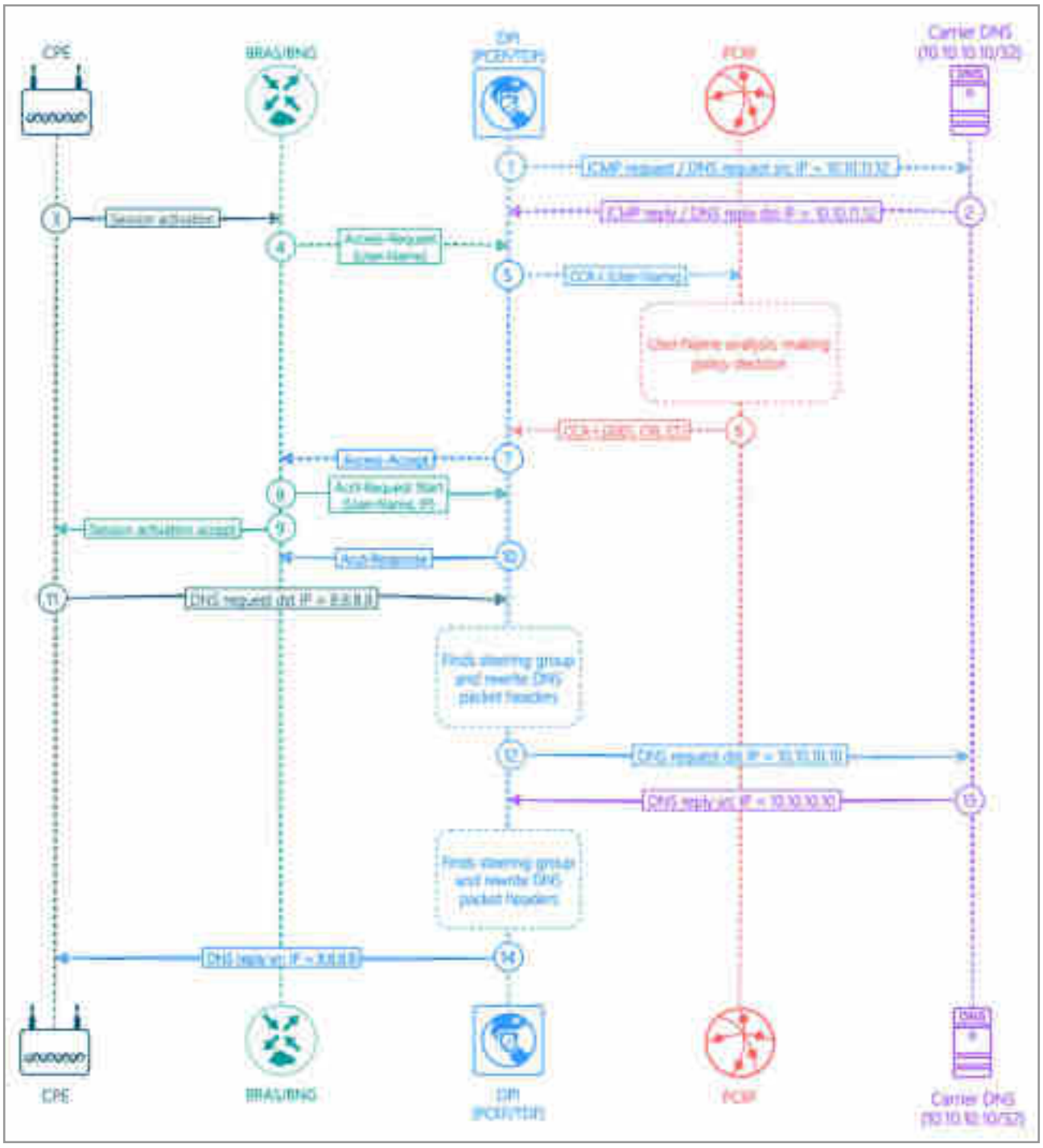


Рисунок 48. Service flow FBA

1. Опционально, DPI проверяет доступность Carrier DNS по ICMP или с помощью DNS запроса
2. Carrier DNS возвращает ответ на проверку доступности
3. CPE активирует услугу передачи данных, вследствие чего BRAS/BNG получает от другого элемента сети запрос на установление сессии, которое включает в себя User-Name абонента и др.
4. Опционально, BRAS/BNG авторизует абонента
5. Опционально, DPI запрашивает политику обслуживания абонента
6. PCRF проводит поиск профиля абонента в SPR, проводит анализ атрибутов абонентского

контекста и принимает решение о том, как необходимо обслуживать абонента в соответствии с доступными ему услугами и доступными ресурсами в сети

7. DPI подтверждает авторизацию абонента
8. BRAS/BNG выделяет абоненту IP адрес из доступного пула APN и уведомляет DPI о начале учета трафика абонента, а также выделенном IP адресе абоненту
9. BRAS/BNG завершает установление абонентской сессии
10. DPI подтверждает начало учета по запрашиваемой услуге
11. CPE посылает DNS запрос с IP адресом назначения `8.8.8.8` на DPI
12. DPI находит группу steering, перезаписывает заголовки исходного DNS запроса и посылает DNS запрос с IP адресом назначения `10.10.10.10` на Carrier DNS
13. Carrier DNS возвращает ответ на DNS запрос с IP адресом источника `10.10.10.10`
14. DPI находит группу steering, перезаписывает заголовки исходного DNS ответа и посылает DNS запрос с IP адресом назначения `8.8.8.8` на CPE

3.2.9. Custom Signature Module

3.2.9.1. Описание

Функция пользовательских сигнатур позволяет добавлять неизвестные классификатору DPI приложения на основе имеющихся в классификаторе данных протоколов и их атрибутов.

После добавления можно использовать новую сигнатуру в конфигурации для назначения политик обслуживания.

3.2.9.2. Плюсы

Для операторов

- Добавление пользовательских сигнатур, отсутствующих в системе, в том числе собственных приложений
- Оптимизация использования сетевых ресурсов с учетом популярности различных приложений, что повышает общую конверсию ресурсов сети
- Гибкая тарификация на основе информации о типах трафика и приложениях, в том числе реализацию новых услуг
- Фильтрация нежелательного трафика на основе информации о типах трафика и приложениях
- Мониторинг сфер интересов абонентов в маркетинговых целях

Для абонентов

- Новые тарифы и услуги с учетом предпочтений абонентов

3.2.9.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	-	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	-	+	-	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	-	+	-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
DPI	Классификация трафика и сопоставление с услугами

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2022.1`.

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

3.2.9.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Низкое**.

3.2.9.5. Ограничения в использовании

- Обновление пользовательских сигнатур не требует перезапуска системы
- Распознавание разных протоколов и сервисов сети Интернет занимает различное время и в общем случае не может осуществляться по первому IP пакету IP потока
- По запросу может быть предоставлена утилита для формирования сигнатуры на основе PCAP
- Сигнатуры классификатора DPI имеют приоритет над пользовательскими сигнатурами
- Для пользовательских сигнатур доступен следующий набор атрибутов:

Protocol	Attribute	Type	Description
http	uri	regexp	HTTP URI field value of HTTP request.
http	server	regexp	HTTP server field value of HTTP request.
http	mime_type	regexp	HTTP Mime-Type field value of HTTP request.

Protocol	Attribute	Type	Description
http	user_agent	regexp	HTTP User-Agent field value of HTTP request.
http	referer	regexp	HTTP Referer field value of HTTP request.
http	server_agent	regexp	HTTP Server-Agent field value of HTTP request.
http	location	regexp	HTTP Location field value of HTTP response.
http	cookie	regexp	HTTP Cookie field value of HTTP request or response.
http	content	regexp	HTTP Cookie field value of HTTP request or response.
ssl	common_name	regexp	SSL or TLS CommonName field value.
ssl	subject_alt_name	regexp	SSL or TLS SubjectAltName field value.
rtmp	page_url	regexp	Page URL field value.
tcp	stream	regexp	TCP data sequence.
tcp	port	UInt16	TCP port.
udp	stream	regexp	UDP data sequence.
udp	port	UInt16	UDP port
sip	user_agent	regexp	User-Agent field value.
icmp	code	UInt8	Message code.
icmp	typeval	UInt8	Type value.
ip	address	IPv4	IPv4 address.
ip	resolv_name	regexp	IP address received from DNS.
ip6	address	IPv6	IPv6 address.

3.2.9.6. Принцип реализации

Связанные понятия

- **Библиотека сигнатур DPI** или **классификатор DPI** - набор подписей, характерных для различных протоколов и приложений прикладного уровня, а также дополнительных алгоритмов обработки трафика для их обнаружения

Применение

Когда абонент использует услугу передачи данных, система анализирует uplink и downlink пакеты абонента для идентификации типа трафика и его принадлежности к какому-либо поставщику услуг сети Интернет.

Основные сценарии использования:

- Управление качеством обслуживания (QoS) на основе информации о приложениях
- Тарификация трафика на основе информации о приложениях
- Мониторинг предоставляемого качества обслуживания на основе информации о приложениях
- Ограничение доступа к нежелательным поставщикам услуг сети Интернет

3.2.10. IP Data Records (IPDR)

3.2.10.1. Описание

При обработке абонентского трафика, система может создавать записи данных в виде событий о каждом обработанном IP-потоке с гибко настраиваемым содержимым, включая такую информацию как:

1. атрибуты RADIUS-сессии, содержащие MSISDN, User-Name, IMSI, местоположение и др.
2. атрибуты Diameter Gx сессии, содержащие имя примененного правила PCC к IP-потоку, стоимостную группу и др.
3. дополнительные атрибуты IP-потока, например, идентификаторы входного и выходного порта, имя экземпляра системы, обработавшего поток, RTT и др.

Такие данные могут использоваться различными потребителями в аналитических целях, в том числе в DWH кластерах с Big Data, в целях выявления низкого качества обслуживания, зон интересов абонентов, а также при разборе абонентских жалоб.

3.2.10.2. Плюсы

Для операторов

- Повышение контроля над сетью путем увеличения осведомленности о профилях потребления абонентов
- Маркетинговый анализ предпочтений абонентов
- Мониторинг качества предоставляемых услуг и разбор жалоб

Для абонентов

- Ускоренный анализ жалоб на получаемые услуги
- Получение выгодных персональных предложений с учетом зон интересов

3.2.10.3. Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	+	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	OCS
-	-	-	-	+	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF	Billing
-	-	+	+	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP-адрес
DPI	Глубокий анализ трафика с помощью технологии DPI, формирование записей по каждому обработанному IP потоку
PCRF	Анализ и обработка информации об абоненте, назначение правил обслуживания в соответствии с подписками абонента

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии `2024.7` DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

3.2.10.4. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

Функция записи IPDR отслеживает изменения не только в классификации IP-потока, но и изменения в RADIUS и Gx сессиях, а также использует фильтрацию при выводе дополнительных атрибутов в запись, что увеличивает нагрузку на DPI и, как следствие, снижает его производительность.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN-сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.2.10.5. Ограничения в использовании

- Поддерживается запись данных в CSV файл и прямая выгрузка в RDBM Clickhouse
- Сжатие данных в CSV файлах должно производиться внешними средствами
- При передаче несжатых данных требуется 3,5% от пиковой пропускной способности сети в User Plane (3,5Gbps при пике 100Gbps)
- При передаче сжатых данных требуется 1% от пиковой пропускной способности сети в User Plane (1Gbps при пике 100Gbps)

3.2.10.6. Принцип реализации

Каждая запись IPDR содержит накопленную информацию об использовании трафика IP-потоком с информацией о классификации и данными сигнальных интерфейсов RADIUS или Diameter Gx/Gy за некоторый интервал времени.

Триггерами для записи являются: + Изменение отслеживаемых параметров абонентских сессий RADIUS или Diameter Gx/Gy + Изменение отслеживаемых атрибутов классификации IP потока + Завершение IP-потока + Истечение времени локально настроенного таймера `ip:write_period`, заданного в xdr.yml для IP-потока в системе

Описание формата записи IPDR.

Применение

- Анализ качества обслуживания в сети
- Маркетинговый анализ услуг и их восприятия абонентами
- Гибкое управления правилами обслуживания трафика от модема и трафика устройств, подключенных к этому модему, включая применение различных QoS и правил тарификации

3.2.11. Получение списков фильтрации из внешнего реестра запрещенных ресурсов сети Интернет

3.2.11.1. Описание

Функция интеграции с внешним реестром запрещенных ресурсов позволяет системе получать обновления списков запрещенных ресурсов на территории страны в автоматическом режиме с целью последующего применения фильтрации трафика для соблюдения законодательства.

Глобальная фильтрация трафика настраивается для группы абонентов DPI.

3.2.11.2. Плюсы

Для операторов

Функция интеграции с внешним реестром запрещенных ресурсов позволяет операторам связи привести ограничение доступа к противоправному контенту в соответствии с законодательством без установки дополнительных систем фильтрации.

3.2.11.3. Применение

- Глобальный настраиваемый запрет доступа к противоправному контенту для групп абонентов в соответствии с ФЗ-139 от 28.07.2012 и постановлением правительства №1101 от 26.10.2012 на территории Российской Федерации

3.2.11.4. Доступность

Участвующие элементы сети

ЗАМЕТКА

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	Ext. Registry
-	-	-	-	+	+

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	Ext. Registry
-	-	-	-	-	+	+

FBA

CPE	BRAS	DPI	Ext. Registry
-	-	+	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
DPI	Обращение во внешний реестр запрещенных ресурсов, обновление глобальных списков фильтрации, применение фильтрации к запрещенным ресурсам с перенаправлением HTTP трафика на страницу с уведомлением
Ext. Registry	Предоставление интерфейса для запросов обновлений списков запрещенных ресурсов внешними системами, актуализация списков запрещенных ресурсов

Поддерживаемые версии

Функция доступна начиная с версии 2024.7 DPI.TF (ранее поддерживалась компонентой DPI.CS).

Требования к лицензии

Эта функция является дополнительной и требует лицензии.

3.2.11.5. Влияние на систему

Влияние на производительность: **Среднее**.

ЗАМЕТКА

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи, количества активных PDN сессий в сети и количества записей во внешнем реестре запрещенных ресурсов. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

3.2.11.6. Ограничения в использовании

- Поддерживается интеграция с реестром запрещенных ресурсов Роскомнадзора на территории Российской Федерации:
  - Полные выгрузки в соответствии с памяткой оператору связи версии 4.12 от 02.02.2022
  - Дельта выгрузки в соответствии с описанием веб-сервиса для получения выгрузки версии 1.4 от 02.02.2022

3.2.11.7. Принцип реализации

Сеть

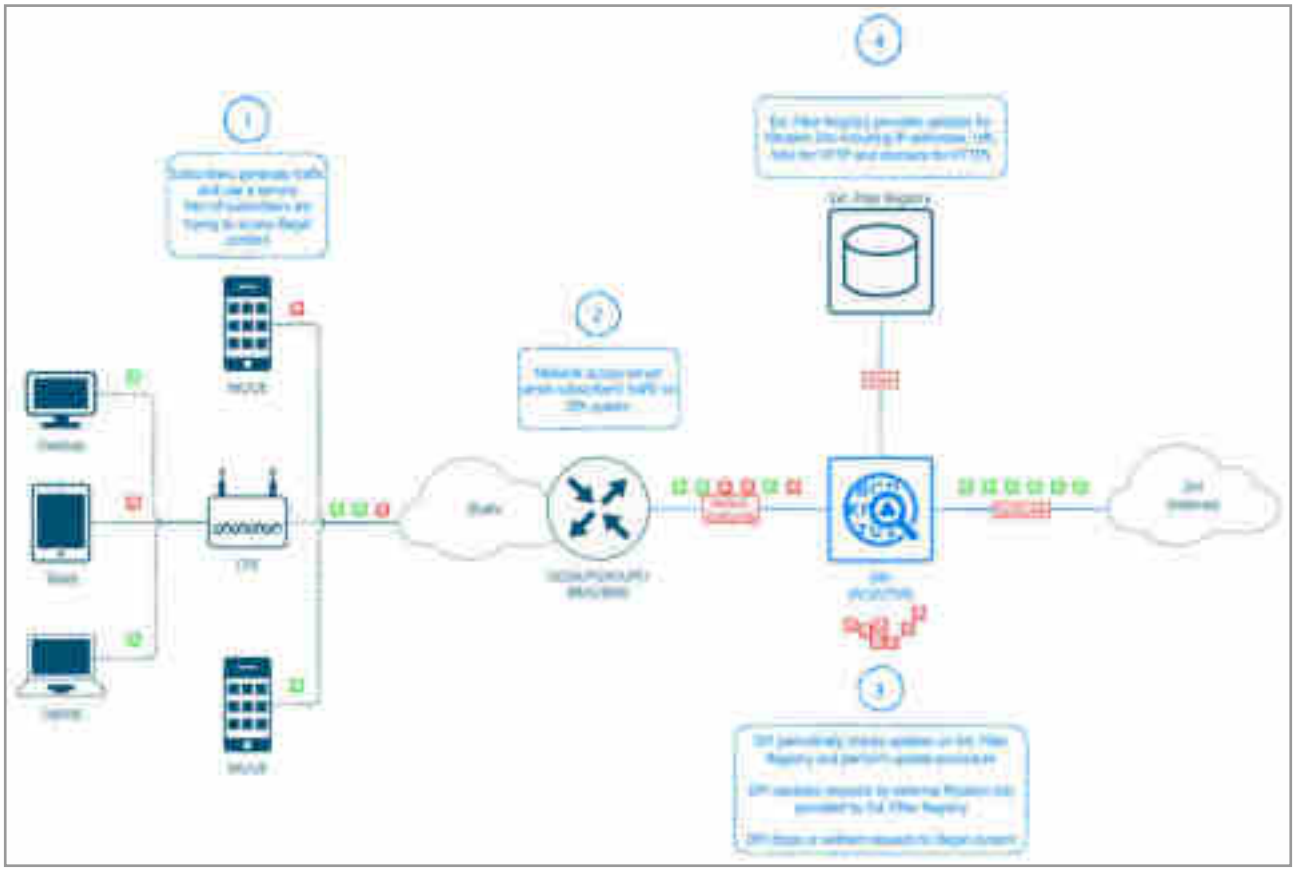


Рисунок 49. Верхнеуровневая схема работы функции в сети

Рисунок выше показывает структуру сети и ее интерфейсы для реализации функции интеграции с внешним реестром запрещенных ресурсов. Система поддерживает обновление списков и их последующее применение в качестве фильтров для абонентского трафика для любых сетей доступа.

Чтобы обеспечить фильтрацию трафика по таким спискам, система должна функционировать как автономная система PCEF/TDF с прямым доступом к реестру запрещенных ресурсов, который должен поддерживать интерфейс для интеграции с внешними системами в соответствии с ограничениями; при этом система может располагаться за CGNAT в сети, что делает функцию актуальной и для транспортных сетей.

Система

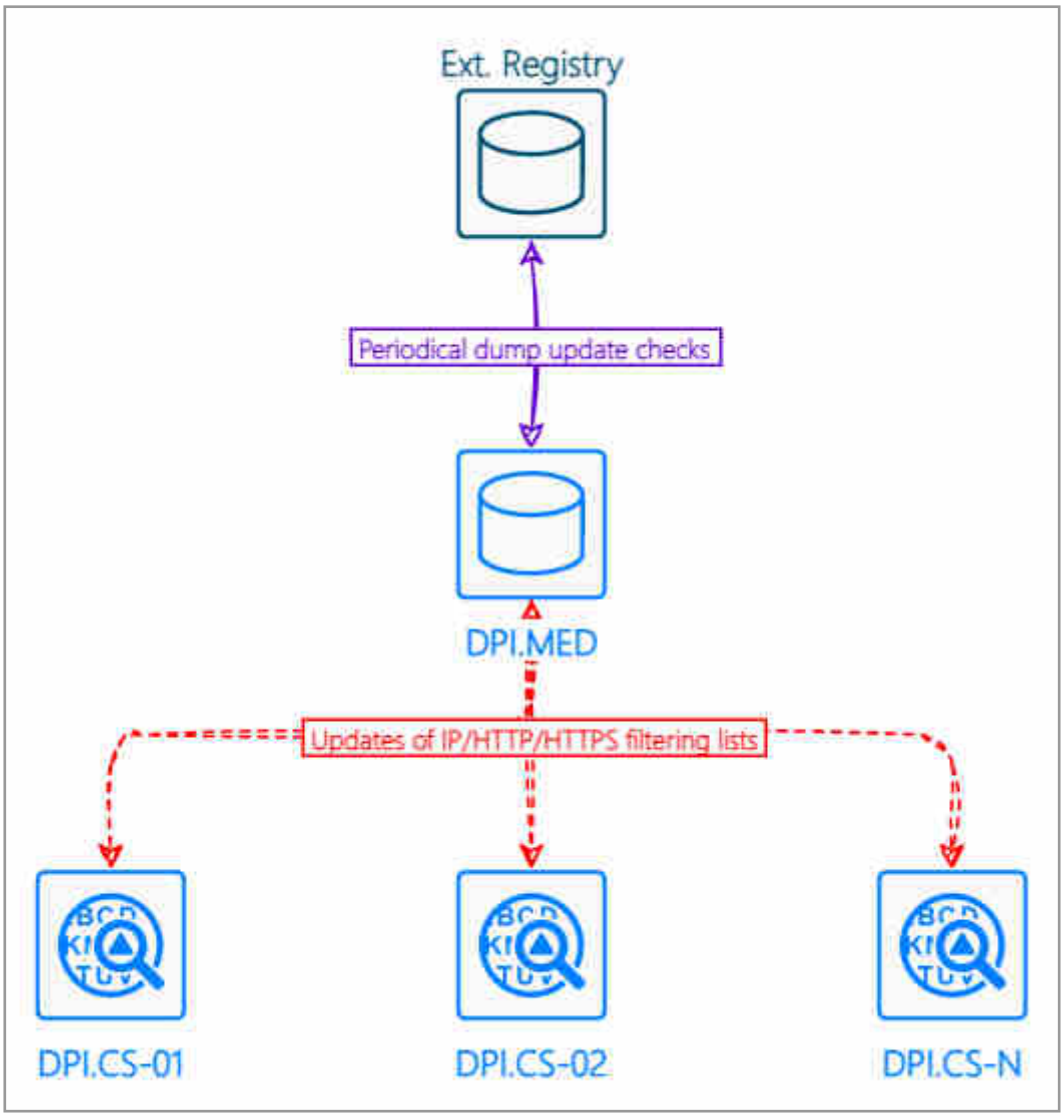


Рисунок 50. Верхнеуровневая схема взаимодействия компонент системы

Рисунок выше показывает взаимодействие между компонентами системы:

1. DPI.MED обеспечивает автоматическую периодическую проверку обновлений во внешнем реестре запрещенных ресурсов, скачивание обновлений и подготовку обновлений к применению в качестве списков фильтрации в `DPI.CS`
2. DPI.CS обеспечивает автоматическую периодическую проверку обновлений списков фильтрации в `DPI.MED`, применение списков фильтрации к обрабатываемому абонентскому трафику

Логическая схема работы

Взаимодействие `DPI.MED` с внешним реестром запрещенных ресурсов описывается следующей логической схемой:

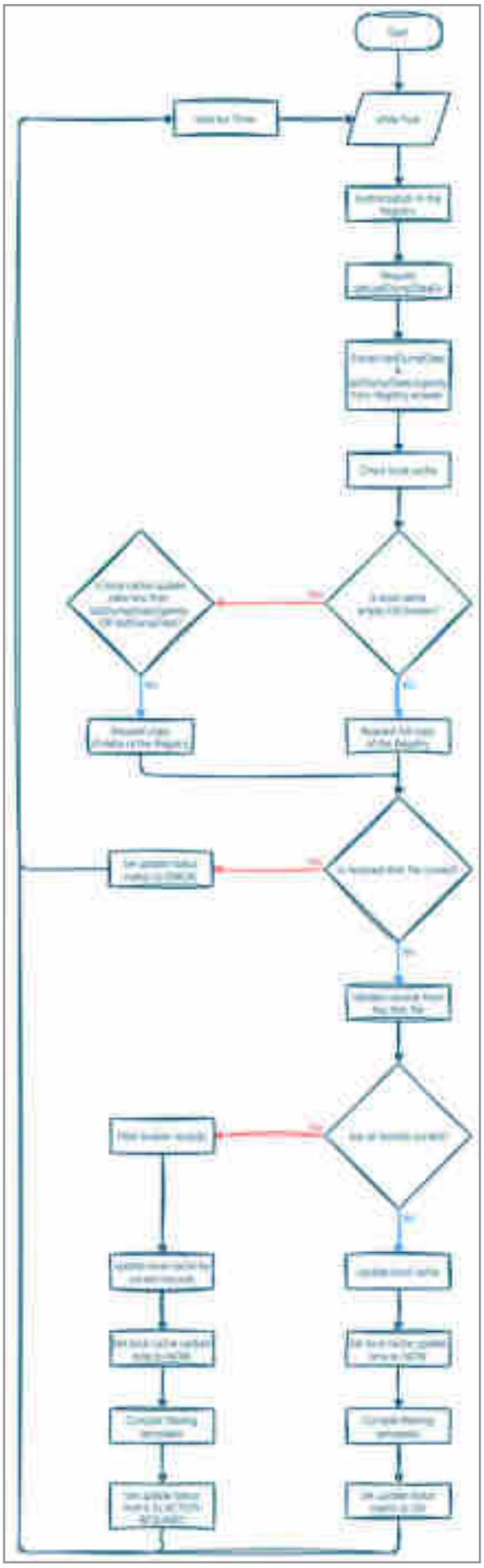


Рисунок 51. Логическая схема взаимодействия DPI.MED с реестром

Service Flow

Холодный старт

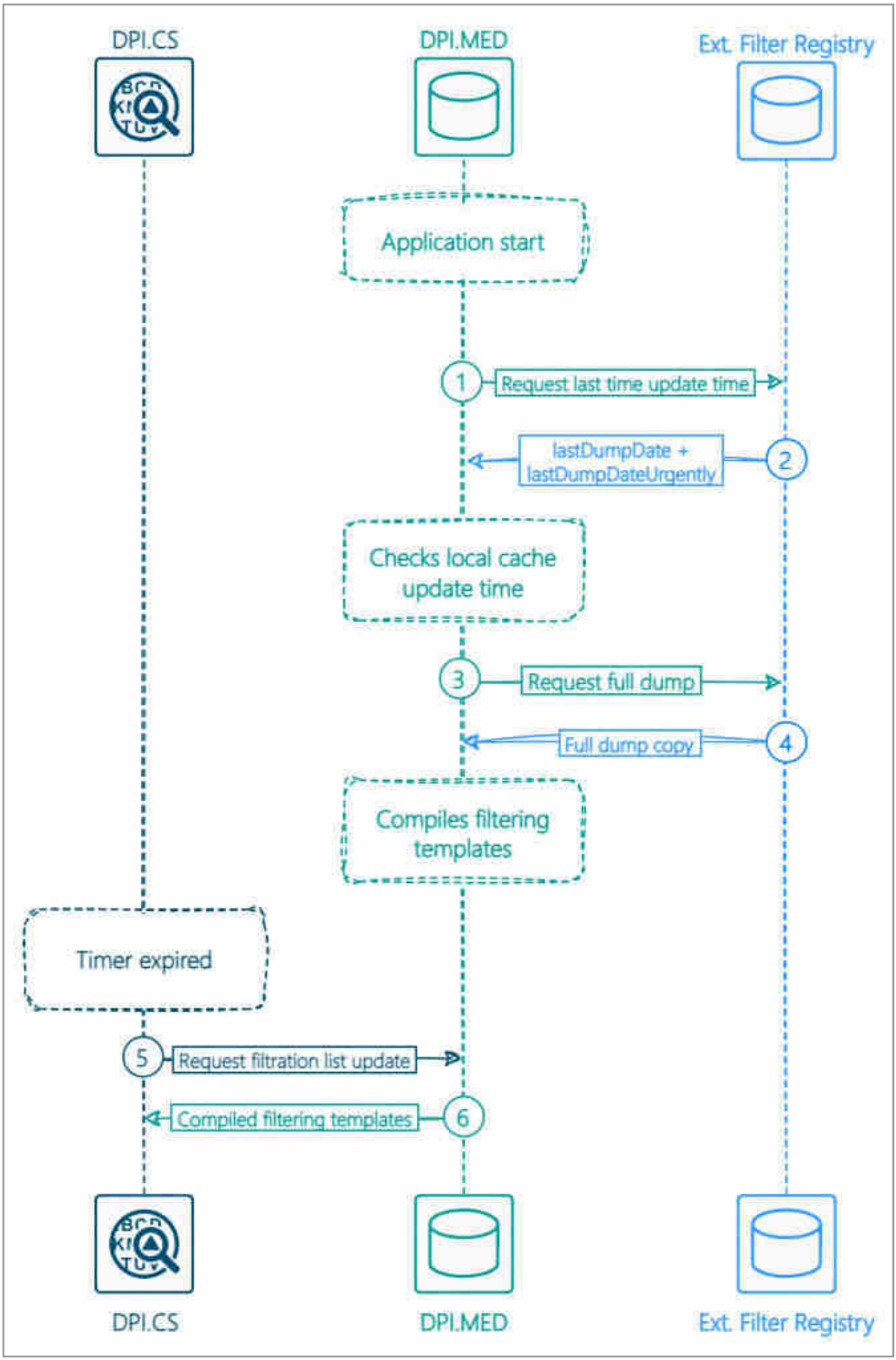


Рисунок 52. Первый запуск DPI.MED с пустым кешом

1. После запуска DPI.MED проверяет локальный кеш и запрашивает время последнего обновления список запрещенных ресурсов во внешнем реестре
2. Внешний реестр возвращает время последнего обновления списков
3. DPI.MED проверяет актуальность локального кеша и запрашивает полный дамп списков запрещенных ресурсов
4. Внешний реестр возвращает полный дамп списков
5. По истечению локально настроенного таймера DPI.CS запрашивает обновления списков запрещенных ресурсов у DPI.MED
6. DPI.MED возвращает актуальные скомпилированные шаблоны для фильтрации по спискам

Обновление списков

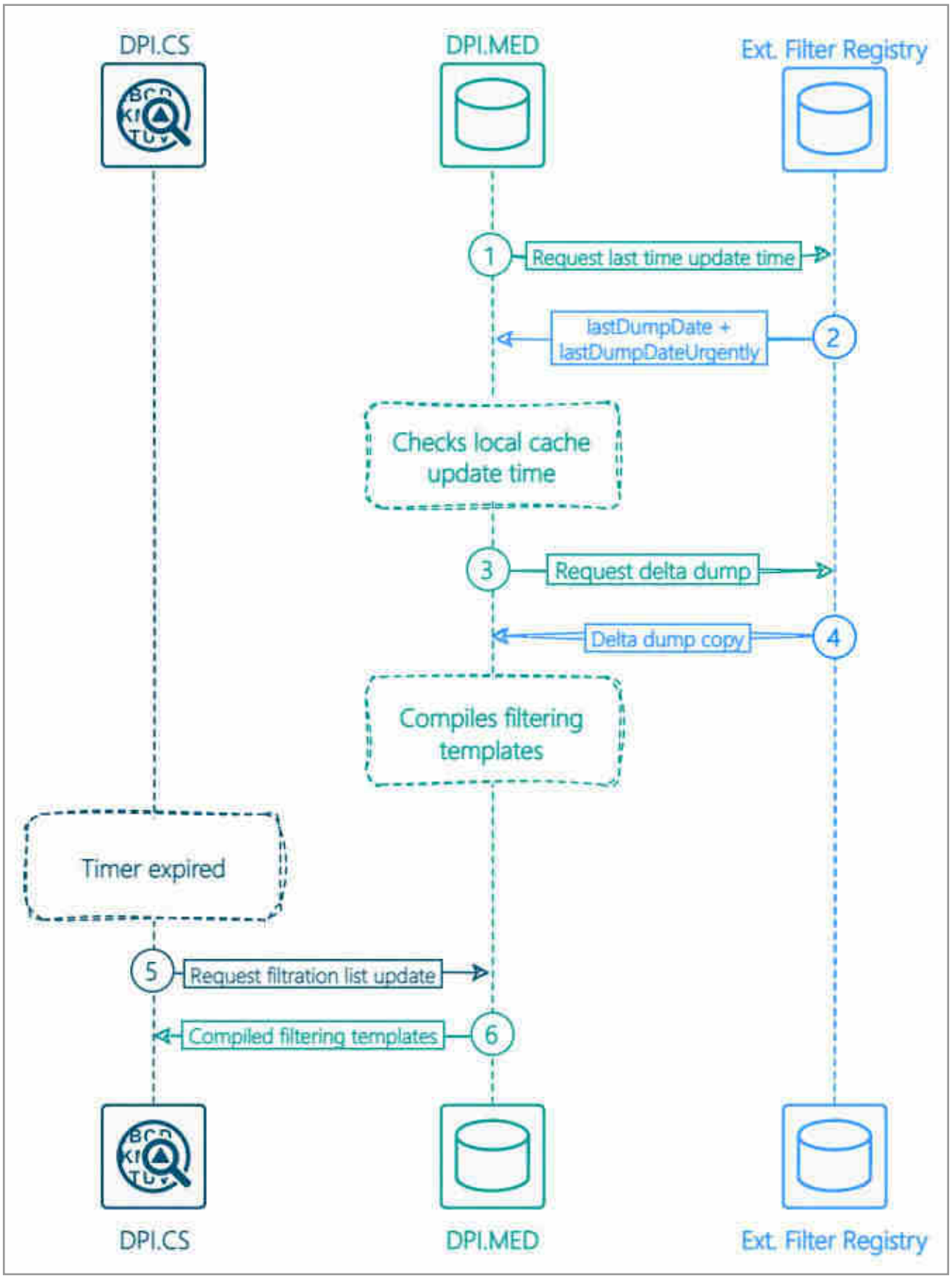


Рисунок 53. Взаимодействие с компонентами при последующих обновлениях

1. После запуска `DPI.MED` проверяет локальный кеш и запрашивает время последнего обновления

список запрещенных ресурсов во внешнем реестре

2. Внешний реестр возвращает время последнего обновления списков
3. DPI.MED проверяет актуальность локального кеша и запрашивает дельту изменений в списках запрещенных ресурсов
4. Внешний реестр возвращает дельту изменений в списках
5. По истечению локально настроенного таймера DPI.CS запрашивает обновления списков запрещенных ресурсов у DPI.MED
6. DPI.MED возвращает актуальные скомпилированные шаблоны для фильтрации по спискам

3.2.12. PCC framework

Описание

Gx Enhanced for ADC function позволяет системе как Policy and Charging Enforcement Function совместно с Traffic Detection Function (PCEF/TDF) реализовывать применение политик и тарификацию на основе предоставляемых Policy and Charging Rules Function (PCRF) PCC правил по протоколу Diameter Gx.

PCC правила могут быть как заранее предопределены (predefined PCC) в системе, так и динамически предоставляться PCRF (dynamic PCC) в ходе установления или модификации абонентской сессии.

В случае отсутствия PCRF в сети, система применяет заданные локально в качестве политики PCC правила.

С помощью этой функции операторы связи могут ограничивать доступ к P2P услугам в часы наибольшей нагрузки для снижения перегрузок в сети, приоритизировать наиболее популярные типы трафика и приложений для повышения качества восприятия оказываемых услуг связи, а также управлять начислением платы на основе различных условий на уровне приложений.

Помимо этого в определенных сценариях, таких как недостаточный баланс или отсутствие подключенной услуги, операторы могут перенаправлять трафик абонента на портал или в личный кабинет для показа соответствующего уведомления, что позитивным образом влияет на восприятие услуги абонентами.

Для реализации end2end QoS в рамках единого DiffServ домена внутри сети, операторы связи также могут использовать раскраску трафика различных приложений и услуг с помощью DSCP.

Плюсы

Для операторов

- Единообразное создание различных гибких политик обслуживания и управление ими: контроль и учет трафика в разных классах качества обслуживания (QoS), перенаправление и ремаркировка трафика (DSCP), динамическое изменение правил по событиям
- Оптимизация использования сетевых ресурсов для повышения качества обслуживания абонентов в целях повышения конкурентоспособности

Для абонентов

- Более гибкие и разнообразные схемы обслуживания и тарификации
- Повышение удобства использования услуг передачи данных

Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	PCRF	AF
-	-	-	+	+	+	-

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	PCRF	AF
-	-	-	-	+	+	+	-

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	PCRF
-	-	+	+

Transport

R&S NEs	DPI
-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес; предоставление информации о событиях в абонентской сессии (RAT change, Location change и т.д.)
DPI (PCEF)	Сопоставление IP потоков данных с PCC правилами, предоставленными PCRF или заданными локально, применение активных PCC правил к трафику, учет трафика для начисления платы
PCRF	Определение PCC правил для абонентской сессии на основе различных критериев, таких как MSISDN, IMSI, APN, RAT-Type, Location и т.д., активация, модификация, деактивация predefined PCC правил, установка и удаление dynamic PCC правил

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2015.1`.

Требования к лицензии

Функция является дополнительной и требует лицензии.

Влияние на систему

Влияние на производительность: **Высокое**.

При активации функции производительность системы и скорость активации абонентской сессии падает, поскольку системе необходимо проводить дополнительную активацию абонента на PCRF.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

Принцип реализации

Детальное описание протокола Diameter Gx, ограничений и поддерживаемых функций.

3.2.12.16. Online Charging

Описание

Online Charging позволяет системе как Policy and Charging Enforcement Function совместно с Traffic Detection Function (PCEF/TDF) реализовывать учет и тарификацию услуг передачи данных в реальном времени по протоколу Diameter Gy.

Когда абонент с включенной онлайн тарификацией запрашивает доступ к услуге, то Online Charging System (OCS) определяет, можно ли предоставить абоненту квоту на основе внутренних данных о подписках и состоянии баланса лицевого счета.

OCS отслеживает расход ресурсов и списывает средства со счета абонента в реальном времени при использовании услуги, при этом после исчерпания баланса доступ к услуге ограничивается.

С помощью этой функции операторы связи могут реализовать prepaid тарифы со схемой оплаты Pay As You Go (PAYG), а также защищать баланс лицевого счета абонента от попадания в отрицательную зону в роуминге.

Плюсы

Для операторов

- Снижение риска неоплаченных счетов ввиду взымания платы за использование услуг в реальном времени
- Получение точной информации об учете использования услуг передачи данных и предоставление справочных данных для расчетов между операторами связи и/или поставщиков услуг Интернета
- Помощь в анализе потребительского поведения и привычек абонентов для разработки соответствующих операционных стратегий

Для абонентов

- Проверка подробной информации об использовании услуг передачи данных

Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	OCS
-	-	-	+	+	+

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	OCS
-	-	-	-	+	+	+

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	Billing
-	-	-	-

Transport

R&S NEs	DPI
-	-

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес; предоставление информации о событиях в абонентской сессии (RAT change, Location change и т.д.)
DPI (PCEF)	Сопоставление IP потоков данных с PCC правилами, предоставленными PCRF или заданными локально, применение активных PCC правил к трафику, учет трафика для начисления платы
OCS	Тарификация трафика на основе отчетов PCEF, подписок абонента и состояния его лицевого счета

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2015.1`.

Требования к лицензии

Функция является дополнительной и требует лицензии.

Влияние на систему

Влияние на производительность: **Высокое**.

При активации функции производительность системы и скорость активации абонентской сессии падает, поскольку системе необходимо проводить дополнительную активацию абонента на OCS.

> Подробное влияние на производительность системы необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

Принцип реализации

Детальное описание протокола Diameter Gy, ограничений и поддерживаемых функций.

3.2.12.17. Offline Charging

Описание

Offline Charging позволяет системе как Policy and Charging Enforcement Function совместно с Traffic Detection Function (PCEF/TDF) реализовывать учет и тарификацию услуг передачи данных в виде Charging Data Records (CDR).

Когда абонент с включенной офлайн тарификацией запрашивает доступ к услуге, то доступ предоставляется автоматически с регистрацией объема использования в CDR.

Как только необходимый объем записей будет накоплен системой, она сформирует файл, который система офлайн тарификации может получить по протоколу xFTP для последующего учета.

С помощью этой функции операторы связи могут реализовать postpaid тарифы для B2B потребителей, а также дневные, недельные и месячные prepaid тарифы в виде пакетов услуг с предопределенным объемом на PCRF без использования онлайн отчетности по интерфейсу Diameter Gy в OCS.

Плюсы

Для операторов

- Получение точной информации об учете использования услуг передачи данных и предоставление справочных данных для расчетов между операторами связи и/или поставщиков услуг Интернета
- Контроль нагрузки на систему тарификации через регулирование частоты генерирования записей CDR по разным триггерам
- Помощь в анализе потребительского поведения и привычек абонентов для разработки соответствующих операционных стратегий

Для абонентов

- Проверка подробной информации об использовании услуг передачи данных

Доступность

Участвующие элементы сети

> В таблицах раздела ниже "+" означает необходимость участия сетевого элемента при реализации, а "-" означает, что такое участие не требуется.

GPRS/UMTS

MS	BSS/RAN	SGSN	GGSN	DPI	OFCS
-	-	-	+	+	+

LTE

UE	eNodeB	MME	SGW	PGW	DPI	OFCS
-	-	-	-	+	+	+

FBA

CPE	BRAS/BNG	DPI	Billing
-	+	+	+

Transport

R&S NEs	DPI
-	+

Функции элементов сети

Элемент сети	Функция
GGSN/PGW/BRAS/BNG	Предоставление информации об абоненте, включая его идентификаторы и назначенный ему IP адрес; предоставление информации о событиях в абонентской сессии (RAT change, Location change и т.д.)
DPI (PCEF)	Сопоставление IP потоков данных с PCC правилами, предоставленными PCRF или заданными локально, применение активных PCC правил к трафику, учет трафика для начисления платы; запись CDR и организация xFTP интерфейса
OFCS	Тарификация трафика на основе отчетов PCEF и подписок абонента; сбор и учет CDR с PCEF по протоколу xFTP

Поддерживаемые версии

Функция доступна во всех версиях DPI.CS начиная с `2015.1`.

Требования к лицензии

Функция является дополнительной и требует лицензии.

Влияние на систему

Влияние на производительность: **Низкое**.

Функция не оказывает существенного влияния на производительность системы.

Ограничения в использовании

- Настройка профиля записи CDR для абонента поддерживается только на уровне профиля группы абонента

Принцип реализации

Система записывает CDR для абонентской сессии в соответствии с назначенной PCC политикой.

Формат CDR и полнота полей реализованы в соответствии с 3GPP 32.298 R17 в базовом формате CSV.

Поддерживается кодировка CSV в другие выходные форматы файлов, включая кодировку в ASN.1.

Выгрузка CDR файлов в систему тарификации реализуется с помощью протокола xFTP в режиме PUSH или PULL.

Детальное описание формата CSV и ASN.1 CDR.

4. Дополнительная информация

В части обеспечения информационной безопасности система DPI гарантирует соответствие следующим требованиям:

4.1. Базовые требования

1. Система должна быть развёрнута в инфраструктуре заказчика.
2. Сервисы, интерфейсы и протоколы, не имеющие отношения к функционированию ИС и ее компонентов (включая сетевое и серверное оборудование, общесистемное и прикладное ПО – ОС, СУБД, приложения и т.д.), должны быть отключены.
3. Архитектура ИС должна предусматривать противодействие современным вредоносным программам.

4.2. Идентификация и аутентификация:

1. Для всех субъектов доступа необходимо наличие следующих основных атрибутов безопасности:
    - Учетная запись пользователя;
    - Аутентификационная информация (например, пароль).
2. В случае наличия учетных записей в ИС, каждому пользователю должна соответствовать индивидуальная учётная запись в ИС. Использование пользователями групповых (неперсонифицированных) учётных записей запрещено.
3. Наличие в ИС стандартных (создаваемых по умолчанию и технологических) учетных записей пользователей должно быть обосновано и описано в эксплуатационной документации на ИС, с подробным описанием прав и ролей доступов этих учетных записей в целевой ИС.
4. Каждая пользовательская учетная запись ИС должна быть успешно авторизована до разрешения любых дальнейших действий в ИС.
5. Функция идентификации/аутентификации должна использовать стандартные и криптостойкие алгоритмы аутентификации внутренних пользователей, реализующие механизмы единого и прозрачного входа в систему, и использовать единые источники централизованного хранения информации об учетных записях пользователей, применяемые в Компании.
6. Пользовательские учетные записи не должны явно указывать на уровень привилегий пользователя.
7. В ИС должна поддерживаться возможность принудительной смены паролей пользователей по установленным Корпоративным правилам.
8. На персональных компьютерах и серверах должны быть задействованы механизмы блокировки экрана после периода отсутствия пользовательской активности более 15 минут, для выхода из этого режима должен требоваться повторный ввод пароля. В веб-интерфейсах внешних пользователей должны быть задействованы подобные механизмы выхода из системы после периода отсутствия пользовательской активности более 15 минут, для повторного входа должен требоваться ввод пароля.

9. Пароли должны храниться в зашифрованном или хешированном виде отдельно от данных ИС, доступ ко всем хранимым данным должен быть разграничен и подконтролен администраторам ИС.
10. Закрытые ключи ассиметричных криптоалгоритмов, ключи симметричных крипто алгоритмов должны храниться отдельно от данных ИС, доступ к хранимым данным должен быть разграничен и подконтролен администраторам ИС.
11. Функция аутентификации должна активно противостоять атакам, направленным на подбор пароля. Например, может использоваться временная или постоянная блокировка учетных записей, увеличение временного интервала между вводом пароля, использование технологий визуально□графического подтверждения ввода (CAPTCHA), а также иные, согласованные с ИБ методы.
12. В случае трёхкратного неверного ввода пароля ИС должна блокировать УЗ не менее чем на 2 минуты с регистрацией данного факта и системном журнале ИС.

4.3. Управление доступом (авторизация):

В рамках ИС должен поддерживаться интерфейс пользователя с возможностью управления ролями: создание, редактирование, удаление, управления учетными записями: модификация, блокирование, удаление, либо должна быть реализована интеграция с IDM системой, используемой или планируемой к внедрению в Компании, в зависимости от локальных требований работников ИБ.

4.4. Протоколирование и аудит:

1. Обязательному протоколированию (регистрации) событий подлежат:
    - Факты использования административных привилегий, в т.ч. изменение политик протоколирования;
    - Успешные и не успешные попытки входа в ИС;
    - Факты выхода из ИС;
    - Факты доступа пользователей к основным (критичным) данным и функциям ИС;
    - Запуск и остановка функции (сервисов), в т.ч. протоколирования.
2. Функция протоколирования должна однозначно сопоставлять каждое подлежащее протоколированию событие с учетной записью пользователя, который был инициатором этого события с фиксацией времени события и определением, по возможности, адреса (например, сетевого).
3. В ИС должно быть реализовано разграничение доступа и обеспечен контроль доступа к журналам регистрации, предотвращающие несанкционированное удаление и/или изменение записей журнала (файла регистрации событий).
4. В рамках ИС должна быть реализована возможность централизованного сбора и хранения журналов регистрации событий, либо поддерживаться интерфейс с системами по сбору и хранению журналов, используемыми или планируемыми к внедрению в Компании, либо поддерживаться интерфейс пользователя с возможностью просмотра/поиска по содержимому файла регистрации событий, в зависимости от локальных требований работников ИБ.
5. Перечень регистрируемых событий и формат данных регистрации должны быть описаны в эксплуатационной документации на ИС.

6. ИС должна предусматривать возможность хранения данных протоколирования (журналов), в соответствии с требованиями законодательства РФ, но не менее 12 месяцев с момента регистрации событий. Логи выгружаются во внешнюю систему хранения заказчика для длительного хранения.

4.5. Интерфейсы и протоколы

Таблица ниже содержит список типов предоставляемых системой взаимозаменяемых внешних физических интерфейсов, зависящий от конфигурации аппаратного обеспечения в виде x86 платформы, подбираемой под проектные требования в индивидуальном порядке.

Тип интерфейса	Максимальное количество интерфейсов на x86
GE (Gigabit Ethernet)	до 4 не включая IPMI
10GE (10 Gigabit Ethernet)	до 8
25GE (25 Gigabit Ethernet)	до 8
40GE (40 Gigabit Ethernet)	до 4
100GE (100 Gigabit Ethernet)	до 4

Список поддерживаемых сетевых карт для интерфейсов плоскости передачи данных представлен в таблице ниже.

Производитель	Модель	Физические интерфейсы
Intel	X710-DA2	2x10GE SFP+
Intel	X710-DA4	4x10GE SFP+
Intel	XL710-QDA2	2x40GE QSFP+
Intel	E810-XXVDA2	2x10GE SFP+ / 2x25GE SFP28
Intel	E810-XXVDA4	4x10GE SFP+ / 4x25GE SFP28
Intel	E810-CQDA2	2x40GE QSFP+ / 2x100GE QSFP28
Mellanox	ConnectX-4 Lx	2x10GE SFP+ / 2x25GE SFP28
HPE	562SFP+	2x10GE SFP+

Список поддерживаемых сетевых карт для интерфейсов плоскости управления на данный момент не ограничен.

4.5.1. Протоколы

В данном разделе приведено описание протоколов передачи данных, поддерживаемых DPI:

- RADIUS
- Diameter Gx

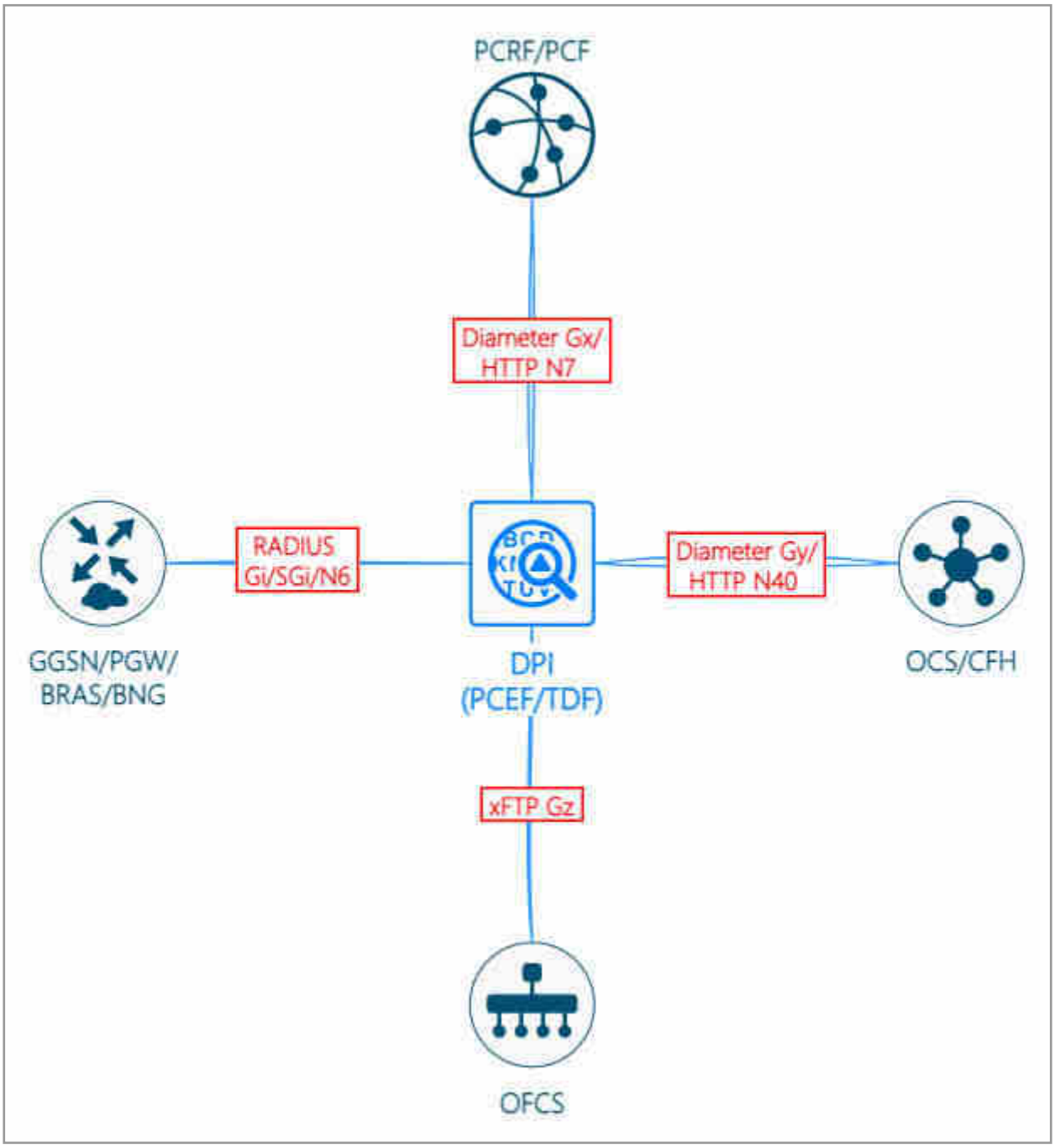


Рисунок 54. Поддерживаемые протоколы и точки интеграции с внешними системами

4.5.1.1. RADIUS

Обзор

Протокол RADIUS является стандартом аутентификации, авторизации и учета для IP сетей. Он используется для централизованной аутентификации и управления доступом к сетевым ресурсам, таким как Интернет, внутренние приложения и сервисы.

Реализуется на базе клиент-серверной архитектуры, в которой **AAA сервер** проверяет учетные данные абонентов и решает, должны ли они иметь доступ к сетевым ресурсам и услуге, а **NAS клиенты**, такие как маршрутизаторы, точки доступа Wi-Fi, GGSN/PGW мобильной сети и другие

устройства, отправляют запросы абонентов на аутентификацию RADIUS серверу. Если абонент успешно проходит аутентификацию, то сервер также может предоставить информацию о доступе, например, список прав доступа или выдать IP-адрес, который необходимо назначить абоненту.

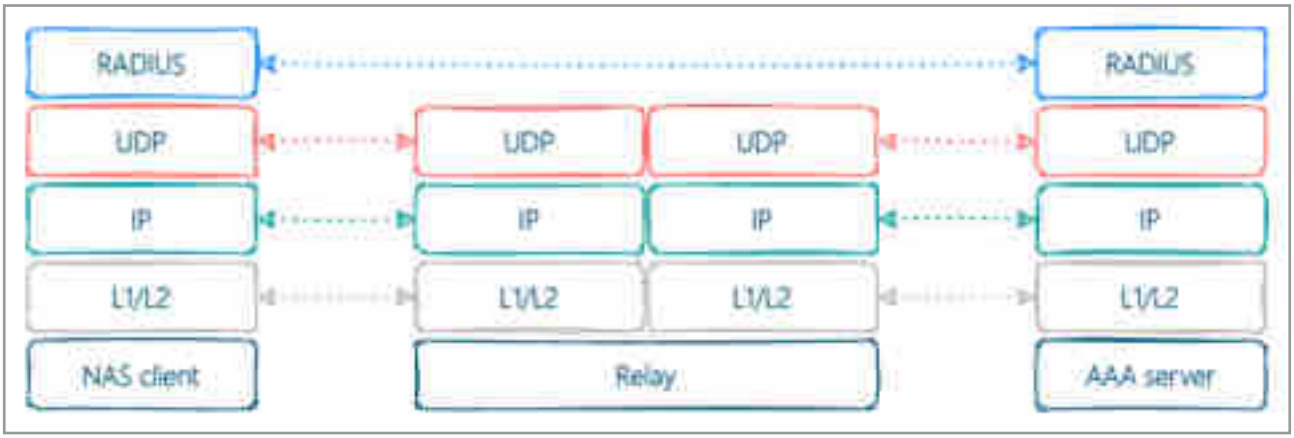


Рисунок 55. RADIUS protocol stack

RADIUS использует транспортный протокол UDP стека TCP/IP для обмена сообщениями и зарезервированные порты 1812 для авторизации и аутентификации и 1813 для учета трафика. Каждое сообщение имеет фиксированный заголовок, содержащий информацию о типе и длине сообщения, а также специфичные для услуги параметры, необходимые для ее реализации.

Формат сообщений

При описании формата сообщений используются следующие символьные обозначения:

Символ	Значение
< >	Атрибут или поле входит в общий для всех сообщений заголовок
{ }	Атрибут является обязательным, не более одного атрибута в сообщении
[ ]	Атрибут является опциональным при некоторых условиях, не более одного атрибута в сообщении
[ ]* или { }*	* явно указывает на отсутствие ограничения на максимально допустимое количество повторений атрибута в сообщении
0*2[ ] или **1*{ }**	0*2 или 1* явно указывает на диапазон максимально допустимого количества повторений атрибута в сообщении

ВАЖНО

> Отсутствующие в описании структуры сообщений атрибуты или их значения могут декодироваться стеком при их наличии в словаре AVP, но не будут обрабатываться системой в силу отсутствия поддержки.

Заголовок

Краткое описание формата заголовка RADIUS показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Code      |  Identifier   |            Length             |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                                                               |
|                         Authenticator                         |
```

```
|                                                               |
|                                                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  Attributes ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

Code

Поле имеет длину **1** байт и определяет тип RADIUS сообщения. При получении сообщения с недопустимым полем кода, пакет отбрасывается.

Поддерживаемые системой коды сообщений RADIUS (десятичные):

Код	Сообщение	Акроним
1	Access-Request	-
2	Access-Accept	-
3	Access-Reject	-
4	Accounting-Request	Acct-Request
5	Accounting-Response	Acct-Response
40	Disconnect-Request	-
41	Disconnect-Acknowledgment	Disconnect-ACK
42	Disconnect-Not-Acknowledgment	Disconnect-NAK
43	Change-of-Authorization-Request	CoA-Request
44	Change-of-Authorization-Acknowledgment	CoA-ACK
45	Change-of-Authorization-Not-Acknowledgment	CoA-NAK

Identifier

Поле идентификатора состоит из 1 байта и помогает сопоставлять запросы и ответы.

Сервер RADIUS может обнаружить повторяющийся запрос, если он получает запрос с одного и того же IP-адреса, UDP порта и с тем же идентификатором до обработки предыдущего запроса.

ВАЖНО

> Поскольку длина данного поля составляет всего 1 байт, допускается не более 255 сообщений в состоянии ожидания ответа от сервера NAS клиентом, что может существенно ограничивать скорость обмена данными.

Length

Поле длины состоит из 2 байт.

Указывает длину пакета, включая поля: `Code`, `Identifier`, `Length`, `Authenticator` и `Attributes`.

Байты, находящиеся вне диапазона поля длины рассматриваются как заполнение (padding) и игнорируются при приеме. Если пакет короче, чем указано в поле `Length` он будет отброшен.

Минимальная длина пакета RADIUS — 20 байт, максимальная — 4096 байт.

Authenticator

Поле имеет размер 16 байт. Старший октет передается первым.

Используется для аутентификации ответа от сервера RADIUS и используется в алгоритме сокрытия пароля.

Request Authenticator

Значение поля Authenticator в запросе Access-Request представляет собой случайное число.

Значение поля Authenticator в запросах Accounting-Request, Disconnect-Request и CoA-Request содержит односторонний MD5-hash, рассчитанный по потоку байт, состоящему из: + полей Code, Identifier и Length запроса + 16 байт заполненных нулями + поля Attributes запроса + общего для клиента и сервера секрета

```
AcctReqAuth = MD5(Code + Identifier + Length + 16 zero octets + Attributes + Secret)
```

Где + обозначает конкатенацию.

Response Authenticator

Значение поля Authenticator в ответных сообщениях Access-Accept, Access-Reject, Accounting-Response, Disconnect-ACK, Disconnect-NACK, CoA-ACK, CoA-NACK содержит односторонний MD5-hash, рассчитанный по потоку байт, состоящему из: + полей Code, Identifier и Length ответа + поля Request Authenticator исходного запроса + поля Attributes ответа + общего для клиента и сервера секрета

```
RespAuth = MD5(Code + Identifier + Length + ReqAuth + Attributes + Secret)
```

Где + обозначает конкатенацию.

Access-Request

```
<Access-Request> ::= < RADIUS Header: 1, Identifier, Length >
                     < Request Authenticator >
                     { User-Name }
                     [ Called-Station-Id ]
                     [ Calling-Station-Id ]
                     [ User-Password ]
                     [ CHAP-Password ]
                     [ NAS-IP-Address ]
                     [ NAS-Ipv6-Address ]
                     [ NAS-Identifier ]
                     [ Service-Type ]
                     [ Framed-Protocol ]
                     [ Framed-IP-Address ]
                     [ Framed-IP-Netmask ]
                    *[ Framed-Ipv6-Prefix  ]
                    *[ Delegated-Ipv6-Prefix ]
                     [ Framed-Interface-Id ]
                     [ NAS-Port-Type ]
                     [ Event-Timestamp ]
```

```
                    [ 3GPP-IMSI ]
                    [ 3GPP-Charging-Id ]
                    [ 3GPP-PDP-Type ]
                    [ 3GPP-CG-Address ]
                    [ 3GPP-SGSN-Address ]
                    [ 3GPP-GGSN-Address ]
                    [ 3GPP-IMSI-MCC-MNC ]
                    [ 3GPP-GGSN-MCC-MNC ]
                    [ 3GPP-NSAPI ]
                    [ 3GPP-Selection-Mode ]
                    [ 3GPP-Charging-Characteristics ]
                    [ 3GPP-CG-Ipv6-Address ]
                    [ 3GPP-SGSN-Ipv6-Address ]
                    [ 3GPP-GGSN-Ipv6-Address ]
                    [ 3GPP-SGSN-MCC-MNC ]
                    [ 3GPP-IMEISV ]
                    [ 3GPP-RAT-Type ]
                    [ 3GPP-User-Location-Info ]
                    [ 3GPP-MS-TimeZone ]
                    [ 3GPP-Allocate-IP-Type ]
                   *[ AVP ]
```

Access-Accept

```
 <Access-Accept> ::= < RADIUS Header: 2, Identifier, Length >
                     < Response Authenticator >
                     [ Framed-Pool ]
                     [ Tunnel-Type ]
                     [ Tunnel-Medium-Type ]
                     [ Tunnel-Private-Group-Id ]
                    *[ AVP ]
```

Access-Reject

```
<Access-Reject> ::= < RADIUS Header: 3, Identifier, Length >
                    < Response Authenticator >
```

Accounting-Request

```
<Accounting-Request> ::= < RADIUS Header: 4, Identifier, Length >
                         < Request Authenticator >
                         { Acct-Status-Type }
                         { Acct-Session-Id }
                         [ Called-Station-Id ]
                         [ Calling-Station-Id ]
                         [ User-Name ]
                         [ NAS-IP-Address ]
                         [ NAS-Ipv6-Address ]
                         [ NAS-Identifier ]
                         [ Framed-Protocol ]
                         [ Framed-IP-Address ]
                         [ Framed-IP-Netmask ]
                        *[ Framed-Ipv6-Prefix  ]
                        *[ Delegated-Ipv6-Prefix ]
                         [ Framed-Interface-Id ]
```

```
                        [ Event-Timestamp ]
                        [ Acct-Delay-Time ]
                        [ Acct-Input-Octets ]
                        [ Acct-Output-Octets ]
                        [ Acct-Authentic ]
                        [ Acct-Session-Time ]
                        [ Acct-Input-Packets ]
                        [ Acct-Output-Packets ]
                        [ Acct-Terminate-Cause ]
                        [ Acct-Input-Gigawords ]
                        [ Acct-Output-Gigawords ]
                        [ NAS-Port-Type ]
                        [ 3GPP-IMSI ]
                        [ 3GPP-Charging-Id ]
                        [ 3GPP-PDP-Type ]
                        [ 3GPP-CG-Address ]
                        [ 3GPP-SGSN-Address ]
                        [ 3GPP-GGSN-Address ]
                        [ 3GPP-IMSI-MCC-MNC ]
                        [ 3GPP-GGSN-MCC-MNC ]
                        [ 3GPP-NSAPI ]
                        [ 3GPP-Selection-Mode ]
                        [ 3GPP-Charging-Characteristics ]
                        [ 3GPP-CG-Ipv6-Address ]
                        [ 3GPP-SGSN-Ipv6-Address ]
                        [ 3GPP-GGSN-Ipv6-Address ]
                        [ 3GPP-SGSN-MCC-MNC ]
                        [ 3GPP-IMEISV ]
                        [ 3GPP-RAT-Type ]
                        [ 3GPP-User-Location-Info ]
                        [ 3GPP-MS-TimeZone ]
                        [ 3GPP-Allocate-IP-Type ]
                        [ Tunnel-Type ]
                        [ Tunnel-Medium-Type ]
                        [ Tunnel-Private-Group-Id ]
                       *[ AVP ]
```

Accounting-Response

```
<Accounting-Response> ::= < RADIUS Header: 5, Identifier, Length >
                           < Response Authenticator >
```

Disconnect-Request

```
<Disconnect-Request> ::= < RADIUS Header: 40, Identifier, Length >
                          < Request Authenticator >
                          { Acct-Session-Id }
                          [ User-Name ]
                          [ Framed-IP-Address ]
                         *[ Framed-Ipv6-Prefix ]
                          [ Delegated-Ipv6-Prefix ]
                          [ Tunnel-Type ]
                          [ Tunnel-Medium-Type ]
                          [ Tunnel-Private-Group-Id ]
                         *[ AVP ]
```

Disconnect-ACK

```
<Disconnect-ACK> ::= < RADIUS Header: 41, Identifier, Length >
                      < Response Authenticator >
                      [ Acct-Terminate-Cause ]
                     *[ Error-Cause ]
                     *[ AVP ]
```

Disconnect-NACK

```
<Disconnect-NACK> ::= < RADIUS Header: 42, Identifier, Length >
                       < Response Authenticator >
                       [ Acct-Terminate-Cause ]
                      *[ Error-Cause ]
                      *[ AVP ]
```

CoA-Request

```
<CoA-Request> ::= < RADIUS Header: 43, Identifier, Length >
                  < Request Authenticator >
                  [ User-Name ]
                  [ NAS-IP-Address ]
                  [ NAS-Port ]
                  [ Service-Type ]
                  [ Framed-Protocol ]
                  [ Framed-IP-Address ]
                  [ Framed-IP-Netmask ]
                  [ Called-Station-Id ]
                  [ Calling-Station-Id ]
                  [ NAS-Identifier ]
                  [ Acct-Session-Id ]
                  [ Acct-Multi-Session-Id ]
                  [ NAS-Port-Type ]
                  [ NAS-Port-Id ]
                  [ Framed-Pool ]
                  [ NAS-IPv6-Address ]
                  [ Framed-Interface-Id ]
                 *[ Framed-IPv6-Prefix ]
                  [ Framed-IPv6-Pool ]
                 *[ AVP ]
```

CoA-ACK

```
    <CoA-ACK> ::= < RADIUS Header: 44, Identifier, Length >
                  < Response Authenticator >
                  [ Event-Timestamp ]
                 *[ AVP ]
```

CoA-NACK

```
    <CoA-NACK> ::= < RADIUS Header: 45, Identifier, Length >
                   < Response Authenticator >
```

```
                 [ Event-Timestamp ]
                *[ Error-Cause ]
                *[ AVP ]
```

Описание стандартных AVP

User-Name

Этот атрибут указывает NAI (идентификатор абонента, например login) аутентифицируемого абонента.

Для ISP содержит NAI абонента, использующего услугу передачи данных.

Для MNO содержит NAI абонента, использующего услугу передачи данных, или общее настраиваемое имя на APN.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
|     Type      |    Length     |  String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

Type

Поле имеет значение **1**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

String

Поле состоит из **1**+ байт.

User-Password

Этот атрибут указывает пароль аутентифицируемого абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
|     Type      |    Length     |  String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

ЗАМЕТКА

> Значение атрибута может быть передано в DIAMETER Gx на PCRF для последующей проверки, но самой

> логикой приложения не проверяется.

Type

Поле имеет значение **2**.

Length

Поле имеет значение в диапазоне **18** ≤ **X** ≤ **130**.

String

Поле состоит из **16** ≤ **X** ≤ **128** байт.

CHAP-Password

Этот атрибут указывает пароль аутентифицируемого абонента, при использовании CHAP.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
|     Type      |    Length     |  CHAP Ident   |  String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

ЗАМЕТКА

> Не обрабатывается логикой системы, поддержка обработки не планируется.

Type

Поле имеет значение **3**.

Length

Поле имеет значение **19**.

CHAP Ident

Это поле состоит из **1** байта и содержит CHAP Identifier из CHAP Response абонента.

String

Поле состоит из **16** байт и содержит CHAT Response абонента.

NAS-IP-Address

Этот атрибут указывает уникальный в рамках AAA сервера IPv4 адрес NAS клиента, обслуживающего абонента.

Для ISP содержит IPv4 адрес BRAS/BNG.

Для MNO содержит IPv4 адрес GGSN/PGW.

ВАЖНО

> Атрибут должен присутствовать в запросе RADIUS для идентификации NAS клиента, если в нем отсутствует атрибут `NAS-IPv6-Address`.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
        Address (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **4**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Address

Поле имеет длину **4** байта.

NAS-Port

Этот атрибут указывает номер физического порта NAS клиента, запрашивающего аутентификацию абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
          Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **5**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Service-Type

Этот атрибут указывает тип услуги для абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
          Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **6**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

DEC	Значение
1	Login
2	Framed
3	Callback Login
4	Callback Framed
5	Outbound
6	Administrative
7	NAS Prompt
8	Authenticate Only
9	Callback NAS Prompt
10	Call Check
11	Callback Administrative

Framed-Protocol

Этот атрибут указывает протокол, использующийся абонента для доступа к услуге передачи данных.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
          Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение 7.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

DEC	Значение
1	PPP
2	SLIP
3	AppleTalk Remote Access Protocol (ARAP)
4	Gandalf proprietary SingleLink/MultiLink protocol
5	Xylogics proprietary IPX/SLIP
6	X.75 Synchronous
7	GPRS PDPContext

Framed-IP-Address

Этот атрибут указывает выданный пользователю IPv4 адрес.

ВАЖНО

> Один и более атрибутов из списка должны присутствовать в RADIUS запросах для сопоставления идентификатора абонента и выделенных ему IP адресов: + `Framed-IP` + `Framed-IPv6-Prefix` + `Delegated-IPv6-Prefix`

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
         Address (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **8**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Address

Поле имеет длину **4** байта.

В сообщениях `Access`: + Значение 0xFFFFFFFF указывает, что NAS клиент должен разрешить пользователю выбирать адрес самостоятельно через согласование + Значение 0xFFFFFFFE указывает, что NAS клиент должен выбрать адрес для абонента + Другие допустимые значения указывают, что NAS клиент должен использовать это значение в качестве IPv4 адреса абонента

В сообщениях `Accounting` значение указывает на выделенный IPv4 адрес пользователю.

Framed-IP-Netmask

Этот атрибут указывает сетевую маску IP, которая должна быть настроена для абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
        Address (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **9**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Address

Поле имеет длину **4** байта.

Framed-Route

Этот атрибут предоставляет информацию о сетевых маршрутах, которые были применены для абонента на сетевом сервере доступа (NAS).

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
   0                   1                   2
```

```
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |  Text ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **22**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

Text

Поле состоит из **1**+ байта.

Vendor-Specific

Этот атрибут позволяет производителям поддерживать свои собственные расширенные атрибуты, не подходящие для общего использования.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont)           | Vendor Type   | Vendor Length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|    Attribute Specific...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **26**.

Length

Поле имеет значение ≥ 7.

Vendor-Id

Поле имеет длину **4** байта.

Старший байт равен 0, а младшие 3 байта представляют собой SMI Network Management Private Enterprise Code.

Например, значение Vendor-Id для 3GPP - 10415.

Vendor Type

Поле имеет длину **1** байт.

Конкретное значение поля определяется Поставщиком.

Vendor Length

Поле имеет длину **1** байт.

Содержит значение длины, включая поля `Vendor Type`, `Vendor Length` и `Attribute Specific`.

Attribute Specific

Поле имеет длину **1**+ байт.

Формат поля определяется Поставщиком.

Called-Station-Id

Этот атрибут указывает имя услуги абонента.

Для MNO содержит имя точки доступа APN.

ВАЖНО

> Атрибут должен присутствовать в запросе RADIUS для идентификации APN абонента в сети MNO.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
|     Type      |    Length     |  String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

Type

Поле имеет значение **30**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

String

Поле состоит из **1**+ байт.

Calling-Station-Id

Этот атрибут указывает номер телефона абонента.

Для MNO содержит MSISDN абонента.

ВАЖНО

> Атрибут должен присутствовать в запросе RADIUS для идентификации MSISDN абонента в сети MNO.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
|     Type      |    Length     |  String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

Type

Поле имеет значение **31**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

String

Поле состоит из **1**+ байт.

NAS-Identifier

Этот атрибут указывает имя шлюза доступа, обслуживающего сессию абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
|     Type      |    Length     |  String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

Type

Поле имеет значение **32**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

String

Поле состоит из **1**+ байт.

NAS-Port-Type

Этот атрибут указывает тип физического порта NAS клиента, обслуживающего абонента.

Используется вместо атрибута `NAS-Port` или в дополнение к нему.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **61**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

`Virtual` означает подключение абонента к NAS клиенту через какой-либо транспортный протокол, например, GTP для мобильных сетей, а не через физический порт.

DEC	Значение
0	Async
1	Sync
2	ISDN Sync
3	ISDN Async V.120
4	ISDN Async V.110
5	Virtual
6	PIAFS
7	HDLC Clear Channel
8	X.25
9	X.75
10	G.3 Fax
11	SDSL - Symmetric DSL
12	ADSL-CAP - Asymmetric DSL, Carrierless Amplitude Phase Modulation
13	ADSL-DMT - Asymmetric DSL, Discrete Multi-Tone
14	IDSL - ISDN Digital Subscriber Line
15	Ethernet
16	xDSL - Digital Subscriber Line of unknown type
17	Cable
18	Wireless - Other

DEC	Значение
19	Wireless - IEEE 802.11

NAS-IPv6-Address

Этот атрибут указывает уникальный в рамках AAA сервера IPv6 адрес NAS клиента, обслуживающего абонента.

Для ISP содержит IPv6 адрес NAS клиента BRAS/BNG.

Для MNO содержит IPv6 адрес NAS клиента GGSN/PGW.

ВАЖНО

> Атрибут должен присутствовать в запросе RADIUS для идентификации NAS клиента, если в нем отсутствует атрибут `NAS-IP-Address`.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                              Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                              Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                              Address
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
            Address             |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **95**.

Length

Поле имеет значение **18**.

Address

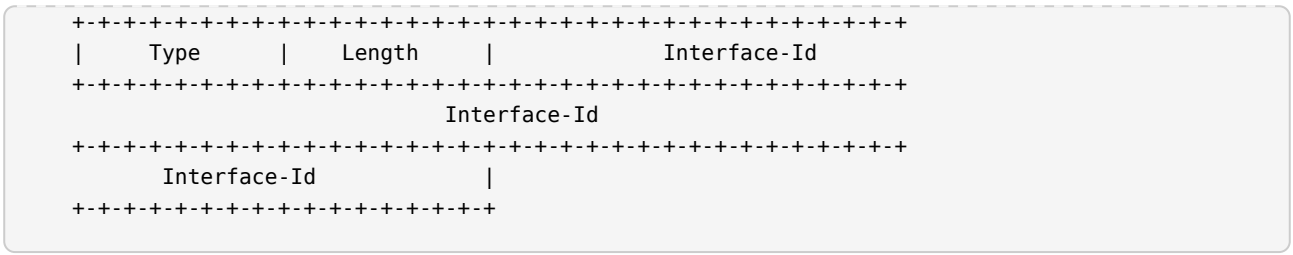
Поле имеет длину **16** байт.

Framed-Interface-Id

Этот атрибут указывает идентификатор IPv6 интерфейса, выданный абоненту.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
```



Type

Поле имеет значение **96**.

Length

Поле имеет значение **10**.

Interface-Id

Поле имеет длину **8** байт.

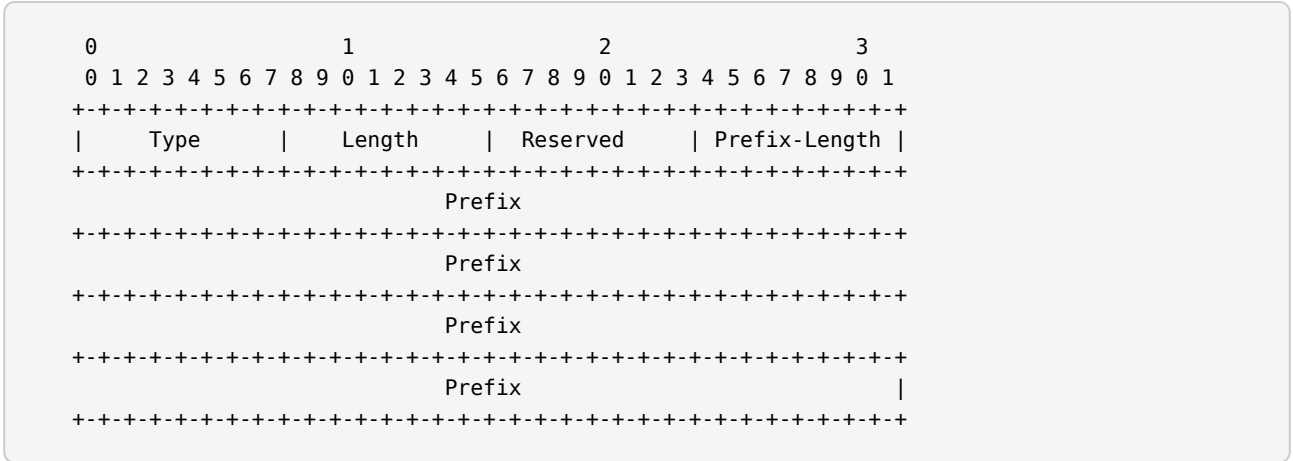
Framed-IPv6-Prefix

Этот атрибут указывает префикс IPv6, который необходимо выдать абоненту.

ВАЖНО

> Один и более атрибутов из списка должны присутствовать в RADIUS запросах для сопоставления идентификатора абонента и выделенных ему IP адресов: + `Framed-IP` + `Framed-IPv6-Prefix` + `Delegated-IPv6-Prefix`

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.



Type

Поле имеет значение **97**.

Length

Поле имеет значение **4 ≤ X ≤ 20**.

Reserved

Поле имеет длину **1** байт, заполнено нулями.

Prefix-Length

Поле имеет длину **1** байт, указывает размер префикса в битах.

Значение находится в диапазоне **0** ≤ **X** ≤ **128**.

Prefix

Поле имеет длину 16 байт.

Framed-IPv6-Pool

При отправке в `Access-Accept` этот атрибут указывает имя IPv6 пула NAS клиента, который должен быть использован для выделения IPv6 префикса абоненту.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |     String...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

ЗАМЕТКА

> Не поддерживается логикой системы, поддержка обработки не планируется.

Type

Поле имеет значение **100**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

String

Поле имеет длину **1**+ байт.

Error-Cause

Этот атрибут указывает на детали возникновения ошибки при обработке сообщения.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
```

```
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **101**.

Length

Поле имеет значение ≥ **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Содержит число, указывающее причину ошибки: + Значения 0-199 и 300-399 зарезервированы + Значения 200-299 указывают на успешное завершение обработки + Значения 400-499 указывают на фатальную ошибку на стороне RADIUS сервера + Значения 500-599 указывают на фатальную ошибку на стороне NAS клиента или прокси сервера

DEC	Значение
201	Residual Session Context Removed
202	Invalid EAP Packet (Ignored)
401	Unsupported Attribute
402	Missing Attribute
403	NAS Identification Mismatch
404	Invalid Request
405	Unsupported Service
406	Unsupported Extension
501	Administratively Prohibited
502	Request Not Routable (Proxy)
503	Session Context Not Found
504	Session Context Not Removable
505	Other Proxy Processing Error
506	Resources Unavailable
507	Request Initiated

Tunnel-Type

Этот атрибут указывает NAS клиенту на необходимость использования протокола туннелирования для абонента в сообщении `Access-Accept`.

Присутствует в сообщениях `Access-Accept` совместно с атрибутами `Tunnel-Medium-Type` и `Tunnel-Private-Group-ID` в случае выделения VLAN абоненту PCRF в `CCA-I` Gx сессии.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
0                   1                   2                   3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
```

```
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |     Tag       |     Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
            Value (cont)        |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **64**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Tag

Поле имеет длину **1** байт и равно **0**.

Value

Поле имеет длину **3** байта и указывает тип туннеля.

DEC	Значение
13	802.1Q VLAN

ВАЖНО

> Система поддерживает только значение `802.1Q`.

Tunnel-Medium-Type

Этот атрибут указывает NAS клиенту какую транспортную среду использовать при создании туннеля.

Присутствует в сообщениях `Access-Accept` совместно с атрибутами `Tunnel-Type` и `Tunnel-Private-Group-ID` в случае выделения VLAN абоненту PCRF в `CCA-I` Gx сессии.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |      Tag      |    Value      |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **65**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Tag

Поле имеет длину **1** байт и равно **0**.

Value

Поле имеет длину **3** байта и содержит одно из следующих значений:

DEC	Значение
6	802 (includes all 802 media plus Ethernet "canonical format")

ВАЖНО

> Система поддерживает только значение `802`.

Tunnel-Private-Group-ID

В `Access-Accept` сообщении атрибут указывает выделенный абоненту RADIUS сервером номер VLAN, который необходимо использовать для маршрутизации трафика абонента в плоскости передачи данных на шлюзе доступа.

Присутствует в сообщениях `Access-Accept` совместно с атрибутами `Tunnel-Type` и `Tunnel-Medium-Type` в случае выделения VLAN абоненту PCRF в `CCA-I` Gx сессии.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|      Type     |    Length     |     Tag       |   String ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **81**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

Tag

Поле имеет длину **1** байт и содержит идентификатор тега VLAN.

String

Поле имеет длину ≥ **0** байт.

Delegated-Ipv6-Prefix

Этот атрибут указывает на планируемый к выдаче абоненту префикс IPv6 в сообщении Access-Request, выданный абоненту RADIUS сервером префикс IPv6 в сообщении Access-Accept, а в сообщении Accounting-Request указывает на назначенный префикс IPv6 абоненту.

ВАЖНО

1. Один и более атрибутов из списка должны присутствовать в Accounting-Request для сопоставления идентификатора абонента и выделенных ему IP адресов:
   - Framed-IP
   - Framed-IPv6-Prefix
   - Delegated-IPv6-Prefix
2. AVP обрабатывается только в сообщении Accounting-Request

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |  Reserved     | Prefix-Length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                            Prefix
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                            Prefix
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                            Prefix
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                            Prefix                              |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

ЗАМЕТКА

1. Для ISP префикс IPv6 выданный абоненту извлекается системой из данного атрибута в сообщениях Access-Request и Accounting-Request.
2. Не поддерживается выдача префикса IPv6 системой в сообщении Access-Accept.

Type

Поле имеет значение **123**.

Length

Поле имеет значение **4** ≤ **X** ≤ **20**.

Reserved

Поле имеет длину **1** байт, заполнено нулями.

Prefix-Length

Поле имеет длину **1** байт, указывает размер префикса в битах.

Значение находится в диапазоне **0** ≤ **X** ≤ **128**.

Prefix

Поле имеет длину 16 байт.

Event-Timestamp

Этот атрибут указывает на время события в секундах с 1 января 1970 года по UTC (timestamp).

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **55**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Содержит Unsigned32 значение секунд с 1 января 1970 года по UTC (timestamp).

Acct-Status-Type

Этот атрибут указывает на начало, конец или обновление учета по абонентской сессии на шлюзе доступа.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **40**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

DEC	Значение
1	Start
2	Stop
3	Interim-Update
7	Accounting-On
8	Accounting-Off
9-14	Reserved for Tunnel Accounting
15	Reserved for Failed

ЗАМЕТКА

> Поддерживаются только Start, Stop и Interim-Update сообщения.

Acct-Delay-Time

Этот атрибут указывает сколько секунд клиент пытался отправить это сообщение. Значение данного атрибута можно вычесть из Event-Timestamp чтобы найти время события, вызвавшего посылку сообщения.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **41**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Input-Octets

Этот атрибут указывает как много байт в направлении uplink было получено с момента последнего обновления сессии абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **42**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Output-Octets

Этот атрибут указывает как много байт в направлении uplink было получено с момента последнего обновления сессии абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **43**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Session-Id

Этот атрибут указывает на уникальный идентификатор Accounting сессии абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |  Text ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **44**.

Length

Поле имеет значение ≥ **3**.

Text

Поле имеет длину **1+ байт**

Acct-Authentic

Этот атрибут может быть включен в `Accounting-Request`, чтобы указать как абонент был аутентифицирован.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **45**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

DEC	Значение
1	RADIUS
2	Local
3	Remote

Acct-Session-Time

Этот атрибут указывает, сколько секунд абонент пользовался услугой, и может присутствовать только в записях `Accounting-Request`, где `Acct-Status-Type` имеет значение `Stop`.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **46**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Input-Packets

Этот атрибут указывает как много пакетов в направлении uplink было получено с момента последнего обновления сессии абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **47**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Output-Packets

Этот атрибут указывает как много пакетов в направлении uplink было получено с момента последнего обновления сессии абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **48**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Terminate-Cause

Этот атрибут указывает по какой причине абонентская сессия была терминирована и может присутствовать только в `Accounting-Request`, где `Acct-Status-Type` имеет значение `Stop`.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **48**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

DEC	Значение
1	User Request
2	Lost Carrier
3	Lost Service
4	Idle Timeout
5	Session Timeout
6	Admin Reset
7	Admin Reboot
8	Port Error
9	NAS Error
10	NAS Request
11	NAS Reboot
12	Port Unneeded
13	Port Preempted
14	Port Suspended
15	Service Unavailable
16	Callback
17	User Error
18	Host Request

Acct-Input-Gigawords

Этот атрибут указывает сколько раз счетчик `Acct-Input-Octets` переполнил значение 2^32 в ходе предоставления услуги абоненту. Может присутствовать только в `Accounting-Request`, где `Acct-Status-Type` имеет значение `Stop` или `Interim-Update`

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **52**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Acct-Output-Gigawords

Этот атрибут указывает сколько раз счетчик `Acct-Output-Octets` переполнил значение 2^32 в ходе предоставления услуги абоненту. Может присутствовать только в `Accounting-Request`, где `Acct-Status-Type` имеет значение `Stop` или `Interim-Update`

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |             Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **53**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

Описание VSA

Все описанные ниже атрибуты являются атрибутами производителя, кодируется в соответствии с описанием Vendor-Specific атрибута и содержат собственный `Vendor-Id`.

3GPP

`Vendor-Id` = `10415`.

3GPP-IMSI

Этот атрибут указывает международный идентификатор мобильного абонента.

ВАЖНО

> Атрибут должен присутствовать в запросе RADIUS для идентификации IMSI абонента в сети MNO.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|      Type     |    Length     |           Value ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **1**.

Length

Поле имеет значение ≤ **17**.

Value

Поле имеет длину в диапазоне **1** ≤ **X** ≤ **15** байт.

3GPP-Charging-Id

Этот атрибут указывает идентификатор тарификации абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **2**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

3GPP-PDP-Type

Этот атрибут указывает тип PDP сессии абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **3**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта и тип Enumerated.

DEC	Значение
0	Ipv4
1	PPP
2	Ipv6
3	Ipv4v6
4	Non-IP
5	Unstructured
6	Ethernet

3GPP-CG-Address

Этот атрибут указывает IPv4 адрес Charging Gateway, использующегося для передачи записей об офлайн тарификации на GGSN/PGW.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **4**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

3GPP-SGSN-Address

Этот атрибут указывает IPv4 адрес SGSN или SGW, обслуживающего абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **6**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

3GPP-GGSN-Address

Этот атрибут указывает IPv4 адрес GGSN или PGW, обслуживающего абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
           Value (cont)         |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **7**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

3GPP-IMSI-MCC-MNC

Этот атрибут указывает MCC MNC коды IMSI абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |  MCC digit 1  |  MCC digit 2  |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  MCC digit 3  |  MNC digit 1  |  MNC digit 2  | MNC digit 3   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **8**.

Length

Поле имеет значение **7** или **8**.

Value

Полее имеет длину **7** байт и содержит **3 цифры MCC кода и 2 цифры MNC кода** или имеет длину **8** байт и содержит **3 цифры MCC кода и 3 цифры MNC кода** в UTF-8.

3GPP-SGSN-MCC-MNC

Этот атрибут указывает MCC MNC коды SGSN или SGW, обслуживающего абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |  MCC digit 1  |  MCC digit 2  |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  MCC digit 3  |  MNC digit 1  |  MNC digit 2  | MNC digit 3   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **18**.

Length

Поле имеет значение **7** или **8**.

Value

Полее имеет длину 7 байт и содержит **3 цифры MCC кода и 2 цифры MNC кода** или имеет длину **8** байт и содержит **3 цифры MCC кода и 3 цифры MNC кода** в UTF-8.

3GPP-GGSN-MCC-MNC

Этот атрибут указывает MCC MNC коды GGSN/PGW абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |  MCC digit 1  |  MCC digit 2  |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  MCC digit 3  |  MNC digit 1  |  MNC digit 2  |  MNC digit 3  |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **9**.

Length

Поле имеет значение **7** или **8**.

Value

Полее имеет длину 7 байт и содержит **3 цифры MCC кода и 2 цифры MNC кода** или имеет длину **8** байт и содержит **3 цифры MCC кода и 3 цифры MNC кода** в UTF-8.

3GPP-NSAPI

Этот атрибут указывает к какому из Primary PDP context / EPS session абонента относится сообщение.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |     Value     |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **10**.

Length

Поле имеет значение **3**.

Value

Поле имеет длину 1 байт.

3GPP-Selection-Mode

Этот атрибут указывает значение selection mode в сообщении Create PDP Context для GGSN и Create Session для PGW.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |    String     |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **12**.

Length

Поле имеет значение **3**.

String

Поле имеет длину 1 байт. Возможные значения UTF-8 символа:

DEC	Значение
0	MS or network provided APN, subscribed verified
1	MS provided APN, subscription not verified
2	Network provided APN, subscription not verified
3	For future use. Shall not be sent. If received, shall be interpreted as the value "2".

3GPP-Charging-Characteristics

Этот атрибут указывает какие параметры тарификации должны быть активированы на устройстве.

Значение атрибута предоставляется из профиля HLR/HSS абонента на SGSN/SGW и GGSN/PGW.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |            Value
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

```
              Value (cont)         |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **13**.

Length

Поле имеет значение **6**.

Value

Поле имеет длину **4** байта.

3GPP-CG-Ipv6-Address

Этот атрибут указывает IPv6 адрес Charging Gateway, использующегося для передачи записей об офлайн тарификации на GGSN/PGW.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
     0                   1                   2                   3
     0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |     Type      |    Length     |           Address             |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                              Address (cont)
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                              Address (cont)
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
                              Address (cont)
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
            Address (cont)          |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **14**.

Length

Поле имеет значение **18**.

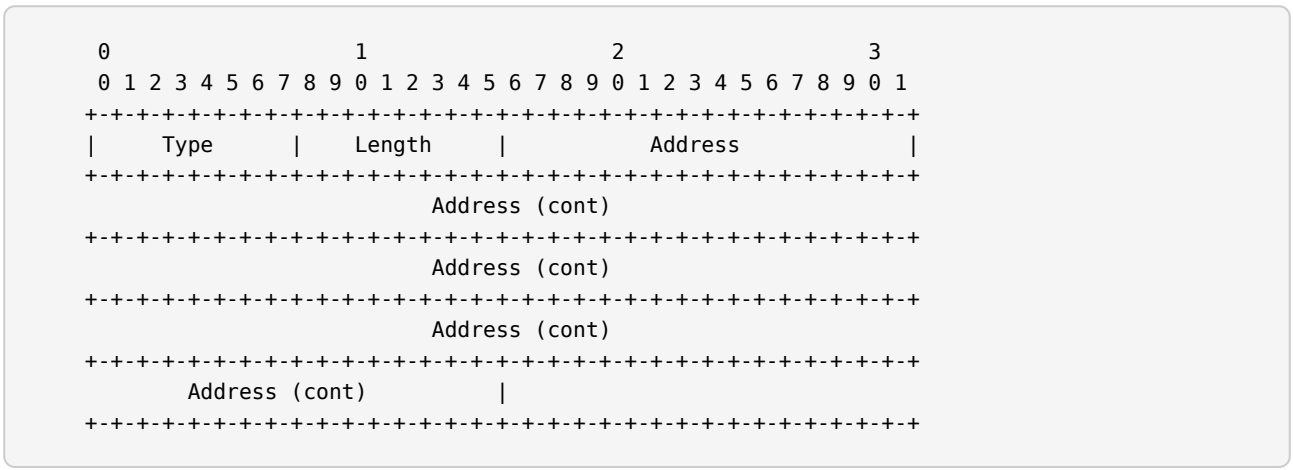
Value

Поле имеет длину **16** байт.

3GPP-SGSN-Ipv6-Address

Этот атрибут указывает IPv6 адрес SGSN/SGW, обслуживающего абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.



Type

Поле имеет значение **15**.

Length

Поле имеет значение **18**.

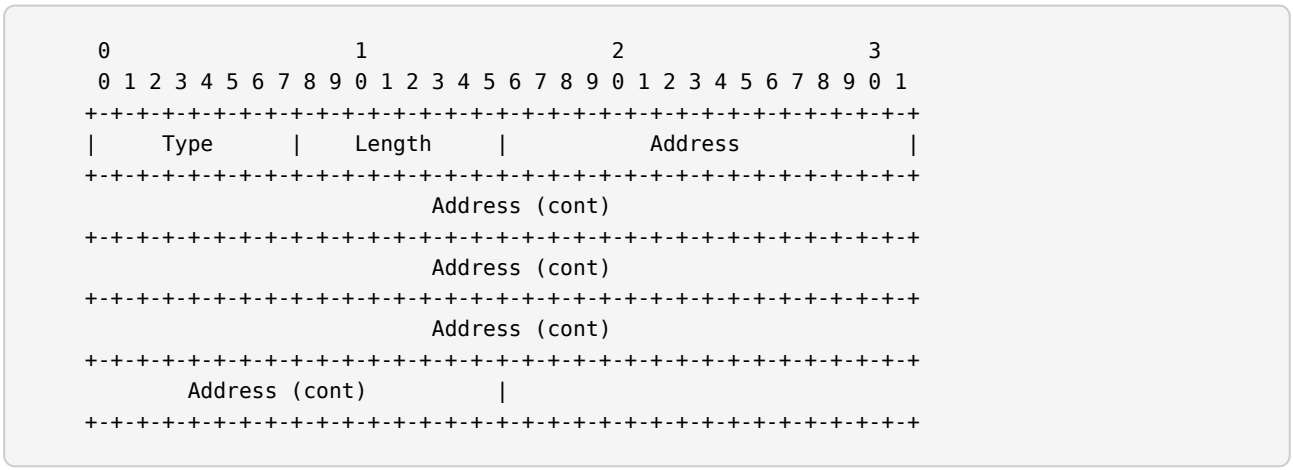
Value

Поле имеет длину **16** байт.

3GPP-GGSN-Ipv6-Address

Этот атрибут указывает IPv6 адрес GGSN/PGW, обслуживающего абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.



Type

Поле имеет значение **16**.

Length

Поле имеет значение **18**.

Value

Поле имеет длину **16** байт.

3GPP-IMEISV

Этот атрибут указывает международный идентификатор мобильной станции абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|      Type     |    Length     |           Value ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **20**.

Length

Поле имеет значение в диапазоне **16 ≤ X ≤ 18**.

Value

Поле имеет длину в диапазоне **14 ≤ X ≤ 16** байт: + X = 14 для IMEI, где TAC = 8 цифрам, SNR = 6 цифрам (Заполнение не посылается) + X = 15 для IMEI, где TAC = 8 цифрам, SNR = 6 цифрам и Заполнение (spare) = 1 цифре + X = 16 для IMEISV, где TAC = 8 цифрам, SNR = 6 цифрам и SVN = 2 цифрам

3GPP-RAT-Type

Этот атрибут указывает тип технологии радио доступа, используемой абонентом в данный момент.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |     Value     |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **10**.

Length

Поле имеет значение **3**.

Value

Поле имеет длину 1 байт и тип Enumerated:

DEC	Значение
0	Reserved
1	UTRAN
2	GERAN
3	WLAN
4	GAN
5	HSPA Evolution
6	EUTRAN (WB-E-UTRAN)
7	Virtual
8	EUTRAN-NB-IoT
9	LTE-M
10	NR
11-50	Spare for future use
51	NG-RAN
52-100	Spare for future use
101	IEEE 802.16e
102	3GPP2 eHRPD
103	3GPP2 HRPD
104	3GPP2 1xRTT
105	3GPP2 UMB
106-255	Spare for future use

3GPP-User-Location-Info

Этот атрибут указывает текущее местоположение абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |    LocType    |  Value ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **22**.

Length

Значение поля зависит от типа передаваемого местоположения в `LocType`.

LocType

Поле имеет длину **1** байт и имеет тип Enumerated.

Указывает тип передаваемого местоположения.

DEC	Значение
0	CGI
1	SAI
2	RAI
3-127	Spare for future use
128	TAI
129	ECGI
130	TAI and ECGI
131	eNodeB ID
132	TAI and eNodeB ID
133	extended eNodeB ID
134	TAI and extended eNodeB ID
135	NCGI
136	5GS TAI
137	5GS TAI and NCGI
138	NG-RAN Node ID
139	5GS TAI and NG-RAN Node ID
140-255	Spare for future use

Value

Длина поля и способ кодирования значения зависят т типа передаваемого местоположения в `LocType`.

3GPP-MS-TimeZone

Этот атрибут указывает текущую временную зону абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |   Time Zone   |  Saving Time  |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **23**.

Length

Поле имеет значение **4**.

Time Zone

Поле имеет длину **1** байт.

Saving Time

Поле имеет длину **1** байт.

3GPP-Allocate-IP-Type

Если в течение срока жизни абонентской сессии требуется послать несколько запросов RADIUS серверу, например для PDP типа Ipv4v6 и Ipv4, этот атрибут указывает, как RADIUS сервер должен обработать запрос.

Краткое описание формата атрибута показано ниже. Поля передаются слева направо.

```
 0                   1                   2
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |    Length     |     Value     |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Type

Поле имеет значение **27**.

Length

Поле имеет значение **3**.

Value

Поле имеет длину **1** байт и тип Enumerated.

DEC	Значение
0	Do not allocate IPv4 address or IPv6 prefix
1	Allocate IPv4 address
2	Allocate IPv6 prefix
3	Allocate IPv4 address and IPv6 prefix

ВАЖНО

> В настоящий момент система не поддерживает обработку атрибута, поддержка не планируется.

Применимость AVP

AVP	Тип сети	Поддержка логики атрибута
User-Name	MNO, ISP	+
User-Password	MNO, ISP	±
CHAP-Password	MNO, ISP	-

AVP	Тип сети	Поддержка логики атрибута
NAS-IP-Address	MNO, ISP	+
NAS-Port	MNO, ISP	+
Service-Type	MNO, ISP	+
Framed-Protocol	MNO, ISP	+
Framed-IP-Address	MNO, ISP	+
Framed-Routing	ISP	-
Called-Station-Id	MNO, ISP	+
Calling-Station-Id	MNO, ISP	+
NAS-Identifier	MNO, ISP	+
NAS-Port-Type	MNO, ISP	+
NAS-IPv6-Address	MNO, ISP	+
Framed-Interface-Id	MNO, ISP	+
Framed-IPv6-Prefix	MNO, ISP	+
Framed-IPv6-Pool	MNO, ISP	+
Error-Cause	MNO, ISP	+
Tunnel-Type	MNO	+
Tunnel-Medium-Type	MNO	+
Tunnel-Private-Group-ID	MNO	+
Delegated-Ipv6-Prefix	MNO, ISP	±
Event-Timestamp	MNO, ISP	±
Acct-Status-Type	MNO, ISP	±
Acct-Delay-Time	MNO, ISP	+
Acct-Input-Octets	MNO, ISP	+
Acct-Output-Octets	MNO, ISP	+
Acct-Session-Id	MNO, ISP	+
Acct-Authentic	MNO, ISP	+
Acct-Session-Time	MNO, ISP	+
Acct-Input-Packets	MNO, ISP	+
Acct-Output-Packets	MNO, ISP	+
Acct-Terminate-Cause	MNO, ISP	+
Acct-Input-Gigawords	MNO, ISP	+
Acct-Output-Gigawords	MNO, ISP	+
3GPP-IMSI	MNO	+
3GPP-Charging-Id	MNO	+
3GPP-PDP-Type	MNO	+
3GPP-CG-Address	MNO	+
3GPP-SGSN-Address	MNO	+
3GPP-GGSN-Address	MNO	+
3GPP-IMSI-MCC-MNC	MNO	+
3GPP-SGSN-MCC-MNC	MNO	+

AVP	Тип сети	Поддержка логики атрибута
3GPP-GGSN-MCC-MNC	MNO	+
3GPP-NSAPI	MNO	+
3GPP-Selection-Mode	MNO	+
3GPP-Charging-Characteristics	MNO	+
3GPP-CG-Ipv6-Address	MNO	+
3GPP-SGSN-Ipv6-Address	MNO	+
3GPP-GGSN-Ipv6-Address	MNO	+
3GPP-IMEISV	MNO	+
3GPP-RAT-Type	MNO	+
3GPP-User-Location-Info	MNO	+
3GPP-MS-TimeZone	MNO	+
3GPP-Allocate-IP-Type	MNO	+

Спецификации и рекомендации

Номер рекомендации	Название
RFC 768	User Datagram Protocol (UDP)
RFC 791	Internet Protocol (IPv4)
RFC 8200, RFC 2460	Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
RFC 2865	Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
RFC 2866	RADIUS Accounting
RFC 2868	RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support
RFC 2869	RADIUS Extensions
RFC 3162	RADIUS and IPv6
RFC 5176, RFC 3576	Dynamic Authorization Extensions to Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
RFC 4818	RADIUS Delegated-IPv6-Prefix Attribute
3GPP 29.061	Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)

4.5.1.2. Diameter Gx enhanced for ADC

Обзор

Diameter — протокол аутентификации, авторизации и учета, разработанный в 2001 году на основе более старого протокола AAA - RADIUS.

Обмен информацией через протокол Diameter Gx осуществляется с помощью сообщений, описанных в RFC 6733 Diameter Base Protocol, RFC 8506 Diameter Credit-Control Application и 3GPP 29.212 Policy and Charging Control (PCC).

Diameter Gx enhanced for ADC также включает в себя функциональность Sd интерфейса, описанного в 3GPP 29.212, что позволяет использовать одну абонентскую сессию для управления как функциональностью PCC, так и функциональностью ADC, сокращая тем самым необходимые

для использования функциональности вычислительные ресурсы.

- Рекомендация `Diameter Base Protocol` описывает основные положения протокола, которые могут быть расширены для поддержки новых приложений в рамках отдельных спецификаций или рекомендаций.
- Рекомендация `Diameter Credit Control Application` была разработана для обеспечения общего решения по контролю траты средств в режиме реального времени.
- Спецификация `Policy and Charging Control (PCC)` описывает расширенные AAA методы для учета трафика в реальном времени и управления правилами политики обслуживания абонента. Основана как на рекомендации `Diameter Base Protocol`, так и на `Diameter Credit Control Application`.

Стек используемых протоколов для передачи сообщений протокола Diameter Gx представлен на рисунке ниже.

Рисунок 56. DIAMETER protocol stack

В соответствии с указанными ранее рекомендациями, структура каждой Gx сессии в протоколе Diameter Gx представляет собой объект следующего вида с точки зрения учета трафика:

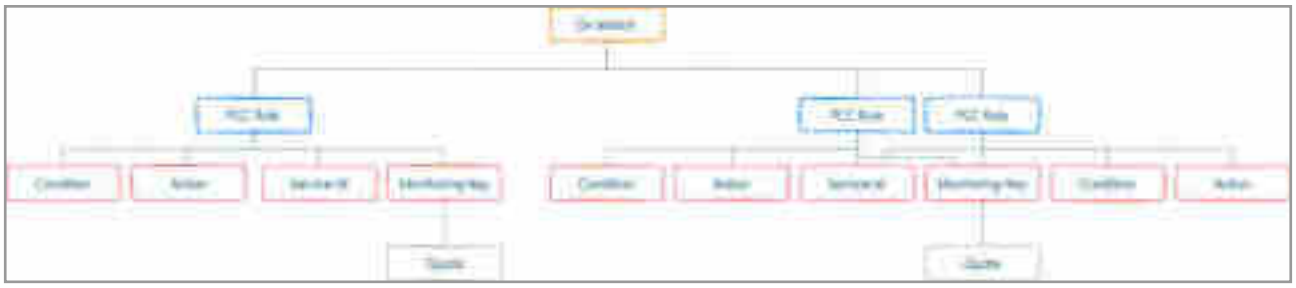


Рисунок 57. Gx session structure

Транспорт и безопасность

Транспорт

Рекомендация `Diameter Base Protocol` предусматривает поддержку транспортных протоколов TCP и SCTP как Diameter клиентом, так и Diameter сервером.

Как Diameter клиент, система в настоящее время поддерживает и TCP и SCTP в качестве

транспортных протоколов, при этом реализация протокола SCTP поддерживает функцию multi-homing.

Безопасность

Рекомендация Diameter Base Protocol предусматривает поддержку протоколов IPSec и TLS как Diameter клиентом, так и Diameter сервером.

В настоящее время система не поддерживает протоколы IPSec и TLS для передачи данных протокола Diameter Gx.

Ограничения

Predefined & dynamic PCC Rules

Система поддерживает два типа правил PCC в соответствии с архитектурой PCC:

1. predefined PCC - правило PCC или набор правил PCC, настраиваемые на стороне системы и активируемые PCRF по Charging-Rule-Name или Charging-Rule-Base-Name
2. dynamic PCC - правило PCC или набор правил PCC, динамически предоставляемые PCRF вместе с их описанием

Система поддерживает одновременное использование pre-defined и dynamic правил PCC в рамках одной абонентской сессии.

Pre-defined правило PCC определяется системой при совпадении устанавливаемых атрибутов Charging-Rule-Base-Name и Charging-Rule-Name с локально заданными в конфигурации именами правил PCC. При динамической передаче дополнительных атрибутов pre-defined правила PCC в таком случае, например Service-Identifier или Rule-Activation-Time система обновит локально заданные значения для копии pre-defined правила PCC, установленного в данной абонентской сессии.

Общие программные ограничения на количество объектов в системе:

Объект	Конфигурация	Gx сессия
Service-Id	500	unlimited
Condition	unlimited	-
Charging	unlimited	-
QoS	unlimited	-
Redirect	unlimited	-
PCC rule	unlimited	unlimited
PCC base rule	unlimited	unlimited

Расчет производительности системы осуществляется при следующей конфигурации:

Объект	Конфигурация	Gx сессия
Service-Id	500	32
Condition	256	-
Charging	256	-

Объект	Конфигурация	Gx сессия
QoS	256	-
Redirect	8	-
PCC rule	512	64
PCC base rule	16	4

ВАЖНО

> При превышении данных показателей в конфигурации системы необходимо следить за утилизацией CPU и RAM ресурсов. Подробное влияние на производительность системы также необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

PCRF-unknown pre-defined PCC Rules

В архитектуре PCC поддерживаются pre-defined правила PCC, неизвестные PCRF. Это может быть полезно в некоторых ситуациях, например в случае, когда разные профили обслуживания абонентов включают в себя некоторое количество одинаковых правил PCC, которые можно глобально назначить на APN или по другому критерию пользовательской группы, сократив тем самым объем конфигурации на PCRF.

Данные правила PCC также учитываются при расчете общего количества правил PCC у абонента.

Monitoring-Key

Спецификация 3GPP 29.212 описывает использование одного Monitoring-Key для одного PCC правила, в то время как система поддерживает назначение нескольких Monitoring-Key для одного PCC правила, что позволяет, например, учитывать общий трафик по нескольким услугам в разных PCC правилах.

В настоящее время поддерживаются только ASCII символы в качестве имени экземпляра `Monitoring-Key`.

Online & Offline charging

В архитектуре PCC онлайн и офлайн тарификация может быть включена или отключена на уровне PCC правила или на уровне `Initial` сообщения.

При передаче в `CCR-I` Online и Offline AVP на уровне сообщения, система передает информацию об используемых типах тарификации для абонента по-умолчанию, которые PCRF может перезаписать для сессии в ответном `CCA-I` сообщении с передачей этих же AVP на уровне сообщения.

При этом в дальнейшем на уровне PCC правил можно не передавать Online и Offline AVP, т.к. их значения будут взяты из AVP, переданных на уровне сообщения.

При явном указании значений Online и Offline на уровне PCC правила, система будет использовать указанные типы тарификации на уровне для соответствующей услуги, без изменения значений уровня сообщения и значений в других правилах.

Usage Report

Usage report — это механизм управления квотами, при использовании которого информация об использовании для определенных услуг или всей абонентской сессии передается в PCRF, а PCRF принимает решение о политике обслуживания в соответствии с накопленной информацией о расходе услуг. Это очень полезно для определенных сценариев, таких как управление пропускной способностью на основе квоты при реализации политики справедливого использования (Fair Usage Policy).

В отличие от реализации подобного механизма управления квотами в протоколе Diameter Gy, Usage Report упрощен для максимальной эффективности, ввиду чего он не гарантирует, что информация об использовании услуг всегда будет достоверно передана в PCRF. В некоторых ситуациях, например при приближении окончания накопителя данных в PCRF и выдаче им последнего куска квоты, система не сможет гарантировать отсутствие переполнения в последней транзакции, т.к. Usage Report не поддерживает функцию Final-Unit-Indication, доступную только в протоколе Diameter Gy.

В дополнение к спецификациям, система поддерживает отслеживание накопления по нескольким Monitoring-Key для одного и того же PCC правила, при этом один и тот же Monitoring-Key по-прежнему может использоваться в разных PCC правилах.

Также поддерживается локальная глобальная настройка функции Volume-Quota-Threshold из протокола Diameter Gy для уменьшения вероятности переполнения накопителя данных в PCRF в некоторых ситуациях.

Для предоставления отчета об использовании услуг на уровне всей абонентской сессии на PCRF, должно быть активировано единственное PCC правило с атрибутом Service-Identifier = 0.

PCC Rules Precedence Intersection

В архитектуре PCC атрибут Precedence используется для указания приоритета активации PCC правил, при этом чем меньше значение атрибута, тем больше приоритет.

Атрибут Precedence помогает избежать состояния неопределенности в системе при выборе правила PCC для активации в моменты, когда одновременно может быть активировано несколько PCC правил на один и тот же Service-Identifier в соответствии с условиями их активации.

В случаях совпадения значения Precedence для нескольких PCC правил на один и тот же Service-Identfifier в один момент времени, система активирует первое PCC правило в списке правил, отсортированном по значению атрибута Charging-Rule-Name в алфавитном порядке, на один и тот же Service-Identfifier.

Reporting Level

В архитектуре PCC отчеты для учета трафика при управлении тарификацией по протоколу Diameter Gy
могут проводиться на уровне Rating-Group или Service-Identifier.

Event Trigger

В архитектуре PCC атрибут Event-Trigger используется для подписки PCRF'ом на интересующие для него события в абонентской сессии, на основе которых он сможет изменять правила обслуживания и тарификации.

Система поддерживает ограниченный список Event-Trigger, указанный в описании атрибута.

Система также поддерживает локальную конфигурацию `Event-Trigger`, при наступлении которых, система будет передавать на PCRF соответствующий `CCR-U` в случае наличия подписки на эти события на стороне PCRF. Система также поддерживает безусловную отправку `CCR-U` по всем доступным событиям без подписки со стороны PCRF.

Revalidation

В архитектуре PCC данная функция используется для периодического запроса новой квоты у PCRF в случае отсутствия возникновения иных событий, на которые также был подписан PCRF.

В реализации механизма участвуют атрибуты `Revalidation-Timeout` и `Event-Trigger` со значением `(17) REVALIDATION_TIMEOUT`.

При получении корректного `Revalidation-Timeout` в будущем и при наличии соответствующего `Event-Trigger`, система пошлет очередной `CCR-U` на PCRF, если до момента истечения таймера `Revalidation-Timeout` в абонентской сессии не возникло других событий, на которые был подписан PCRF через другие `Event-Trigger`.

При получении некорректного `Revalidation-Timeout` в прошлом и наличии соответствующего `Event-Trigger`, система установит `Revalidation-Timeout` равным значению по-умолчанию. Значение по-умолчанию не настраивается и равно 300 секундам.

При отсутствии `Revalidation-Timeout` и наличии соответствующего `Event-Trigger`, система проигнорирует попытку использовать данную функцию.

PCRF Selection

Система поддерживает выбор группы PCRF для абонента по нескольким критериям (в порядке приоритета):

1. по абонентской группе
2. по IMSI
3. по APN
4. по-умолчанию (глобально)

Группа представляет собой `Destination-Realm`, в котором присутствуют одно или несколько Diameter соединений к разным Diameter узлам, например P2P соединения с PCRF или же соединения с агентами DRA или DEA.

При этом в рамках группы поддерживается работа с экземплярами PCRF в следующих режимах:

1. `FAILOVER` - один PCRF используется как активный, а все остальные - как резервные; при выходе из строя активного PCRF, системой выбирается любой из резервных узлов для продолжения взаимодействия по Diameter Gx
2. `ROUND_ROBIN` - все PCRF используются как активные с резервированием друг друга; новые сессии открываются на каждом PCRF в режиме 1:1 без учета реальной загруженности узлов; при выходе из строя активного PCRF, система перераспределяет сессии с отказавшего на другие доступные узлы в пуле

Time of the day procedures

Архитектура PCC предусматривает возможность явного указания времени активации и деактивации правил PCC в системе, но для обеспечения явного понимания спецификации 3GPP 29.212 ключевые моменты будут перечислены ниже:

- Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time действуют в рамках абонентской сессии; одно и тоже pre-defined правило PCC можно одновременно установить в несколько абонентских сессий, при этом каждая копия правила PCC будет иметь свои собственные атрибуты Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time
- pre-defined правила PCC могут иметь локально настроенные метки времени активации и деактивации, соответствующие дню недели и времени; в то же время PCRF может активировать такие правила с помощью динамически выбранных Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time, в этом случае динамически предоставленная конфигурация PCRF переопределит локальную конфигурацию системы.
- Для одной и той же абонентской сессии допускается одновременное использование правил PCC с динамически выбранными Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time, правил PCC с локально настроенными временными метками, а также установка других правил PCC без меток времени
- Для установленных динамически правил PCC может потребоваться обновление Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time. В этом случае PCRF должен снова установить то же самое правило PCC, идентифицируемое по Charging-Rule-Name, но с обновленными атрибутами Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time. Новые значения атрибутов в данном случае полностью заменят старые. Если часть атрибутов необходимо сохранить без изменений в новых настройках правила PCC, PCRF должен включить их в новую установку правила PCC, в противном случае система сбросит их на значения, соответствующие локальной конфигурации этого правила PCC.
- В рамках одной и той же абонентской сессии не допускается ссылаться на одно и тоже pre-defined правило PCC через атрибуты Charging-Rule-Base-Name и Charging-Rule-Name, поскольку это повышает неопределенность некоторых вычислительных операций. Так, если это условие не соблюдается, то соответствующие Charging-Rule-Base-Name должны быть дополнительно разбиты на правила для удаления пересечений между ними. Для данной функции применяется тот же принцип: pre-defined правило PCC может быть установлено с одним и только одним набором Rule-Activation-Time и Rule-Deactivation-Time либо через один атрибут Charging-Rule-Base-Name, либо через один атрибут Charging-Rule-Name.

Session Termination Due to Rule Deactivation

В рамках использования Time of the day procedures правила PCC могут многократно автоматически активироваться и деактивироваться системой.

При деактивации правила PCC система не отправляет уведомление в PCRF, т.к. деактивированное правило PCC не удаляется из абонентской сессии и его можно снова активировать позднее. Правило PCC функции One-Shot Redirection, используемой для однократного перенаправления абонента, также деактивируется без уведомления.

Согласно спецификациям 3GPP, абонентская сессия должна иметь хотя бы одно правило PCC в активном состоянии, иначе абонентская сессия должна быть терминирована. Система не соответствует этому требованию и применяет полную блокировку трафика абонента при отсутствии каких-либо правил PCC в абонентской сессии без уведомления PCRF; Gx сессия

абонента при этом закрывается.

PCC Rule processing failure

Система имеет встроенный механизм валидации активированных и устанавливаемых PCC правил, проверяющий следующие сценарии:

1. Попытка активировать несуществующее pre-defined правило PCC или группу правил через `Charging-Rule-Name` или `Charging-Rule-Base-Name`
2. Попытка активировать несуществующее pre-defined правило ADC или группу правил через `ADC-Rule-Name` или `ADC-Rule-Base-Name`
3. Попытка активировать online или offline тарификацию в PCC правиле без указания `Rating-Group`
4. Попытка активировать функцию Usage Report без `Monitoring-Key` и/или `Granted-Service-Unit`
5. Попытка активировать функцию Redirect без указания валидного `Redirect-Server-Address`
6. Попытка использовать разные значения online и offline для разных `Service-Identifier` при использовании одной `Rating-Group` в разных правилах PCC или ADC
7. Попытка использовать меньшее значение максимальной скорости для услуги, задаваемую через `Max-Requested-Bandwidth-(UL|DL)` или `Extended-Max-Requested-BW-(UL|DL)`, в сравнении со значением гарантированной скорости, задаваемой через `Guaranteed-Bitrate-(UL|DL)` или `Extended-GBR-(UL|DL)` в одном и том же правиле PCC или ADC

При возникновении одного из сценариев во время обработки сообщений `CCA` и `RAR` система продолжит обслуживание абонента с подсветкой проваливших проверку правил через посылку сообщения CCR-U с атрибутом `Charging-Rule-Report`.

Time Accuracy

Функция Time of the day procedures в основном используется для переключения политик на основе времени. Например, дополнительная политика ограничения P2P трафика включается в часы наибольшей нагрузки и отключается в часы наименьшей нагрузки. По сути, переключение политик является очень сложной и трудоемкой задачей, потому что необходимо сделать много вещей, например изменить статус правила PCC, переопределить услугу для потоков трафика, если добавились новые вместе с активацией новых правил PCC, запросить квоту у OCS при необходимости.

Самым крайним случаем может быть ситуация, в которой переключение политик почти для всех абонентских сессий произойдет одновременно, но из-за ограничения мощности процессора не все задачи переключения политик могут выполняться одновременно. Разумнее всего запланировать их на более широкий временной диапазон, например, на 10 минут. Кроме того, точность времени для переключения политики может меняться в зависимости от рабочей нагрузки. Чем выше нагрузка, тем ниже точность времени.

CC-Session-Failover и Credit-Control-Failure-Handling (CCFH)

Спецификация RFC 8506 описывает механизм обработки отказов Diameter сервера на стороне клиента через два атрибута:

1. CC-Session-Failover - указывает на поддержку Diameter сервером переноса обслуживания

ongoing сессий с одного своего Origin-Host на другой при возникновении проблем с транспортом, перегрузками экземпляра сервера, достижении лимита по TPS на сигнальном интерфейсе и т.д.

2. Credit-Control-Failure-Handling - указывает, какое действие должен применить клиент к ongoing сессии при проблемах с транспортом, перегрузками Diameter сервера, достижении лимита по TPS и т.д.

Система поддерживает только локальную конфигурацию значений данных атрибутов и поведения при получении разных `Result-Code`, но не обрабатывает их при получении от PCRF в рамках Diameter сессии.

Restart

Для поддержки функции `Restart` используется атрибут `Origin-State-Id`, изменения которого отслеживаются как PCRF, так и системой: + При перезапуске OCS, значение его атрибута `Origin-State-Id` будет увеличено, что вызовет обработку отказа в системе в соответствии с локально заданными значениями атрибутов `CC-Session-Failover` и `Credit-Control-Failure-Handling` + При перезапуске системы, значение ее атрибута `Origin-State-Id` будет увеличено, что вызовет обработку отказа клиента OCS'ом, что вызовет удаление всех сессий, установленных системой ранее

DRA

Система поддерживает интеграцию с DRA, но не поддерживает обработку следующих AVP:

- `Redirect-Host`
- `Redirect-Host-Usage`
- `Redirect-Max-Cache-Time`

`Result-Code` со значением `3006 DIAMETER_REDIRECT_INDICATION` обрабатывается в соответствии с локально заданным в системе поведением.

Формат сообщений

При описании формата сообщений используются следующие символьные обозначения:

Символ	Значение
< >	Атрибут или поле входит в общий для всех сообщений заголовок
{ }	Атрибут является обязательным, не более одного атрибута в сообщении
[ ]	Атрибут является опциональным при некоторых условиях, не более одного атрибута в сообщении
[ ]* или { }*	* явно указывает на отсутствие ограничения на максимально допустимое количество повторений атрибута в сообщении
1-2[ ]* или **3{** }*	1-2* или 3* явно указывает на диапазон максимально допустимого количества повторений атрибута в сообщении

ВАЖНО

> Отсутствующие в описании структуры сообщений атрибуты или их значения могут декодироваться стеком при наличии в словаре AVP, но не будут обрабатываться системой в силу отсутствия поддержки.

Заголовок

Краткое описание формата заголовка DIAMETER показано ниже.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|    Version    |                 Message Length                |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
| Command Flags |                  Command Code                 |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                         Application-ID                        |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                      Hop-by-Hop Identifier                    |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                      End-to-End Identifier                    |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  AVPs ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

Version

Поле имеет длину **1** байт и значение установлено в **1**.

Message Length

Поле имеет длину **3** байта и указывает длину сообщения Diameter, включая поля заголовка и вложенные атрибуты с заполнением (padding). Таким образом достигается кратность длины сообщения 4.

Command Flags

Поле состоит из **8** бит. Назначены следующие биты:

```
 0 1 2 3 4 5 6 7
+-+-+-+-+-+-+-+-+
|R P E T r r r r|
+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- **R(equest)** или **REQ** - если бит установлен, то сообщение является запросом, если нет - ответом
- **P(roxiable)** или **PXY**- если бит установлен, то сообщение может быть проксировано, если нет - должно быть обработано локально
- **E(rror)** или **ERR**- если бит установлен, то сообщение содержит ошибку протокола и не соответствует формату, описанному для этого сообщения; Этот бит не устанавливается в сообщениях запроса.
- **T(Potentially retransmitted message)** - этот бит устанавливается после процедуры обработки сбоя для удаления повторяющихся запросов. Бит устанавливается при повторной отправке запросов, ответы на которые еще не были получены, как указание на возможное дублирование из-за сбоя. Этот бит не устанавливается при первичной отправке запроса, в повторных случаях отправки источник должен установить этот бит. Этот бит не должен устанавливаться в ответные сообщения

- **r(eserved)** - биты зарезервированы

Command Code

Поле имеет длину **3** байта и определяет тип Diameter сообщения. При получении сообщения с недопустимым полем кода, пакет отбрасывается.

Поддерживаемые системой коды сообщений Diameter (десятичные):

Код	Сообщение	Акроним
257	Capabilities-Exchange-Request	CER
257	Capabilities-Exchange-Answer	CEA
280	Device-Watchdog-Request	DWR
280	Device-Watchdog-Answer	DWA
282	Disconnect-Peer-Request	DPR
282	Disconnect-Peer-Answer	DPA
274	Abort-Session-Request	ASR
274	Abort-Session-Answer	ASA
272	Credit-Control-Request	CCR
272	Credit-Control-Answer	CCA
258	Re-Auth-Request	RAR
258	Re-Auth-Answer	RAA

Application-ID

Поле имеет длину **4** байта и указывает на приложение Diameter, к которому относится данное сообщение.

Hop-by-Hop Identifier

Поле имеет длину **4** байта и имеет тип UInt32.

Поле помогает сопоставлять запросы и ответы. Отправитель должен гарантировать уникальность идентификатора Hop-by-Hop в запросе в любой момент времени при его передаче.

Отправитель ответного сообщения должен гарантировать, что Hop-by-Hop идентификатор содержит то же значение, которое было прислано в соответствующем запросе.

Идентификатор Hop-by-Hop обычно представляет собой монотонно возрастающее число, начальное значение которого было сгенерировано случайным образом. Ответное сообщение, полученное с неизвестным идентификатором Hop-by-Hop, должно быть отброшено.

End-to-End Identifier

Поле имеет длину **4** байта и имеет тип UInt32.

Поле используется для обнаружения дубликатов сообщений.

После перезагрузки приложения разные реализации протокола Diameter могут устанавливать старшие 12 бит равным младшим 12 битам текущего времени, а в младших 20 бит устанавливать

случайное значение.

Отправители запросов должны вставлять уникальный идентификатор End-to-End в каждое сообщение. Идентификатор должен оставаться локально уникальным в течение как минимум 4 минут даже после перезапуска приложения.

Отправитель ответов должны убедиться, что поле идентификатора End-to-End содержит то же значение, которое было найдено в соответствующем запросе. Агенты Diameter не должны изменять идентификатор End-to-End. Комбинация атрибута Origin-Host и этого поля используется для обнаружения дубликатов.

Повторные запросы должны вызывать передачу одного и того же ответа и они не должны изменять состояние системы, которое было установлено при обработке исходного запроса. Дубликаты ответов, которые должны обрабатываться локально, должны удаляться без уведомления.

AVPs

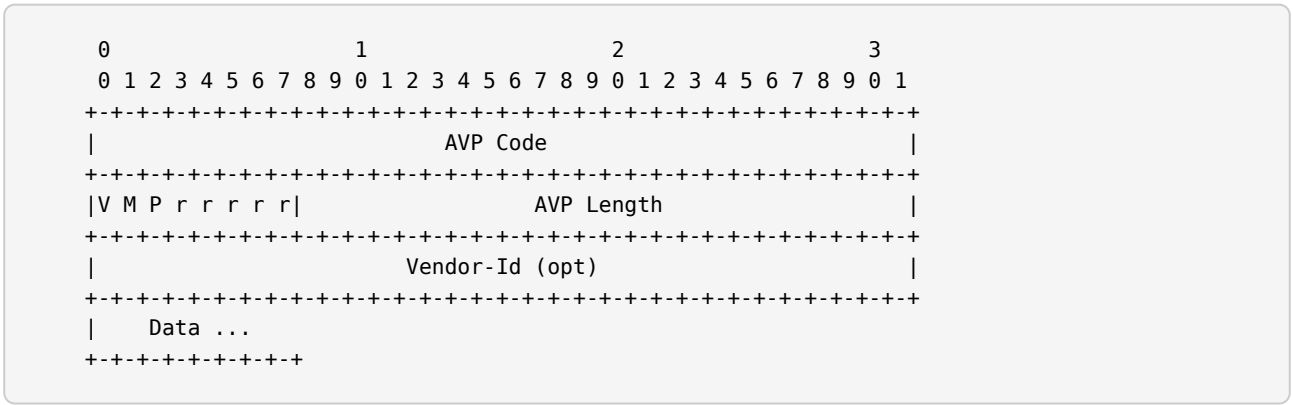
Поле переменной длины, является методом инкапсуляции информации в сообщения Diameter.

Diameter AVP

Атрибуты Diameter несут конкретную информацию об аутентификации, учете, авторизации и маршрутизации, а также сведения о конфигурации для запроса и ответа.

Каждая атрибут типа OctetString должен быть дополнен для выравнивания по 32-битной границе, в то время как другие типы атрибутов выравниваются естественным образом благодаря типу. Байты с нулевым значением добавляется в конец поля данных атрибута до тех пор, пока не будет достигнута граница слова. Длина заполнения не отображается в поле `AVP Length`.

Краткое описание формата атрибута DIAMETER показано ниже.



AVP Code

Поле имеет длину **4** байта и тип UInt32.

Поле кода в сочетании с полем `Vendor-Id` однозначно идентифицирует атрибут.

Номера атрибутов в диапазоне 1-255 зарезервированы для повторного использования атрибутов RADIUS без использования поля Vendor-Id. Для атрибутов Diameter используются номера AVP 256 и больше.

AVP Flags

Поле имеет длину **8** бит.

Флаги информируют получателя о том, как следует атрибут должен быть обработан.

- **V(endor-specific)** - если бит установлен, то он указывает на наличие поля `Vendor-Id` в заголовке атрибута
- **M(andatory)** - если бит установлен, то получатель должен обработать контент атрибута; получатель должен вернуть соответствующее сообщение об ошибке, если он получил атрибут с установленным битом, но не может его обработать
- **P** - зарезервирован для будущего использования сквозной безопасности, должен быть установлен в 0
- **r(eserved)** - биты зарезервированы

AVP Length

Поле имеет длину **3** байта.

Указывает количество байт в атрибуте, включая поля: `AVP Code`, `AVP Length`, `AVP Flags`, `Vendor-Id` и `Data`. Если сообщение получено с недопустимой длиной атрибута, сообщение оно будет удалено без обработки.

Vendor-Id

Поле имеет длину **4** байта.

Поле присутствует в заголовке, если установлен бит `V` в поле `AVP Flags`. Содержит назначенное IANA значение SMI Network Management Private Enterprise Codes, соответствующее тому или иному производителю.

Желающие внедрить новые атрибуты Diameter должны использовать свой собственный `Vendor-Id` совместно со своим частным адресным пространством атрибутов, гарантируя, что они не будут конфликтовать с атрибутами других производителей или с будущими спецификациями IETF и 3GPP.

Базовые сообщения

Capabilities-Exchange-Request (CER)

Сообщение имеет код команды 257 и установленный бит `R`, отправляется Diameter пиром для обмена информацией о поддержанных пиром возможностях и приложениях протокола Diameter.

```
<CER> ::= < Diameter Header: 257, REQ >
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
        1*{ Host-IP-Address }
          { Vendor-Id }
          { Product-Name }
          [ Origin-State-Id ]
         *[ Supported-Vendor-Id ]
         *[ Auth-Application-Id ]
```

```
                *[ Inband-Security-Id ]
                *[ Acct-Application-Id ]
                *[ Vendor-Specific-Application-Id ]
                 [ Firmware-Revision ]
                *[ AVP ]
```

Capabilities-Exchange-Answer (CEA)

Сообщение имеет код команды 257, отправляется Diameter пиром для обмена информацией о поддержанных пиром возможностях и приложениях протокола Diameter.

```
        <CEA> ::= < Diameter Header: 257 >
                  { Result-Code }
                  { Origin-Host }
                  { Origin-Realm }
                1*{ Host-IP-Address }
                  { Vendor-Id }
                  { Product-Name }
                  [ Origin-State-Id ]
                  [ Error-Message ]
                  [ Failed-AVP ]
                 *[ Supported-Vendor-Id ]
                 *[ Auth-Application-Id ]
                 *[ Inband-Security-Id ]
                 *[ Acct-Application-Id ]
                 *[ Vendor-Specific-Application-Id ]
                  [ Firmware-Revision ]
                 *[ AVP ]
```

Disconnect-Peer-Request (DPR)

Сообщение имеет код команды 282 и установленный бит R, отправляется Diameter пиром для уведомления о закрытии транспортного соединения Diameter.

```
        <DPR>  ::= < Diameter Header: 282, REQ >
                   { Origin-Host }
                   { Origin-Realm }
                   { Disconnect-Cause }
                  *[ AVP ]
```

Disconnect-Peer-Answer (DPA)

Сообщение имеет код команды 282, отправляется Diameter пиром для подтверждения получения уведомления о закрытии транспортного соединения Diameter.

```
        <DPA>  ::= < Diameter Header: 282 >
                   { Result-Code }
                   { Origin-Host }
                   { Origin-Realm }
                   [ Error-Message ]
                   [ Failed-AVP ]
                  *[ AVP ]
```

Device-Watchdog-Request (DWR)

Сообщение имеет код команды 280 и установленный бит R, отправляется Diameter пиром во время простоя транспортного соединения Diameter для упреждающего обнаружения транспортных сбоев.

```
<DWR>  ::= < Diameter Header: 280, REQ >
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           [ Origin-State-Id ]
          *[ AVP ]
```

Device-Watchdog-Answer (DWA)

Сообщение имеет код команды 280, отправляется Diameter пиром в качестве ответа на Device-Watchdog-Request во время простоя транспортного соединения Diameter для упреждающего обнаружения транспортных сбоев.

```
<DWA>  ::= < Diameter Header: 280 >
           { Result-Code }
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           [ Error-Message ]
           [ Failed-AVP ]
           [ Origin-State-Id ]
          *[ AVP ]
```

Abort-Session-Request (ASR)

Сообщение имеет код команды 274 и установленные биты R и P, отправляется Diameter пиром в качестве запроса на завершение абонентской сессии.

```
<ASR>  ::= < Diameter Header: 274, REQ, PXY >
           < Session-Id >
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           { Destination-Realm }
           { Destination-Host }
           { Auth-Application-Id }
           [ User-Name ]
           [ Origin-State-Id ]
          *[ AVP ]
```

Abort-Session-Answer (ASA)

Сообщение имеет код команды 274 и установленный бит P, отправляется Diameter пиром в качестве подтверждения запроса на завершение абонентской сессии.

```
<ASA>  ::= < Diameter Header: 274, PXY >
           < Session-Id >
           { Result-Code }
           { Origin-Host }
```

```
                { Origin-Realm }
                [ User-Name ]
                [ Origin-State-Id ]
                [ Error-Message ]
                [ Error-Reporting-Host ]
                [ Failed-AVP ]
               *[ AVP
```

Сообщения Gx application

Credit-Control-Request (CCR)

Сообщение имеет код команды 272 и установленные биты `R` и `P`, отправляется системой для запроса правил обслуживания и тарификации у PCRF для конкретного абонента.

```
      <CCR> ::= < Diameter Header: 272, REQ, PXY >
                < Session-Id >
                { Auth-Application-Id }
                { Origin-Host }
                { Origin-Realm }
                { Destination-Realm }
                { CC-Request-Type }
                { CC-Request-Number }
                [ Credit-Management-Status ]
                [ Destination-Host ]
                [ Origin-State-Id ]
               *[ Subscription-Id ]
                [ Supported-Features ]
                [ Network-Request-Support ]
                [ PDN-Connection-Charging-ID ]
                [ Framed-IP-Address ]
                [ Framed-Ipv6-Prefix ]
                [ IP-CAN-Type ]
                [ 3GPP-RAT-Type ]
                [ RAT-Type ]
                [ Termination-Cause ]
                [ User-Equipment-Info ]
                [ 3GPP-SGSN-MCC-MNC ]
                [ 3GPP-SGSN-Address ]
                [ 3GPP-SGSN-Ipv6-Address ]
                [ 3GPP-GGSN-Address ]
                [ 3GPP-GGSN-Ipv6-Address ]
                [ 3GPP-Selection-Mode ]
                [ 3GPP-User-Location-Info ]
                [ 3GPP-MS-TimeZone ]
                [ 3GPP-Charging-Characteristics ]
                [ Called-Station-Id ]
                [ Online ]
                [ Offline ]
               *[ Charging-Rule-Report ]
               *[ Application-Detection-Information ]
               *[ Event-Trigger ]
               *[ Usage-Monitoring-Information ]
                [ Origination-Time-Stamp ]
                [ Service-Context-Id ]
                [ User-Password ]
               *[ AVP ]
```

Credit-Control-Answer (CCA)

Сообщение имеет код команды 272 и установленный бит P, отправляется PCRF в качестве ответа на запрос системы о правилах обслуживания и тарификации для конкретного абонента.

```
<CCA> ::= < Diameter Header: 272, PXY >
          < Session-Id >
          { Auth-Application-Id }
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
          [ Result-Code ]
          [ Experimental-Result ]
          { CC-Request-Type }
          { CC-Request-Number }
         1*[ CC-Session-Failover ]
         1*[ Credit-Control-Failure-Handling ]
          *[ Supported-Features ]
          *[ Event-Trigger ]
           [ Origin-State-Id ]
          *[ Charging-Rule-Remove ]
          *[ Charging-Rule-Install ]
          *[ ADC-Rule-Remove ]
          *[ ADC-Rule-Install ]
           [ Online ]
           [ Offline ]
          *[ QoS-Information ]
           [ Revalidation-Time ]
          *[ Usage-Monitoring-Information ]
           [ Session-Release-Cause ]
           [ IP-CAN-Type ]
           [ Error-Message ]
           [ Error-Reporting-Host ]
           [ Failed-AVP ]
           [ Tunnel-Type ]
           [ Tunnel-Medium-Type ]
           [ Tunnel-Private-Group-Id ]
           [ PROTEI-HTTP-Filtering-List ]
           [ PROTEI-IP-Filtering-List ]
           [ PROTEI-Bandwidth-Group-Id ]
           [ PROTEI-Web-Content-Filter ]
           [ PROTEI-Web-Content-Filter-Information ]
          *[ AVP ]
```

Re-Auth-Request (RAR)

Сообщение имеет код команды 258 и установленные биты R и P, отправляется PCRF в систему для предоставления правил PCC в режиме PUSH, также может использоваться для завершения абонентской сессии или проверки ее активности в системе.

```
<RAR> ::= < Diameter Header: 258, REQ, PXY >
          < Session-Id >
          { Auth-Application-Id }
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
          { Destination-Realm }
          { Destination-Host }
          { Re-Auth-Request-Type }
          [ Session-Release-Cause ]
```

```
                [ Origin-State-Id ]
               *[ Event-Trigger ]
               *[ Charging-Rule-Remove ]
               *[ Charging-Rule-Install ]
               *[ ADC-Rule-Remove ]
               *[ ADC-Rule-Install ]
               *[ QoS-Information ]
                [ Revalidation-Time ]
               *[ Usage-Monitoring-Information ]
                [ IP-CAN-Type ]
                [ PROTEI-HTTP-Filtering-List ]
                [ PROTEI-IP-Filtering-List ]
                [ PROTEI-Bandwidth-Group-Id ]
                [ PROTEI-Web-Content-Filter ]
                [ PROTEI-Web-Content-Filter-Information ]
               *[ AVP ]
```

Re-Auth-Answer (RAA)

Сообщение имеет код команды 258 и установленный бит P, отправляется системой в PCRF для подтверждения обработки RAR.

```
       <RAA> ::= < Diameter Header: 258, PXY >
                 < Session-Id >
                 { Auth-Application-Id }
                 { Origin-Host }
                 { Origin-Realm }
                 [ Result-Code ]
                 [ Origin-State-Id ]
                 [ Charging-Rule-Report ]
                *[ AVP ]
```

Описание стандартных AVP

Session-Id

Этот атрибут (код атрибута 263) имеет тип `UTF8String` и используется для идентификации одной Diameter сессии.

Все сообщения конкретной Diameter сессии имеют одно и то же значение Session-Id на протяжении всего времени жизни. При использовании в сообщении Diameter, атрибут располагается сразу за общим заголовком.

Значение атрибута является глобально уникальным для идентификации абонентской сессии без ссылок на какую-либо другую информацию.

RFC 6733 определяет следующий рекомендуемый формат значения атрибута ([] обозначает необязательный элемент):

```
      <DiameterIdentity>;<high 32 bits>;<low 32 bits>[;<optional value>]
```

- `DiameterIdentity` - `Origin-Host` Diameter пира, инициировавшего Diameter сессию
- `high 32 bits` и `low 32 bits` - десятичные представления старших и младших 32 бит монотонно

возрастающего 64-битного значения

- `optional value` - значение зависит от реализации, может включать в себя timestamp, идентификатор абонента и т.д.

Система поддерживает заполнение атрибута в рекомендованном RFC 6733 формате без использования поля `optional value`. Пример:

```
pcef01.epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org;1680772696;74688889
```

Также система поддерживает заполнение атрибута в собственном формате:

```
<Subscriber Id>;<Timestamp in ms>
```

- `Subscriber Id` - идентификатор абонента
- `Timestamp in ms`- timestamp в миллисекундах

Пример:

```
79681553357;1680523989630
```

Origin-Host

Этот атрибут (код атрибута 264) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации Diameter пира, пославшего сообщение.

Атрибут присутствует во всех сообщениях.

Значение атрибута является уникальным для Diameter пира.

Пример:

```
pcef01.epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Значение атрибута задается в системе, рекомендованное значение: `pcefZZZepc.mncXXX.mccYYY.3ggpnetwork.org`, где `XXX` и `YYY` - MNC и MCC коды оператора соответственно, а `ZZZ` - номер экземпляра системы в сети.

Origin-Realm

Этот атрибут (код атрибута 296) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации домена Diameter пира, пославшего сообщение.

Пример:

```
epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Значение атрибута задается в системе, рекомендованное значение: `epc.mncXXX.mccYYY.3ggpnetwork.org`, где `XXX` и `YYY` - MNC и MCC коды оператора соответственно.

Destination-Host

Этот атрибут (код атрибута 293) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации Diameter пира, которому предназначается запрос.

Атрибут может присутствовать в запросах и не должен присутствовать в ответах.

Запрос с ответствующим атрибутом должен быть послан на любой Diameter пир, поддерживающий указанный `Auth-Application-Id`, в домене, указанном в `Destination-Realm`.

Пример:

```
        pcrf01.dc01.epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Destination-Realm

Этот атрибут (код атрибута 283) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации домена Diameter, в который необходимо маршрутизировать сообщение.

Атрибут не должен присутствовать в ответах на запросы.

Пример:

```
        epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Host-IP-Address

Этот атрибут (код атрибута 257) имеет тип `Address` и используется для информирования Diameter пира об IP адресе отправителя.

При использовании SCTP в качестве транспорта, система анонсирует свои IP адреса путем добавления этого атрибута для каждого IP адреса.

Product-Name

Этот атрибут (код атрибута 269) имеет тип `UTF8String` и содержит имя продукта.

Не изменяется при изменении `Firmware-Revision`.

Пример:

```
        Protei-DPI
```

Значение атрибута задается в системе, рекомендованное значение: `Protei-DPI`.

Firmware-Revision

Этот атрибут (код атрибута 267) имеет тип Unsigned32 и используется для информирования Diameter пира о версии программного обеспечения отправителя сообщения.

Значение атрибута задается в системе.

Vendor-Id

Этот атрибут (код атрибута 266) имеет тип Unsigned32 и содержит назначенное IANA значение SMI Network Management Private Enterprise Codes.

Значение атрибута для CER задается в системе, рекомендованное значение, соответствующее производителю системы: 20873 (PROTEI).

Supported-Vendor-Id

Этот атрибут (код атрибута 265) имеет тип Unsigned32 и содержит назначенное IANA значение SMI Network Management Private Enterprise Codes, включая производителя Diameter приложения и другие, в случае их поддержки.

Система поддерживает следующие Vendor-Id: + **10415** - 3GPP

Значение набора атрибутов задается в системе, рекомендованные значения: 0 и 10415.

Auth-Application-Id

Этот атрибут (код атрибута 258) имеет тип Unsigned32 и используется для анонсирования поддержки аутентификации и авторизации для конкретного Diameter приложения.

Система поддерживает следующие Diameter приложения: + **0** - Diameter common message + **4** - Diameter credit control + **16777238** - Diameter Gx

В случае отсутствия поддерживаемых системой приложений удаленным Diameter пиром, система разорвет Diameter соединение.

Значение набора атрибутов задается в системе, рекомендованные значения: 0, 4 и 16777238.

Acct-Application-Id

Этот атрибут (код атрибута 259) имеет тип Unsigned32 и используется для анонсирования поддержки учета для конкретного Diameter приложения.

Система поддерживает следующие Diameter приложения: + **3** - Diameter base accounting

Значение набора атрибутов задается в системе, рекомендованные значения: 3.

Origin-State-Id

Этот атрибут (код атрибута 278) имеет тип Unsigned32 и содержит монотонно возрастающее с каждым рестартом Diameter пира значение.

Указывает на состояние Diameter пира.

При получении от Diameter пира значения большего, чем в предыдущий раз, система освободит

все ресурсы, которые были связаны с этим пиром. При получении пиром от системы значения большего, чем в предыдущий раз, от пира ожидается освобождение всех ресурсов, связанных с системой.

Inband-Security-Id

Этот атрибут (код атрибута 299) имеет тип `Unsigned32` и используется для анонсирования поддержки TLS Diameter пиром.

В настоящее время система не поддерживает TLS в качестве транспорта.

Значение атрибута задается в системе, рекомендованные значения: `0`.

Vendor-Specific-Application-Id

Этот атрибут (код атрибута 260) имеет тип `Grouped` и используется для анонсирования поддержки vendor-specific Diameter приложений.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
<Vendor-Specific-Application-Id> ::= < AVP Header: 260 >
                                     1* [ Vendor-Id ]
                                     0*1{ Auth-Application-Id }
                                     0*1{ Acct-Application-Id }
```

Система поддерживает следующие vendor-specific приложения Diameter: `+ Vendor-Id` = **10415**, `Auth-Application-Id` = **16777238** - 3GPP Diameter Gx

Error-Message

Этот атрибут (код атрибута 281) имеет тип `UTF8String` и используется для предоставления описания ошибки в читаемом формате для отправителя запроса.

Failed-AVP

Этот атрибут (код атрибута 279) имеет тип `Grouped` и используется для предоставления атрибутов, с обработкой которых у получателя запроса возникли проблемы.

Может использоваться как для подсветки неправильно закодированных атрибутов, так и для подсветки ожидаемых получателем атрибутов в запросе - в таком случае получатель запроса может добавить атрибут с заполненным полем кода и Vendor-Id, но с нулевым padding для достижения минимальной длины атрибута.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
<Failed-AVP> ::= < AVP Header: 279 >
                 1* {AVP}
```

Disconnect-Cause

Этот атрибут (код атрибута 273) имеет тип `Enumerated` и используется для информирования

Diameter пира о причине, повлекшей разрушение транспортного соединения Diameter.

DEC	Значение
0	REBOOTING - запланированная перезагрузка Diameter пира.
1	BUSY - внутренние ресурсы Diameter пира достигли предела и он определил, что транспортное соединение необходимо закрыть.
2	DO_NOT_WANT_TO_TALK_TO_YOU - Diameter пир определил, что он не видит необходимости в транспортном соединении, поскольку не ожидает обмена сообщениями в ближайшем будущем.

ВАЖНО

> При получении DPR с Disconnect-Cause = DO_NOT_WANT_TO_TALK_TO_YOU система больше не будет пытаться установить Diameter соединение с пиром, а также не будет отвечать на попытки установить Diameter соединение от пославшего такое сообщение Diameter пира.

Error-Reporting-Host

Этот атрибут (код атрибута 294) имеет тип DiameterIdentity и используется для идентификации Diameter пира, пославшему отличный от 2001 кода Result-Code в случае, если DiameterIdentity этого пира отличается от указанного в Origin-Host.

Result-Code

Этот атрибут (код атрибута 268) имеет тип Unsigned32 и используется для указания статуса обработки запроса Diameter пиром.

Протокол Diameter описывает следующие классы ошибок в десятичном представлении:

- 1xxx - Информационный
- 2xxx - Успешная обработка
- 3xxx - Ошибка протокола Diameter
- 4xxx - Временный сбой
- 5xxx - Постоянный сбой

Система поддерживает настраиваемое поведение обработки каждого кода группы в отдельности.

Experimental-Result

Этот атрибут (код атрибута 297) имеет тип Grouped и используется для указания статуса обработки vendor-specific запроса Diameter пиром.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Experimental-Result ::= < AVP Header: 297 >
                                { Vendor-Id }
                                { Experimental-Result-Code }
```

Атрибут Vendor-Id в этом групповом атрибуте идентифицирует производителя, ответственного за присвоение кода результата обработки. Все ответы, определенные в vendor-specific приложениях протокола Diameter, должны включать либо один атрибут Result-Code, либо один атрибут

Experimental-Result.

CC-Request-Number

Этот атрибут (код атрибута 415) имеет тип Unsigned32 и используется для идентификации одной транзакции Credit-Control в рамках абонентской сессии.

Значение данного атрибута начинается с **0** при посылке CCR-Initial и монотонно увеличивается на **1** с каждым новым Credit-Control запросом.

CC-Request-Type

Этот атрибут (код атрибута 416) имеет тип Enumerated и используется для указания типа Credit-Control сообщения.

DEC	Значение
1	INITIAL_REQUEST - используется для создания Diameter Gx сессии
2	UPDATE_REQUEST - используется для повторной авторизации квот, уведомления о событиях абонентской сессии, обновлении правил PCC/ADC, по истечению Revalidation-Timeout
3	TERMINATION_REQUEST - используется для завершения Diameter Gx сессии
4	EVENT - не используется в Diameter Gx

CC-Session-Failover

Этот атрибут (код атрибута 418) имеет тип Enumerated и используется OCS при поддержке перемещения ongoing сессий с одного сервера на другой в случае недоступности транспорта, отказов сервера, обслуживающего сессию или при его перегрузках.

DEC	Значение
0	FAILOVER_NOT_SUPPORTED
1	FAILOVER_SUPPORTED

ВАЖНО

> В настоящее время система не поддерживает обработку данного атрибута при получении от PCRF в CCA, значение можно задать только в конфигурации системы.

Credit-Control-Failure-Handling (CCFH)

Этот атрибут (код атрибута 427) имеет тип Enumerated и используется OCS для указания действия, которое клиент должен применить к ongoing сессии в случае недоступности транспорта, отказов сервера, обслуживающего сессию или при его перегрузках.

DEC	Значение
0	TERMINATE - терминировать абонентскую сессию
1	CONTINUE - попытаться повторно послать запрос на альтернативный OCS сервер, если он поддерживает failover ongoing сессий и дать доступ к услуге в случае отсутствия поддержки failover ongoing сессий или ответа на повторный запрос
2	RETRY_AND_TERMINATE - попытаться повторно послать запрос на альтернативный OCS сервер, если он поддерживает failover ongoing сессий и терминировать абонентскую сессию в случае отсутствия поддержки failover ongoing сессий или ответа на повторный запрос

ВАЖНО

> В настоящее время система не поддерживает обработку данного атрибута при получении от PCRF в CCA, значение можно задать только в конфигурации системы.

Re-Auth-Request-Type

Этот атрибут (код атрибута 285) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа ожидаемого действия от Diameter клиента.

DEC	Значение
0	AUTHORIZE_ONLY - требуется повторная авторизация; используется PCRF для активации правил PCC в режиме PUSH, а также для проверки жизни сессии в системе
1	AUTHORIZE_AUTHENTICATE - требуется повторная аутентификация и авторизация; используется для завершения абонентской сессии

ВАЖНО

> При получении `RAR` с `Re-Auth-Request-Type = AUTHORIZE_AUTHENTICATE` система пошлет `Disconnect-Request` на шлюз доступа в виде NAS клиента RADIUS, что приведет к повторной аутентификации абонента в сети.

Subscription-Id

Этот атрибут (код атрибута 443) имеет тип `Grouped` и используется для определения идентификатора абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Subscription-Id ::= < AVP Header: 443 >
                            { Subscription-Id-Type }
                            { Subscription-Id-Data }
```

Subscription-Id-Type

Этот атрибут (код атрибута 450) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа идентификатора абонента, передающегося в атрибуте `Subscription-Id`.

DEC	Значение	Описание
0	END_USER_E164	Идентификатор представляет собой телефонный номер в международном формате E.164 (например, MSISDN) в соответствии с планом нумерации ITU-T E.164
1	END_USER_IMSI	Идентификатор представляет собой IMSI в международном формате в соответствии с планом нумерации ITU-T E.212
2	END_USER_SIP_URI	Идентификатор представляет собой SIP URI
3	END_USER_NAI	Идентификатор представляет собой Network Access Identifier
4	END_USER_PRIVATE	Идентификатор представляет собой приватный идентификатор Diameter сервера

Subscription-Id-Data

Этот атрибут (код атрибута 444) имеет тип `UTF8String` и используется для указания значения идентификатора абонента, передающегося в атрибуте `Subscription-Id`, при этом атрибут

`Subscription-Id-Type` указывает тип передаваемого идентификатора абонента.

Framed-IP-Address

Этот атрибут (код атрибута 8) имеет тип `OctetString` и указывает выданный абоненту IPv4 адрес.

Значение извлекается из атрибута `Framed-IP-Address` сессии RADIUS абонента.

Framed-Ipv6-Prefix

Этот атрибут (код атрибута 97) имеет тип `OctetString` и указывает выданный абоненту префикс IPv6.

Значение извлекается из атрибута `Framed-Ipv6-Prefix` сессии RADIUS абонента.

Called-Station-Id

Этот атрибут (код атрибута 30) имеет тип `String` и указывает идентификатор сети назначения, к которой подключен абонент.

Для MNO содержит имя точки доступа APN.

Значение извлекается из атрибута `Called-Station-Id` сессии RADIUS абонента.

Termination-Cause

Этот атрибут (код атрибута 295) имеет тип `Enumerated` и указывает причину завершения сессии в системе.

DEC	Значение	Описание
1	DIAMETER_LOGOUT	Абонент инициировал отключение от сети.
2	DIAMETER_SERVICE_NOT_PROVIDED	Абонент инициировал отключение от сети до получения ответа на `Access-Request`
3	DIAMETER_BAD_ANSWER	Ответ, полученный системой от PCRF, был обработан неуспешно.
4	DIAMETER_ADMINISTRATIVE	Абоненту не был дан доступ или он был отключен по административным причинам, например при получении `ASR`
5	DIAMETER_LINK_BROKEN	Связь с абонентам была внезапно прервана.
6	DIAMETER_AUTH_EXPIRED	Абонент был отключен от сети в связи с истекшим временем авторизации абонентской сессии.
7	DIAMETER_USER_MOVED	Абонент получает пользуется услугой с другого шлюза доступа.
8	DIAMETER_SESSION_TIMEOUT	Истек session-timeout в абонентской сессии в связи с чем абонент был отключен от сети.
9-10	void	
11	User Request	Абонент инициировал отключение от сети, например с помощью LCP Terminate или путем выхода из системы.
12	Lost Carrier	DCD был отброшен в порту.
13	Lost Service	Услуга больше не может быть предоставлена; например, соединение абонента с хостом было прервано.
14	Idle Timeout	Истек idle-timeout в абонентской сессии в связи с чем абонент был отключен от сети.

DEC	Значение	Описание
15	Session Timeout	Истек session-timeout в абонентской сессии в связи с чем абонент был отключен от сети.
16	Admin Reset	Административный сброс абонентской сессии в NAS клиенте.
17	Admin Reboot	Административное завершение абонентской сессии NAS клиентом перед перезагрузкой.
18	Port Error	NAS клиент обнаружил ошибку на порту, куда подключен абонент, требующую завершения абонентской сессии.
19	NAS Error	NAS клиент обнаружил ошибку, требующую завершения абонентской сессии.
20	NAS Request	NAS клиент завершил сессию абонента по причине, не связанной с возникновением ошибок.
21	NAS Reboot	NAS клиент завершил сессию абонента из-за возникновения критической ошибки (падения).
22	Port Unneeded	NAS клиент завершил сессию абонента, поскольку использование им ресурсов упало ниже минимальной отметки.
23	Port Preempted	NAS клиент завершил сессию абонента, чтобы выделить ресурсы для более приоритетного абонента.
24	Port Suspended	NAS клиент завершил сессию абонента для приостановки виртуальной сессии.
25	Service Unavailable	NAS клиент не смог предоставить запрошенную услугу.
26	Callback	NAS клиент завершает текущую сессию абонента, чтобы выполнить callback для новой сессии.
27	User Error	Ввод от абонента ошибочен, что привело к завершению сессии.
28	Host Request	Хост, использовавшийся для входа, завершил сессию в нормальном режиме.

ВАЖНО

> Коды 11-28 были введены в RFC 6733, могут быть включены дополнительно в локальной конфигурации системы.

Final-Unit-Indication

Этот атрибут (код атрибута 430) имеет тип `Grouped` и используется для передачи информации на PCRF о том, какое действие выбрал OCS для услуги после исчерпания последней квоты.

Значение извлекается из атрибута `Final-Unit-Indication` для той или иной `Rating-Group` сессии Diameter Gy абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Final-Unit-Indication ::= < AVP Header: 430 >
                                  { Final-Unit-Action }
                                  [ Redirect-Server ]
```

ВАЖНО

> В настоящий момент система не поддерживает передачу атрибута `Final-Unit-Indication` из интерфейса Diameter Gy, поддержка планируется.

Final-Unit-Action

Этот атрибут (код атрибута 449) имеет тип `Enumerated` и указывает действие, которое выбрал OCS для услуги после исчерпания последней квоты.

DEC	Значение	Описание
0	TERMINATE	Указывает на то, что система должна завершить обслуживание абонентской сессии.
1	REDIRECT	Указывает на то, что система должна перенаправить трафик услуги на указанный в атрибуте `Redirect-Server` адрес.
2	RESTRICT_ACCESS	Указывает на то, что система должна ограничить доступ к услуге без завершения обслуживания абонентской сессии.

Redirect-Server

Этот атрибут (код атрибута 434) имеет тип `Grouped` и используется для передачи адресной информации о сервере для перенаправления трафика.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Redirect-Server ::= < AVP Header: 434 >
                            { Redirect-Address-Type }
                            { Redirect-Server-Address }
```

Redirect-Address-Type

Этот атрибут (код атрибута 433) имеет тип `Enumerated` и указывает на тип адресной информации, передающейся в атрибуте `Redirect-Server-Address`.

DEC	Значение
0	IPv4
1	IPv6
2	HTTP URL
3	SIP URI

ВАЖНО

> В настоящее время значение `SIP URI` не поддерживается системой, поддержка не планируется.

Redirect-Server-Address

Этот атрибут (код атрибута 435) имеет тип `UTF8String` и указывает адрес сервера для перенаправления трафика.

Granted-Service-Unit

Этот атрибут (код атрибута 431) имеет тип `Grouped` и указывает на тип и объем квоты, выданной PCRF'ом системе.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Granted-Service-Unit ::= < AVP Header: 446 >
                           [ CC-Time ]
                           [ CC-Total-Octets ]
                           [ CC-Input-Octets ]
                           [ CC-Output-Octets ]
                          *[ AVP ]
```

Used-Service-Unit

Этот атрибут (код атрибута 431) имеет тип `Grouped` и указывает на тип и объем использованной квоты, ранее выданной PCRF'ом системе.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Used-Service-Unit ::= < AVP Header: 446 >
                        [ CC-Time ]
                        [ CC-Total-Octets ]
                        [ CC-Input-Octets ]
                        [ CC-Output-Octets ]
                       *[ AVP ]
```

CC-Time

Этот атрибут (код атрибута 420) имеет тип `Unsigned32` и указывает количество выданного или использованного времени в секундах при использовании услуги.

CC-Total-Octets

Этот атрибут (код атрибута 421) имеет тип `Unsigned32` и указывает общее количество выданного или использованного объема трафика в байтах при использовании услуги.

CC-Input-Octets

Этот атрибут (код атрибута 412) имеет тип `Unsigned32` и указывает количество выданного или использованного объема трафика в байтах при использовании услуги в направлении uplink в байтах.

CC-Output-Octets

Этот атрибут (код атрибута 414) имеет тип `Unsigned32` и указывает количество выданного или использованного объема трафика в байтах при использовании услуги в направлении downlink в байтах.

User-Password

Этот атрибут (код атрибута 2) имеет тип `UTF8String` и указывает пароль аутентифицируемого абонента в сообщении `CCR-I`.

Значение извлекается из атрибута `User-Password` сессии RADIUS абонента.

Service-Identifier

Этот атрибут (код атрибута 439) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания идентификатора услуги абонента.

Rating-Group

Этот атрибут (код атрибута 432) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания идентификатора стоимостной группы OCS для услуги абонента.

Service-Context-Id

Этот атрибут (код атрибута 461) имеет тип `Unsigned64` и указывает уникальный идентификатор конкретного документа службы Diameter Credit-Control, применимого к запросу.

Этот атрибут содержит идентификатор, назначаемый оператором связи, производителем сетевого элемента или органом по стандартизации, и должен уникально идентифицировать данный документ, относящийся к конкретной службе Diameter Credit-Control.

3GPP 32.299 определяет следующие значения атрибута:

- `32251@3gpp.org` для тарификации PS
- `32253@3gpp.org` для тарификации CPDT
- `32254@3gpp.org` для тарификации Exposure function API
- `32260@3gpp.org` для тарификации IMS
- `32270@3gpp.org` для тарификации MMS услуги
- `32271@3gpp.org` для тарификации LCS услуги
- `32272@3gpp.org` для тарификации PoC услуги
- `32273@3gpp.org` для тарификации MBMS услуги
- `32274@3gpp.org` для тарификации SMS услуги
- `32275@3gpp.org` для тарификации MMTel услуги
- `32276@3gpp.org` для тарификации VCS
- `32277@3gpp.org` для тарификации ProSe
- `32278@3gpp.org` для тарификации Monitoring Event
- `32280@3gpp.org` для тарификации AoC Service Information
- `32296@3gpp.org` для тарификации ABMF Rc information

Задается в локальной конфигурации интерфейса Diameter Gy системы и может передаваться в сообщениях `CCR`.

Tunnel-Type

Этот атрибут (код атрибута 64) имеет тип `Enumerated` и указывает системе о необходимости назначения VLAN абоненту в RADIUS сессии в сообщении `Access-Accept`.

DEC	Значение
13	802.1Q VLAN

Tunnel-Medium-Type

Этот атрибут (код атрибута 65) имеет тип `Enumerated` и указывает системе какую транспортную среду должен использовать NAS клиента в RADIUS сессии абонента в сообщении `Access-Accept` при создании туннеля.

DEC	Значение
6	802 (includes all 802 media plus Ethernet "canonical format")

Tunnel-Private-Group-Id

Этот атрибут (код атрибута 81) имеет тип `OctetString` и указывает номер VLAN, который должен использовать NAS клиент в RADIUS сессии абонента в сообщении `Access-Accept` для абонентского трафика.

Описание 3GPP VSA

Все описанные ниже атрибуты являются атрибутами производителя и содержат собственный `Vendor-Id = 10415`.

Session-Release-Cause

Этот атрибут (код атрибута 1045) имеет тип `Enumerated` и используется для указания причины завершения абонентской сессии PCRF'ом.

DEC	Значение
0	UNSPECIFIED_REASON - неопределенная причина
1	UE_SUBSCRIPTION_REASON - изменилась подписка абонента, например, была удалена
2	INSUFFICIENT_SERVER_RESOURCES - недостаточно ресурсов PCRF для обработки
3	IP_CAN_SESSION_TERMINATION - абонентская сессия была завершена (применимо только к Sd интерфейсу)
4	UE_IP_ADDRESS_RELEASE - IPv4 адрес абонента для dual stack (IPv4v6) контекста был освобожден

Credit-Management-Status

Этот атрибут (код атрибута 1082) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания статуса онлайн тарификации по интерфейсу Diameter Gy.

Содержит битовую маску, бит с индексом 0 является младшим значащим битом, поэтому, чтобы установить младший нулевой бит, необходимо заполнить битовую маску как `0x0001`.

Bit	Имя	Описание
0	End User Service Denied	Установленный бит указывает, что OCS отклонил запрос на обслуживание из-за наличия ограничений в обслуживании (например, отсутствие запрашиваемой Rating-Group в OCS) или ограничений, связанных с пользователем услуги (например, в случае отсутствия достаточного количества средств в аккаунте абонента для покрытия доступа к запрашиваемой услуге).

Bit	Имя	Описание
1	Credit Control Not Applicable	Установленный бит указывает, что OCS определил, что запрашиваемая абонентом услуга может быть предоставлена, но для услуги не требуется дополнительного контроля через интерфейс онлайн тарификации Diameter Gy (например, услуга предоставляется бесплатно или ее учет осуществляется через интерфейс офлайн тарификации Gz).
2	Authorization Rejected	Установленный бит указывает, что OCS отклонил запрос на обслуживание абонента в целях прекращения предоставления доступа к запрашиваемой услуге.
3	User Unknown	Установленный бит указывает, что OCS отклонил запрос на обслуживание абонента, поскольку не нашел этого абонента в своей базе данных.
4	Rating Failed	Установленный бит указывает, что OCS отклонил запрос на обслуживание абонента ввиду недостаточности необходимых для тарификации данных, полученных от системы, использования неправильной комбинации атрибутов в запросе или их значений, которые либо не могут быть распознаны, либо не поддерживаются OCS.

Supported-Features

Этот атрибут (код атрибута 628) имеет тип `Grouped` и используется для указания поддерживаемых функций Diameter приложения Diameter пиром.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Supported-Features ::= < AVP header: 628 10415 >
                       { Vendor-Id }
                       { Feature-List-ID }
                       { Feature-List }
                      *[ AVP ]
```

ВАЖНО

> Значения атрибутов в `Supported-Features`, передающихся от PCRF, не анализируются системой.

Feature-List-ID

Этот атрибут (код атрибута 629) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания идентификатора списка функций, передающегося в атрибуте `Supported-Features`.

Для приложения Diameter Gx используется два списка с идентификаторами **1** и **2**.

Feature-List

Этот атрибут (код атрибута 630) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания поддерживаемых функций Diameter приложения, передающегося в атрибуте `Supported-Features`.

Содержит битовую маску, бит с индексом 0 является младшим значащим битом, поэтому, чтобы установить младший нулевой бит, необходимо заполнить битовую маску как `0x0001`.

Битовая маска трактуется следующим образом для `Feature-List-ID` = 1:

Bit	Функция	M/O	Описание
0	Rel8	M	Указывает на поддержку базовой функциональности 3GPP 29.212 Release 8, включая AVP и соответствующие процедуры, поддерживаемые 3GPP 29.212 Release 7, но исключая те функции, которые представлены отдельными битами в списке функций.
1	Rel9	M	Указывает на поддержку базовой функциональности 3GPP 29.212 Release 9, включая AVP и соответствующие процедуры, поддерживаемые 3GPP 29.212 Release 8, но исключая те функции, которые представлены отдельными битами в списке функций.
2	ProvAFsignalFlow	O	Указывает на поддержку функции IMS restoration.
3	Rel10	M	Указывает на поддержку базовой функциональности 3GPP 29.212 Release 10, включая AVP и соответствующие процедуры, поддерживаемые 3GPP 29.212 Release 8 и Release 9, но исключая те функции, которые представлены отдельными битами в списке функций.
4	SponsoredConnectivity	O	Указывает на поддержку функции Sponsored data connectivity.
5	IFOM	O	Указывает на поддержку функции IP flow mobility.
6	ADC	O	Указывает на поддержку функции Application Detection and Control.
7	vSRVCC	O	Указывает на поддержку функции vSRVCC в соответствии с 3GPP 23.216.
8	EPC-routed	O	Указывает на поддержку функции взаимодействия с FBA, при реализации которой трафик FBA проходит через EPC.
9	rSRVCC	O	Указывает на поддержку функции CS to PS SRVCC в соответствии с 3GPP 23.216.
10	NetLoc	O	Указывает на поддержку функции Access Network Information Reporting for GPRS and EPS.
11	UMCH	O	Указывает на поддержку функции Usage Monitoring Congestion Handling.
12	ExtendedFilter	O	Указывает на поддержку функции использования локального IP адреса UE в фильтрах, передающихся между сетью и UE.
13	Trusted-WLAN	O	Указывает на поддержку функции Trusted WLAN.
14	SGW-Rest	O	Указывает на поддержку функции SGW Restoration.
15	TimeBasedUM	O	Указывает на поддержку функции Time Based Usage Monitoring.
16	PendingTransaction	O	Указывает на поддержку функции обработки race condition в соответствии с 3GPP 29.213.
17	ABC	O	Указывает на поддержку функции Application Based Charging.
18	void	O	
19	NetLoc-Trusted-WLAN	O	Указывает на поддержку функции Access Network Information Reporting for Trusted WLAN.
20	FBAC	O	Указывает на поддержку функции Fixed Broadband Access Convergence.
21	ConditionalAPNPolicyInfo	O	Указывает на поддержку функции APN related policy information with condition.
22	RAN-NAS-Cause	O	Указывает на поддержку обработки подробной информации о коде причины завершения из сети доступа.
23	CNO-ULI	O	Указывает на поддержку функции Presence Reporting Area Information reporting.
24	PCSCF-RestorationEnhancement	O	Указывает на поддержку функции P-CSCF Restoration Enhancement.
25	MissionCriticalQCIs	O	Указывает на поддержку Mission Critical QCI (65, 69 и 70), и Non Mission Critical QCI (66) в атрибуте QoS-Class-Identifier.
26	ResShare	O	Указывает на поддержку совместного использования ресурсов для разных service data flow.
27	ExUsage	O	Указывает на поддержку исключения информации об объеме переданных данных service data flow из объема переданных данных по всей сессии.

Bit	Функция	M/O	Описание
28	NBIFOM	O	Указывает на поддержку функции network-based IP flow mobility в соответствии с 3GPP 23.161.
29	TSC	O	Указывает на поддержку функции Traffic Steering Control на Gi/SGi интерфейсах.
30	NetLoc-Untrusted-WLAN	O	Указывает на поддержку функции Access Network Information Reporting for Untrusted WLAN access в соответствии с 3GPP 23.203.
31	CondPolicyInfo	O	Указывает на поддержку управления APN-AMBR с учетом времени.

Битовая маска трактуется следующим образом для Feature-List-ID = 2:

Bit	Функция	M/O	Описание
0	Enh-RAN-NAS-Cause	O	Указывает на поддержку обработки подробной информации о коде причины завершения из сети доступа в сценариях с удалением правил PCC, инициированным со стороны PCRF.
1	ENB-Change	O	Указывает на поддержку функции eNodeB change reporting Enhancement.
2	RuleVersioning	O	Указывает на поддержку версионирования правил PCC.
3	Multiple-PRA	O	Указывает на поддержку функции отчетности для Multiple Presence Reporting Area.
4	CondPolicyInfo-DefaultQoS	O	Указывает на поддержку управления качеством обслуживания для default EPS bearer с учетом времени. Функция Rule-Bound-to-Default-Bearer также должна быть поддержана.
5	Rule-Bound-to-Default-Bearer	O	Указывает на поддержку получения и применения политик авторизованного QoS для service data flow, относящимся к default EPS bearer.
6	3GPP-PS-Data-Off	O	Указывает на поддержку отчетности для 3GPP PS Data off status change.
7	Extended-BW-NR	O	Указывает на поддержку увеличенных полос пропускания для 5G NR.
8	RAN-Support-Info	O	Указывает на поддержку ограничения максимальных потерь пакетов для uplink и downlink для service data flow, передающих голос.
9	MCVideoQCI	O	Указывает на поддержку Mission Critical Video QCI (67) в атрибуте QoS-Class-Identifier.
10	UE-Status-Change	O	Указывает на поддержку отчетности при переходе UE в состояние suspend и выходе из него.

ВАЖНО

> В настоящий момент система передает поддержку следующих функций в составе Feature-List-ID = 1: Rel8, Rel9, Rel10, ADC, ABC. Значения атрибутов в Supported-Features, передающихся от PCRF, не анализируются системой.

Network-Request-Support

Этот атрибут (код атрибута 1024) имеет тип Enumerated и используется для указания поддержки процедур, инициированных сетью, как системой, так и UE.

При отсутствии атрибута в сообщении считается, что его значение равно **0**.

DEC	Значение	Описание
0	NETWORK_REQUEST NOT SUPPORTED	UE и сеть доступа не поддерживают инициированную сетью процедуру запроса установления bearer.
1	NETWORK_REQUEST SUPPORTED	UE и сеть доступа поддерживают инициированную сетью процедуру запроса установления bearer.

ЗАМЕТКА

> Технически система не поддерживает установку `bearer` в сети доступа, т.к. RADIUS интерфейс между системой и GGSN/PGW не располагает такой функциональностью; данный атрибут может быть выставлен в **1** для подсветки возможности использования разных QCI для разных SDF в системе.

PDN-Connection-Charging-ID

Этот атрибут (код атрибута 2050) имеет тип `Unsigned32` и указывает идентификатор тарификации абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Charging-Id` сессии RADIUS абонента.

Совместно с адресом GGSN/PGW уникально идентифицирует абонентское соединение для тарификации.

IP-CAN-Type

Этот атрибут (код атрибута 1027) имеет тип `Enumerated` и указывает тип сети доступа, к которой подключен абонент.

DEC	Значение
0	3GPP-GPRS
1	DOCSIS
2	xDSL
3	WiMAX
4	3GPP2
5	3GPP-EPS
6	Non-3GPP-EPS
7	FBA
8	3GPP-5GS
9	Non-3GPP-5GS

ВАЖНО

> Система поддерживает передачу только фиксированного значения в атрибуте для всех абонентов, значение настраивается в локальной конфигурации системы.

3GPP-RAT-Type

Этот атрибут (код атрибута 10) имеет тип `Enumerated` указывает тип технологии радио доступа, используемой абонентом в данный момент.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-RAT-Type` сессии RADIUS абонента.

DEC	Значение
0	Reserved
1	UTRAN
2	GERAN
3	WLAN

DEC	Значение
4	GAN
5	HSPA Evolution
6	EUTRAN (WB-E-UTRAN)
7	Virtual
8	EUTRAN-NB-IoT
9	LTE-M
10	NR
11-50	Spare for future use
51	NG-RAN
52-100	Spare for future use
101	IEEE 802.16e
102	3GPP2 eHRPD
103	3GPP2 HRPD
104	3GPP2 1xRTT
105	3GPP2 UMB
106-255	Spare for future use

RAT-Type

Этот атрибут (код атрибута 1032) имеет тип `Enumerated` указывает тип технологии радио доступа, используемой абонентом в данный момент. Высчитывается системой на основе значения атрибута `3GPP-RAT-Type` сессии RADIUS абонента.

DEC	Значение
0	WLAN
1	VIRTUAL
1000	UTRAN
1001	GERAN
1002	GAN
1003	HSPA_EVOLUTION
1004	EUTRAN
1005	EUTRAN-NB-IoT
1006	NR
1007	LTE-M
2000	CDMA2000_1X
2001	HRPD
2002	UMB
2003	EHRPD

User-Equipment-Info

Этот атрибут (код атрибута 458) имеет тип `Grouped` и используется для указания идентификатора абонентского терминала, который абонент использует для доступа к услуге.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
User-Equipment-Info ::= < AVP Header: 458 >
                        { User-Equipment-Info-Type }
                        { User-Equipment-Info-Value }
```

User-Equipment-Info-Type

Этот атрибут (код атрибута 459) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа идентификатора абонентского терминала, передающегося в атрибуте `User-Equipment-Info`.

Для Packet Switched домена используется только значение, соответствующее `IMEISV`.

DEC	Значение
0	IMEISV

User-Equipment-Info-Value

Этот атрибут (код атрибута 460) имеет тип `UTF8String` и используется для указания значения идентификатора абонентского терминала, передающегося в атрибуте `User-Equipment-Info`.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-IMEISV` сессии RADIUS абонента.

3GPP-SGSN-MCC-MNC

Этот атрибут (код атрибута 18) имеет тип `UTF8String` и указывает MCC MNC коды SGSN или SGW, обслуживающего абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-SGSN-MCC-MNC` сессии RADIUS абонента.

3GPP-SGSN-Address

Этот атрибут (код атрибута 6) имеет тип `OctetString` и указывает IPv4 адрес SGSN или SGW, обслуживающего абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-SGSN-Address` сессии RADIUS абонента.

3GPP-SGSN-Ipv6-Address

Этот атрибут (код атрибута 15) имеет тип `OctetString` и указывает IPv4 адрес SGSN или SGW, обслуживающего абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-SGSN-Ipv6-Address` сессии RADIUS абонента.

3GPP-GGSN-Address

Этот атрибут (код атрибута 7) имеет тип `OctetString` и указывает IPv4 адрес GGSN или PGW, обслуживающего абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-GGSN-Address` сессии RADIUS абонента.

3GPP-GGSN-Ipv6-Address

Этот атрибут (код атрибута 16) имеет тип `OctetString` и указывает IPv4 адрес GGSN или PGW, обслуживающего абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-GGSN-Ipv6-Address` сессии RADIUS абонента.

3GPP-Selection-Mode

Этот атрибут (код атрибута 12) имеет тип `UTF8String` и указывает значение selection mode в сообщении Create PDP Context для GGSN и Create Session для PGW.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Selection-Mode` сессии RADIUS абонента.

3GPP-User-Location-Info

Этот атрибут (код атрибута 22) имеет тип `OctetString` и указывает текущее местоположение абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-User-Location-Info` сессии RADIUS абонента.

3GPP-MS-TimeZone

Этот атрибут (код атрибута 23) имеет тип `OctetString` и указывает текущую временную зону абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-MS-TimeZone` сессии RADIUS абонента.

3GPP-Charging-Characteristics

Этот атрибут (код атрибута 13) имеет тип `UTF8String` и указывает какие параметры тарификации должны быть активированы на устройстве.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Charging-Characteristics` сессии RADIUS абонента.

Offline

Этот атрибут (код атрибута 1008) имеет тип `Enumerated`.

При включении в атрибут `Charging-Rule-Definition` указывает системе, что для данного правила PCC должна быть активирована офлайн тарификация с использованием интерфейса xFTP Gz.

При передаче атрибута на уровне сообщения в `CCR-I` указывает, включена ли офлайн тарификация с использованием интерфейса xFTP Gz в системе по-умолчанию или нет.

При передаче атрибута на уровне сообщения в `CCA-I` указывает системе, нужно ли использовать офлайн тарификацию по интерфейсу xFTP Gz по-умолчанию или нет.

Online

Этот атрибут (код атрибута 1009) имеет тип `Enumerated`.

При включении в атрибут `Charging-Rule-Definition` указывает системе, что для данного правила PCC должна быть активирована онлайн тарификация с использованием интерфейса Diameter Gy.

При передаче атрибута на уровне сообщения в CCR-I указывает, включена ли онлайн тарификация с использованием интерфейса Diameter Gy в системе по-умолчанию или нет.

При передаче атрибута на уровне сообщения в CCA-I указывает системе, нужно ли использовать онлайн тарификацию по интерфейсу Diameter Gy по-умолчанию или нет.

Charging-Rule-Report

Этот атрибут (код атрибута 1018) имеет тип Grouped и используется для предоставления информации о статусе правил PCC в системе.

Атрибуты Charging-Rule-Name и Charging-Rule-Base-Name указывают на правило PCC или на группу правил PCC в системе, которые были успешно установлены, изменены или удалены (для dynamic PCC), либо активированы или деактивированы (для pre-defined PCC) по сработавшему триггеру в абонентской сессии.

Атрибут Charging-Rule-Report также используются системой для предоставления информации правилах PCC, которые не могут быть установлены/активированы или применены в системе. В этом случае атрибут Charging-Rule-Name используется для указания правила PCC, которое не может быть установлено/активировано или применено, а атрибут Charging-Rule-Base-Name указывает на группу таких правил PCC. Атрибут Rule-Failure-Code указывает на причину, по которой те или иные правила PCC не могут быть установлены/активированы или применены.

Атрибут Charging-Rule-Report также используется системой для предоставления информации о правилах PCC, для которых OCS завершил выделение квоты, при новом выделении квоты OCS и при сбоях в обслуживании Diameter Gy сессии.

Краткое описание формата атрибута Charging-Rule-Report показано ниже.

```
Charging-Rule-Report ::= < AVP Header: 1018 >
                          *[ Charging-Rule-Name ]
                          *[ Charging-Rule-Base-Name ]
                           [ PCC-Rule-Status ]
                           [ Rule-Failure-Code ]
                           [ Final-Unit-Indication ]
                          *[ AVP ]
```

PCC-Rule-Status

Этот атрибут (код атрибута 1019) имеет тип Enumerated и указывает на статус одного правила PCC или группы правил PCC.

DEC	Значение	Описание
0	ACTIVE	Указывает на то, что правило PCC или группа правил PCC была успешно установлена (dynamic) или активирована (pre-defined)
1	INACTIVE	Указывает на то, что правило PCC или группа правил PCC была успешно удалена (dynamic) или деактивирована (pre-defined)
2	TEMPORARILY INACTIVE	Указывает на то, что по какой то причине правило PCC или группа правил PCC были отключены

Rule-Failure-Code

Этот атрибут (код атрибута 1031) имеет тип `Enumerated` и указывает на причину, по которой те или иные правила PCC не могут быть установлены/активированы или применены.

DEC	Значение	Описание
1	UNKNOWN_RULE_NAME	Указывает на то, что pre-defined правило PCC или группа правил PCC не могут быть активированы системой, поскольку их `Charging-Rule-Name` или `Charging-Rule-Base-Name` неизвестны системе.
2	RATING_GROUP_ERROR	Указывает на то, что dynamic правило PCC или группа правил PCC не могут быть установлены или активированы системой из-за отсутствия в них атрибута `Rating-Group` при включенной онлайн или офлайн тарификации.
3	SERVICE_IDENTIFIER_ERROR	Указывает на то, что dynamic правило PCC или группа правил PCC не могут быть установлены или активированы системой из-за отсутствия в них атрибута `Service-Identifier` или при использовании неизвестного системе значения атрибута `Service-Identifier`.
5	RESOURCES_LIMITATION	Указывает на то, что правило PCC или группа правил PCC не могут быть установлены или активированы из-за исчерпания доступных ресурсов системы.
11	UNSUCCESSFUL_QOS_VALIDATION	Указывает на то, что правило PCC или группа правил не прошли проверку корректности QoS (например, гарантированная полоса пропускания больше максимальной) в системе.
18	MISSING_REDIRECT_SERVER_ADDRESS	Указывает на то, что в правиле PCC или группе правил PCC отсутствует корректный адрес сервера для перенаправления трафика при использовании функции перенаправления трафика.
19	CM_END_USER_SERVICE_DENIED	Указывает на то, что OCS отклонил запрос на тарификацию по правилу PCC или группе правил PCC из-за сервисных ограничений или ограничений, наложенных на абонента, например, если у абонента недостаточно средств для получения услуги.
20	CM_CREDIT_CONTROL_NOT_APPLICABLE	Указывает на то, что OCS разрешил абоненту доступ к услуге, но онлайн тарификация по этому правилу PCC или группе правил PCC более не требуется.
21	CM_AUTHORIZATION_REJECTED	Указывает на то, что OCS отклонил запрос на доступ к услуге, указанной в правиле PCC или группе правил PCC, с целью завершить использование услуги, указанной в `Rating-Group`.
22	CM_USER_UNKNOWN	Указывает на то, что OCS отклонил запрос на доступ к услуге, указанной в правиле PCC или группе правил PCC, поскольку абонент ему неизвестен.
23	CM_RATING_FAILED	Указывает на то, что OCS отклонил запрос на доступ к услуге, указанной в правиле PCC или группе правил PCC, из-за некорректного сочетания атрибутов или из-за использования значения в каком-то атрибуте, которое не может быть распознано или обработано OCS.

Charging-Rule-Name

Этот атрибут (код атрибута 1005) имеет тип `UTF8String` и указывает имя правила PCC.

Charging-Rule-Base-Name

Этот атрибут (код атрибута 1004) имеет тип `UTF8String` и указывает имя группы правил PCC.

ADC-Rule-Name

Этот атрибут (код атрибута 1096) имеет тип `UTF8String` и указывает имя правила ADC.

ADC-Rule-Base-Name

Этот атрибут (код атрибута 1095) имеет тип `UTF8String` и указывает имя группы правил ADC.

Event-Trigger

Этот атрибут (код атрибута 1006) имеет тип `Enumerated`.

При передаче от PCRF к системе указывает системе о необходимости повторного запроса правил PCC при возникновении указанного события в абонентской сессии.

При передаче от системы к PCRF указывает тип события, возникшего в абонентской сессии, из-за чего система повторно запрашивает правила PCC.

DEC	Значение	Описание
0	SGSN_CHANGE	Изменился SGSN или SGW, обслуживающий абонента.
2	RAT_CHANGE	Изменилась технология радио доступа, используемая абонентом.
4	PLMN_CHANGE	Изменилась PLMN, обслуживающая абонента.
13	USER_LOCATION_CHANGE	Изменилось местоположение абонента.
14	NO_EVENT_TRIGGERS	Отключены отчеты о событиях в абонентской сессии по любым `Event-Trigger`
15	OUT_OF_CREDIT	Абонент исчерпал баланс по услуге в OCS.
17	REVALIDATION_TIMEOUT	Истек Revalidation-Timeout в системе.
18	UE_IP_ADDRESS_ALLOCATE	Абоненту был выдан IP адрес.
33	USAGE_REPORT	Абонент исчерпал квоту, выданную PCRF'ом.
39	APPLICATION_START	Система зафиксировала начало использования услугой.
40	APPLICATION_STOP	Система зафиксировала окончание использования услуги.
46	CREDIT_MANAGEMENT_SESSION_FAILURE	Онлайн тарификация абонента завершилась неудачно по причине недоступности Diameter Gy интерфейса или возникших ошибок в нем.
100	TETHERING_START	Система зафиксировала начало использования терминала абонента в качестве модема.
101	TETHERING_STOP	Система зафиксировала окончание использования терминала абонента в качестве модема.

Application-Detection-Information

Этот атрибут (код атрибута 1098) имеет тип `Grouped` и используется для уведомления PCRF о старте/остановке использования сервиса, определяемого идентификатором TDF-Application-Identifier. Уведомления отправляются в случае подписки PCRF на триггеры APPLICATION_START/APPLICATION_STOP, также уведомления могут быть отключены при получении атрибута Mute-Notification.

Краткое описание формата атрибута `Application-Detection-Information` показано ниже.

```
Application-Detection-Information ::= < AVP Header: 1098 >
                                      { TDF-Application-Identifier }
                                      *[ Flow-Information ]
                                      *[ AVP ]
```

Usage-Monitoring-Information

Этот атрибут (код атрибута 1067) имеет тип Grouped и используется для предоставления системой информации об учете трафика по определенной услуге PCRF'у.

Атрибут Monitoring-Key идентифицирует имя экземпляра учета трафика, система поддерживает использование нескольких разных Monitoring-Key для одной и той же услуги, а также использование одних и тех же Monitoring-Key для разных услуг.

Атрибут Granted-Service-Unit используется PCRF'ом для предоставления информации о пороге квоты Volume и/или Time единиц учета трафика, по достижении которого система должна запросить новую квоту у PCRF.

Атрибут Used-Service-Unit используется системой для предоставления информации об учете трафика определенной услуги по достижению порога квоты, ранее выданной PCRF в атрибуте Granted-Service-Unit.

Атрибут Usage-Monitoring-Level определяет область использования экземпляра учета трафика.

Атрибут Usage-Monitoring-Report определяет необходимость отправки отчетов о потреблении трафика по указанному Monitoring-Key.

Атрибут Usage-Monitoring-Support определяет необходимость отключения учета потребления трафика по указанному Monitoring-Key.

Краткое описание формата атрибута Usage-Monitoring-Information показано ниже.

```
Usage-Monitoring-Information::= < AVP Header: 1067 >
                                  *[ Monitoring-Key ]
                                0-2*[ Granted-Service-Unit ]
                                0-2*[ Used-Service-Unit ]
                                    [ Usage-Monitoring-Level ]
                                    [ Usage-Monitoring-Report ]
                                    [ Usage-Monitoring-Support ]
                                   *[ AVP ]
```

Monitoring-Key

Этот атрибут (код атрибута 1066) имеет тип OctetString и указывает имя экземпляра учета трафика.

Usage-Monitoring-Level

Этот атрибут (код атрибута 1068) имеет тип Enumerated и указывает каким образом система должна осуществлять учет трафика по Monitoring-Key.

DEC	Значение	Описание
0	SESSION_LEVEL	Указывает на необходимость учета трафика по всей абонентской сессии.
1	PCC_RULE_LEVEL	Указывает на необходимость учета трафика на уровне правила PCC.
2	ADC_RULE_LEVEL	Указывает на необходимость учета трафика на уровне правила ADC.

ВАЖНО

> В настоящий момент система передает поддержку Usage-Monitoring-Level только на уровне правила PCC.

Usage-Monitoring-Report

Этот атрибут (код атрибута 1069) имеет тип `Enumerated` и указывает, что накопленная информация об учете трафика в `Monitoring-Key` должна передаваться системой в PCRF.

DEC	Значение	Описание
0	USAGE_MONITORING_REPORT_REQUIRED	Указывает на необходимость передачи накопленной информации о учете трафика в `Monitoring-Key` на PCRF

Usage-Monitoring-Support

Этот атрибут (код атрибута 1070) имеет тип `Enumerated` и указывает, что необходимо отключить учет потребления трафика в указанном `Monitoring-Key`. Если в сообщении от PCRF не указан конкретный идентификатор `Monitoring-Key`, то учет должен быть отключен для всех активных экземпляров учета трафика.

DEC	Значение	Описание
0	USAGE_MONITORING_DISABLED	Указывает на необходимость отключения учета потребления трафика в `Monitoring-Key`

Origination-Time-Stamp

Этот атрибут (код атрибута 1536) имеет тип `Unsigned64` и указывает на время возникновения события в системе, повлекшего за собой отправку очередного запроса на PCRF.

Revalidation-Time

Этот атрибут (код атрибута 1042) имеет тип `Unsigned64` и указывает время до которого система должна повторно запросить правила у PCRF.

Charging-Rule-Install

Этот атрибут (код атрибута 1001) имеет тип `Grouped` и указывает на правила PCC или группы правил PCC, которые система должна активировать (pre-defined), установить (dynamic) или изменить (pre-defined и dynamic).

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
          Charging-Rule-Install ::= < AVP Header: 1001 >
                                   *[ Charging-Rule-Definition ]
                                   *[ Charging-Rule-Name ]
                                   *[ Charging-Rule-Base-Name ]
                                    [ Rule-Activation-Time ]
                                    [ Rule-Deactivation-Time ]
                                   *[ AVP ]
```

Charging-Rule-Remove

Этот атрибут (код атрибута 1002) имеет тип `Grouped` и указывает на правила PCC или группы правил PCC, которые система должна деактивировать (pre-defined) или удалить (dynamic).

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Charging-Rule-Remove ::= < AVP Header: 1002 >
                         *[ Charging-Rule-Name ]
                         *[ Charging-Rule-Base-Name ]
                         *[ AVP ]
```

Charging-Rule-Definition

Этот атрибут (код атрибута 1003) имеет тип `Grouped` и содержит описание правила PCC, динамически предоставленного PCRF системе.

Атрибут `Charging-Rule-Name` уникально идентифицирует правило PCC в рамках абонентской сессии и используется при дальнейшем взаимодействии с правилом со стороны PCRF, например при изменении его или удалении.

Если опциональные атрибуты отсутствуют, но эта информация уже предоставлялась ранее, то предыдущие значения атрибутов остаются валидными.

Атрибут `Monitoring-Key` указывает имя экземпляра учета трафика для правила PCC.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Charging-Rule-Definition ::= < AVP Header: 1003 >
                             { Charging-Rule-Name }
                             [ Service-Identifier ]
                             [ Rating-Group ]
                             [ TDF-Application-Identifier ]
                             [ ToS-Traffic-Class ]
                             [ QoS-Information ]
                             [ Reporting-Level ]
                             [ Online ]
                             [ Offline ]
                             [ Metering-Method ]
                             [ Precedence ]
                             [ Monitoring-Key]
                             [ Redirect-Information ]
                             [ Mute-Notification ]
                             [ PROTEI-Traffic-Multiplier ]
                            *[ AVP ]
```

Rule-Activation-Time

Этот атрибут (код атрибута 1043) имеет тип `Unsigned64` и указывает NTP время, после которого система должна начать применять PCC или ADC правило.

Rule-Deactivation-Time

Этот атрибут (код атрибута 1044) имеет тип `Unsigned64` и указывает NTP время, после которого система должна остановить применение PCC или ADC правила.

TDF-Application-Identifier

Этот атрибут (код атрибута 1088) имеет тип `OctetString` и указывает на идентификатор услуги абонента.

QoS-Information

Этот атрибут (код атрибута 1016) имеет тип `Grouped` и указывает выделенные ресурсы для правила PCC или ADC PCRF.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
QoS-Information ::= < AVP Header: 1016 >
                    [ QoS-Class-Identifier ]
                    [ Max-Requested-Bandwidth-UL ]
                    [ Max-Requested-Bandwidth-DL ]
                    [ Extended-Max-Requested-BW-UL ]
                    [ Extended-Max-Requested-BW-DL ]
                    [ Guaranteed-Bitrate-UL ]
                    [ Guaranteed-Bitrate-DL ]
                    [ Extended-GBR-UL ]
                    [ Extended-GBR-DL ]
                    [ PROTEI-Bandwidth-Group-Id ]
                   *[ AVP ]
```

QoS-Class-Identifier

Этот атрибут (код атрибута 1028) имеет тип `Enumerated` и указывает на параметры QoS для PCC или ADC правила.

Значение QCI преобразуется в номер группы BALANCER, использующего в модели QoS системы.

DEC	Значение
1	QCI 1
2	QCI 2
3	QCI 3
4	QCI 4
5	QCI 5
6	QCI 6
7	QCI 7
8	QCI 8
9	QCI 9
65	QCI 65
66	QCI 66
67	QCI 67
69	QCI 69
70	QCI 70
75	QCI 75
79	QCI 79
80	QCI 80
82	QCI 82
83	QCI 83
84	QCI 84

DEC	Значение
85	QCI 85

Детальные параметры качества обслуживания в мобильной, соответствующие тем или иным QCI, указаны в 3GPP 23.203.

Max-Requested-Bandwidth-UL

Этот атрибут (код атрибута 516) имеет тип `Unsigned32` и указывает максимальную скорость в битах в секунду в направлении uplink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Max-Requested-Bandwidth-DL

Этот атрибут (код атрибута 515) имеет тип `Unsigned32` и указывает максимальную скорость в битах в секунду в направлении downlink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Extended-Max-Requested-BW-UL

Этот атрибут (код атрибута 555) имеет тип `Unsigned32` и указывает максимальную скорость в килобитах в секунду в направлении uplink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Extended-Max-Requested-BW-DL

Этот атрибут (код атрибута 554) имеет тип `Unsigned32` и указывает максимальную скорость в килобитах в секунду в направлении downlink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Guaranteed-Bitrate-UL

Этот атрибут (код атрибута 1026) имеет тип `Unsigned32` и указывает гарантированную скорость в битах в секунду в направлении uplink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Guaranteed-Bitrate-DL

Этот атрибут (код атрибута 1025) имеет тип `Unsigned32` и указывает гарантированную скорость в битах в секунду в направлении downlink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Extended-GBR-UL

Этот атрибут (код атрибута 2851) имеет тип `Unsigned32` и указывает гарантированную скорость в килобитах в секунду в направлении uplink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Extended-GBR-DL

Этот атрибут (код атрибута 2850) имеет тип `Unsigned32` и указывает гарантированную скорость в килобитах в секунду в направлении downlink для услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

Reporting-Level

Этот атрибут (код атрибута 1011) имеет тип `Enumerated` и указывает на каком уровне система должна осуществлять учет трафика по правилу PCC или ADC для OCS.

DEC	Значение	Описание
0	SERVICE_IDENTIFIER_LEVEL	Указывает на то, что система должна осуществлять учет на уровне комбинации атрибутов Service-Identifier и Rating-Group
1	RATING_GROUP_LEVEL	Указывает на то, что система должна осуществлять учет на уровне Rating-Group без учета различных Service-Identifier
2	SPONSORED_CONNECTIVITY_LEVEL	Указывает на то, что система должна осуществлять учет на уровне комбинации атрибутов Sponsor-Identity и Rating-Group

ВАЖНО

> В настоящий момент система поддерживает передачу Reporting-Level только на уровнях SERVICE_IDENTIFIER_LEVEL и RATING_GROUP_LEVEL.

Metering-Method

Этот атрибут (код атрибута 1007) имеет тип Enumerated и указывает системе в каких единицах измерения необходимо осуществлять учет доступа к услуге.

DEC	Значение	Описание
0	DURATION	Время использования услуги в секундах
1	VOLUME	Объем переданного трафика при использовании услуги в байтах
2	DURATION_VOLUME	Время использования услуги в секундах совместно с объемом переданного трафика при использовании услуги в байтах
3	EVENT	Разовый доступ к услуге (событие)

Precedence

Этот атрибут (код атрибута 1010) имеет тип Unsigned32 и указывает приоритет правила PCC или ADC.

В рамках атрибута Charging Rule Definition определяет порядок применения правил PCC или ADC к абонентскому трафику, при обнаружении подходящего правила для service data flow соответствующей услуги, система останавливает дальнейший поиск и применение правил.

Правила с меньшим значением Precedence применяются в первую очередь, т.е. имеют приоритет над правилами с большим значением атрибута.

Redirect-Information

Этот атрибут (код атрибута 1085) имеет тип Grouped и указывает системе адрес сервера для перенаправления трафика услуги.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Redirect-Information ::= < AVP Header: 1085 >
                                 [ Redirect-Support ]
                                 [ Redirect-Address-Type ]
                                 [ Redirect-Server-Address ]
```

Redirect-Support

Этот атрибут (код атрибута 1086) имеет тип `Enumerated`.

DEC	Значение	Описание
0	REDIRECTION_DISABLED	Указывает на то, что трафик услуги не должен перенаправляться.
1	REDIRECTION_ENABLED	Указывает на то, что трафик услуги должен перенаправляться.

Mute-Notification

Этот атрибут (код атрибута 2809) имеет тип `Enumerated` и используется для отключения уведомлений PCRF о старте/остановке использования сервиса по конкретному PCC-правилу.

DEC	Значение	Описание
0	MUTE_REQUIRED	Указывает на то, что уведомления о старте/остановке использования сервиса для PCRF должны быть отключены.

ToS-Traffic-Class

Этот атрибут (код атрибута 1014) имеет тип `OctetString` длиной в 2 байта.

Первый байт содержит значение поля Type-of-Service для IPv4 или Traffic-Class для IPv6, а второй байт содержит поле маски ToS/класса трафика.

При получении данного атрибута в правиле PCC или ADC, система применит ремаркировку трафика услуги, указанной в правиле PCC или ADC.

ADC-Rule-Install

Этот атрибут (код атрибута 1092) имеет тип `Grouped` и указывает на правила ADC или группы правил ADC, которые система должна активировать (pre-defined), установить (dynamic) или изменить (pre-defined и dynamic).

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
ADC-Rule-Install ::= < AVP Header: 1092 >
                     *[ ADC-Rule-Definition ]
                     *[ ADC-Rule-Name ]
                     *[ ADC-Rule-Base-Name ]
                      [ Rule-Activation-Time ]
                      [ Rule-Deactivation-Time ]
                     *[ AVP ]
```

ADC-Rule-Remove

Этот атрибут (код атрибута 1093) имеет тип `Grouped` и указывает на правила ADC или группы правил ADC, которые система должна деактивировать (pre-defined) или удалить (dynamic).

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
ADC-Rule-Remove ::= < AVP Header: 1093 >
                    *[ ADC-Rule-Name ]
                    *[ ADC-Rule-Base-Name ]
```

```
                          *[ AVP ]
```

ADC-Rule-Definition

Этот атрибут (код атрибута 1094) имеет тип `Grouped` и содержит описание правила ADC, динамически предоставленного PCRF системе.

Атрибут `ADC-Rule-Name` уникально идентифицирует правило PCC в рамках абонентской сессии и используется при дальнейшем взаимодействии с правилом со стороны PCRF, например при изменении его или удалении.

Если опциональные атрибуты отсутствуют, но эта информация уже предоставлялась ранее, то предыдущие значения атрибутов остаются валидными.

Атрибут `Monitoring-Key` указывает имя экземпляра учета трафика для правила PCC.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
          ADC-Rule-Definition ::= < AVP Header: 1094 >
                                  { ADC-Rule-Name }
                                  [ TDF-Application-Identifier ]
                                  [ ToS-Traffic-Class ]
                                  [ Service-Identifier ]
                                  [ Rating-Group ]
                                  [ Reporting-Level ]
                                  [ Online ]
                                  [ Offline ]
                                  [ Metering-Method ]
                                  [ Precedence ]
                                  [ QoS-Information ]
                                  [ Monitoring-Key ]
                                  [ Redirect-Information ]
                                  [ PROTEI-Traffic-Multiplier ]
                                 *[ AVP ]
```

Flow-Information

Этот атрибут (код атрибута 1058) имеет тип `Grouped` и содержит описание шаблона SDF для сопоставления с трафиком, предоставляемое PCRF'ом PCEF'у.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
               Flow-Information ::= < AVP Header: 1058 >
                                    [ Flow-Description ]
                                    [ Flow-Direction ]
                                    [ ToS-Traffic-Class ]
```

ВАЖНО

> В настоящее время система не поддерживает данный атрибут.

Flow-Description

Этот атрибут (код атрибута 507) имеет тип `IPFilterRule` и определяет шаблон трафика для применения к IP потокам, включая: 1. Действие: `permit` 2. Направление IP потока: `in` или `out` 3. Протокол: `ip`, `udp` или `tcp` 4. IP адрес источника 5. Порт источника 6. IP адрес назначения, в том числе в виде CIDR маски 7. Порт назначения

При этом учитываются следующие ограничения: 1. Отсутствие порта при использовании протокола `ip` означает любой порт любого транспортного протокола 2. Доступно одно действие: `permit` 3. Поддержка дополнительных опций отсутствует 4. Инверсия IP адресов через символ ! запрещена 5. Использование ключевого слова `assigned` запрещено

Например, значением атрибута может быть одна из строк:

```
permit ip from 10.10.10.123 to 231.23.121.80/26
permit tcp from 10.10.10.123 80 to 231.23.121.80/26 443"
```

ВАЖНО

> В настоящее время система не поддерживает данный атрибут.

Flow-Direction

Этот атрибут (код атрибута 1080) имеет тип `Enumerated` и указывает на направление IP потока для сопоставления с шаблоном.

DEC	Значение	Описание
0	UNSPECIFIED	Совпадает с BIDIRECTIONAL, но используется в UE-initiated процедурах
1	DOWNLINK	Применяется к downlink трафику
2	UPLINK	Применяется к uplink трафику
3	BIDIRECTIONAL	Применяется к uplink и downlink трафику

ВАЖНО

> В настоящее время система не поддерживает данный атрибут.

Описание PROTEI VSA

Все описанные ниже атрибуты являются атрибутами производителя и содержат собственный `Vendor-Id` = `31415`.

DEPRECATION WARNING

> В рамках планового развития системы `Vendor-Id` атрибутов будет на значение `20873` в соответствии с IANA.

PROTEI-Traffic-Multiplier

Этот атрибут (код атрибута 4) имеет тип `Float64` и содержит информацию о множителе трафика в правиле PCC или ADC, которое система должна применять перед отправкой отчета в `Used-Service-Unit` на PCRF.

PROTEI-HTTP-Filtering-List

Этот атрибут (код атрибута 3) имеет тип Unsigned32 и указывает на идентификатор списка HTTP/HTTPS фильтрации системы, который необходимо применить к абонентской сессии.

При отсутствии в сообщении CCA система считает, что к абонентской сессии применять фильтрацию по ранее предоставленному списку более нет необходимости.

PROTEI-IP-Filtering-List

Этот атрибут (код атрибута 5) имеет тип Unsigned32 и указывает на идентификатор списка IP фильтрации системы, который необходимо применить к абонентской сессии.

При отсутствии в сообщении CCA система считает, что к абонентской сессии применять фильтрацию по ранее предоставленному списку более нет необходимости.

PROTEI-Bandwidth-Group-Id

Этот атрибут (код атрибута 6) имеет тип Unsigned32.

При передаче на уровне сообщения CCA указывает группу QoS, в которой находится абонент.

При передаче на уровне правила PCC или ADC указывает группу QoS для услуги абонента, указанной в правиле.

PROTEI-Web-Content-Filter

Этот атрибут (код атрибута 7) имеет тип Enumerated и указывает на необходимость включения фильтрации трафика абонентской сессии по спискам WEB категорий в системе.

Отсутствие атрибута означает использование значения DISABLE_CONTENT_FILTER.

При отсутствии атрибута в последующих сообщениях после включения фильтрации, значение атрибута не изменяется.

DEC	Значение	Описание
0	DISABLE_CONTENT_FILTER	Фильтрация по спискам WEB категорий выключена.
1	ENABLE_CONTENT_FILTER	Фильтрация по спискам WEB категорий включена.

PROTEI-Web-Content-Filter-Information

Этот атрибут (код атрибута 8) имеет тип Grouped и указывает список пакетов WEB фильтрации по категориям в системе, которые необходимо применить к абонентской сессии.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
           PROTEI-Web-Content-Filter-Information ::= < AVP Header: 8 >
                                                 1*5[PROTEI-Web-Content-Filter-Package-
Basename]
```

PROTEI-Web-Content-Filter-Package-Basename

Этот атрибут (код атрибута 9) имеет тип UTF8String и указывает на имя пакета WEB фильтрации по

категориям в системе.

Спецификации и рекомендации

Номер рекомендации	Название
RFC 791	Internet Protocol (IPv4)
RFC 8200, RFC 2460	Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
RFC 793	Transmission Control Protocol (TCP)
RFC 4960, RFC 2960, RFC 3309	Stream Control Transmission Protocol
RFC 6733, RFC 3588	Diameter Base Protocol
RFC 8506, RFC 4006	Diameter Credit-Control Application
RFC 2868	RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support
3GPP 29.061	Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)
3GPP 29.210	Charging rule provisioning over Gx interface
3GPP 29.212	Policy and Charging Control (PCC); Reference points
3GPP 29.213	Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping
3GPP 29.214	Policy and charging control over Rx reference point
3GPP 29.229	Cx and Dx interfaces based on the Diameter protocol; Protocol details

4.5.1.3. Diameter Gy

Обзор

Diameter — протокол аутентификации, авторизации и учета, разработанный в 2001 году на основе более старого протокола AAA - RADIUS.

Обмен информацией через протокол Diameter Gy осуществляется с помощью сообщений, описанных в RFC 6733 Diameter Base Protocol, RFC 8506 Diameter Credit-Control Application и 3GPP 32.299 Charging management over Diameter charging applications.

- Рекомендация `Diameter Base Protocol` описывает основные положения протокола, которые могут быть расширены для поддержки новых приложений в рамках отдельных спецификаций или рекомендаций.
- Рекомендация `Diameter Credit Control Application` была разработана для обеспечения общего решения по контролю траты средств в режиме реального времени.
- Спецификация `Charging management over Diameter charging applications` описывает расширенные AAA методы для учета трафика в целях его тарификации в реальном времени в 3GPP сети. Основана как на рекомендации `Diameter Base Protocol`, так и на `Diameter Credit Control Application`.

Стек используемых протоколов для передачи сообщений протокола Diameter Gy представлен на рисунке ниже.

Рисунок 58. DIAMETER protocol stack

В соответствии с указанными ранее рекомендациями, структура каждой Gy сессии в протоколе Diameter Gy представляет собой объект следующего вида с точки зрения учета трафика:

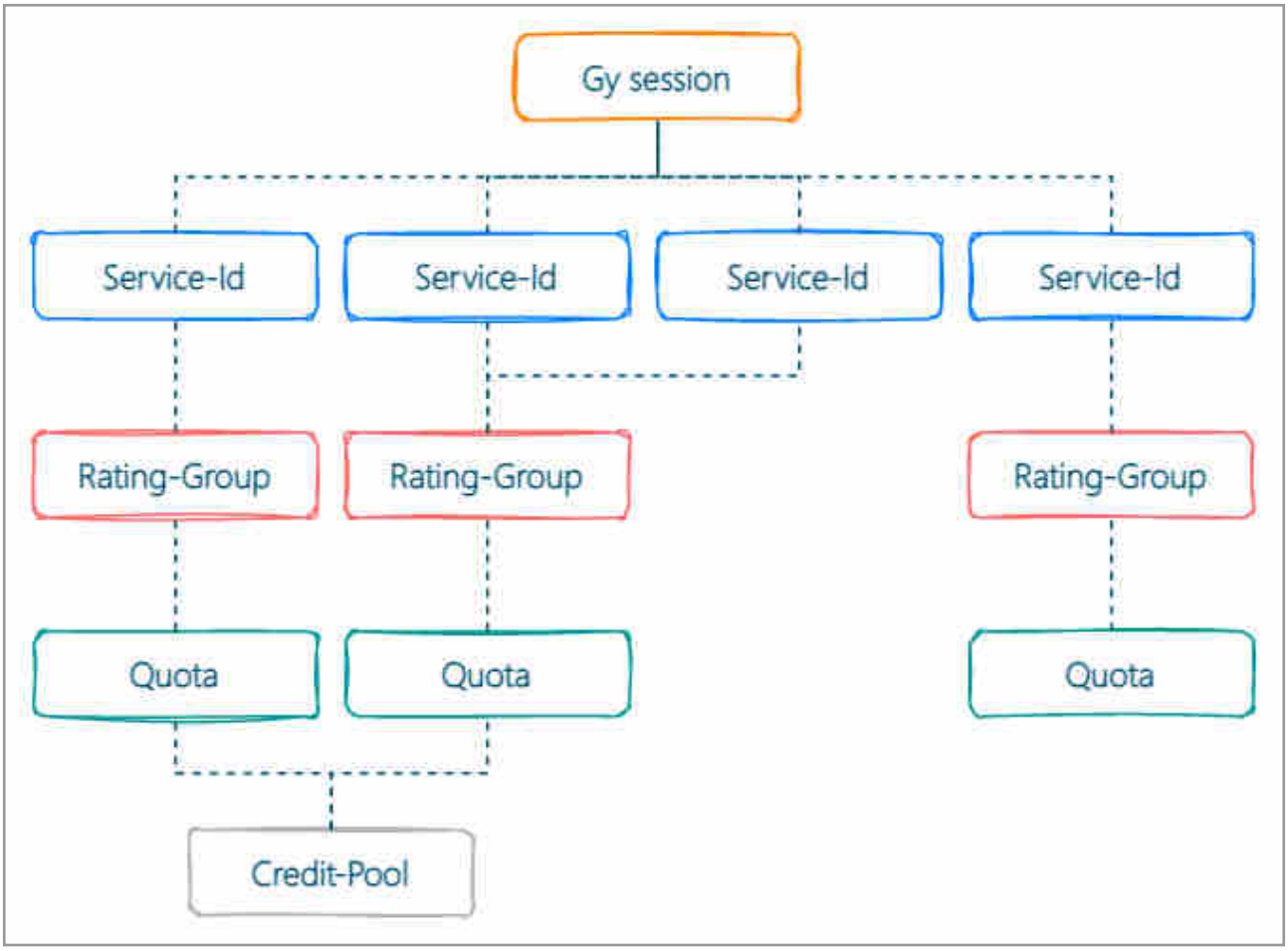


Рисунок 59. Gy session structure

Транспорт и безопасность

Транспорт

Рекомендация `Diameter Base Protocol` предусматривает поддержку транспортных протоколов TCP и

SCTP как Diameter клиентом, так и Diameter сервером.

Как Diameter клиент, система в настоящее время поддерживает и TCP и SCTP в качестве транспортных протоколов, при этом реализация протокола SCTP поддерживает функцию `multi-homing`.

Безопасность

Рекомендация `Diameter Base Protocol` предусматривает поддержку протоколов IPSec и TLS как Diameter клиентом, так и Diameter сервером.

В настоящее время система не поддерживает протоколы IPSec и TLS для передачи данных протокола Diameter Gy.

Ограничения

Credit Pool

Функция кредитного пула описана в RFC 8506 и используется для выделения квоты на пул вместо `Rating-Group` в целях сокращения сигнального обмена между клиентом и сервером.

На рисунке выше показана взаимосвязь между услугой `Service-Id`, стоимостной группой `Rating-Group`, квотой `Quota` и кредитным пулом `Credit-Pool`.

В настоящее время система поддерживает только `TOTAL-OCTETS` в качестве единиц кредитного пула.

Credit Pool & Rating-Group

Общие программные ограничения на количество объектов в системе:

Объект	Конфигурация	Gy сессия
Rating-Group	-	4294967296
Credit-Pool	-	4294967296

Расчет производительности системы осуществляется при следующей конфигурации:

Объект	Конфигурация	Gy сессия
Rating-Group	-	32
Credit-Pool	-	0

ВАЖНО

> При превышении данных показателей в конфигурации системы необходимо следить за утилизацией CPU и RAM ресурсов. Подробное влияние на производительность системы также необходимо оценивать на основе модели трафика Оператора связи и количества активных PDN сессий в сети. Обратитесь в службу технической поддержки производителя для оценки производительности.

Validity-Time

Функция `Validity-Time` используется для повторного запроса квоты в случае отсутствия активности абонента, а также при реализации процедуры `Graceful Service Termination`, описанной в RFC 8506, в рамках которой через `Validity-Time` OCS указывает как долго необходимо применять

действие, указанное в Final-Unit-Action перед повторным запросом квоты для услуги.

При получении этого таймера, система повторно запросит квоту у OCS, если не наступило иных событий в сессии абонента и выданная ранее квота не была израсходована.

В случае отсутствия атрибута Validity-Time в CCA или при получении Validity-Time = 0, система проигнорирует попытку активации функции и не будет запрашивать новую квоту в случае отсутствия иных событий в сессии абонента или же будет бесконечно применять действие, указанное в Final-Unit-Action, при реализации процедуры Graceful Service Termination.

Tariff-Time-Change

Функция Tariff-Time-Change используется в архитектуре charging для плавной смены накопителей на стороне OCS при смене тарифа в определенное время, без одновременной посылки CCR-U или через использование функции Re-Auth, что может вызвать одновременную посылку множества запросов и, как следствие, перегрузку OCS.

При реализации, OCS выдает две квоты в разных атрибутах Granted-Service-Unit в CCA, каждый из которых соответствует выданной квоте до времени наступления (Tariff-Change-Usage = UNIT_BEFORE_TARIFF_CHANGE) смены тарифа и после (Tariff-Change-Usage = UNIT_AFTER_TARIFF_CHANGE) соответственно. OCS также указывает точное время смены тарифа системе для переключения учета. Система при активации функции отправляет повторный запрос квоты только при наступлении любого последующего события в абонентской сессии, например, при исчерпании квоты, изменении местоположения, смены типа сети радио доступа и др.

При получении времени активации в прошлом, система проигнорирует попытку активации функции и будет использовать выданную для периода после смены тарифа; разделение учета трафика для события в прошлом не поддерживается системой.

OCS Selection

Система поддерживает выбор группы OCS для абонента по нескольким критериям (в порядке приоритета):

1. по абонентской группе
2. по IMSI
3. по APN
4. по-умолчанию

Группа представляет собой Destination-Realm, в котором присутствуют одно или несколько Diameter соединений к разным Diameter узлам, например P2P соединения с OCS или же соединения с агентами DRA или DEA.

При этом в рамках группы поддерживается работа с экземплярами OCS в следующих режимах:

1. FAILOVER - один OCS используется как активный, а все остальные - как резервные; при выходе из строя активного OCS системой выбирается любой из резервных узлов для продолжения взаимодействия по Diameter Gy
2. ROUND_ROBIN - все OCS используются как активные с резервированием друг друга; новые сессии открываются на каждом OCS в режиме 1:1 без учета реальной загруженности узлов; при выходе из строя активного OCS, система перераспределяет сессии с отказавшего на другие

доступные узлы в пуле

CC-Session-Failover и Credit-Control-Failure-Handling (CCFH)

Спецификация RFC 8506 описывает механизм обработки отказов Diameter сервера на стороне клиента через два атрибута:

1. CC-Session-Failover - указывает на поддержку Diameter сервером переноса обслуживания ongoing сессий с одного своего Origin-Host на другой при возникновении проблем с транспортом, перегрузками экземпляра сервера, достижении лимита по TPS на сигнальном интерфейсе и т.д.
2. Credit-Control-Failure-Handling - указывает, какое действие должен применить клиент к ongoing сессии при проблемах с транспортом, перегрузками Diameter сервера, достижении лимита по TPS и т.д.

Система поддерживает как локальную конфигурацию значений данных атрибутов и поведения при получении разных `Result-Code`, так и получение их от OCS в рамках Diameter сессии.

Restart

Для поддержки функции `Restart` используется атрибут `Origin-State-Id`, изменения которого отслеживаются как OCS, так и системой: + При перезапуске OCS, значение его атрибута `Origin-State-Id` будет увеличено, что вызовет обработку отказа в системе в соответствии с локально заданными значениями атрибутов `CC-Session-Failover` и `Credit-Control-Failure-Handling` + При перезапуске системы, значение ее атрибута `Origin-State-Id` будет увеличено, что вызовет обработку отказа клиента OCS'ом, что вызовет удаление всех сессий, установленных системой ранее

DRA

Система поддерживает интеграцию с DRA, но не поддерживает обработку следующих AVP:

- `Redirect-Host`
- `Redirect-Host-Usage`
- `Redirect-Max-Cache-Time`

`Result-Code` со значением `3006 DIAMETER_REDIRECT_INDICATION` обрабатывается в соответствии с локально заданным в системе поведением.

Формат сообщений

При описании формата сообщений используются следующие символьные обозначения:

Символ	Значение
< >	Атрибут или поле входит в общий для всех сообщений заголовок
{ }	Атрибут является обязательным, не более одного атрибута в сообщении
[ ]	Атрибут является опциональным при некоторых условиях, не более одного атрибута в сообщении
[ ]* или { }*	* явно указывает на отсутствие ограничения на максимально допустимое количество повторений атрибута в сообщении

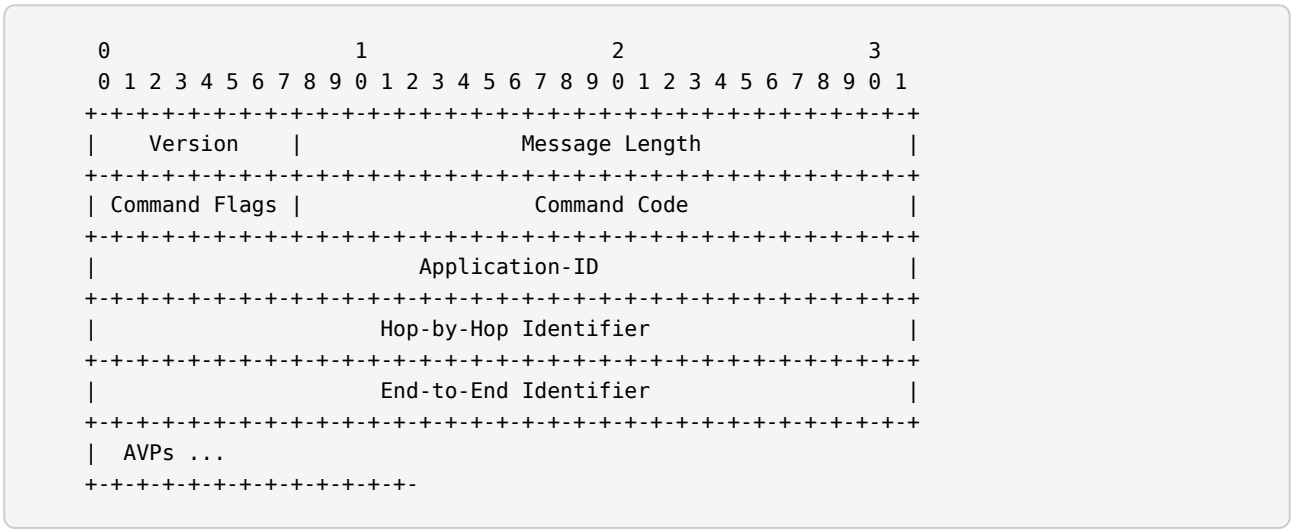
Символ	Значение
1-2[ ]* или **3**{ }*	1-2* или 3* явно указывает на диапазон максимально допустимого количества повторений атрибута в сообщении

ВАЖНО

> Отсутствующие в описании структуры сообщений атрибуты или их значения могут декодироваться стеком при наличии в словаре AVP, но не будут обрабатываться системой в силу отсутствия поддержки.

Заголовок

Краткое описание формата заголовка DIAMETER показано ниже.



Version

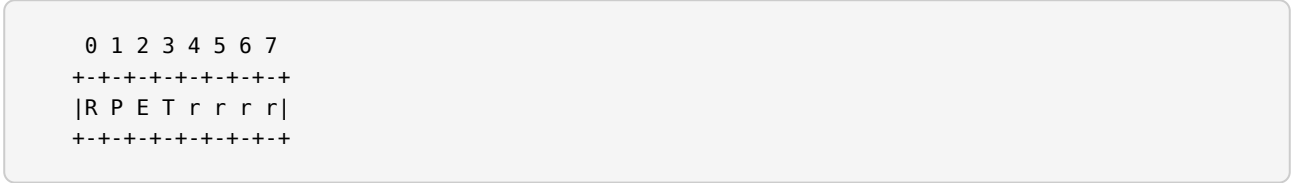
Поле имеет длину **1** байт и значение установлено в **1**.

Message Length

Поле имеет длину **3** байта и указывает длину сообщения Diameter, включая поля заголовка и вложенные атрибуты с заполнением (padding). Таким образом достигается кратность длины сообщения 4.

Command Flags

Поле состоит из **8** бит. Назначены следующие биты:



- **R(equest)** или **REQ** - если бит установлен, то сообщение является запросом, если нет - ответом
- **P(roxiable)** или **PXY**- если бит установлен, то сообщение может быть проксировано, если нет - должно быть обработано локально
- **E(rror)** или **ERR**- если бит установлен, то сообщение содержит ошибку протокола и не

соответствует формату, описанному для этого сообщения; Этот бит не устанавливается в сообщениях запроса.

- **T(Potentially retransmitted message)** - этот бит устанавливается после процедуры обработки сбоя для удаления повторяющихся запросов. Бит устанавливается при повторной отправке запросов, ответы на которые еще не были получены, как указание на возможное дублирование из-за сбоя. Этот бит не устанавливается при первичной отправке запроса, в повторных случаях отправки источник должен установить этот бит. Этот бит не должен устанавливаться в ответные сообщения
- **r(eserved)** - биты зарезервированы

Command Code

Поле имеет длину **3** байта и определяет тип Diameter сообщения. При получении сообщения с недопустимым полем кода, пакет отбрасывается.

Поддерживаемые системой коды сообщений Diameter (десятичные):

Код	Сообщение	Акроним
257	Capabilities-Exchange-Request	CER
257	Capabilities-Exchange-Answer	CEA
280	Device-Watchdog-Request	DWR
280	Device-Watchdog-Answer	DWA
282	Disconnect-Peer-Request	DPR
282	Disconnect-Peer-Answer	DPA
274	Abort-Session-Request	ASR
274	Abort-Session-Answer	ASA
272	Credit-Control-Request	CCR
272	Credit-Control-Answer	CCA
258	Re-Auth-Request	RAR
258	Re-Auth-Answer	RAA

Application-ID

Поле имеет длину **4** байта и указывает на приложение Diameter, к которому относится данное сообщение.

Hop-by-Hop Identifier

Поле имеет длину **4** байта и имеет тип UInt32.

Поле помогает сопоставлять запросы и ответы. Отправитель должен гарантировать уникальность идентификатора Hop-by-Hop в запросе в любой момент времени при его передаче.

Отправитель ответного сообщения должен гарантировать, что Hop-by-Hop идентификатор содержит то же значение, которое было прислано в соответствующем запросе.

Идентификатор Hop-by-Hop обычно представляет собой монотонно возрастающее число, начальное значение которого было сгенерировано случайным образом. Ответное сообщение,

полученное с неизвестным идентификатором Hop-by-Hop, должно быть отброшено.

End-to-End Identifier

Поле имеет длину **4** байта и имеет тип UInt32.

Поле используется для обнаружения дубликатов сообщений.

После перезагрузки приложения разные реализации протокола Diameter могут устанавливать старшие 12 бит равным младшим 12 битам текущего времени, а в младших 20 бит устанавливать случайное значение.

Отправители запросов должны вставлять уникальный идентификатор End-to-End в каждое сообщение. Идентификатор должен оставаться локально уникальным в течение как минимум 4 минут даже после перезапуска приложения.

Отправитель ответов должны убедиться, что поле идентификатора End-to-End содержит то же значение, которое было найдено в соответствующем запросе. Агенты Diameter не должны изменять идентификатор End-to-End. Комбинация атрибута Origin-Host и этого поля используется для обнаружения дубликатов.

Повторные запросы должны вызывать передачу одного и того же ответа и они не должны изменять состояние системы, которое было установлено при обработке исходного запроса. Дубликаты ответов, которые должны обрабатываться локально, должны удаляться без уведомления.

AVPs

Поле переменной длины, является методом инкапсуляции информации в сообщения Diameter.

Diameter AVP

Атрибуты Diameter несут конкретную информацию об аутентификации, учете, авторизации и маршрутизации, а также сведения о конфигурации для запроса и ответа.

Каждая атрибут типа OctetString должен быть дополнен для выравнивания по 32-битной границе, в то время как другие типы атрибутов выравниваются естественным образом благодаря типу. Байты с нулевым значением добавляется в конец поля данных атрибута до тех пор, пока не будет достигнута граница слова. Длина заполнения не отображается в поле `AVP Length`.

Краткое описание формата атрибута DIAMETER показано ниже.

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                           AVP Code                            |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|V M P r r r r r|                  AVP Length                   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                        Vendor-Id (opt)                        |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|    Data ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

AVP Code

Поле имеет длину **4** байта и тип UInt32.

Поле кода в сочетании с полем `Vendor-Id` однозначно идентифицирует атрибут.

Номера атрибутов в диапазоне 1-255 зарезервированы для повторного использования атрибутов RADIUS без использования поля Vendor-Id. Для атрибутов Diameter используются номера AVP 256 и больше.

AVP Flags

Поле имеет длину **8** бит.

Флаги информируют получателя о том, как следует атрибут должен быть обработан.

- **V(endor-specific)** - если бит установлен, то он указывает на наличие поля `Vendor-Id` в заголовке атрибута
- **M(andatory)** - если бит установлен, то получатель должен обработать контент атрибута; получатель должен вернуть соответствующее сообщение об ошибке, если он получил атрибут с установленным битом, но не может его обработать
- **P** - зарезервирован для будущего использования сквозной безопасности, должен быть установлен в 0
- **r(eserved)** - биты зарезервированы

AVP Length

Поле имеет длину **3** байта.

Указывает количество байт в атрибуте, включая поля: `AVP Code`, `AVP Length`, `AVP Flags`, `Vendor-Id` и `Data`. Если сообщение получено с недопустимой длиной атрибута, сообщение оно будет удалено без обработки.

Vendor-Id

Поле имеет длину **4** байта.

Поле присутствует в заголовке, если установлен бит `V` в поле `AVP Flags`. Содержит назначенное IANA значение SMI Network Management Private Enterprise Codes, соответствующее тому или иному производителю.

Желающие внедрить новые атрибуты Diameter должны использовать свой собственный `Vendor-Id` совместно со своим частным адресным пространством атрибутов, гарантируя, что они не будут конфликтовать с атрибутами других производителей или с будущими спецификациями IETF и 3GPP.

Базовые сообщения

Capabilities-Exchange-Request (CER)

Сообщение имеет код команды 257 и установленный бит `R`, отправляется Diameter пиром для обмена информацией о поддержанных пиром возможностях и приложениях протокола Diameter.

```
<CER> ::= < Diameter Header: 257, REQ >
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
        1*{ Host-IP-Address }
          { Vendor-Id }
          { Product-Name }
          [ Origin-State-Id ]
         *[ Supported-Vendor-Id ]
         *[ Auth-Application-Id ]
         *[ Inband-Security-Id ]
         *[ Acct-Application-Id ]
         *[ Vendor-Specific-Application-Id ]
          [ Firmware-Revision ]
         *[ AVP ]
```

Capabilities-Exchange-Answer (CEA)

Сообщение имеет код команды 257, отправляется Diameter пиром для обмена информацией о поддержанных пиром возможностях и приложениях протокола Diameter.

```
<CEA> ::= < Diameter Header: 257 >
          { Result-Code }
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
        1*{ Host-IP-Address }
          { Vendor-Id }
          { Product-Name }
          [ Origin-State-Id ]
          [ Error-Message ]
          [ Failed-AVP ]
         *[ Supported-Vendor-Id ]
         *[ Auth-Application-Id ]
         *[ Inband-Security-Id ]
         *[ Acct-Application-Id ]
         *[ Vendor-Specific-Application-Id ]
          [ Firmware-Revision ]
         *[ AVP ]
```

Disconnect-Peer-Request (DPR)

Сообщение имеет код команды 282 и установленный бит R, отправляется Diameter пиром для уведомления о закрытии транспортного соединения Diameter.

```
<DPR>  ::= < Diameter Header: 282, REQ >
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           { Disconnect-Cause }
          *[ AVP ]
```

Disconnect-Peer-Answer (DPA)

Сообщение имеет код команды 282, отправляется Diameter пиром для подтверждения получения уведомления о закрытии транспортного соединения Diameter.

```
<DPA>  ::= < Diameter Header: 282 >
           { Result-Code }
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           [ Error-Message ]
           [ Failed-AVP ]
          *[ AVP ]
```

Device-Watchdog-Request (DWR)

Сообщение имеет код команды 280 и установленный бит `R`, отправляется Diameter пиром во время простоя транспортного соединения Diameter для упреждающего обнаружения транспортных сбоев.

```
<DWR>  ::= < Diameter Header: 280, REQ >
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           [ Origin-State-Id ]
          *[ AVP ]
```

Device-Watchdog-Answer (DWA)

Сообщение имеет код команды 280, отправляется Diameter пиром в качестве ответа на `Device-Watchdog-Request` во время простоя транспортного соединения Diameter для упреждающего обнаружения транспортных сбоев.

```
<DWA>  ::= < Diameter Header: 280 >
           { Result-Code }
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           [ Error-Message ]
           [ Failed-AVP ]
           [ Origin-State-Id ]
          *[ AVP ]
```

Abort-Session-Request (ASR)

Сообщение имеет код команды 274 и установленные биты `R` и `P`, отправляется Diameter пиром в качестве запроса на завершение абонентской сессии.

```
<ASR>  ::= < Diameter Header: 274, REQ, PXY >
           < Session-Id >
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           { Destination-Realm }
           { Destination-Host }
           { Auth-Application-Id }
           [ User-Name ]
           [ Origin-State-Id ]
          *[ AVP ]
```

Abort-Session-Answer (ASA)

Сообщение имеет код команды 274 и установленный бит P, отправляется Diameter пиром в качестве подтверждения запроса на завершение абонентской сессии.

```
<ASA>  ::= < Diameter Header: 274, PXY >
           < Session-Id >
           { Result-Code }
           { Origin-Host }
           { Origin-Realm }
           [ User-Name ]
           [ Origin-State-Id ]
           [ Error-Message ]
           [ Error-Reporting-Host ]
           [ Failed-AVP ]
          *[ AVP ]
```

Сообщения Gy application

Credit-Control-Request (CCR)

Сообщение имеет код команды 272 и установленные биты R и P, отправляется системой для запроса правил обслуживания и тарификации у PCRF для конкретного абонента.

```
<CCR> ::= < Diameter Header: 272, REQ, PXY >
          < Session-Id >
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
          { Destination-Realm }
          { Auth-Application-Id }
          { Service-Context-Id }
          { CC-Request-Type }
          { CC-Request-Number }
          [ Destination-Host ]
          [ Origin-State-Id ]
          [ Event-Timestamp ]
         *[ Subscription-Id ]
          [ Termination-Cause ]
          [ Multiple-Services-Indicator ]
         *[ Multiple-Services-Credit-Control ]
          [ User-Equipment-Info ]
          [ Service-Information ]
         *[ AVP ]
```

Credit-Control-Answer (CCA)

Сообщение имеет код команды 272 и установленный бит P, отправляется PCRF в качестве ответа на запрос системы о правилах обслуживания и тарификации для конкретного абонента.

```
<CCA> ::= < Diameter Header: 272, PXY >
          < Session-Id >
          { Result-Code }
          [ Experimental-Result ]
          { Origin-Host }
          { Origin-Realm }
```

```
                  { Auth-Application-Id }
                  { CC-Request-Type }
                  { CC-Request-Number }
                 1*[ CC-Session-Failover ]
                 1*[ Credit-Control-Failure-Handling ]
                  [ Credit-Control-Failure-Handling ]
                  *[ Multiple-Services-Credit-Control ]
                  [ Validity-Time ]
                  [ Error-Message ]
                  [ Error-Reporting-Host ]
                  [ Failed-AVP ]
                  *[ AVP ]
```

Re-Auth-Request (RAR)

Сообщение имеет код команды 258 и установленные биты `R` и `P`, отправляется PCRF в систему для предоставления правил PCC в режиме PUSH, также может использоваться для завершения абонентской сессии или проверки ее активности в системе.

```
          <RAR> ::= < Diameter Header: 258, REQ, PXY >
                    < Session-Id >
                    { Origin-Host }
                    { Origin-Realm }
                    { Destination-Realm }
                    { Destination-Host }
                    { Auth-Application-Id }
                    { Re-Auth-Request-Type }
                    [ User-Name ]
                    [ Origin-State-Id ]
                    [ G-S-U-Pool-Identifier ]
                    [ Service-Identifier ]
                    [ Rating-Group ]
                   *[ AVP ]
```

Re-Auth-Answer (RAA)

Сообщение имеет код команды 258 и установленный бит `P`, отправляется системой в PCRF для подтверждения обработки RAR.

```
        <RAA> ::= < Diameter Header: 258, PXY >
                  < Session-Id >
                  { Result-Code }
                  { Origin-Host }
                  { Origin-Realm }
                  [ User-Name ]
                  [ Origin-State-Id ]
                  [ Error-Message ]
                  [ Error-Reporting-Host ]
                  [ Failed-AVP ]
                 *[ AVP ]
```

Описание стандартных AVP

Session-Id

Этот атрибут (код атрибута 263) имеет тип `UTF8String` и используется для идентификации одной Diameter сессии.

Все сообщения конкретной Diameter сессии имеют одно и то же значение Session-Id на протяжении всего времени жизни. При использовании в сообщении Diameter, атрибут располагается сразу за общим заголовком.

Значение атрибута является глобально уникальным для идентификации абонентской сессии без ссылок на какую-либо другую информацию.

RFC 6733 определяет следующий рекомендуемый формат значения атрибута ([] обозначает необязательный элемент):

```
<DiameterIdentity>;<high 32 bits>;<low 32 bits>[;<optional value>]
```

- `DiameterIdentity` - `Origin-Host` Diameter пира, инициировавшего Diameter сессию
- `high 32 bits` и `low 32 bits` - десятичные представления старших и младших 32 бит монотонно возрастающего 64-битного значения
- `optional value` - значение зависит от реализации, может включать в себя timestamp, идентификатор абонента и т.д.

Система поддерживает заполнение атрибута в рекомендованном RFC 6733 формате без использования поля `optional value`. Пример:

```
pcef01.epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org;1680772696;74688889
```

Также система поддерживает заполнение атрибута в собственном формате:

```
<Node Id><FlowInitiated | RadiusInitiated>;<Subscriber Id>;<Timestamp in ms>
```

- `Node Id` - идентификатор узла DPI
- `FlowInitiated | RadiusInitiated` - указание на причину открытия Gy сессии, по получению RADIUS или по получению трафика
- `Subscriber Id` - идентификатор абонента
- `Timestamp in ms`- timestamp в миллисекундах

Пример:

```
21FlowInitiated;79995607589;1680259025342
```

Origin-Host

Этот атрибут (код атрибута 264) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации Diameter пира, пославшего сообщение.

Атрибут присутствует во всех сообщениях.

Значение атрибута является уникальным для Diameter пира.

Пример:

```
pcef01.epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Значение атрибута задается в системе, рекомендованное значение: `pcefZZZepc.mncXXX.mccYYY.3ggpnetwork.org`, где `XXX` и `YYY` - MNC и MCC коды оператора соответственно, а `ZZZ` - номер экземпляра системы в сети.

Origin-Realm

Этот атрибут (код атрибута 296) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации домена Diameter пира, пославшего сообщение.

Пример:

```
epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Значение атрибута задается в системе, рекомендованное значение: `epc.mncXXX.mccYYY.3ggpnetwork.org`, где `XXX` и `YYY` - MNC и MCC коды оператора соответственно.

Destination-Host

Этот атрибут (код атрибута 293) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации Diameter пира, которому предназначается запрос.

Атрибут может присутствовать в запросах и не должен присутствовать в ответах.

Запрос с ответствующим атрибутом должен быть послан на любой Diameter пир, поддерживающий указанный `Auth-Application-Id`, в домене, указанном в `Destination-Realm`.

Пример:

```
pcrf01.dc01.epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Destination-Realm

Этот атрибут (код атрибута 283) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации домена Diameter, в который необходимо маршрутизировать сообщение.

Атрибут не должен присутствовать в ответах на запросы.

Пример:

```
epc.mnc123.mcc123.3gppnetwork.org
```

Host-IP-Address

Этот атрибут (код атрибута 257) имеет тип `Address` и используется для информирования Diameter пира об IP адресе отправителя.

При использовании SCTP в качестве транспорта, система анонсирует свои IP адреса путем добавления этого атрибута для каждого IP адреса.

Product-Name

Этот атрибут (код атрибута 269) имеет тип `UTF8String` и содержит имя продукта.

Не изменяется при изменении `Firmware-Revision`.

Пример:

```
        Protei-DPI
```

Значение атрибута задается в системе, рекомендованное значение: `Protei-DPI`.

Firmware-Revision

Этот атрибут (код атрибута 267) имеет тип `Unsigned32` и используется для информирования Diameter пира о версии программного обеспечения отправителя сообщения.

Значение атрибута задается в системе.

Vendor-Id

Этот атрибут (код атрибута 266) имеет тип `Unsigned32` и содержит назначенное IANA значение SMI Network Management Private Enterprise Codes.

Значение атрибута для `CER` задается в системе, рекомендованное значение, соответствующее производителю системы: `20873` (PROTEI).

Supported-Vendor-Id

Этот атрибут (код атрибута 265) имеет тип `Unsigned32` и содержит назначенное IANA значение SMI Network Management Private Enterprise Codes, включая производителя Diameter приложения и другие, в случае их поддержки.

Система поддерживает следующие Vendor-Id: + **10415** - 3GPP

Значение набора атрибутов задается в системе, рекомендованные значения: `0` и `10415`.

Auth-Application-Id

Этот атрибут (код атрибута 258) имеет тип `Unsigned32` и используется для анонсирования поддержки аутентификации и авторизации для конкретного Diameter приложения.

Система поддерживает следующие Diameter приложения: + **0** - Diameter common message + **4** - Diameter credit control + **16777238** - Diameter Gx

В случае отсутствия поддерживаемых системой приложений удаленным Diameter пиром, система разорвет Diameter соединение.

Значение набора атрибутов задается в системе, рекомендованные значения: `0`, `4` и `16777238`.

Acct-Application-Id

Этот атрибут (код атрибута 259) имеет тип `Unsigned32` и используется для анонсирования поддержки учета для конкретного Diameter приложения.

Система поддерживает следующие Diameter приложения: + **3** - Diameter base accounting

Значение набора атрибутов задается в системе, рекомендованные значения: `3`.

Origin-State-Id

Этот атрибут (код атрибута 278) имеет тип `Unsigned32` и содержит монотонно возрастающее с каждым рестартом Diameter пира значение.

Указывает на состояние Diameter пира.

При получении от Diameter пира значения большего, чем в предыдущий раз, система освободит все ресурсы, которые были связаны с этим пиром. При получении пиром от системы значения большего, чем в предыдущий раз, от пира ожидается освобождение всех ресурсов, связанных с системой.

Inband-Security-Id

Этот атрибут (код атрибута 299) имеет тип `Unsigned32` и используется для анонсирования поддержки TLS Diameter пиром.

В настоящее время система не поддерживает TLS в качестве транспорта.

Значение атрибута задается в системе, рекомендованные значения: `0`.

Vendor-Specific-Application-Id

Этот атрибут (код атрибута 260) имеет тип `Grouped` и используется для анонсирования поддержки vendor-specific Diameter приложений.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
<Vendor-Specific-Application-Id> ::= < AVP Header: 260 >
                                     1* [ Vendor-Id ]
                                     0*1{ Auth-Application-Id }
                                     0*1{ Acct-Application-Id }
```

Система поддерживает следующие vendor-specific приложения Diameter: + `Vendor-Id` = **10415**, `Auth-Application-Id` = **16777238** - 3GPP Diameter Gx

Error-Message

Этот атрибут (код атрибута 281) имеет тип `UTF8String` и используется для предоставления описания ошибки в читаемом формате для отправителя запроса.

Failed-AVP

Этот атрибут (код атрибута 279) имеет тип `Grouped` и используется для предоставления атрибутов, с обработкой которых у получателя запроса возникли проблемы.

Может использоваться как для подсветки неправильно закодированных атрибутов, так и для подсветки ожидаемых получателем атрибутов в запросе - в таком случае получатель запроса может добавить атрибут с заполненным полем кода и Vendor-Id, но с нулевым padding для достижения минимальной длины атрибута.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
<Failed-AVP> ::= < AVP Header: 279 >
                 1* {AVP}
```

Disconnect-Cause

Этот атрибут (код атрибута 273) имеет тип `Enumerated` и используется для информирования Diameter пира о причине, повлекшей разрушение транспортного соединения Diameter.

DEC	Значение
0	REBOOTING - запланированная перезагрузка Diameter пира.
1	BUSY - внутренние ресурсы Diameter пира достигли предела и он определил, что транспортное соединение необходимо закрыть.
2	DO_NOT_WANT_TO_TALK_TO_YOU - Diameter пир определил, что он не видит необходимости в транспортном соединении, поскольку не ожидает обмена сообщениями в ближайшем будущем.

ВАЖНО

> При получении `DPR` с `Disconnect-Cause = DO_NOT_WANT_TO_TALK_TO_YOU` система больше не будет пытаться установить Diameter соединение с пиром, а также не будет отвечать на попытки установить Diameter соединение от пославшего такое сообщение Diameter пира.

Error-Reporting-Host

Этот атрибут (код атрибута 294) имеет тип `DiameterIdentity` и используется для идентификации Diameter пира, пославшему отличный от 2001 кода `Result-Code` в случае, если `DiameterIdentity` этого пира отличается от указанного в `Origin-Host`.

Result-Code

Этот атрибут (код атрибута 268) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания статуса обработки запроса Diameter пиром.

Протокол Diameter описывает следующие классы ошибок в десятичном представлении:

- 1xxx - Информационный
- 2xxx - Успешная обработка
- 3xxx - Ошибка протокола Diameter
- 4xxx - Временный сбой
- 5xxx - Постоянный сбой

Система поддерживает настраиваемое поведение обработки каждого кода группы в отдельности.

3GPP 32.299 вводит дополнительные коды ошибок.

DEC	Значение
4010	DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED - запрос отклонен OCS из-за ограничений в обслуживании, например, аккаунт абонента не может покрыть запрашиваемую услугу или предоставление услуги завершается
4011	DIAMETER_CREDIT_CONTROL_NOT_APPLICABLE - OCS указывает, что запрошенная услуга может быть предоставлена, но контроль потребления трафика в режиме онлайн для нее не требуется
4012	DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED - OCS указывает, что аккаунт абонента не может покрыть запрашиваемую услугу
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED - OCS указывает, что запрашиваемая услуга должна быть завершена, например, сессия абонента должна быть завершена или PCEF должен добавить `Rating-Group` в черный список и не присылать ее в `MSCC`
5030	DIAMETER_USER_UNKNOWN - абонент не найден на OCS
5031	DIAMETER_RATING_FAILED - OCS указывает, что не может протарифицировать запрошенную услугу из-за некорректных входных данных, например, при отсутствии AVP, некорректном их сочетании и т.д.

Experimental-Result

Этот атрибут (код атрибута 297) имеет тип `Grouped` и используется для указания статуса обработки vendor-specific запроса Diameter пиром.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Experimental-Result ::= < AVP Header: 297 >
                                { Vendor-Id }
                                { Experimental-Result-Code }
```

Атрибут `Vendor-Id` в этом групповом атрибуте идентифицирует производителя, ответственного за присвоение кода результата обработки. Все ответы, определенные в vendor-specific приложениях протокола Diameter, должны включать либо один атрибут `Result-Code`, либо один атрибут `Experimental-Result`.

CC-Request-Number

Этот атрибут (код атрибута 415) имеет тип `Unsigned32` и используется для идентификации одной транзакции `Credit-Control` в рамках абонентской сессии.

Значение данного атрибута начинается с **0** при посылке `CCR-Initial` и монотонно увеличивается на **1** с каждым новым `Credit-Control` запросом.

CC-Request-Type

Этот атрибут (код атрибута 416) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа `Credit-Control` сообщения.

DEC	Значение
1	INITIAL_REQUEST - используется для создания Diameter Gy сессии
2	UPDATE_REQUEST - используется для повторной авторизации квот, уведомления о событиях абонентской сессии, обновлении правил PCC/ADC, по истечению Revalidation-Timeout
3	TERMINATION_REQUEST - используется для завершения Diameter Gy сессии
4	EVENT - не используется в Diameter Gy

CC-Session-Failover

Этот атрибут (код атрибута 418) имеет тип `Enumerated` и используется OCS при поддержке перемещения ongoing сессий с одного сервера на другой в случае недоступности транспорта, отказов сервера, обслуживающего сессию или при его перегрузках.

DEC	Значение
0	FAILOVER_NOT_SUPPORTED
1	FAILOVER_SUPPORTED

Credit-Control-Failure-Handling (CCFH)

Этот атрибут (код атрибута 427) имеет тип `Enumerated` и используется OCS для указания действия, которое клиент должен применить к ongoing сессии в случае недоступности транспорта, отказов сервера, обслуживающего сессию или при его перегрузках.

DEC	Значение
0	TERMINATE - терминировать абонентскую сессию
1	CONTINUE - попытаться повторно послать запрос на альтернативный OCS сервер, если он поддерживает failover ongoing сессий и дать доступ к услуге в случае отсутствия поддержки failover ongoing сессий или ответа на повторный запрос
2	RETRY_AND_TERMINATE - попытаться повторно послать запрос на альтернативный OCS сервер, если он поддерживает failover ongoing сессий и терминировать абонентскую сессию в случае отсутствия поддержки failover ongoing сессий или ответа на повторный запрос

Re-Auth-Request-Type

Этот атрибут (код атрибута 285) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа ожидаемого действия от Diameter клиента.

DEC	Значение
0	AUTHORIZE_ONLY - требуется повторная авторизация; используется PCRF для активации правил PCC в режиме PUSH, а также для проверки жизни сессии в системе
1	AUTHORIZE_AUTHENTICATE - требуется повторная аутентификация и авторизация; используется для завершения абонентской сессии

ВАЖНО

> При получении `RAR` с `Re-Auth-Request-Type = AUTHORIZE_AUTHENTICATE` система пошлет `Disconnect-Request` на шлюз доступа в виде NAS клиента RADIUS, что приведет к повторной аутентификации абонента в сети.

Subscription-Id

Этот атрибут (код атрибута 443) имеет тип `Grouped` и используется для определения идентификатора абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Subscription-Id ::= < AVP Header: 443 >
                    { Subscription-Id-Type }
                    { Subscription-Id-Data }
```

Subscription-Id-Type

Этот атрибут (код атрибута 450) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа идентификатора абонента, передающегося в атрибуте `Subscription-Id`.

DEC	Значение	Описание
0	END_USER_E164	Идентификатор представляет собой телефонный номер в международном формате E.164 (например, MSISDN) в соответствии с планом нумерации ITU-T E.164
1	END_USER_IMSI	Идентификатор представляет собой IMSI в международном формате в соответствии с планом нумерации ITU-T E.212
2	END_USER_SIP_URI	Идентификатор представляет собой SIP URI
3	END_USER_NAI	Идентификатор представляет собой Network Access Identifier
4	END_USER_PRIVATE	Идентификатор представляет собой приватный идентификатор Diameter сервера

Subscription-Id-Data

Этот атрибут (код атрибута 444) имеет тип `UTF8String` и используется для указания значения идентификатора абонента, передающегося в атрибуте `Subscription-Id`, при этом атрибут `Subscription-Id-Type` указывает тип передаваемого идентификатора абонента.

Framed-IP-Address

Этот атрибут (код атрибута 8) имеет тип `OctetString` и указывает выданный абоненту IPv4 адрес.

Значение извлекается из атрибута `Framed-IP-Address` сессии RADIUS абонента.

Framed-Ipv6-Prefix

Этот атрибут (код атрибута 97) имеет тип `OctetString` и указывает выданный абоненту префикс IPv6.

Значение извлекается из атрибута `Framed-Ipv6-Prefix` сессии RADIUS абонента.

Called-Station-Id

Этот атрибут (код атрибута 30) имеет тип `String` и указывает идентификатор сети назначения, к которой подключен абонент.

Для MNO содержит имя точки доступа APN.

Значение извлекается из атрибута `Called-Station-Id` сессии RADIUS абонента.

Termination-Cause

Этот атрибут (код атрибута 295) имеет тип `Enumerated` и указывает причину завершения сессии в системе.

DEC	Значение	Описание
1	DIAMETER_LOGOUT	Абонент инициировал отключение от сети.
2	DIAMETER_SERVICE_NOT_PROVIDED	Абонент инициировал отключение от сети до получения ответа на `Access-Request`
3	DIAMETER_BAD_ANSWER	Ответ, полученный системой от PCRF, был обработан неуспешно.
4	DIAMETER_ADMINISTRATIVE	Абоненту не был дан доступ или он был отключен по административным причинам, например при получении `ASR`
5	DIAMETER_LINK_BROKEN	Связь с абонентам была внезапно прервана.
6	DIAMETER_AUTH_EXPIRED	Абонент был отключен от сети в связи с истекшим временем авторизации абонентской сессии.
7	DIAMETER_USER_MOVED	Абонент получает пользуется услугой с другого шлюза доступа.
8	DIAMETER_SESSION_TIMEOUT	Истек session-timeout в абонентской сессии в связи с чем абонент был отключен от сети.
9-10	void	
11	User Request	Абонент инициировал отключение от сети, например с помощью LCP Terminate или путем выхода из системы.
12	Lost Carrier	DCD был отброшен в порту.
13	Lost Service	Услуга больше не может быть предоставлена; например, соединение абонента с хостом было прервано.
14	Idle Timeout	Истек idle-timeout в абонентской сессии в связи с чем абонент был отключен от сети.
15	Session Timeout	Истек session-timeout в абонентской сессии в связи с чем абонент был отключен от сети.
16	Admin Reset	Административный сброс абонентской сессии в NAS клиенте.
17	Admin Reboot	Административное завершение абонентской сессии NAS клиентом перед перезагрузкой.
18	Port Error	NAS клиент обнаружил ошибку на порту, куда подключен абонент, требующую завершения абонентской сессии.
19	NAS Error	NAS клиент обнаружил ошибку, требующую завершения абонентской сессии.
20	NAS Request	NAS клиент завершил сессию абонента по причине, не связанной с возникновением ошибок.
21	NAS Reboot	NAS клиент завершил сессию абонента из-за возникновения критической ошибки (падения).
22	Port Unneeded	NAS клиент завершил сессию абонента, поскольку использование им ресурсов упало ниже минимальной отметки.
23	Port Preempted	NAS клиент завершил сессию абонента, чтобы выделить ресурсы для более приоритетного абонента.
24	Port Suspended	NAS клиент завершил сессию абонента для приостановки виртуальной сессии.
25	Service Unavailable	NAS клиент не смог предоставить запрошенную услугу.
26	Callback	NAS клиент завершает текущую сессию абонента, чтобы выполнить callback для новой сессии.
27	User Error	Ввод от абонента ошибочен, что привело к завершению сессии.

DEC	Значение	Описание
28	Host Request	Хост, использовавшийся для входа, завершил сессию в нормальном режиме.

ВАЖНО

> Коды 11-28 были введены в RFC 6733, могут быть включены дополнительно в локальной конфигурации системы.

Final-Unit-Indication

Этот атрибут (код атрибута 430) имеет тип `Grouped` и используется для передачи информации на PCRF о том, какое действие выбрал OCS для услуги после исчерпания последней квоты.

Значение извлекается из атрибута `Final-Unit-Indication` для той или иной `Rating-Group` сессии Diameter Gy абонента.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Final-Unit-Indication ::= < AVP Header: 430 >
                                  { Final-Unit-Action }
                                  [ Redirect-Server ]
```

Final-Unit-Action

Этот атрибут (код атрибута 449) имеет тип `Enumerated` и указывает действие, которое выбрал OCS для услуги после исчерпания последней квоты.

DEC	Значение	Описание
0	TERMINATE	Указывает на то, что система должна завершить обслуживание абонентской сессии.
1	REDIRECT	Указывает на то, что система должна перенаправить трафик услуги на указанный в атрибуте `Redirect-Server` адрес.
2	RESTRICT_ACCESS	Указывает на то, что система должна ограничить доступ к услуге без завершения обслуживания абонентской сессии.

Redirect-Server

Этот атрибут (код атрибута 434) имеет тип `Grouped` и используется для передачи адресной информации о сервере для перенаправления трафика.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Redirect-Server ::= < AVP Header: 434 >
                            { Redirect-Address-Type }
                            { Redirect-Server-Address }
```

Redirect-Address-Type

Этот атрибут (код атрибута 433) имеет тип `Enumerated` и указывает на тип адресной информации, передающейся в атрибуте `Redirect-Server-Address`.

DEC	Значение
0	IPv4
1	IPv6
2	HTTP URL
3	SIP URI

Redirect-Server-Address

Этот атрибут (код атрибута 435) имеет тип `UTF8String` и указывает адрес сервера для перенаправления трафика.

Granted-Service-Unit

Этот атрибут (код атрибута 431) имеет тип `Grouped` и указывает на тип и объем квоты, выданной PCRF'ом системе.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Granted-Service-Unit ::= < AVP Header: 446 >
                           [ Tariff-Time-Change ]
                           [ CC-Time ]
                           [ CC-Total-Octets ]
                           [ CC-Input-Octets ]
                           [ CC-Output-Octets ]
                          *[ AVP ]
```

Used-Service-Unit

Этот атрибут (код атрибута 446) имеет тип `Grouped` и указывает на тип и объем использованной квоты, ранее выданной PCRF'ом системе.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Used-Service-Unit ::= < AVP Header: 446 >
                        [ Reporting-Reason ]
                        [ Tariff-Change-Usage ]
                        [ CC-Time ]
                        [ CC-Total-Octets ]
                        [ CC-Input-Octets ]
                        [ CC-Output-Octets ]
                       *[ AVP ]
```

CC-Time

Этот атрибут (код атрибута 420) имеет тип `Unsigned32` и указывает количество выданного или использованного времени в секундах при использовании услуги.

CC-Total-Octets

Этот атрибут (код атрибута 421) имеет тип `Unsigned32` и указывает общее количество выданного или использованного объема трафика в байтах при использовании услуги.

CC-Input-Octets

Этот атрибут (код атрибута 412) имеет тип `Unsigned32` и указывает количество выданного или использованного объема трафика в байтах при использовании услуги в направлении uplink в байтах.

CC-Output-Octets

Этот атрибут (код атрибута 414) имеет тип `Unsigned32` и указывает количество выданного или использованного объема трафика в байтах при использовании услуги в направлении downlink в байтах.

Service-Identifier

Этот атрибут (код атрибута 439) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания идентификатора услуги абонента.

Rating-Group

Этот атрибут (код атрибута 432) имеет тип `Unsigned32` и используется для указания идентификатора стоимостной группы OCS для услуги абонента.

Service-Context-Id

Этот атрибут (код атрибута 461) имеет тип `Unsigned64` и указывает уникальный идентификатор конкретного документа службы Diameter Credit-Control, применимого к запросу.

Этот атрибут содержит идентификатор, назначаемый оператором связи, производителем сетевого элемента или органом по стандартизации, и должен уникально идентифицировать данный документ, относящийся к конкретной службе Diameter Credit-Control.

3GPP 32.299 определяет следующие значения атрибута:

- `32251@3gpp.org` для тарификации PS
- `32253@3gpp.org` для тарификации CPDT
- `32254@3gpp.org` для тарификации Exposure function API
- `32260@3gpp.org` для тарификации IMS
- `32270@3gpp.org` для тарификации MMS услуги
- `32271@3gpp.org` для тарификации LCS услуги
- `32272@3gpp.org` для тарификации PoC услуги
- `32273@3gpp.org` для тарификации MBMS услуги
- `32274@3gpp.org` для тарификации SMS услуги
- `32275@3gpp.org` для тарификации MMTel услуги
- `32276@3gpp.org` для тарификации VCS
- `32277@3gpp.org` для тарификации ProSe
- `32278@3gpp.org` для тарификации Monitoring Event
- `32280@3gpp.org` для тарификации AoC Service Information

- 32296@3gpp.org для тарификации ABMF Rc information

Задается в локальной конфигурации интерфейса Diameter Gy системы.

Multiple-Services-Indicator

Этот атрибут (код атрибута 455) имеет тип Enumerated и используется для указания поддержки одновременного учета трафика по нескольким услугам в рамках одной Diameter сессии.

Отсутствие этого атрибута означает, что одновременный учет трафика по нескольким услугам в рамках одной Diameter сессии не поддерживается.

DEC	Значение
0	MULTIPLE_SERVICES_NOT_SUPPORTED
1	MULTIPLE_SERVICES_SUPPORTED

Multiple-Services-Credit-Control

Этот атрибут (код атрибута 456) имеет тип Grouped и содержит атрибуты, необходимые для независимого учета трафика по одной из услуг при их одновременном учете в рамках одной Diameter сессии.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
<Multiple-Services-Credit-Control> ::= < AVP Header: 456 >
                                        [ Granted-Service-Unit ]
                                        [ Requested-Service-Unit ]
                                       *[ Used-Service-Unit ]
                                       *[ Service-Identifier ]
                                        [ Rating-Group ]
                                       *[ G-S-U-Pool-Reference ]
                                        [ Validity-Time ]
                                        [ Result-Code ]
                                        [ Final-Unit-Indication ]
                                        [ Time-Quota-Threshold ]
                                        [ Volume-Quota-Threshold ]
                                        [ Quota-Holding-Time ]
                                       *[ Reporting-Reason ]
                                        [ Trigger ]
                                        [ QoS-Information ]
                                        [ 3GPP-RAT-Type ]
```

Validity-Time

Этот атрибут (код атрибута 448) имеет тип Unsigned32 и используется сервером для указания клиенту срока действия выданной квоты для услуги в секундах.

Измерение времени начинается после получения сообщения CCA, содержащего этот атрибут и в случае, если предоставленная квота не была использована полностью в течение срока действия, система пошлет сообщение CCR-U для повторного запроса квоты.

G-S-U-Pool-Reference

Этот атрибут (код атрибута 457) имеет тип `Grouped` и указывает на кредитный пул, которому выдается квота в атрибуте `Granted-Service-Unit`.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
G-S-U-Pool-Reference ::= < AVP Header: 457 >
                         { G-S-U-Pool-Identifier }
                         { CC-Unit-Type }
                         { Unit-Value }
```

G-S-U-Pool-Identifier

Этот атрибут (код атрибута 453) имеет тип `Unsigned32` и содержит идентификатор кредитного пула.

CC-Unit-Type

Этот атрибут (код атрибута 454) имеет тип `Enumerated` и указывает на тип квоты, добавляемой в кредитный пул.

DEC	Значение
0	TIME
1	MONEY
2	TOTAL-OCTETS
3	INPUT-OCTETS
4	OUTPUT-OCTETS
5	SERVICE-SPECIFIC-UNITS

ВАЖНО

> В настоящее время система считает, что используется всегда значение `TOTAL-OCTETS`, полноценная поддержка атрибута не планируется.

Unit-Value

Этот атрибут (код атрибута 445) имеет тип `Grouped` и указывает единицы квоты в десятичном формате.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Unit-Value ::= < AVP Header: 445 >
               { Value-Digits }
               [ Exponent ]
```

Value-Digits

Этот атрибут (код атрибута 447) имеет тип `Integer64` и содержит значащие цифры числа.

Exponent

Этот атрибут (код атрибута 429) имеет тип `Integer32` и содержит значащие экспоненты, которую необходимо применить к значению атрибута `Value-Digits`.

Финальное значение вычисляется как `Value-Digits` в степени `Exponent`, например: `Value-Digits = 5`, `Exponent = -2`, результирующее значение - `0.05`.

Event-Timestamp

Этот атрибут (код атрибута 55) имеет тип `Time` и содержит время возникновения события, в виде timestamp в секундах во временной зоне UTC.

Tariff-Time-Change

Этот атрибут (код атрибута 451) имеет тип `Time` и указывает время изменения тарифа на OCS в виде timestamp в секундах во временной зоне UTC.

Используется при реализации механизма `Tariff-Time-Change`.

Tariff-Change-Usage

Этот атрибут (код атрибута 452) имеет тип `Enumerated` и указывает на время использования квоты при реализации механизма `Tariff-Time-Change`.

DEC	Значение
0	UNIT_BEFORE_TARIFF_CHANGE
1	UNIT_AFTER_TARIFF_CHANGE

Описание 3GPP VSA

Все описанные ниже атрибуты являются атрибутами производителя и содержат собственный `Vendor-Id = 10415`.

User-Equipment-Info

Этот атрибут (код атрибута 458) имеет тип `Grouped` и используется для указания идентификатора абонентского терминала, который абонент использует для доступа к услуге.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        User-Equipment-Info ::= < AVP Header: 458 >
                                { User-Equipment-Info-Type }
                                { User-Equipment-Info-Value }
```

User-Equipment-Info-Type

Этот атрибут (код атрибута 459) имеет тип `Enumerated` и используется для указания типа идентификатора абонентского терминала, передающегося в атрибуте `User-Equipment-Info`.

Для Packet Switched домена используется только значение, соответствующее `IMEISV`.

DEC	Значение
0	IMEISV

User-Equipment-Info-Value

Этот атрибут (код атрибута 460) имеет тип `UTF8String` и используется для указания значения идентификатора абонентского терминала, передающегося в атрибуте `User-Equipment-Info`.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-IMEISV` сессии RADIUS абонента.

Reporting-Reason

Этот атрибут (код атрибута 872) имеет тип `Enumerated` и используется для указания причины отправления отчета о расходе по услуге.

DEC	Значение
0	THRESHOLD - используется при достижении `Time-Quota-Threshold` или `Volume-Quota-Threshold`
1	QHT - используется при срабатывании `Quota-Holding-Time`
2	FINAL - используется при завершении использования услугой, например, в случае завершения абонентской сессии или при использовании последней квоты и применении `Final-Unit-Action`
3	QUOTA_EXHAUSTED - используется при полном использовании выданной ранее квоты для услуги
4	VALIDITY_TIME - используется при срабатывании `Validity-Time`
5	OTHER_QUOTA_TYPE
6	RATING_CONDITION_CHANGE - используется при изменении в условиях тарификации, на которые подписался OCS через атрибут `Trigger`, например RAT-Change, QoS-change и т.д.
7	FORCED_REAUTHORISATION - используется при повторном запросе квоты, который вызван получением `RAR` сообщения от OCS
8	POOL_EXHAUSTED - используется при полном использовании раннее выданной квоты для кредитного пула
9	UNUSED_QUOTA_TIMER - используется при срабатывании `Unused-Quota-Timer`

Значения QHT, FINAL, VALIDITY_TIME, FORCED_REAUTHORISATION, RATING_CONDITION_CHANGE, UNUSED_QUOTA_TIMER применяются ко всем выданным квотам и поэтому передаются в атрибуте `Multiple-Services-Credit-Control`, в то время как значения THRESHOLD, QUOTA_EXHAUSTED и OTHER_QUOTA_TYPE применяются только к одной квоте и передаются в атрибуте `Used-Service-Units`.

Значение `POOL_EXHAUSTED` применяется ко всем квотам, использующим кредитный пул и передается в атрибуте `Used-Service-Units`. Может опционально передаваться в атрибуте `Multiple-Services-Credit-Control`, если все квоты используют один и тот же пул.

При использовании значения RATING_CONDITION_CHANGE, атрибут `Trigger` также должен передаваться для указания типа события, вызвавшего повторный запрос квоты.

Time-Quota-Threshold

Этот атрибут (код атрибута 868) имеет тип `Unsigned32` и содержит порог использования временной квоты в секундах.

Система при получении должна послать повторный запрос временной квоты при падении остатка ранее выданной временной квоты ниже указанного порога.

ВАЖНО

> В настоящее время атрибут не поддерживается системой, поддержка планируется.

Volume-Quota-Threshold

Этот атрибут (код атрибута 869) имеет тип `Unsigned32` и содержит порог использования квоты в байтах.

Система при получении должна послать повторный запрос квоты при падении остатка ранее выданной квоты ниже указанного порога.

Quota-Holding-Time

Этот атрибут (код атрибута 871) имеет тип `Unsigned32` и содержит время удержания квоты в секундах.

Система запускает данный таймер каждый раз во время прекращения потребления выданной квоты, т.е. каждый раз, когда абонент прекращает передачу трафика; таким образом, таймер взводится в конце каждого переданного IP пакета. Таймер останавливается при посылке `CCR` и повторно взводится при получении `CCA` с атрибутом `Quota-Holding-Time`.

Система должна послать повторный запрос квоты с `Reporting-Reason = QHT` при истечении этого таймера.

Нулевое значение атрибута указывает, что механизм не должен использоваться.

При отсутствии атрибута в `CCA`, система использует локально настроенное значение атрибута.

Trigger

Этот атрибут (код атрибута 1264) имеет тип `Grouped` и используется для передачи списка триггеров в системе.

При передаче от OCS к системе, система использует предоставленные OCS значения, при отсутствии - использует локально настроенные значения списка триггеров.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
        Trigger :: = < AVP Header: 1264 >
                    *[ Trigger-Type ]
```

Trigger-Type

Этот атрибут (код атрибута 870) имеет тип `Enumerated` и используется для указания причины отправления отчета о расходе квоты по услуге.

DEC	Значение
1	CHANGE_IN_SGSN_IP_ADDRESS
2	CHANGE_IN_QOS
3	CHANGE_IN_LOCATION

DEC	Значение
4	CHANGE_IN_RAT
5	CHANGE_IN_UE_TIMEZONE

ВАЖНО

> В настоящее время иные значения атрибута не поддерживается системой, поддержка не планируется.

QoS-Information

Этот атрибут (код атрибута 1016) имеет тип `Grouped` и указывает выделенные ресурсы для правила PCC или ADC PCRF.

Значение извлекается из атрибута `QoS-Information` сессии Diameter Gx абонента или локальной конфигурации системы.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
QoS-Information ::= < AVP Header: 1016 >
                    [ QoS-Class-Identifier ]
                    [ Max-Requested-Bandwidth-UL ]
                    [ Max-Requested-Bandwidth-DL ]
                    [ Extended-Max-Requested-BW-UL ]
                    [ Extended-Max-Requested-BW-DL ]
                    [ Guaranteed-Bitrate-UL ]
                    [ Guaranteed-Bitrate-DL ]
                    [ Extended-GBR-UL ]
                    [ Extended-GBR-DL ]
                   *[ AVP ]
```

ВАЖНО > В настоящий момент система не поддерживает передачу атрибута, полноценная поддержка планируется.

3GPP-RAT-Type

Этот атрибут (код атрибута 10) имеет тип `Enumerated` указывает тип технологии радио доступа, используемой абонентом в данный момент.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-RAT-Type` сессии RADIUS абонента.

DEC	Значение
0	Reserved
1	UTRAN
2	GERAN
3	WLAN
4	GAN
5	HSPA Evolution
6	EUTRAN (WB-E-UTRAN)
7	Virtual
8	EUTRAN-NB-IoT

DEC	Значение
9	LTE-M
10	NR
11-50	Spare for future use
51	NG-RAN
52-100	Spare for future use
101	IEEE 802.16e
102	3GPP2 eHRPD
103	3GPP2 HRPD
104	3GPP2 1xRTT
105	3GPP2 UMB
106-255	Spare for future use

Service-Information

Этот атрибут (код атрибута 873) имеет тип `Grouped` и содержит дополнительную 3GPP-specific информацию для реализации услуги.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
Service-Information :: = < AVP Header: 873>
                        *[ Subscription-Id ]
                         [ PS-Information ]
```

PS-Information

Этот атрибут (код атрибута 1016) имеет тип `Grouped` и содержит дополнительную информацию для реализации услуги передачи данных.

Краткое описание формата атрибута показано ниже.

```
            PS-Information :: = < AVP Header: 874>
                                 [ 3GPP-Charging-Id ]
                                 [ PDN-Connection-Charging-ID ]
                                 [ 3GPP-PDP-Type ]
                                *[ PDP-Address ]
                                 [ PDP-Address-Prefix-Length ]
                                 [ Dynamic-Address-Flag ]
                                 [ Dynamic-Address-Flag-Extension ]
                                 [ QoS-Information ]
                                *[ SGSN-Address ]
                                *[ GGSN-Address ]
                                 [ Serving-Node-Type ]
                                 [ 3GPP-IMSI-MCC-MNC ]
                                 [ 3GPP-GGSN-MCC-MNC ]
                                 [ 3GPP-NSAPI ]
                                 [ Called-Station-Id ]
                                 [ 3GPP-Selection-Mode ]
                                 [ 3GPP-Charging-Characteristics ]
                                 [ 3GPP-SGSN-MCC-MNC ]
                                 [ 3GPP-MS-TimeZone ]
```

```
                                [ Charging-Rule-Base-Name ]
                                [ ADC-Rule-Base-Name ]
                                [ 3GPP-User-Location-Info ]
                                [ 3GPP-RAT-Type ]
                                [ PDP-Context-Type ]
                                [ User-Equipment-Info ]
                                [ Change-Condition ]
```

3GPP-Charging-Id

Этот атрибут (код атрибута 2) имеет тип `Unsigned32` и указывает идентификатор тарификации абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Charging-Id` сессии RADIUS абонента.

Совместно с адресом GGSN/PGW уникально идентифицирует абонентское соединение для тарификации.

PDN-Connection-Charging-ID

Этот атрибут (код атрибута 2050) имеет тип `Unsigned32` и указывает идентификатор тарификации абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Charging-Id` сессии RADIUS абонента.

Совместно с адресом GGSN/PGW уникально идентифицирует абонентское соединение для тарификации.

3GPP-PDP-Type

Этот атрибут (код атрибута 3) имеет тип `Enumerated` и указывает тип PDP сессии абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-PDP-Type` сессии RADIUS абонента.

DEC	Значение
0	Ipv4
1	PPP
2	Ipv6
3	Ipv4v6
4	Non-IP
5	Unstructured
6	Ethernet

PDP-Address

Этот атрибут (код атрибута 1227) имеет тип `Address` и содержит выданный абоненту IPv4 или IPv6 адрес.

Значение извлекается из атрибута `Framed-IP-Address` или `Framed-IPv6-Prefix` сессии RADIUS абонента.

PDP-Address-Prefix-Length

Этот атрибут (код атрибута 2606) имеет тип `Unsigned32` и содержит длину IPv6 префикса, выданного абоненту.

В случае отсутствия считается, что абоненту был выдан `/64` префикс.

Dynamic-Address-Flag

Этот атрибут (код атрибута 2051) имеет тип `Enumerated` и указывает каким образом был выделен IP адрес абоненту.

DEC	Значение
0	Static
1	Dynamic

ВАЖНО > В настоящий момент система поддерживает передачу фиксированного значения атрибута, полноценная поддержка планируется.

Dynamic-Address-Flag-Extension

Этот атрибут (код атрибута 2068) имеет тип `Enumerated` и указывает каким образом был выделен IPv4 адрес абоненту для IPv4v6 контекста. В этом случае значение `Dynamic-Address-Flag` указывает, как был выдан абоненту IPv6 адрес.

DEC	Значение
0	Static
1	Dynamic

ВАЖНО > В настоящий момент система поддерживает передачу фиксированного значения атрибута, полноценная поддержка планируется.

SGSN-Address

Этот атрибут (код атрибута 1228) имеет тип `Address` и содержит адрес serving node абонента, например SGSN, SGW, ePDG и т.д.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-SGSN-Address` сессии RADIUS абонента.

GGSN-Address

Этот атрибут (код атрибута 847) имеет тип `Address` и содержит адрес шлюза абонента, например GGSN/P-GW/SMF, выдавшего `Charging-Id` для абонентской сессии.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-GGSN-Address` сессии RADIUS абонента.

Serving-Node-Type

Этот атрибут (код атрибута 2047) имеет тип `Enumerated` и тип serving node абонента.

DEC	Значение
0	SGSN
1	PMIPSGW
2	GTPSGW
3	ePDG
4	hSGW
5	MME
6	TWAN

ВАЖНО

> В настоящее время система может передавать фиксированное значение атрибута, например, `SGSN` или `GTPSGW`, динамическое определение обслуживающего абонента serving node не планируется.

3GPP-IMSI-MCC-MNC

Этот атрибут (код атрибута 8) имеет тип `UTF8String` и указывает MCC MNC коды IMSI абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-IMSI-MCC-MNC` сессии RADIUS абонента.

3GPP-SGSN-MCC-MNC

Этот атрибут (код атрибута 18) имеет тип `UTF8String` и указывает MCC MNC коды SGSN/SGW абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-SGSN-MCC-MNC` сессии RADIUS абонента.

3GPP-GGSN-MCC-MNC

Этот атрибут (код атрибута 9) имеет тип `UTF8String` и указывает MCC MNC коды GGSN/PGW абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-GGSN-MCC-MNC` сессии RADIUS абонента.

3GPP-NSAPI

Этот атрибут (код атрибута 10) имеет тип `Int8` и указывает к какому из Primary PDP context / EPS session абонента относится сообщение.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-NSAPI` сессии RADIUS абонента.

3GPP-Selection-Mode

Этот атрибут (код атрибута 12) имеет тип `UTF8String` и указывает значение selection mode в сообщении Create PDP Context для GGSN и Create Session для PGW.

DEC	Значение
0	MS or network provided APN, subscribed verified
1	MS provided APN, subscription not verified
2	Network provided APN, subscription not verified

DEC	Значение
3	For future use. Shall not be sent. If received, shall be interpreted as the value "2".

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Selection-Mode` сессии RADIUS абонента.

3GPP-Charging-Characteristics

Этот атрибут (код атрибута 13) имеет тип `UTF8String` и указывает какие параметры тарификации должны быть активированы на устройстве.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-Charging-Characteristics` сессии RADIUS абонента.

3GPP-MS-TimeZone

Этот атрибут (код атрибута 23) имеет тип `OctetString` и указывает текущую временную зону абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-MS-TimeZone` сессии RADIUS абонента.

Charging-Rule-Base-Name

Этот атрибут (код атрибута 1004) имеет тип `UTF8String` и указывает имя группы правил PCC, активированной для абонента.

Значение извлекается из атрибута `Charging-Rule-Base-Name` сессии Diameter Gx абонента или локальной конфигурации системы.

ВАЖНО > В настоящий момент система не поддерживает передачу атрибута, поддержка планируется.

ADC-Rule-Base-Name

Этот атрибут (код атрибута 1095) имеет тип `UTF8String` и указывает имя группы правил ADC, активированной для абонента.

Значение извлекается из атрибута `ADC-Rule-Base-Name` сессии Diameter Gx абонента или локальной конфигурации системы.

ВАЖНО > В настоящий момент система не поддерживает передачу атрибута, поддержка планируется.

3GPP-User-Location-Info

Этот атрибут (код атрибута 22) имеет тип `OctetString` и указывает текущее местоположение абонента.

Значение извлекается из атрибута `3GPP-User-Location-Info` сессии RADIUS абонента.

PDP-Context-Type

Этот атрибут (код атрибута 1247) имеет тип `Enumerated` и указывает тип контекста абонента.

DEC	Значение
0	Primary
1	Secondary

ВАЖНО > В настоящий момент система поддерживает передачу фиксированного значения атрибута, полноценная поддержка не планируется.

Change-Condition

Этот атрибут (код атрибута 2037) имеет тип `Integer32` и указывает причину изменения условий тарификации, при использовании атрибута `Reporting-Reason` с причиной `RATING_CONDITION_CHANGE`.

DEC	Значение
0	Normal Release / Session Termination
1	Abnormal Release
2	QoS Change
3	Volume Limit
4	Time Limit
5	Serving Node Change
6	Serving Node PLMN Change
7	User Location Change
8	RAT Change
9	UE TimeZone Change
10	Tariff Time Change

ВАЖНО > В настоящий момент система не поддерживает передачу атрибута, поддержка планируется.

Спецификации и рекомендации

Номер рекомендации	Название
RFC 791	Internet Protocol (IPv4)
RFC 8200, RFC 2460	Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
RFC 793	Transmission Control Protocol (TCP)
RFC 4960, RFC 2960, RFC 3309	Stream Control Transmission Protocol
RFC 6733, RFC 3588	Diameter Base Protocol
RFC 8506, RFC 4006	Diameter Credit-Control Application
RFC 2868	RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support
3GPP 29.061	Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)
3GPP 29.212	Policy and Charging Control (PCC); Reference points
3GPP 32.251	Packet Switched (PS) domain charging
3GPP 32.299	Diameter charging applications

5. Компоненты

5.1. DPI.CS

DPI.CS — это Control Plane сервис, взаимодействующий с внешними системами по 3GPP-интерфейсам и реализующий обработку абонентских сессий как PCEF-C/TDF-C.

5.1.1. Управление

5.1.1.1. Директории

По умолчанию для DPI.CS используются следующие директории:

- `/usr/protei/Protei-DPI.CS` — рабочая директория;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/bin/` — директория исполняемых файлов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/lib` — директория для динамически подключаемых библиотек;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/` — директория хранения конфигурационных файлов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/logs/` — директория хранения лог-файлов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/logs/dumps/` — директория хранения дампов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/logs/xdrs/` — директория хранения xDR-журналов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/acccontexts` — директория файлов LevelDB, в которых хранятся данные о RADIUS-контекстах;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/mappings` — директория файлов LevelDB, в которых хранятся данные о соответствии *SubscriberId* и IP-адресов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/staticmappings` — директория файлов LevelDB, в которых хранятся данные о статичных парах SubscriberId:IP;
- `/usr/protei/Protei-DPI.CS/utils` — директория с дополнительными утилитами, полезными при работе.

5.1.1.2. Управляющие команды

- Для запуска DPI.CS следует выполнить одну из команд:
  - команду `systemctl start` от лица суперпользователя:

    ```
    $ sudo systemctl start dpi-cs
    ```

  - скрипт `start` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS`:

    ```
    $ ./start
    ```

- Для остановки работы DPI.CS следует выполнить одну из команд:

- команду `systemctl stop` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl stop dpi-cs
```

- скрипт `stop` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS`:

```
$ ./stop
```

- Для проверки текущего статуса DPI.CS следует выполнить команду `systemctl status` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl --no-pager status dpi-cs
```

- Для проверки текущей версии DPI.CS следует запустить скрипт `version` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS`:

```
$ ./version
```

- Для перезагрузки DPI.CS следует выполнить одну из команд:
  - команду `systemctl restart` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl restart dpi-cs
```

  - скрипт `restart` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS`:

```
$ ./restart
```

5.1.2. Аргументы запуска

Аргументы используются для передачи дополнительных параметров при запуске DPI.CS, а также для получения основной информации о версии приложения.

5.1.2.1. Консольная команда для запуска DPI.CS с аргументами

```
$ ./protei-dpi --<arg> <value>
```

Где `./protei-dpi` — путь к исполняемому файлу.

5.1.2.2. Описание аргументов

Аргумент	Описание
--help	Вывод краткой справки о доступных аргументах запуска с последующим завершением работы приложения
--version, -v	Вывод краткой информации о версии приложения с последующим завершением работы приложения
-vv	Вывод краткой информации о версии приложения и используемых библиотек с последующим завершением работы приложения
-vvv	Вывод подробной информации о версии приложения и используемых библиотек с последующим завершением работы приложения
-vvvv	Вывод информации о версии приложения и используемых библиотек в одну строку с последующим завершением работы приложения. Используется для обработки в скриптах
-t <X>	Количество потоков system manager, по умолчанию — 3
--dont-swap	Запрет использования swap
--config <path>, -c <path>	Путь к директории конфигурационных файлов, по умолчанию используются файлы в рабочей директории — `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/`

5.1.2.3. Примеры использования

- Вывести краткую справку о доступных аргументах запуска:

```
$ ./protei-dpi --help

  -h,--help                   Print this help message and exit
  -v,--version                Print product info and exit
  --dont-swap                 Do not swap memory
  -t,--threads UINT=3         System manager thread amount
  -c,--config TEXT            Application configs dir
  ...
```

- Вывести краткую информацию о версии приложения:

```
$ ./protei-dpi -v

Protei DPI 2024.10 label focal-haswell build 359 branch master commit efde7e227
```

- Указать путь к директории конфигурационных файлов:

```
$ ./protei-dpi --config /opt/protei/dpi/etc/dpi-c-worker
```

5.1.3. API

HTTP API используется для изменения параметров конфигурации без перезапуска приложения, управления некоторыми функциями и получения статистической информации по работе приложения.

Порт и IP-адрес HTTP-сервера приложения, а также конфигурация удаленного LDAP-сервера настраиваются в webto_backend.cfg.

ВАЖНО

> **Обратите внимание!** Для корректной работы API необходимо наличие подключения к внешнему LDAP-серверу.

5.1.3.1. Формат запроса

ВАЖНО

> **Обратите внимание!** Все указанные параметры для каждого запроса являются обязательными.

Общий вид

```
/<service>/<method>?parameter&parameter
```

CURL

Без JSON:

```
curl "127.0.0.1:19099/<service>/<method>?parameter&parameter"
```

С JSON в HTTP content:

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '{"Item":"value","Item":"value"}' \
"127.0.0.1:19099/<service>/<method>?parameter&parameter"
```

С JSON из файла в HTTP content:

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data @my_json.json \
"127.0.0.1:19099/<service>/<method>?parameter&parameter"
```

5.1.3.2. Список сервисов

systemInfo

Сервис для получения информации об узле DPI.CS.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getVersion	Получить версию API	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getNodes	Получить адреса узлов WebTO	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getProtocols	Просмотреть список доступных протоколов	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getCategories	Просмотреть список доступных категорий (семей) протоколов	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getBitrateDictionary	Получить список доступных для установки ограничений по скорости	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getPossibleAvps	Получить список AVP, данные которых можно использовать для вставки в HTTP Header	key - ключ сессии для работы с API	-	+

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/systemInfo/getVersion?key=21341234"
curl "127.0.0.1:19099/systemInfo/getNodes?key=21341234"
curl "127.0.0.1:19099/systemInfo/getProtocols?key=123456"
curl "127.0.0.1:19099/systemInfo/getCategories?key=123456"
curl "127.0.0.1:19099/systemInfo/getBitrateDictionary"
curl "127.0.0.1:19099/systemInfo/getPossibleAvps"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"version":"0.1"}
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
[{"host": "192.168.0.1","port":20000}]
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

[{"id":111,"name":"mcafee"},{"id":2249,"name":"fsecure"},{"id":3427,"name":"tanium"}]
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

[ 1, 2, "...", 1000000, 1024000, ]
```

Failure ответ

нет

---

dpiSubscriber

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений dpi.yml.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getCommonConfig	Получить текущие параметры секции *common*	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getNetworkPoolsConfig	Получить текущие параметры секции *network_pools*	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getChargingConfig	Получить текущие параметры секции *charging*	key - ключ сессии для работы с API	-	+
setCommonConfig	Изменить текущие параметры секции *common*	key - ключ сессии для работы с API	+	-
setNetworkPoolsConfig	Изменить текущие параметры секции *network_pools*	key - ключ сессии для работы с API	+	-
setChargingConfig	Изменить текущие параметры секции *charging*	key - ключ сессии для работы с API	+	-
addLocalMapping	Добавить абонента/несколько абонентов в локальный список статических абонентов (секция *local_mapping*)	key - ключ сессии для работы с API	+	-

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
delLocalMapping	Удалить абонента/несколько абонентов из локального списка статических абонентов (секция *local_mapping*)	key - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON в HTTP content методов *CommonConfig:

```
{
    "enableMapping": true,
    "blockWithoutMapping": false,
    "defaultPolicyId": 0,
    "defaultPolicyUseGx": false,
    "defaultGyOnline": true,
    "defaultGyOffline": false,
    "localMapping": [
          {
             "subscriberId": "70000000000",
             "avp": "Calling-Station-Id",
             "cidr": "149.1.0.0/32"
          },
          {
             "subscriberId": "UGW1",
             "cidr": "10.10.30.10/32"
          }
     ]
}
```

Формат JSON в HTTP content методов *NetworkPoolsConfig:

```
[
     {
        "id": 0,
        "type": "wifi",
        "pools": ["192.168.0.0/16", "10.10.1.1/24"]
     },
     {
        "id": 1,
        "type": "mobile",
        "pools": ["10.200.0.0/16", "10.30.1.1/24"]
     }
]
```

Формат JSON в HTTP content методов *ChargingConfig:

```
[
     {
        "avp": ["3gpp:3gpp-charging-characteristics", "0800"],
        "online": false,
        "offline": true,
        "initAll": false
     },
     {
        "avp": ["Called-Station-Id", "internet"],
        "online": true,
        "offline": false
```

```
    }
]
```

Формат JSON в HTTP content для метода `addLocalMapping`:

```
[
     {
        "subscriberId": "70000000000",
        "avp": "Calling-Station-Id",
        "cidr": "149.1.0.0/32"
     },
    ...
]
```

Формат JSON в HTTP content для метода `delLocalMapping`:

```
{
     "cidr": ["192.0.1.1/24", ...]
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi.yml.

Примеры

Запрос

```
   curl 127.0.0.1:19099/dpiSubscriber/getCommonConfig?key=21341234"
```

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request POST \
   --data '[{"subscriberId": "70000000000", "avp": "Calling-Station-Id", "cidr":
"149.1.0.0/32"}]' \
   "127.0.0.1:19099/dpiSubscriber/addLocalMapping?key=21341234"
```

Success ответ

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: text/plain
   Content-Length: 0
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

httpFilter

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений http_filter.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getCommonConfig	Получить текущие параметры [Common] секции конфигурации HTTP фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
getBWLists	Получить текущий набор bwlist (секция [BlackWhiteList])	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - опционально, указание вернуть определенный bwlist	-	+
getCacheConfig	Получить текущие параметры [Cache] секции конфигурации HTTP фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
getGlobalBWList	Получить конфигурацию bwlist HTTP фильтра, используемого в качестве глобального фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
setCommonConfig	Изменить текущие параметры конфигурации HTTP фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
setPersonalBWLists	Изменить текущий набор bwlist (секция [BlackWhiteList])	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - опционально, указание вернуть определенный bwlist	+	-
setCacheConfig	Изменить текущие параметры [Cache] секции конфигурации HTTP фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
setGlobalBWList	Изменить конфигурацию bwlist HTTP фильтра, используемого в качестве глобального фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
delBWList	Удалить один из существующих фильтров	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор удаляемого bwlist	-	-

Формат JSON в HTTP content методов `*CommonConfig`:

```
{
 "attributes": [
  {
   "additional": ["http.uri"],
   "main": "http.server"
```

```
    },
    {
     "additional": ["http.uri | http.server"],
     "main": "http.uri"
    }
   ],
   "blockMismatched":false,
   "enableFilter":false,
   "enableGlobalFilter":false,
   "notificationUrl":""
  }
```

Формат JSON в HTTP content методов *BWLists:

```
  [
   {
    "blackList":[
     "*/network|*/bestsales"
    ],
    "id":1,
    "whiteList":[
     "waterglade.com"
    ]
   }
  ]
```

Формат JSON в HTTP content методов *CacheConfig:

```
   {
    "cacheSize":1000,
    "expirationTimeout":600,
    "persistentCache":true
   }
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют http_filter.cfg.

Примеры

Запрос

```
  curl localhost:19099/httpFilter/getBWLists?key=21341234"

  curl --header "Content-Type: application/json" \
  --request POST \
  --data '{"cacheSize": 1000, "expirationTimeout": 600, "persistentCache": true}' \
  "127.0.0.1:19099/httpFilter/setCacheConfig?key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 84
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Headers: *
Access-Control-Allow-Methods: POST, GET, OPTIONS
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Cache-Control: no-cache
[{"blackList": ["*/network|*/bestsales"], "id": 1, "whiteList": ["waterglade.com"]}]k
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

---

safeDnsFilter

Сервис просмотра или измения текущих установленных значений safedns.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить текущие параметры конфигурации SafeDNS фильтра	key - ключ сессии для работы с API	-	+
set	Изменить текущие параметры конфигурации SafeDNS фильтра	key - ключ сессии для работы с API	+	-
get_categories	Получить список категорий SafeDNS	key - ключ сессии для работы с API	-	+

Формат JSON в HTTP content метода set:

```
{
```

```
      "Video": {
         "matching_categories": ["Movies & Video"],
         "action": "Redirect",
         "redirect_url": "http://example.com/restricted"
      },
      "Global": {
         "matching_categories": ["Any"],
         "action": "Allow"
      }
   }
```

ipFilter

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений ip_filter.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getCommonConfig	Получить текущие параметры [Common] секции конфигурации IP фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
getBWLists	Получить текущий набор bwlist (секция [BlackWhiteList])	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - опционально, указание вернуть определенный bwlist	-	+
getGlobalBWList	Получить конфигурацию bwlist IP фильтра, используемого в качестве глобального фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
setCommonConfig	Изменить текущие параметры конфигурации IP фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
setPersonalBWLists	Изменить текущий набор bwlist (секция [BlackWhiteList])	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - опционально, указание вернуть определенный bwlist	+	-
setGlobalBWList	Изменить конфигурацию bwlist IP фильтра, используемого в качестве глобального фильтра	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
delBWList	Удалить один из существующих фильтров	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор удаляемого bwlist	-	-

Формат JSON в HTTP content методов `*CommonConfig`:

```
   {
    "enableFilter":false,
    "enableGlobalFilter":false,
    "parseDNS":false
   }
```

Формат JSON в HTTP content методов `*BWLists`:

```
[
 {
  "blackList":[
   "192.168.108.0/24"
  ],
  "id":1,
  "whiteList":[
   "192.168.109.0/24"
  ]
 }
]
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют ip_filter.cfg.

Примеры

Запрос

```
curl localhost:19099/ipFilter/getBWLists?key=21341234"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request POST \
--data '{"cacheSize": 1000, "expirationTimeout": 600, "persistentCache": true}' \
"127.0.0.1:19099/ipFilter/setCommonConfig?key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 84
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Headers: *
Access-Control-Allow-Methods: POST, GET, OPTIONS
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Cache-Control: no-cache
[{"blackList": ["192.168.0.0/32"], "id": 1, "whiteList": ["10.10.10.0/24"]}]
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

service

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений dpi_services.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить параметры конфигурации сервиса с идентификатором	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор сервиса	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех сервисов	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
getGenericClassificationPolicy	Получить параметры классификации Generic сервиса	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новый сервис	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
update	Обновить конфигурацию существующего сервиса	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
updateAll	Обновить конфигурацию всех существующих сервисов	`key` - ключ сессии для работы с API	+	+
delete	Удалить указанные в массиве сервисы	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
setGenericClassificationPolicy	Обновить параметры классификации Generic сервиса	`key` - ключ сессии для работы с API; `maxEvents` - максимальное количество событий классификации; `maxPackets` - максимальное количество пакетов потока для классификации	+	-

Формат JSON конфигурации одного сервиса в HTTP content:

```
{
      "categoryRules":[],
      "enrichmentProfileId":1,
      "fullProcessedFlag":false,
      "id":1,
      "protocolRules":[
          {
              "attributeGroups":[
                  {
```

```
                        "attributes":{
                            "http.server": ".*geo.megafon.tj.*"
                        },
                        "exceptingFlag":false,
                        "ipMask": ["176.59.32.0/19"]
                    }
                ],
                "idList":[216],
                "strategy":5
            }
        ],
        "serviceName":"test115345",
        "strategy":4,
        "tetheringFlag":false,
        "classificationPolicy": {"maxEvents": 0, "maxPackets": 0}
    }
```

Формат JSON конфигурации одного виртуального сервиса, основанного на сервисах с `ServiceID=1` и `ServiceID=2`:

```
{
        "basedOnServices": [1, 2],
        "categoryRules": [],
        "classificationPolicy": {"maxEvents": 1, "maxPackets": 0 },
        "enrichmentProfileId": -1,
        "flowRateLimit": 0,
        "fullProcessedFlag": false,
        "id": 3,
        "protocolRules": [],
        "serviceName": "fomin_e_service",
        "strategy": null,
        "subscriberLimit": 0,
        "tetheringFlag": "Any"
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_services.cfg.

Примеры

Запрос

```
   curl "127.0.0.1:19099/service/get?id=1?key=21341234"
```

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request GET \
   --data
'{"categoryRules":[],"enrichmentProfileId":1,"fullProcessedFlag":false,"id":1,"protocolRules":[
{"attributeGroups":[{"attributes":{"http.server":".*geo.megafon.tj.*"},"exceptingFlag":false,"i
pMask":["176.59.32.0\/19"]}],"idList":[216],"strategy":5}],"serviceName":"test115345","strategy
":4,"tetheringFlag":false,"classificationPolicy":{"maxEvents":0,"maxPackets":0}}' \
```

```
"127.0.0.1:19099/service/create?key=21341234"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '[1, 2, 10]' \
"127.0.0.1:19099/service/delete?key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache


{"categoryRules":[],"enrichmentProfileId":1,"fullProcessedFlag":false,"id":1,"protocolRules":[{
"attributeGroups":[{"attributes":{"http.server":".*geo.megafon.tj.*"},"exceptingFlag":false,"ip
Mask":["176.59.32.0\/19"]}],"idList":[216],"strategy":5}],"serviceName":"test115345","strategy"
:4,"tetheringFlag":false,"classificationPolicy":{"maxEvents":0,"maxPackets":0}}
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"classificationPolicy":{"maxEvents":1,"maxPackets":7}}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
{"error":"invalid json or empty config"}
```

antiFraud

Просмотреть или изменить текущие установленные значения fraud.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить текущие параметры конфигурации антифрода	key - ключ сессии для работы с API	-	+
set	Изменить текущие параметры конфигурации антифрода	key - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации антифрода в HTTP content:

```
{
     "DetectionInterval":2,
     "EnableFraudDetector":true,
     "PassAll":true,
     "StatisticTimeout":20,
     "FlowTriggerCoefficient":4,
     "FraudUnblockTimer":1,
     "MaxCountSessions":3,
     "PassDns":true
 }
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют fraud.cfg.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/antiFraud/get?key=21341234"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data
'{"DetectionInterval":2,"EnableFraudDetector":true,"PassAll":true,"StatisticTimeout":20,"FlowTr
iggerCoefficient":4,"FraudUnblockTimer":1,"MaxCountSessions":3,"PassDns":true}' \
"127.0.0.1:19099/antiFraud/set?key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
    Content-Type: text/plain
    Content-Length: 0
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache
```

```
    HTTP/1.1 200 OK
    Content-Type: application/json
    Content-Length: 1151
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache


{"DetectionInterval":2,"EnableFraudDetector":true,"FlowTriggerCoefficient":4,"FraudUnblockTimer
":1,"MaxCountSessions":3,"PassDns":true}
```

Failure ответ

```
    HTTP/1.1 400 Bad Request
    Content-Type: application/json
    Content-Length: 25
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache

    {"error":"invalid json or empty config"}
```

globalService

Просмотреть или изменить текущие установленные значения dpi_globalservices.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить параметры конфигурации сервиса	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор сервиса	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех сервисов	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новый сервис	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
update	Обновить конфигурацию существующего сервиса	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
updateAll	Обновить конфигурацию всех существующих сервисов	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
delete	Удалить указанные в массиве сервисы	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации одного сервиса в HTTP content:


```
{
      "categoryRules":[
      ],
      "id":1,
      "policy":{
          "action":0,
          "downlink":{
              "cir":0,
              "eir":-1
          },
          "uplink":{
              "cir":0,
              "eir":-1
          }
      },
      "protocolRules":[
      ],
      "redirectURL":"",
      "schedule":[
          {
              "duration":[
                  {
                      "timeInterval":{
                          "first":"11:45",
                          "last":"13:45"
                      },
                      "weekDayInterval":{
                          "first":"monday",
                          "last":"thursday"
                      }
                  },
                  {
                      "timeInterval":{
                          "first":"11:45",
                          "last":"12:45"
                      },
                      "weekDayInterval":{
                          "first":"friday",
                          "last":"saturday"
                      }
                  }
              ],
              "policy":{
                  "action":0,
                  "downlink":{
                      "cir":0,
                      "eir":-1
                  },
                  "uplink":{
                      "cir":0,
                      "eir":-1
                  }
              }
          },
          {
              "duration":[
                  {
                      "timeInterval":{
                          "first":"12:45",
```

```
                        "last":"13:45"
                    },
                    "weekDayInterval":{
                        "first":"friday",
                        "last":"saturday"
                    }
                }
            ],
            "policy":{
                "action":1,
                "downlink":{
                    "cir":0,
                    "eir":-1
                },
                "uplink":{
                    "cir":0,
                    "eir":-1
                }
            }
        }
    ],
    "selfcareURL":"",
    "serviceName":"1",
    "tetheringFlag":false
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_globalservices.cfg.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/globalService/get&id=1&key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
   {"categoryRules":[],"id":1,"policy":{"action":0,"downlink":{"cir":0,"eir":-
1},"uplink":{"cir":0,"eir":-
1}},"protocolRules":[],"redirectURL":"","schedule":[{"duration":[{"timeInterval":{"first":"11:4
5","last":"13:45"},"weekDayInterval":{"first":"monday","last":"thursday"}},{"timeInterval":{"fi
rst":"11:45","last":"12:45"},"weekDayInterval":{"first":"friday","last":"saturday"}}],"policy":
{"action":0,"downlink":{"cir":0,"eir":-1},"uplink":{"cir":0,"eir":-
1}}},{"duration":[{"timeInterval":{"first":"12:45","last":"13:45"},"weekDayInterval":{"first":"
friday","last":"saturday"}}],"policy":{"action":1,"downlink":{"cir":0,"eir":-
1},"uplink":{"cir":0,"eir":-1}}}],"selfcareURL":"","serviceName":"1","tetheringFlag":false}
```


Failure ответ

```
   HTTP/1.1 400 Bad Request
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"error":"invalid json or empty config"}
```

httpEnrichment

Просмотреть или изменить текущие установленные значения dpi_enrichment.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
check	Получить статус логики обогащения заголовков HTTP	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
enable	Включить логику обогащения заголовков HTTP	`key` - ключ сессии для работы с API	-	-
disable	Выключить логику обогащения заголовков HTTP	`key` - ключ сессии для работы с API	-	-
get	Получить параметры конфигурации профиля обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор профиля обогащения	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех профилей обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новый профиль обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
update	Обновить конфигурацию существующего профиля обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
update All	Обновить конфигурацию всех существующих профилей обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
delete	Удалить указанные в массиве профили обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации одного сервиса в HTTP content:

```
[
        {
            "avpFields":[
                {
                    "avp":"3gpp:3gpp-imsi",
                    "name":"VMCO-IMSI"
                },
                {
                    "avp":"calling-station-id",
                    "name":"VMCO-MSISDN"
                }
            ],
            "constFields":[
                {
                    "fieldName":"ISP",
                    "fieldValue":"ProteiDPI"
                }
            ],
            "id":1,
            "mode":false,
            "name":"Test Enrichment Profile"
        }
    ]
```

Формат JSON доступных для использования AVP:

```
[

     "framed-ip-address",
     "called-station-id",
     "calling-station-id",
     "3gpp:3gpp-imsi",
     "3gpp:3gpp-charging-id",
     "3gpp:3gpp-sgsn-address",
     "3gpp:3gpp-ggsn-address",
     "3gpp:3gpp-imsi-mcc-mnc",
     "3gpp:3gpp-imeisv",
     "3gpp:3gpp-rat-type",
     "3gpp:3gpp-user-location-info",
     "3gpp:3gpp-ms-timezone"

 ]
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_enrichment.cfg.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/httpEnrichment/getAll"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

[{"avpFields":[{"avp":"3gpp:3gpp-imsi","name":"VMCO-IMSI"},{"avp":"calling-station-
id","name":"VMCO-
MSISDN"}],"constFields":[{"fieldName":"ISP","fieldValue":"ProteiDPI"}],"id":1,"mode":false,"nam
e":"Test Enrichment Profile"}]
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

["framed-ip-address","called-station-id","calling-station-id","3gpp:3gpp-imsi","3gpp:3gpp-
charging-id","3gpp:3gpp-sgsn-address","3gpp:3gpp-ggsn-address","3gpp:3gpp-imsi-mcc-
mnc","3gpp:3gpp-imeisv","3gpp:3gpp-rat-type","3gpp:3gpp-user-location-info","3gpp:3gpp-ms-
timezone"]
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

monitoring

Получить информацию о контекстах абонента.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getContextInfoDump	Получить информацию о списке активных контекстов абонента	`key` - ключ сессии для работы с API; `subscriber` - LogicKey абонента	-	+

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/monitoring/getContextInfoDump?subscriber=71234567890"
```

Запрос возвращает следующую структуру (в примере не найдена ни одна логика)

```
{
 "Gx":[
  "no-logic-found"
 ],
 "Gy":[
  "no-logic-found"
 ],
 "RADIUS":[
  "no-logic-found"
 ],
 "Service-Group": [
  "no-service-group"
 ],
 "User-Defined":[
  "no-attr-found"
 ]
}
```

Формат вложенного объекта для RADIUS:

```
{
 "CAFE6":{
  "Logic-State":"ST_ACTIVE",
  "Session-Start-Time":"2021-11-11 10:14:39 UTC",
  "Last-Time-Transaction-Time":"2021-11-11 10:14:39 UTC",
  "Context-Expire-Time":"2021-11-11 10:16:19 UTC",
  "Session-Lifetime":"0s",
  "Context-Id":"6012345",
  "Context-Type":"1 (MOBILE)",
  "Context-Logic-Key":"doe",
  "Context-Subscriber-Id":"012345",
  "Context-NAS-Peer-Name":"192.168.76.67",
  "Context-RAT-Type":"",
  "Context-Location":"",
  "Context-Timezone":"malformed",
```

```
      "Called-Station-Id":"",
      "Calling-Station-Id":"doe",
      "Framed-IP-Address":"192.0.0.0",
      "Framed-IPv6-Prefix":[
       "::5A:5C5E:5800/120",
       "2001:DB8:85A3:8A2E::/64",
       "2001:CAFE::/32"
      ],
      "NAS-Identifier":"",
      "NAS-IP-Address":"192.168.76.67",
      "NAS-Port":"",
      "NAS-Port-Type":"",
      "User-Name":"",
      "User-Password":"",
      "Tunnel-Private-Group-ID":0,
      "3GPP-IMSI":"012345",
      "3GPP-IMSI-MCC-MNC":"",
      "3GPP-Charging-Id":"456",
      "3GPP-Charging-Characteristics":"",
      "3GPP-NSAPI":"",
      "3GPP-SGSN-Address":"192.0.0.1",
      "3GPP-GGSN-Address":"",
      "3GPP-SGSN-MCC-MNC":"",
      "3GPP-IMEISV":"67890567",
      "3GPP-PDP-Type":"",
      "3GPP-RAT-Type":"",
      "3GPP-Selection-Mode":"",
      "3GPP-User-Location-Info":"",
      "3GPP-MS-Timezone":""
     }
    }
```


Формат вложенного объекта для Gx:


```
{
   "pcef01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;12345;12345;79019011111": {
      "Logic-State": "ST_ACTIVE",
      "Session-Start-Time": "2024-10-07 13:09:54 UTC",
      "Last-Time-Transaction-Time": "2024-10-07 13:09:54 UTC",
      "Session-Lifetime": "0s",
      "Destination-Host": "pcrf01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "Origin-Host": "pcef01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "Origin-Realm": "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "Online": "0 (DISABLE)",
      "Offline": "0 (DISABLE)",
      "Event-Triggers": [
         "17 (REVALIDATION_TIMEOUT)",
         "33 (USAGE_REPORT)",
         "46 (CREDIT_MANAGEMENT_SESSION_FAILURE)"
      ],
      "Revalidation-Time": "",
      "Http-Black-White-List-Id": -1,
      "Ip-Black-White-List-Id": -1,
      "Framed-IP-Address": "175.98.100.1",
      "Framed-IPv6-Prefix": [
         "AB01::BB23:765/128",
         "AB01::CC12:8B/128"
      ],
      "RAT-Type": "",
      "Policy-Charging-Control": {
```

```
            "No-Base-Name": {
               "PCC_RULE_EXAMPLE_1": {
                  "Precedence": 0,
                  "Rule-Activation-Time": "",
                  "Rule-Deactivation-Time": "",
                  "State": "APPLY",
                  "GyReopenOnceActivated": false,
                  "Service-Identifier": 0,
                  "Mute": true,
                  "Rating-Group": 111,
                  "Online": "1 (ENABLE)",
                  "Offline": "1 (ENABLE)",
                  "Metering-Method": "1 (VOLUME)",
                  "Reporting-Level": "1 (RATING_GROUP_LEVEL)",
                  "Monitoring-Key": [
                     "MK_EXAMPLE_1",
                     "MK_EXAMPLE_2"
                  ],
                  "Multiplier": 1,
                  "Flow-Information": {
                     "Tos-Traffic-Class": "255 (NOT APPLIED)"
                  },
                  "QoS-Information": {
                     "Qos-Class-Identifier": "1 (QCI_1)",
                     "Guaranteed-Bitrate-UL": 2000,
                     "Max-Requested-Bandwidth-UL": 2000,
                     "Guaranteed-Bitrate-DL": 2000,
                     "Max-Requested-Bandwidth-DL": 2000,
                     "Allocation-Retention-Priority": {
                        "Priority-Level": 0
                     }
                  },
                  "Redirect-Information": {
                     "Redirect-Support": "0 (DISABLED)"
                  }
               },
               "PCC_RULE_EXAMPLE_2": {
                  "Precedence": 0,
                  "Rule-Activation-Time": "",
                  "Rule-Deactivation-Time": "",
                  "State": "APPLY",
                  "GyReopenOnceActivated": false,
                  "Service-Identifier": 1,
                  "Mute": true,
                  "Rating-Group": -1,
                  "Online": "0 (DISABLE)",
                  "Offline": "0 (DISABLE)",
                  "Metering-Method": "1 (VOLUME)",
                  "Reporting-Level": "1 (RATING_GROUP_LEVEL)",
                  "Monitoring-Key": [
                     "MK_EXAMPLE_2",
                     "MK_EXAMPLE_3"
                  ],
                  "Multiplier": 1,
                  "Flow-Information": {
                     "Tos-Traffic-Class": "255 (NOT APPLIED)"
                  },
                  "QoS-Information": {
                     "Qos-Class-Identifier": "1 (QCI_1)",
                     "Guaranteed-Bitrate-UL": 4000,
                     "Max-Requested-Bandwidth-UL": 4000,
                     "Guaranteed-Bitrate-DL": 4000,
```

```
                  "Max-Requested-Bandwidth-DL": 4000,
                  "Allocation-Retention-Priority": {
                     "Priority-Level": 0
                  }
               },
               "Redirect-Information": {
                  "Redirect-Support": "0 (DISABLED)"
               }
            }
         }
      },
      "Usage-Monitoring-Information": [
         {
            "MK_EXAMPLE_1": {
               "State": "enabled",
               "Granted-Service-Unit": {
                  "Input-Octets": 0,
                  "Output-Octets": 0,
                  "Total-Octets": 100000000,
                  "Time": 0
               },
               "Used-Service-Unit": {
                  "Input-Octets": 384411,
                  "Output-Octets": 940940,
                  "Total-Octets": 1325351,
                  "Time": 0
               }
            }
         },
         {
            "MK_EXAMPLE_2": {
               "State": "enabled",
               "Granted-Service-Unit": {
                  "Input-Octets": 0,
                  "Output-Octets": 0,
                  "Total-Octets": 100000000,
                  "Time": 0
               },
               "Used-Service-Unit": {
                  "Input-Octets": 0,
                  "Output-Octets": 0,
                  "Total-Octets": 0,
                  "Time": 0
               }
            }
         },
         {
            "MK_EXAMPLE_3": {
               "State": "enabled",
               "Granted-Service-Unit": {
                  "Input-Octets": 0,
                  "Output-Octets": 0,
                  "Total-Octets": 100000000,
                  "Time": 0
               },
               "Used-Service-Unit": {
                  "Input-Octets": 748888,
                  "Output-Octets": 3389320,
                  "Total-Octets": 4138208,
                  "Time": 0
               }
            }
```

```
          }
        ]
     }
  }
```

Формат вложенного объекта для Gy:

```
    {
     "dpi-01FlowInitiated;79019011111;3;1636625575581":{
      "Logic-State":"ST_ACTIVE",
      "Session-Start-Time":"2021-11-11 10:12:55 UTC",
      "Last-Time-Transaction-Time":"2021-11-11 10:12:55 UTC",
      "Session-Lifetime":"0s",
      "Destination-Host":"drtmtester",
      "Origin-Host":"test",
      "Origin-Realm":"test",
      "Service-Context-Id":"protei@3ggp.org",
      "Framed-IP-Address":"0.0.0.0",
      "Framed-IPv6-Prefix":[
      ],
      "Multiple-Services-Credit-Control":{
       "3":{
        "Service-Identifier":[
         4
        ],
        "Reporting-Reason":"8 (POOL_EXHAUSTED)",
        "After-Tariff-Change":{
         "Multiplier":150000.000000,
         "Result-Code":"2001 (SUCCESS)",
         "Validity-Time":"20 (2021-11-11 10:13:15 UTC)",
         "G-S-U-Pool-References":[
          1
         ],
         "Final-Unit-Indication":{
          "Final-Unit-Action":"1 (TERMINATE)",
          "Redirect-Server":{
           "Redirect-Address-Type":"2 (URL)",
           "Redirect-Server-Address":""
          }
         },
         "Granted-Service-Unit":{
          "Total-Octets":20,
          "Input-Octets":0,
          "Output-Octets":0,
          "Time":0,
          "Volume-Quota-Threshold":0
         },
         "Used-Service-Unit":{
          "Total-Octets":0,
          "Input-Octets":0,
          "Output-Octets":0
         }
        }
       },
       "4":{
        "Service-Identifier":[
         5
        ],
        "Reporting-Reason":"8 (POOL_EXHAUSTED)",
        "After-Tariff-Change":{
```

```
        "Multiplier":150000.000000,
        "Result-Code":"2001 (SUCCESS)",
        "Validity-Time":"20 (2021-11-11 10:13:15 UTC)",
        "G-S-U-Pool-References":[
         1
        ],
        "Final-Unit-Indication":{
         "Final-Unit-Action":"1 (TERMINATE)",
         "Redirect-Server":{
         "Redirect-Address-Type":"2 (URL)",
         "Redirect-Server-Address":""
        }
        },
        "Granted-Service-Unit":{
         "Total-Octets":20,
         "Input-Octets":0,
         "Output-Octets":0,
         "Time":0,
         "Volume-Quota-Threshold":0
        },
        "Used-Service-Unit":{
         "Total-Octets":0,
         "Input-Octets":0,
         "Output-Octets":0
        }
       }
      },
      "PS-Service-Information":{
      }
     }
    }
```

Формат вложенного объекта для User-Defined:

```
    {
     "Device-Type": "modem",
     "Region": "Moscow"
    }
```

Формат вложенного объекта для Service-Group:

```
    [ "default_profile" ]
```

subscriberInfoByIP

Получить информацию о контекстах абонента по его IP-адресу.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getSubscriberInfoDumpByIp	Получить информацию о списке активных контекстов абонента	`subscriber` - IP-адрес абонента	-	+

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/subscriberInfoByIP/getSubscriberInfoDumpByIp?subscriber=175.255.123.61
```

Запрос возвращает следующую структуру (в примере не найдена ни одна логика)

```
{
 "Gx":[
  "no-logic-found"
 ],
 "Gy":[
  "no-logic-found"
 ],
 "RADIUS":[
  "no-logic-found"
 ],
 "Service-Group": [
  "no-service-group"
 ],
 "User-Defined":[
  "no-attr-found"
 ]
}
```

Формат вложенного объекта для RADIUS:

```
{
 "CAFE6":{
  "Logic-State":"ST_ACTIVE",
  "Session-Start-Time":"2021-11-11 10:14:39 UTC",
  "Last-Time-Transaction-Time":"2021-11-11 10:14:39 UTC",
  "Context-Expire-Time":"2021-11-11 10:16:19 UTC",
  "Session-Lifetime":"0s",
  "Context-Id":"6012345",
  "Context-Type":"1 (MOBILE)",
  "Context-Logic-Key":"doe",
  "Context-Subscriber-Id":"012345",
  "Context-NAS-Peer-Name":"192.168.76.67",
  "Context-RAT-Type":"",
  "Context-Location":"",
  "Context-Timezone":"malformed",
  "Called-Station-Id":"",
  "Calling-Station-Id":"doe",
  "Framed-IP-Address":"192.0.0.0",
  "Framed-IPv6-Prefix":[
   "::5A:5C5E:5800/120",
   "2001:DB8:85A3:8A2E::/64",
   "2001:CAFE::/32"
  ],
  "NAS-Identifier":"",
```

```
      "NAS-IP-Address":"192.168.76.67",
      "NAS-Port":"",
      "NAS-Port-Type":"",
      "User-Name":"",
      "User-Password":"",
      "Tunnel-Private-Group-ID":0,
      "3GPP-IMSI":"012345",
      "3GPP-IMSI-MCC-MNC":"",
      "3GPP-Charging-Id":"456",
      "3GPP-Charging-Characteristics":"",
      "3GPP-NSAPI":"",
      "3GPP-SGSN-Address":"192.0.0.1",
      "3GPP-GGSN-Address":"",
      "3GPP-SGSN-MCC-MNC":"",
      "3GPP-IMEISV":"67890567",
      "3GPP-PDP-Type":"",
      "3GPP-RAT-Type":"",
      "3GPP-Selection-Mode":"",
      "3GPP-User-Location-Info":"",
      "3GPP-MS-Timezone":""
     }
    }
```

Формат вложенного объекта для Gx:

```
{
   "pcef01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;12345;12345;79019011111": {
      "Logic-State": "ST_ACTIVE",
      "Session-Start-Time": "2024-10-07 13:09:54 UTC",
      "Last-Time-Transaction-Time": "2024-10-07 13:09:54 UTC",
      "Session-Lifetime": "0s",
      "Destination-Host": "pcrf01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "Origin-Host": "pcef01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "Origin-Realm": "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "Online": "0 (DISABLE)",
      "Offline": "0 (DISABLE)",
      "Event-Triggers": [
         "17 (REVALIDATION_TIMEOUT)",
         "33 (USAGE_REPORT)",
         "46 (CREDIT_MANAGEMENT_SESSION_FAILURE)"
      ],
      "Revalidation-Time": "",
      "Http-Black-White-List-Id": -1,
      "Ip-Black-White-List-Id": -1,
      "Framed-IP-Address": "175.98.100.1",
      "Framed-IPv6-Prefix": [
         "AB01::BB23:765/128",
         "AB01::CC12:8B/128"
      ],
      "RAT-Type": "",
      "Policy-Charging-Control": {
         "No-Base-Name": {
            "PCC_RULE_EXAMPLE_1": {
               "Precedence": 0,
               "Rule-Activation-Time": "",
               "Rule-Deactivation-Time": "",
               "State": "APPLY",
               "GyReopenOnceActivated": false,
               "Service-Identifier": 0,
               "Mute": true,
```

```
            "Rating-Group": 111,
            "Online": "1 (ENABLE)",
            "Offline": "1 (ENABLE)",
            "Metering-Method": "1 (VOLUME)",
            "Reporting-Level": "1 (RATING_GROUP_LEVEL)",
            "Monitoring-Key": [
               "MK_EXAMPLE_1",
               "MK_EXAMPLE_2"
            ],
            "Multiplier": 1,
            "Flow-Information": {
               "Tos-Traffic-Class": "255 (NOT APPLIED)"
            },
            "QoS-Information": {
               "Qos-Class-Identifier": "1 (QCI_1)",
               "Guaranteed-Bitrate-UL": 2000,
               "Max-Requested-Bandwidth-UL": 2000,
               "Guaranteed-Bitrate-DL": 2000,
               "Max-Requested-Bandwidth-DL": 2000,
               "Allocation-Retention-Priority": {
                  "Priority-Level": 0
               }
            },
            "Redirect-Information": {
               "Redirect-Support": "0 (DISABLED)"
            }
         },
         "PCC_RULE_EXAMPLE_2": {
            "Precedence": 0,
            "Rule-Activation-Time": "",
            "Rule-Deactivation-Time": "",
            "State": "APPLY",
            "GyReopenOnceActivated": false,
            "Service-Identifier": 1,
            "Mute": true,
            "Rating-Group": -1,
            "Online": "0 (DISABLE)",
            "Offline": "0 (DISABLE)",
            "Metering-Method": "1 (VOLUME)",
            "Reporting-Level": "1 (RATING_GROUP_LEVEL)",
            "Monitoring-Key": [
               "MK_EXAMPLE_2",
               "MK_EXAMPLE_3"
            ],
            "Multiplier": 1,
            "Flow-Information": {
               "Tos-Traffic-Class": "255 (NOT APPLIED)"
            },
            "QoS-Information": {
               "Qos-Class-Identifier": "1 (QCI_1)",
               "Guaranteed-Bitrate-UL": 4000,
               "Max-Requested-Bandwidth-UL": 4000,
               "Guaranteed-Bitrate-DL": 4000,
               "Max-Requested-Bandwidth-DL": 4000,
               "Allocation-Retention-Priority": {
                  "Priority-Level": 0
               }
            },
            "Redirect-Information": {
               "Redirect-Support": "0 (DISABLED)"
            }
         }
```

```
            }
         },
         "Usage-Monitoring-Information": [
            {
               "MK_EXAMPLE_1": {
                  "State": "enabled",
                  "Granted-Service-Unit": {
                     "Input-Octets": 0,
                     "Output-Octets": 0,
                     "Total-Octets": 100000000,
                     "Time": 0
                  },
                  "Used-Service-Unit": {
                     "Input-Octets": 384411,
                     "Output-Octets": 940940,
                     "Total-Octets": 1325351,
                     "Time": 0
                  }
               }
            },
            {
               "MK_EXAMPLE_2": {
                  "State": "enabled",
                  "Granted-Service-Unit": {
                     "Input-Octets": 0,
                     "Output-Octets": 0,
                     "Total-Octets": 100000000,
                     "Time": 0
                  },
                  "Used-Service-Unit": {
                     "Input-Octets": 0,
                     "Output-Octets": 0,
                     "Total-Octets": 0,
                     "Time": 0
                  }
               }
            },
            {
               "MK_EXAMPLE_3": {
                  "State": "enabled",
                  "Granted-Service-Unit": {
                     "Input-Octets": 0,
                     "Output-Octets": 0,
                     "Total-Octets": 100000000,
                     "Time": 0
                  },
                  "Used-Service-Unit": {
                     "Input-Octets": 748888,
                     "Output-Octets": 3389320,
                     "Total-Octets": 4138208,
                     "Time": 0
                  }
               }
            }
         ]
      }
   }
```


Формат вложенного объекта для Gy:

```
{
 "dpi-01FlowInitiated;79019011111;3;1636625575581":{
  "Logic-State":"ST_ACTIVE",
  "Session-Start-Time":"2021-11-11 10:12:55 UTC",
  "Last-Time-Transaction-Time":"2021-11-11 10:12:55 UTC",
  "Session-Lifetime":"0s",
  "Destination-Host":"drtmtester",
  "Origin-Host":"test",
  "Origin-Realm":"test",
  "Service-Context-Id":"protei@3ggp.org",
  "Framed-IP-Address":"0.0.0.0",
  "Framed-IPv6-Prefix":[
  ],
  "Multiple-Services-Credit-Control":{
   "3":{
    "Service-Identifier":[
     4
    ],
    "Reporting-Reason":"8 (POOL_EXHAUSTED)",
    "After-Tariff-Change":{
     "Multiplier":150000.000000,
     "Result-Code":"2001 (SUCCESS)",
     "Validity-Time":"20 (2021-11-11 10:13:15 UTC)",
     "G-S-U-Pool-References":[
      1
     ],
     "Final-Unit-Indication":{
      "Final-Unit-Action":"1 (TERMINATE)",
      "Redirect-Server":{
       "Redirect-Address-Type":"2 (URL)",
       "Redirect-Server-Address":""
      }
     },
     "Granted-Service-Unit":{
      "Total-Octets":20,
      "Input-Octets":0,
      "Output-Octets":0,
      "Time":0,
      "Volume-Quota-Threshold":0
     },
     "Used-Service-Unit":{
      "Total-Octets":0,
      "Input-Octets":0,
      "Output-Octets":0
     }
    }
   },
   "4":{
    "Service-Identifier":[
     5
    ],
    "Reporting-Reason":"8 (POOL_EXHAUSTED)",
    "After-Tariff-Change":{
     "Multiplier":150000.000000,
     "Result-Code":"2001 (SUCCESS)",
     "Validity-Time":"20 (2021-11-11 10:13:15 UTC)",
     "G-S-U-Pool-References":[
      1
     ],
     "Final-Unit-Indication":{
      "Final-Unit-Action":"1 (TERMINATE)",
```

```
          "Redirect-Server":{
          "Redirect-Address-Type":"2 (URL)",
          "Redirect-Server-Address":""
         }
         },
         "Granted-Service-Unit":{
          "Total-Octets":20,
          "Input-Octets":0,
          "Output-Octets":0,
          "Time":0,
          "Volume-Quota-Threshold":0
         },
         "Used-Service-Unit":{
          "Total-Octets":0,
          "Input-Octets":0,
          "Output-Octets":0
         }
        }
       }
      },
      "PS-Service-Information":{
      }
     }
    }
```

Формат вложенного объекта для User-Defined:

```
    {
     "Device-Type": "modem",
     "Region": "Moscow"
    }
```

Формат вложенного объекта для Service-Group:

```
    [ "default_profile" ]
```

subscriberPolicy

Просмотреть или изменить текущие установленные значения dpi_policies.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить параметры конфигурации локальной политики обслуживания	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор политики обслуживания	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех локальных политик обслуживания	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новый профиль обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	+	+

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
update	Обновить конфигурацию существующей политики обслуживания	`key` - ключ сессии для работы с API; `id` - идентификатор политики обслуживания	+	-
delete	Удалить указанные в массиве профили обогащения	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-

ВАЖНО

> При создании новой политики обслуживания методом `create` идентификатор политики обслуживания `id` назначается автоматически и возвращается в ответе.

Формат JSON конфигурации одной локальной политики обслуживания в HTTP content:

```
[
    {
        "bwListId":-1,
        "chargingParams":{
            "downlinkQuota":2147483648,
            "refreshInterval":0,
            "uplinkQuota":1048576
        },
        "defaultServiceRule":{
            "chargingParams":{
                "downlinkQuota":-1,
                "refreshInterval":2,
                "uplinkQuota":-1
            },
            "penaltyPolicy":{
                "action":0,
                "downlink":{
                    "cir":0,
                    "eir":-1
                },
                "uplink":{
                    "cir":0,
                    "eir":-1
                }
            },
            "redirectURL":"",
            "timeBasedPolicies":[
                {
                    "directDebiting":false,
                    "interval":0,
                    "policy":{
                        "action":1,
                        "downlink":{
                            "cir":255,
                            "eir":255
                        },
                        "uplink":{
                            "cir":255,
                            "eir":255
                        }
                    },
                    "priority":0,
                    "qosGroupId":null,
```

```
                        "ratingGroup":1,
                        "timeBased":false
                    }
                ],
                "useGy":false,
                "volumeBasedPolicies":[
                ]
            },
            "downlink":{
                "cir":255,
                "eir":255
            },
            "id":0,
            "isDefault":true,
            "name":"default",
            "parentalControl":0,
            "qosGroupId":null,
            "serviceRules":[
            ],
            "uplink":{
                "cir":255,
                "eir":255
            }
        }
    ]
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_policies.cfg.

Примеры

Запрос

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request GET \
   --data '[{"bwListId":-
1,"chargingParams":{"downlinkQuota":2147483648,"refreshInterval":0,"uplinkQuota":1048576},"defa
ultServiceRule":{"chargingParams":{"downlinkQuota":-1,"refreshInterval":2,"uplinkQuota":-
1},"penaltyPolicy":{"action":0,"downlink":{"cir":0,"eir":-1},"uplink":{"cir":0,"eir":-
1}},"redirectURL":"","timeBasedPolicies":[{"directDebiting":false,"interval":0,"policy":{"actio
n":1,"downlink":{"cir":255,"eir":255},"uplink":{"cir":255,"eir":255}},"priority":0,"qosGroupId"
:null,"ratingGroup":1,"timeBased":false}],"useGy":false,"volumeBasedPolicies":[]},"downlink":{"
cir":255,"eir":255},"id":0,"isDefault":true,"name":"default","parentalControl":0,"qosGroupId":n
ull,"serviceRules":[],"uplink":{"cir":255,"eir":255}}]' \
   "127.0.0.1:19099/subscriberPolicy/update?id=1&key=123456"
```

```
   curl "127.0.0.1:19099/subscriberPolicy/getContextInfoDump?subscriber=71234567890&key=123456"
```

Success ответ

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: plain/text
```

```
    Content-Length: 1151
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache
```

```
    HTTP/1.1 200 OK
    Content-Type: application/json
    Content-Length: 1151
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache

    [{"bwListId":-
1,"chargingParams":{"downlinkQuota":2147483648,"refreshInterval":0,"uplinkQuota":1048576},"defa
ultServiceRule":{"chargingParams":{"downlinkQuota":-1,"refreshInterval":2,"uplinkQuota":-
1},"penaltyPolicy":{"action":0,"downlink":{"cir":0,"eir":-1},"uplink":{"cir":0,"eir":-
1}},"redirectURL":"","timeBasedPolicies":[{"directDebiting":false,"interval":0,"policy":{"actio
n":1,"downlink":{"cir":255,"eir":255},"uplink":{"cir":255,"eir":255}},"priority":0,"qosGroupId"
:null,"ratingGroup":1,"timeBased":false}],"useGy":false,"volumeBasedPolicies":[]},"downlink":{"
cir":255,"eir":255},"id":0,"isDefault":true,"name":"default","parentalControl":0,"qosGroupId":n
ull,"serviceRules":[],"uplink":{"cir":255,"eir":255}}]
```

Failure ответ

```
    HTTP/1.1 400 Bad Request
    Content-Type: application/json
    Content-Length: 25
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache

    {"error":"invalid json or empty config"}
```

subscriberPccPolicy

Просмотреть или изменить текущие установленные значения policy.yml.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить параметры конфигурации политики обслуживания	`key` - ключ сессии для работы с API; `name` - уникальное строковое имя политики обслуживания	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех политик обслуживания	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новую политику	`key` - ключ сессии для работы с API	+	+
update	Обновить конфигурацию существующей политики обслуживания	`key` - ключ сессии для работы с API; `name` - уникальное строковое имя политики обслуживания	+	-

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
updateAll	Обновить конфигурацию всех существующих политик обслуживания	key - ключ сессии для работы с API	+	-
delete	Удалить указанные в массиве политики обслуживания	key - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации одной локальной политики обслуживания в HTTP content:

```
[
   {
      "name": "POLICY_EXAMPLE_1",
      "qos": "QOS_EXAMPLE_1",
      "rules" : {"PCC_RULE_EXAMPLE_1", "PCC_RULE_EXAMPLE_2"}
   },
   {
      "name": "POLICY_EXAMPLE_2",
      "rules" : {"PCC_RULE_EXAMPLE_1", "PCC_RULE_EXAMPLE_4"}
   }
]
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют policy.yml.

Примеры

Запрос

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '[{"name":"POLICY_EXAMPLE_1","qos":"QOS_EXAMPLE_1","rules":{"PCC_RULE_EXAMPLE_1",
"PCC_RULE_EXAMPLE_2"}]' \
"127.0.0.1:19099/subscriberPccPolicy/update?name="POLICY_EXAMPLE_1"&key=123456"
```

```
curl "127.0.0.1:19099/subscriberPccPolicy/get?name="POLICY_EXAMPLE_1"&key=123456"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 1151
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

subscribersGroups

Просмотреть или изменить текущие установленные значения service_group.yml.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
setDefault	Установить параметры для сервисной группы по умолчанию	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
get	Получить текущие параметры конфигурации всех сервисных групп	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
updateAll	Обновить конфигурацию указанных сервисных групп. **Примечание** Для изменения конфигурации сервисной группы по умолчанию используется метод `setDefault`	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
createDescription	Создать новую сервисную группу. **Примечание** Для изменения конфигурации сервисной группы по умолчанию используется метод `setDefault`	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
updateDescription	Обновить конфигурацию существующей группы. **Примечание** Для изменения конфигурации сервисной группы по умолчанию используется метод `setDefault`	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
deleteDescription	Удалить указанные сервисные группы. **Примечание** Конфигурацию сервисной группы по умолчанию удалить нельзя	`key` - ключ сессии для работы с API; `name` - имя сервисной группы	+	-
getDescription	Получить параметры конфигурации указанной сервисной группы	`key` - ключ сессии для работы с API; `name` - имя сервисной группы	-	+

ЗАМЕТКА

> Для запросов updateAll и updateDescription параметр `name` сервисной группы заложен в структуру конфигурации и потому передается в теле; для запроса deleteDescription в теле передается массив из идентификаторов групп.

Формат JSON конфигурации одной сервисной группы:

```
{
   "name": "GROUP_EXAMPLE_1",
```

```
    "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
    "diam_routing": {
       "gx": "pcrf",
       "gy": "ocs"
    },
    "charging": {
       "online": true,
       "online_init_all_rg": false,
       "offline": true,
       "offline_profile": "CDR_PROFILE_EXAMPLE_1"
    },
    "gy_reporting_level": 1,
    "gy_metering_method": 1,
    "https_filter": [1],
    "ip_filter": [],
    "policy_old": 0,
    "policy": "POLICY_EXAMPLE_1",
    "policy_gx_fail": "POLICY_EXAMPLE_5",
    "gx": false
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют service_group.yml.

Примеры

Запрос

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request POST \
--data '{
          "name": "GROUP_EXAMPLE_1",
          "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
          "diam_routing": {
              "gx": "pcrf",
              "gy": "ocs"
          },
          "charging": {
              "online": true,
              "online_init_all_rg": false,
              "offline": true,
              "offline_profile": "CDR_PROFILE_EXAMPLE_1"
          },
          "gy_reporting_level": 1,
          "gy_metering_method": 1,
          "https_filter": [1],
          "ip_filter": [],
          "policy_old": 0,
          "policy": "POLICY_EXAMPLE_1",
          "policy_gx_fail": "POLICY_EXAMPLE_5",
          "gx": false
          }' \
"127.0.0.1:19099/subscribersGroups/createDescription?name=GROUP_EXAMPLE_1&key=123456"
```

```
curl "127.0.0.1:19099/subscribersGroups/getDescription?name=GROUP_EXAMPLE_1&key=123456"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

resetSubscriber

Сброс абонентских сессий.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
reset	Сброс указанных в массиве идентификаторов абонентов	key - ключ сессии для работы с API	+	-
resetAll	Сброс всех сессий всех абонентов	key - ключ сессии для работы с API	-	-

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/resetSubscriber/resetAll?key=123456"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
```

```
    --data '["71234567890 | 71234567891 | 71234567892"]' \
    "127.0.0.1:19099/resetSubscriber/reset?key=123456"
```

Success ответ

```
    HTTP/1.1 200 OK
    Content-Type: plain/text
    Content-Length: 0
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
    HTTP/1.1 400 Bad Request
    Content-Type: application/json
    Content-Length: 25
    Access-Control-Allow-Origin: *
    Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
    Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
    Pragma: no-cache

    {"error":"Reset subscriber is unavailable: 71234567890" }
```

sequenceRules

Просмотреть или изменить текущие установленные значения rules.yml.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getAll	Получить текущие параметры конфигурации всех правил	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
get	Получить текущие параметры конфигурации правила по его имени	`key` - ключ сессии для работы с API; `name` - имя правила	-	+
updateAll	Обновить конфигурацию всех правил	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
set	Установить новое правило	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
delete	Удалить указанные правила по имени	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации одного PCC-правила:

```
{
  "pcc_rule": {
    "PCC_RULE_EXAMPLE_1": {
      "service_id": 1,
      "precedence": 1,
```

```
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
      "charging": "CHARGING_EXAMPLE_1",
      "qos": "QOS_EXAMPLE_1",
      "multiplier": 0.75,
      "redirect": "REDIRECT_EXAMPLE_1",
      "monitoring_keys": [
        "MK_EXAMPLE_1",
        "MK_EXAMPLE_2"
      ]
    }
  }
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют rules.yml.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/sequenceRules/get?name="Rule1"&key=123456"
```

```
  curl --header "Content-Type: application/json" \
  --request POST \
  --data '{
           "pcc_rule": {
           "PCC_RULE_EXAMPLE_1": {
             "service_id": 1,
             "precedence": 1,
             "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
             "charging": "CHARGING_EXAMPLE_1",
             "qos": "QOS_EXAMPLE_1",
             "multiplier": 0.75,
             "redirect": "REDIRECT_EXAMPLE_1",
             "monitoring_keys": [
               "MK_EXAMPLE_1",
               "MK_EXAMPLE_2"
             ]
           }
         }
       }' \
  "127.0.0.1:19099/sequenceRules/set?key=123456"
```

```
 curl --header "Content-Type: application/json" \
  --request POST \
  --data '["PCC_RULE_EXAMPLE_1", "PCC_RULE_EXAMPLE_2"]' \
  "127.0.0.1:19099/sequenceRules/delete?key=123456"
```

Success ответ

```
 HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: application/json
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   { "pcc_rule": { "PCC_RULE_EXAMPLE_1": { "service_id": 1, "precedence": 1, "condition":
"CONDITION_EXAMPLE_1", "charging": "CHARGING_EXAMPLE_1", "qos": "QOS_EXAMPLE_1", "multiplier":
0.75, "redirect": "REDIRECT_EXAMPLE_1", "monitoring_keys": [ "MK_EXAMPLE_1", "MK_EXAMPLE_2" ] }
} }
```

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: plain/text
   Content-Length: 0
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
   HTTP/1.1 400 Bad Request
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"error":"sequence rule not found"}
```

tethering

Просмотреть или изменить текущие установленные значения tethering.cfg.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить текущие параметры tethering	key - ключ сессии для работы с API	-	+
set	Изменить текущие параметры конфигурации tethering	key - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации tethering в HTTP content:

```
   {
     "enabled": true,
     "TTLWeight": 90,
```

```
  "TimestampWeight": 90,
  "WscaleWeight": 90,
  "TCPSeqWeight": 90
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют tethering.cfg.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/tethering/get?key=123456"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data
'{"enabled":true,"TTLWeight":90,"TimestampWeight":90,"WscaleWeight":90,"TCPSeqWeight":90}' \
"127.0.0.1:19099/tethering/set?key=123456"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"enabled":true,"TTLWeight":90,"TimestampWeight":90,"WscaleWeight":90,"TCPSeqWeight":90}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
```

```
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

tracing

Просмотреть или изменить текущие установленные значения dpi_trace.yml.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getTraceConfig	Получить текущие параметры трассировки	key - ключ сессии для работы с API	-	+
getDumpConfig	Получить текущие параметры захвата IP-пакетов	key - ключ сессии для работы с API	-	+
setTraceConfig	Изменить текущие параметры трассировки	key - ключ сессии для работы с API	+	-
setDumpConfig	Изменить текущие параметры захвата IP-пакетов	key - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON конфигурации трассировки в HTTP content:

```
{
   "enabled": false,
   "subscribers": ["71234567890 | 71234567891 | 71234567892"]
}
```

Формат JSON конфигурации захвата IP-пакетов в HTTP content:

```
{
   "dir": "./logs/dumps",
   "enabled": false,
   "queueSize": 64,
   "rotationMaxSize": 1073741824,
   "subscribers": ["71234567890 | 71234567891 | 71234567892"]
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_trace.yml.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/tracing/getTraceConfig?key=21341234"
```

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request GET \
   --data
'{"dir":".\/logs\/dumps","enabled":false,"queueSize":64,"rotationMaxSize":1073741824,"subscribe
rs":["71234567890","71234567891","71234567892"]}' \
   "127.0.0.1:19099/tracing/setDumpConfig?key=21341234"
```

Success ответ

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: plain/text
   Content-Length: 0
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache
```

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache


{"dir":".\/logs\/dumps","enabled":false,"queueSize":64,"rotationMaxSize":1073741824,"subscriber
s":["71234567890","71234567891","71234567892"]}
```

Failure ответ

```
   HTTP/1.1 400 Bad Request
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"error":"invalid json or empty config"}
```

session

Авторизация для работы с API.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
login	Авторизация пользователя для работы с API	`log` - имя учетной записи; `pass` - пароль учетной записи	-	+

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
logout	Выход пользователя	key - ключ сессии для работы с API	-	-
keepalive	Сброс Idle таймера для сессии	key - ключ сессии для работы с API	-	-

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/session/login?log=alexb&pass=qwerty123"
```

```
curl "127.0.0.1:19099/session/logout?key=123456"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"key":"123456"}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
{"error":"invalid json or empty config"}
```

account

Просмотреть или изменить учетные записи пользователей API.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить параметры конфигурации учетной записи	`key` - ключ сессии для работы с API; `log` - имя учетной записи	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех учетных записей	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новую учетную запись	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
update	Обновить конфигурацию существующей учетной записи	`key` - ключ сессии для работы с API; `log` - имя учетной записи	+	-
delete	Удалить указанные в массиве учетные записи	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
changePassword	Изменить пароль учетной записи	`key` - ключ сессии для работы с API; `log` - имя учетной записи; `pass` - новый пароль учетной записи	-	-

Формат JSON метода `create` в HTTP content:

```
{
   "log": "NewLogin",
   "pass": "Password"
   "sn": "LDAP Secondary Name"
}
```

Формат JSON метода `update` в HTTP content:

```
{
   "newLog": "UpdatedLogin",
   "userPassword": "UpdatedPassword"
}
```

Формат JSON в ответа на вызов метода `get` в HTTP content:

```
{
   "cn": "Alex Buntarskiy",
   "log": "alexb",
   "membership": ["superadmin"],
   "pass": "12"
```

```
}
```

Формат JSON в ответе на вызов метода `getAll` в HTTP content:

```
[
   {
      "cn": "Alex Buntarskiy",
      "log": "alexb",
      "membership": ["superadmin"]
   }
]
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/account/get?log=alexb&key=12345"
```

```
curl "127.0.0.1:19099/account/logout?key=123456"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '{"newLog":"UpdatedLogin","userPassword":"UpdatedPassword"}' \
"127.0.0.1:19099/account/update?log=alexb&key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"cn":"Alex Buntarskiy","log":"alexb","membership":["superadmin"],"pass":"12"}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

role

Просмотреть или изменить наборы ролей с привилегиями и их привязку к учетным записям.

ВАЖНО

> Записи ролей и их привилегий хранятся в LDAP директории в виде: `\/antiFraud\/.*_0$|\/antiFraud\/.*_1$|\/audit\/.*_0$|\/httpEnrichment\/.*_0$|\/httpEnrichment\/.*_1$`, где 0 - право на чтение, 1 - право на запись, 2 - полные права.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить параметры конфигурации роли	`key` - ключ сессии для работы с API; `role` - имя роли	-	+
getAll	Получить параметры конфигурации всех ролей	`key` - ключ сессии для работы с API	-	+
create	Создать новую роль	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
update	Обновить конфигурацию существующей роли	`key` - ключ сессии для работы с API; `role` - имя роли	+	-
delete	Удалить указанные в массиве роли	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-
updateMembership	Изменить связи между учетной записью и ролями	`key` - ключ сессии для работы с API	+	-

Формат JSON в ответе на вызов метода `getAll` в HTTP content:

```
[

    {
        "role":"dev"
        "members":["alexb"],
        "privileges":[
            {
                "access":0,
                "entity":"antiFraud"
            },
            {
```

```
                "access":1,
                "entity":"antiFraud"
            }
        ],
    }
]
```

Формат JSON метода `updateMembership` в HTTP content:

```
{
"log": "alexb",
"ops": {
   "add": [ "role1 | role2"],
   "del": ["role3"]
}
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/role/get?role=alexb&key=12345"
```

```
curl "127.0.0.1:19099/role/logout?key=123456"
```

```
 curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '{"log":"alexb","ops":{"add":["role1","role2"],"del":["role3"]}}' \
"127.0.0.1:19099/role/updateMembership?key=21341234"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
```

```
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   [ { "role":"dev" "members":["alex"], "privileges":[ { "access":0, "entity":"tethering" }, {
"access":1, "entity":"antiFraud" } ], } ]
```

audit

Просмотр действий пользователей при обращении к API.

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
get	Получить данные по аудиту	`key` - ключ сессии для работы с API; `begin` - timestamp в UTC, левая граница для поиска; `end` - timestamp в UTC, правая граница для поиска; `url` - URL запроса к API; `uid` - имя пользователя, выполнявшего операцию	-	+

Формат JSON записи аудита:

```
   {"t":1589908202,"st":200,"url":"/systemInfo/getProtocols","uid":"john"}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Допускается использование любого сочетания параметров `begin\',\`end`,`url`,`uid\``.

Примеры

Запрос

```
   curl "127.0.0.1:19099/audit/get?begin=12345678&end=1234444&key=12345"
```

```
   curl
"127.0.0.1:19099/audit/get?begin=12345678&end=1234444&url=/systemInfo/getProtocols&key=12345"
```

```
   curl "127.0.0.1:19099/audit/get?begin=12345678&end=1234444&uid=alexb&key=12345"
```

Success ответ

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
```

```
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

[ {"t":1589908202,"st":200,"url":"/systemInfo/getProtocols","uid":"john"} ]
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

---

metrics

Получение текущих значений статистических метрик работы приложения.

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
getAllDictionaries	Получить статистику по работе со словарями, используемыми для определения значений пользовательских атрибутов абонентской сессии	-	-	+
getAllServiceGroups	Получить статистику по всем сервисным группам	-	-	+
getServiceGroup	Получить статистику по конкретной сервисной группе	`name` — имя сервисной группы	-	+

Ограничения

Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

getAllDictionaries

Получить статистику по работе со словарями, используемыми для определения значений пользовательских атрибутов абонентской сессии.

Формат запроса

```
curl "<host>:<port>/metrics/getAllDictionaries"
```

Формат ответа

Формат JSON в ответе на вызов метода `getAllDictionaries` в HTTP content:

```
{"dict": [{
   "name": "gsma.csv",
```

```
    "loaded": "1710242112",
    "last_update": "1710242112",
    "last_update_result": {
       "code_0": 5241,
       "code_1": 2,
       "code_2": 0,
       "code_3": 0,
       "code_4": 0,
       "code_5": 0
    },
    "rx_req": 1864,
    "rx_req_err_key_not_found": 0,
    "rx_req_err_dict_not_loaded": 1,
    "tx_resp": 1865,
    "tx_resp_def_key": 125
 }]
 }
```


Описание параметров ответа

Параметр	Описание	Тип
name	Имя файла словаря	string
loaded	Метка времени последней успешной загрузки/обновления словаря	timestamp
last_update	Метка времени последней попытки загрузки/обновления словаря	timestamp
last_update_result	Статистика по результатам выполнения последней загрузки/обновления словаря	object
{		
code_0	Количество строк без ошибок	int
code_1	Количество строк с дубликатами ключа	int
code_2	Количество строк с некорректными типами исходных данных	int
code_3	Количество строк с некорректной длиной исходных данных	int
code_4	Количество строк, в которых есть поля со значением **null** (если не установлен флаг `is_null` в dict.cfg)	int
code_5	Количество строк с некорректным количеством полей в записи	int
}		
rx_req	Общее количество обращений к словарю	int
rx_req_err_key_not_found	Количество неуспешных обращений к словарю по ключу, который не был обнаружен в словаре	int
rx_req_err_dict_not_loaded	Количество обращений к словарю, который описан в конфигурации dict.cfg, но не был загружен в память DPI.CS	int
tx_resp	Общее количество возвращенных значений из словаря по ключу	int
tx_resp_def_key	Общее количество возвращенных значений по умолчанию при отсутствии в словаре значений по запрашиваемому ключу	int

> Для счетчиков `rx_req`, `rx_req_err_key_not_found`, `rx_req_err_dict_not_loaded`, `tx_resp`, `tx_resp_def_key` указываются текущие значения с момента предыдущего вызова метода `getAllDictionaries`.
> При вызове `getAllDictionaries` счетчики обнуляются.

getAllServiceGroups

Получить статистику по всем сервисным группам.

Формат запроса

```
curl "<host>:<port>/metrics/getAllServiceGroups"
```

Формат ответа

Формат JSON в ответе на вызов метода `getAllServiceGroups` в HTTP content:


```
{
  "dpi_service_groups": {
    "default_profile": [
      {
        "name": "default_profile",
        "root": {
          "subs_created": 2,
          "subs_removed": 0,
          "services_created": 2,
          "services_removed": 0,
          "subs_turned_into_idle": 0,
          "subs_turned_from_idle": 2,
          "services_turned_into_idle": 0,
          "services_turned_from_idle": 2,
          "session_duration": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          }
        },
        "radius": [
          {
            "name": "Nas",
            "rx_auth": 2,
            "rx_acct_start": 2,
            "rx_acct_interim": 0,
            "rx_acct_stop": 0,
            "rx_disc_ack": 0,
            "rx_disc_nak": 0,
            "rx_coa_ack": 0,
            "rx_coa_nak": 0,
            "tx_auth_acc": 2,
            "tx_auth_rej_by_gx": 0,
            "tx_auth_rej_by_gy": 0,
            "tx_auth_def": 0,
            "tx_acct_start_resp": 2,
            "tx_acct_start_no_resp_by_gx": 0,
            "tx_acct_start_no_resp_by_gy": 0,
            "tx_acct_interim_resp": 0,
            "tx_acct_stop_resp": 0,
            "tx_disc_by_gx": 0,
            "tx_disc_by_gy": 0,
            "tx_disc_by_acct_interim_timeout": 0,
            "tx_disc_by_reissued_ip": 0,
            "tx_disc_by_api": 0,
            "tx_coa": 0,
```

```
            "sessions_created": 2,
            "sessions_removed_by_gx": 0,
            "sessions_removed_by_gy": 0,
            "sessions_removed_by_acct_stop": 0,
            "sessions_removed_by_acct_start_timeout": 0,
            "sessions_removed_by_acct_interim_timeout": 0,
            "sessions_removed_by_reissued_ip": 0,
            "mappings_created": 2,
            "mappings_removed": 0,
            "session_duration": {
              "min": 0,
              "max": 0,
              "avg": 0
            }
          }
        ],
        "gx": {
          "tx_ccr_init": 2,
          "tx_ccr_init_err_tps_limit": 0,
          "tx_ccr_update": 3,
          "tx_ccr_update_usage_report": 3,
          "tx_ccr_update_rt": 0,
          "tx_ccr_update_rat": 0,
          "tx_ccr_update_location": 0,
          "tx_ccr_term": 0,
          "tx_raa": 0,
          "tx_asa": 0,
          "rx_cca_init": 2,
          "rx_cca_init_rc_desc": [
            {
              "id": 2001,
              "count": 2
            }
          ],
          "rx_cca_update": 3,
          "rx_cca_update_rc_desc": [
            {
              "id": 2001,
              "count": 2
            },
            {
              "id": 2002,
              "count": 1
            }
          ],
          "rx_cca_term": 0,
          "rx_rar": 0,
          "rx_rar_term_session": 0,
          "rx_asr": 0,
          "sessions_created": 2,
          "sessions_removed_by_acct_stop": 0,
          "sessions_removed_by_acct_start_timeout": 0,
          "sessions_removed_by_acct_interim_timeout": 0,
          "sessions_removed_by_reissued_ip": 0,
          "sessions_removed_by_gx": 0,
          "sessions_removed_by_gy": 0,
          "sessions_removed_by_idle": 0,
          "session_duration": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          },
```

```
          "pcc_rule": {
            "min": 1,
            "max": 3,
            "avg": 1
          },
          "pcc_rule_active": {
            "min": 1,
            "max": 3,
            "avg": 1
          },
          "mk": {
            "min": 1,
            "max": 1,
            "avg": 1
          },
          "rt": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          },
          "quota": {
            "min": 10000,
            "max": 10000000000000,
            "avg": 2000000204000
          }
        },
        "gy": {
          "tx_ccr_init": 0,
          "tx_ccr_init_err_tps_limit": 0,
          "tx_ccr_update": 0,
          "tx_ccr_update_usage_report": 0,
          "tx_ccr_update_rat": 0,
          "tx_ccr_update_location": 0,
          "tx_ccr_term": 0,
          "tx_raa": 0,
          "tx_asa": 0,
          "rx_cca_init": 0,
          "rx_cca_update": 0,
          "rx_cca_term": 0,
          "rx_rar": 0,
          "rx_rar_term_session": 0,
          "rx_asr": 0,
          "sessions_created": 0,
          "sessions_removed_by_acct_stop": 0,
          "sessions_removed_by_acct_start_timeout": 0,
          "sessions_removed_by_acct_interim_timeout": 0,
          "sessions_removed_by_reissued_ip": 0,
          "sessions_removed_by_gx": 0,
          "sessions_removed_by_gy": 0,
          "sessions_removed_by_idle": 0,
          "session_duration": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          },
          "rg": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          },
          "rg_active": {
            "min": 0,
```

```
            "max": 0,
            "avg": 0
          },
          "vt": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          },
          "quota": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          }
        },
        "cdr": {
          "created": 0,
          "create_err_no_buff": 0,
          "pushed": 0,
          "push_err_no_space": 0,
          "record_size": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          }
        },
        "edr": {
          "created": 0,
          "create_err_no_buff": 0,
          "pushed": 0,
          "push_err_no_space": 0,
          "record_size": {
            "min": 0,
            "max": 0,
            "avg": 0
          }
        }
      }
    ]
  }
}
```


getServiceGroup

Получить статистику по конкретной сервисной группе.

Формат запроса

```
curl "<host>:<port>/metrics/getServiceGroup?name=<name>"
```

Параметры запроса

Параметр	Описание	Тип	O/M
name	Имя сервисной группы, заданное в service_group.yml	string	M

Формат ответа

Формат JSON в HTTP content соответствует формату метода `getAllServiceGroups`.

5.1.4. xDR

5.1.4.1. Charging Data Record

Nexign BIS+

gy_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом в рамках одной Gy Rating-Group AVP в формате BIS+ в домашней сети MNO в случае online charging.

Триггерами для записи являются: 1. Завершение абонентской сессии Gy сессии 2. Завершение абонентской сессии передачи данных 3. Изменение политики с удалением PCC-правила, соответствующей Rating-Group 4. Закрытие сервисной логики DPI.CS с посылкой CCR-U с Reporting-Reason FINAL в случае отсутствия трафика или получения ошибочного Result-Code

Формат

```
REC_TYPE,REC_NUMBER,REC_STATUS,REC_SUB_NUMBER,IMSI,MSISDN,DIALED,START_TIME,DURATION,SUCCESS,DD
_TYPE,CALL_TYPE,A_FORWARD,IMEI,MS_CLASS,TYPE_1_SER,CODE_1_SER,TYPE_2_SER,CODE_2_SER,A_AREA,A_CE
LL,B_AREA,B_CELL,ACTION,SERV_CODE,REASON,CALLED_NUMBER,TARIFF_CLASS,CALLED_NUMBER_TON,CALL_REFE
RENCE,CIRCUIT_IN,CIRCUIT_OUT,MCC_MNC,TADIG_CODE,Reserved,HOME_ZONE,BRT_SESSION_ID,MSC_ID,TRAFFI
C_PRICE,TRAFIC_BY_DIR_PRICE,IN_BALANCE,CDR_UDF,TRANSP_IND,FNUR,USER_PRTCL_INDI,AIUR_REQ,GRNT_BI
T_RATE,MAX_BIT_RATE,FILE_NAME,REC_SOURCE,GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME,GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME,P
RICE_TAP,TAXES_TAP,IN_AIR,IN_INT,RSS_CALL_ID,TAX_CODE,CR1_MIN_TAP,BRT_SERVICE_SPECIFIC,SERV_DUR
ATION
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	REC_TYPE	Тип тарификационной записи	Int	31 (SGSN)
2.	REC_NUMBER	Порядковый номер записи	Int	> 0
3.	REC_STATUS	Статус тарификационной записи	String	Пустая строка
4.	REC_SUB_NUMBER	Уникальный идентификатор тарификации	String	Charging-Id AVP:3GPP-GGSN-Address AVP
5.	IMSI	IMSI абонента	String	3GPP-IMSI AVP
6.	MSISDN	MSISDN абонента	String	Calling-Station-Id AVP
7.	DIALED	-	String	Пустая строка
8.	START_TIME	Дата и время начала пользования сервисом	String	YYYYmmddHHMMSS
9.	DURATION	Длительность использования сервиса в секундах в случае выдачи квоты по времени или количество использованных байт в случае выдачи квоты по объему	Int	> 0
10.	SUCCESS	Причина завершения записи	Int	0
11.	DD_TYPE	-	String	Пустая строка

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
12.	CALL_TYPE	-	String	Пустая строка
13.	A_FORWARD	-	String	Пустая строка
14.	IMEI	IMEI терминала абонента	Int	3GPP-IMEI AVP
15.	MS_CLASS	-	String	Пустая строка
16.	TYPE_1_SER	Тип используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceType` dpi_gy.cfg
17.	CODE_1_SER	Код используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceCode` dpi_gy.cfg
18.	TYPE_2_SER	APN абонента	String	Called-Station-Id AVP
19.	CODE_2_SER	Код используемой услуги	String	Пустая строка
20.	A_AREA	DEC идентификатор зоны RAN соответствующего типа мобильной обслуживающей сети	Int	LAC, TAC и др.
21.	A_CELL	DEC идентификатор обслуживающей базовой станции	Int	CID, SAC, ECI и др.
22.	B_AREA	-	String	Пустая строка
23.	B_CELL	-	String	Пустая строка
24.	ACTION	-	String	Пустая строка
25.	SERV_CODE	-	String	Пустая строка
26.	REASON	-	String	Пустая строка
27.	CALLED_NUMBER	-	String	Пустая строка
28.	TARIFF_CLASS	Rating Group	Rating-Group AVP	
29.	CALLED_NUMBER_TON	-	String	Пустая строка
30.	CALL_REFERENCE	-	String	Пустая строка
31.	CIRCUIT_IN	-	String	Пустая строка
32.	CIRCUIT_OUT	-	String	Пустая строка
33.	MCC_MNC	MCC и MNC зоны обслуживания абонента	Int	> 0
34.	TADIG_CODE	-	String	Пустая строка
35.	Reserved	-	String	Пустая строка
36.	HOME_ZONE	-	String	Пустая строка
37.	BRT_SESSION_ID	Идентификатор сессии абонента на BRT	String	Session-Id AVP:Rating-Group AVP
38.	MSC_ID	-	String	Пустая строка
39.	TRAFFIC_PRICE	-	String	Пустая строка
40.	TRAFIC_BY_DIR_PRICE	-	String	Пустая строка
41.	IN_BALANCE	-	String	Пустая строка

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
42.	CDR_UDF	User-defined атрибуты записи	String	<GPRS> <Node>1</Node> <PDP></PDP> <sgsn>Значение 3GPP-SGSN-Address</sgsn> <ggsn></ggsn> <chrgID>Значение 3GPP-Charging-Id</chrgID> <duration>Объем переданного uplink и downlink трафика в КБ</duration> <APN>Значение Called-Station-Id AVP</APN> <VolIn>Объем uplink трафика в байтах</VolIn> <VolOut>Объем downlink трафика в байтах</VolOut> <sgsnChange>0</sgsnChange> <QoSReq> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSReq> <QoSUse> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSUse> </GPRS>
43.	TRANSP_IND	-	String	Пустая строка
44.	FNUR	-	String	Пустая строка
45.	USER_PRTCL_INDI	-	String	Пустая строка
46.	AIUR_REQ	-	String	Пустая строка
47.	GRNT_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
48.	MAX_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
49.	FILE_NAME	-	String	Пустая строка
50.	REC_SOURCE	-	String	Пустая строка
51.	GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
52.	GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
53.	PRICE_TAP	-	String	Пустая строка
54.	TAXES_TAP	-	String	Пустая строка
55.	IN_AIR	-	String	Пустая строка
56.	IN_INT	-	String	Пустая строка
57.	RSS_CALL_ID	-	String	Пустая строка
58.	TAX_CODE	-	String	Пустая строка
59.	CR1_MIN_TAP	-	String	Пустая строка
60.	BRT_SERVICE_SPECIFIC	-	String	Пустая строка
61.	SERV_DURATION	Длительность предоставления услуги в секундах	Int	> 0

Пример

```
31,1364747,,52285494:209.12.38.1,460001154873235,79582011025,,20200804140120,296264,0,,,,861976
001556860,,00,WP,internet,,20017,22372,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996557077166;-
3;1596528080689:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>52285494</chrgID><duration>7122</duration><APN>internet</APN><VolIn>131468</VolIn><VolOut>
164796</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,7122
31,1364748,,227180896:209.12.38.1,46000154124587,79995487512,,20200804155059,141775,0,,,,359464
```

```
089938620,,00,WP,internet,,10013,11050,,,,,,102,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996556515121;-
3;1596534657282:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>227180896</chrgID><duration>544</duration><APN>internet</APN><VolIn>39720</VolIn><VolOut>1
02055</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,544
31,1364749,,318439679:209.12.38.1,46000174255424,79506523120,,20200804155348,15870255,0,,,,3516
94094470980,,00,WP,internet,,55500,5143,,,,,,102,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996551031520;-
3;1596534828664:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>318439679</chrgID><duration>379</duration><APN>internet</APN><VolIn>792282</VolIn><VolOut>
15077973</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,379
31,1364750,,601294045:209.12.38.1,46000123127731,79805843214,,20200804141735,1185336,0,,,,35530
5071620390,,00,WP,internet,,50500,42312,,,,,,102,,,,43705,,,,02FlowInitiated;996557775257;-
3;1596529055684:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>601294045</chrgID><duration>6152</duration><APN>internet</APN><VolIn>214708</VolIn><VolOut
>970628</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,6152
```

offline_gy_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом в рамках одной Gy Rating-Group AVP в формате BIS+ в домашней сети MNO в случае offline charging.

Триггерами для записи являются: 1. Завершение абонентской сессии Gy сессии 2. Завершение абонентской сессии передачи данных 3. Изменение политики с удалением PCC-правила, соответствующей Rating-Group 4. Переход абонента из offline charging в online charging

Формат

```
REC_TYPE,REC_NUMBER,REC_STATUS,REC_SUB_NUMBER,IMSI,MSISDN,DIALED,START_TIME,DURATION,SUCCESS,DD
_TYPE,CALL_TYPE,A_FORWARD,IMEI,MS_CLASS,TYPE_1_SER,CODE_1_SER,TYPE_2_SER,CODE_2_SER,A_AREA,A_CE
LL,B_AREA,B_CELL,ACTION,SERV_CODE,REASON,CALLED_NUMBER,TARIFF_CLASS,CALLED_NUMBER_TON,CALL_REFE
RENCE,CIRCUIT_IN,CIRCUIT_OUT,MCC_MNC,TADIG_CODE,Reserved,HOME_ZONE,BRT_SESSION_ID,MSC_ID,TRAFFI
C_PRICE,TRAFIC_BY_DIR_PRICE,IN_BALANCE,CDR_UDF,TRANSP_IND,FNUR,USER_PRTCL_INDI,AIUR_REQ,GRNT_BI
T_RATE,MAX_BIT_RATE,FILE_NAME,REC_SOURCE,GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME,GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME,P
RICE_TAP,TAXES_TAP,IN_AIR,IN_INT,RSS_CALL_ID,TAX_CODE,CR1_MIN_TAP,BRT_SERVICE_SPECIFIC,SERV_DUR
ATION
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	REC_TYPE	Тип тарификационной записи	Int	31 (SGSN)
2.	REC_NUMBER	Порядковый номер записи	Int	> 0
3.	REC_STATUS	Статус тарификационной записи	String	Пустая строка
4.	REC_SUB_NUMBER	Уникальный идентификатор тарификации	String	Charging-Id AVP:3GPP-GGSN-Address AVP
5.	IMSI	IMSI абонента	String	3GPP-IMSI AVP
6.	MSISDN	MSISDN абонента	String	Calling-Station-Id AVP
7.	DIALED	-	String	Пустая строка
8.	START_TIME	Дата и время начала пользования сервисом	String	YYYYmmddHHMMSS

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
9.	DURATION	Длительность использования сервиса в секундах в случае выдачи квоты по времени или количество использованных байт в случае выдачи квоты по объему	Int	> 0
10.	SUCCESS	Причина завершения записи	Int	Код результата выполнения запроса (Result-Code), полученный в сообщении *Credit-Control-Answer* от OCS при установленной онлайн-сессии; `670` — работа в офлайн-режиме; `666` — не было получено сообщение *Credit-Control-Answer* (срабатывание таймаута на ожидание ответа, нет активных подключений, лимит транзакций); `668` — данный узел DPI перешел в режим работы *Slave* и не отправляет запросы; `669` — получено сообщение *Disconnect-Peer-Request*
11.	DD_TYPE	-	String	Пустая строка
12.	CALL_TYPE	-	String	Пустая строка
13.	A_FORWARD	-	String	Пустая строка
14.	IMEI	IMEI терминала абонента	Int	3GPP-IMEI AVP
15.	MS_CLASS	-	String	Пустая строка
16.	TYPE_1_SER	Тип используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceType` dpi_gy.cfg
17.	CODE_1_SER	Код используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceCode` dpi_gy.cfg
18.	TYPE_2_SER	APN абонента	String	Called-Station-Id AVP
19.	CODE_2_SER	Код используемой услуги	String	Пустая строка
20.	A_AREA	DEC идентификатор зоны RAN соответствующего типа мобильной обслуживающей сети	Int	LAC, TAC и др.
21.	A_CELL	DEC идентификатор обслуживающей базовой станции	Int	CID, SAC, ECI и др.
22.	B_AREA	-	String	Пустая строка
23.	B_CELL	-	String	Пустая строка
24.	ACTION	-	String	Пустая строка
25.	SERV_CODE	-	String	Пустая строка
26.	REASON	-	String	Пустая строка
27.	CALLED_NUMBER	-	String	Пустая строка
28.	TARIFF_CLASS	Rating Group	Rating-Group AVP	
29.	CALLED_NUMBER_TON	-	String	Пустая строка
30.	CALL_REFERENCE	-	String	Пустая строка
31.	CIRCUIT_IN	-	String	Пустая строка
32.	CIRCUIT_OUT	-	String	Пустая строка
33.	MCC_MNC	MCC и MNC зоны обслуживания абонента	Int	> 0
34.	TADIG_CODE	-	String	Пустая строка

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
35.	Reserved	-	String	Пустая строка
36.	HOME_ZONE	-	String	Пустая строка
37.	BRT_SESSION_ID	Идентификатор сессии абонента на BRT	String	Session-Id AVP:Rating-Group AVP
38.	MSC_ID	-	String	Пустая строка
39.	TRAFFIC_PRICE	-	String	Пустая строка
40.	TRAFIC_BY_DIR_PRICE	-	String	Пустая строка
41.	IN_BALANCE	-	String	Пустая строка
42.	CDR_UDF	User-defined атрибуты записи	String	<GPRS> <Node>1</Node> <PDP></PDP> <sgsn>Значение 3GPP-SGSN-Address</sgsn> <ggsn></ggsn> <chrgID>Значение 3GPP-Charging-Id</chrgID> <duration>Объем переданного uplink и downlink трафика в КБ</duration> <APN>Значение Called-Station-Id AVP</APN> <VolIn>Объем uplink трафика в байтах</VolIn> <VolOut>Объем downlink трафика в байтах</VolOut> <sgsnChange>0</sgsnChange> <QoSReq> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSReq> <QoSUse> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSUse> </GPRS>
43.	TRANSP_IND	-	String	Пустая строка
44.	FNUR	-	String	Пустая строка
45.	USER_PRTCL_INDI	-	String	Пустая строка
46.	AIUR_REQ	-	String	Пустая строка
47.	GRNT_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
48.	MAX_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
49.	FILE_NAME	-	String	Пустая строка
50.	REC_SOURCE	-	String	Пустая строка
51.	GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
52.	GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
53.	PRICE_TAP	-	String	Пустая строка
54.	TAXES_TAP	-	String	Пустая строка
55.	IN_AIR	-	String	Пустая строка
56.	IN_INT	-	String	Пустая строка
57.	RSS_CALL_ID	-	String	Пустая строка
58.	TAX_CODE	-	String	Пустая строка
59.	CR1_MIN_TAP	-	String	Пустая строка
60.	BRT_SERVICE_SPECIFIC	-	String	Пустая строка
61.	SERV_DURATION	Длительность предоставления услуги в секундах	Int	> 0

Пример

```
31,1364747,,52285494:209.12.38.1,460001154873235,79582011025,,20200804140120,296264,0,,,,861976
001556860,,00,WP,internet,,20017,22372,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996557077166;-
3;1596528080689:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>52285494</chrgID><duration>7122</duration><APN>internet</APN><VolIn>131468</VolIn><VolOut>
164796</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,7122
31,1364748,,227180896:209.12.38.1,46000154124587,79995487512,,20200804155059,141775,0,,,,359464
089938620,,00,WP,internet,,10013,11050,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996556515121;-
3;1596534657282:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>227180896</chrgID><duration>544</duration><APN>internet</APN><VolIn>39720</VolIn><VolOut>1
02055</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,544
31,1364749,,318439679:209.12.38.1,46000174255424,79506523120,,20200804155348,15870255,0,,,,3516
94094470980,,00,WP,internet,,55500,5143,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996551031520;-
3;1596534828664:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>318439679</chrgID><duration>379</duration><APN>internet</APN><VolIn>792282</VolIn><VolOut>
15077973</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,379
31,1364750,,601294045:209.12.38.1,46000123127731,79805843214,,20200804141735,1185336,0,,,,35530
5071620390,,00,WP,internet,,50500,42312,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02FlowInitiated;996557775257;-
3;1596529055684:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>601294045</chrgID><duration>6152</duration><APN>internet</APN><VolIn>214708</VolIn><VolOut
>970628</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,6152
```

roam_gy_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом в рамках одной Gy Rating-Group AVP в формате BIS+ в гостевой сети MNO в случае online charging.

Триггерами для записи являются: 1. Завершение абонентской сессии Gy сессии 2. Завершение абонентской сессии передачи данных 3. Изменение политики с удалением PCC-правила, соответствующей Rating-Group 4. Закрытие сервисной логики DPI.CS с посылкой CCR-U с Reporting-Reason FINAL в случае отсутствия трафика или получения ошибочного Result-Code

Формат

```
REC_TYPE,REC_NUMBER,REC_STATUS,REC_SUB_NUMBER,IMSI,MSISDN,DIALED,START_TIME,DURATION,SUCCESS,DD
_TYPE,CALL_TYPE,A_FORWARD,IMEI,MS_CLASS,TYPE_1_SER,CODE_1_SER,TYPE_2_SER,CODE_2_SER,A_AREA,A_CE
LL,B_AREA,B_CELL,ACTION,SERV_CODE,REASON,CALLED_NUMBER,TARIFF_CLASS,CALLED_NUMBER_TON,CALL_REFE
RENCE,CIRCUIT_IN,CIRCUIT_OUT,MCC_MNC,TADIG_CODE,Reserved,HOME_ZONE,BRT_SESSION_ID,MSC_ID,TRAFFI
C_PRICE,TRAFIC_BY_DIR_PRICE,IN_BALANCE,CDR_UDF,TRANSP_IND,FNUR,USER_PRTCL_INDI,AIUR_REQ,GRNT_BI
T_RATE,MAX_BIT_RATE,FILE_NAME,REC_SOURCE,GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME,GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME,P
RICE_TAP,TAXES_TAP,IN_AIR,IN_INT,RSS_CALL_ID,TAX_CODE,CR1_MIN_TAP,BRT_SERVICE_SPECIFIC,SERV_DUR
ATION
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	REC_TYPE	Тип тарификационной записи	Int	31 (SGSN)
2.	REC_NUMBER	Порядковый номер записи	Int	> 0

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
3.	REC_STATUS	Статус тарификационной записи	String	Пустая строка
4.	REC_SUB_NUMBER	Уникальный идентификатор тарификации	String	Charging-Id AVP:3GPP-GGSN-Address AVP
5.	IMSI	IMSI абонента	String	3GPP-IMSI AVP
6.	MSISDN	MSISDN абонента	String	Calling-Station-Id AVP
7.	DIALED	-	String	Пустая строка
8.	START_TIME	Дата и время начала пользования сервисом	String	YYYYmmddHHMMSS
9.	DURATION	Длительность использования сервиса в секундах в случае выдачи квоты по времени или количество использованных байт в случае выдачи квоты по объему	Int	> 0
10.	SUCCESS	Причина завершения записи	Int	0
11.	DD_TYPE	-	String	Пустая строка
12.	CALL_TYPE	-	String	Пустая строка
13.	A_FORWARD	-	String	Пустая строка
14.	IMEI	IMEI терминала абонента	Int	3GPP-IMEI AVP
15.	MS_CLASS	-	String	Пустая строка
16.	TYPE_1_SER	Тип используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceType` dpi_gy.cfg
17.	CODE_1_SER	Код используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceCode` dpi_gy.cfg
18.	TYPE_2_SER	APN абонента	String	Called-Station-Id AVP
19.	CODE_2_SER	Код используемой услуги	String	Пустая строка
20.	A_AREA	DEC идентификатор зоны RAN соответствующего типа мобильной обслуживающей сети	Int	LAC, TAC и др.
21.	A_CELL	DEC идентификатор обслуживающей базовой станции	Int	CID, SAC, ECI и др.
22.	B_AREA	-	String	Пустая строка
23.	B_CELL	-	String	Пустая строка
24.	ACTION	-	String	Пустая строка
25.	SERV_CODE	-	String	Пустая строка
26.	REASON	-	String	Пустая строка
27.	CALLED_NUMBER	-	String	Пустая строка
28.	TARIFF_CLASS	Rating Group	Rating-Group AVP	
29.	CALLED_NUMBER_TON	-	String	Пустая строка
30.	CALL_REFERENCE	-	String	Пустая строка
31.	CIRCUIT_IN	-	String	Пустая строка
32.	CIRCUIT_OUT	-	String	Пустая строка
33.	MCC_MNC	MCC и MNC зоны обслуживания абонента	Int	> 0
34.	TADIG_CODE	-	String	Пустая строка

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
35.	Reserved	-	String	Пустая строка
36.	HOME_ZONE	-	String	Пустая строка
37.	BRT_SESSION_ID	Идентификатор сессии абонента на BRT	String	Session-Id AVP:Rating-Group AVP
38.	MSC_ID	-	String	Пустая строка
39.	TRAFFIC_PRICE	-	String	Пустая строка
40.	TRAFIC_BY_DIR_PRICE	-	String	Пустая строка
41.	IN_BALANCE	-	String	Пустая строка
42.	CDR_UDF	User-defined атрибуты записи	String	<GPRS> <Node>1</Node> <PDP></PDP> <sgsn>Значение 3GPP-SGSN-Address</sgsn> <ggsn></ggsn> <chrgID>Значение 3GPP-Charging-Id</chrgID> <duration>Объем переданного uplink и downlink трафика в КБ</duration> <APN>Значение Called-Station-Id AVP</APN> <VolIn>Объем uplink трафика в байтах</VolIn> <VolOut>Объем downlink трафика в байтах</VolOut> <sgsnChange>0</sgsnChange> <QoSReq> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSReq> <QoSUse> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSUse> </GPRS>
43.	TRANSP_IND	-	String	Пустая строка
44.	FNUR	-	String	Пустая строка
45.	USER_PRTCL_INDI	-	String	Пустая строка
46.	AIUR_REQ	-	String	Пустая строка
47.	GRNT_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
48.	MAX_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
49.	FILE_NAME	-	String	Пустая строка
50.	REC_SOURCE	-	String	Пустая строка
51.	GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
52.	GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
53.	PRICE_TAP	-	String	Пустая строка
54.	TAXES_TAP	-	String	Пустая строка
55.	IN_AIR	-	String	Пустая строка
56.	IN_INT	-	String	Пустая строка
57.	RSS_CALL_ID	-	String	Пустая строка
58.	TAX_CODE	-	String	Пустая строка
59.	CR1_MIN_TAP	-	String	Пустая строка
60.	BRT_SERVICE_SPECIFIC	-	String	Пустая строка
61.	SERV_DURATION	Длительность предоставления услуги в секундах	Int	> 0

Пример

```
31,1364747,,52285494:209.12.38.1,460001154873235,79582011025,,20200804140120,296264,0,,,,861976
001556860,,00,WP,internet,,20017,22372,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996557077166;-
3;1596528080689:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>52285494</chrgID><duration>7122</duration><APN>internet</APN><VolIn>131468</VolIn><VolOut>
164796</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,7122
31,1364748,,227180896:209.12.38.1,46000154124587,79995487512,,20200804155059,141775,0,,,,359464
089938620,,00,WP,internet,,10013,11050,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996556515121;-
3;1596534657282:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>227180896</chrgID><duration>544</duration><APN>internet</APN><VolIn>39720</VolIn><VolOut>1
02055</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,544
31,1364749,,318439679:209.12.38.1,46000174255424,79506523120,,20200804155348,15870255,0,,,,3516
94094470980,,00,WP,internet,,55500,5143,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996551031520;-
3;1596534828664:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>318439679</chrgID><duration>379</duration><APN>internet</APN><VolIn>792282</VolIn><VolOut>
15077973</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,379
31,1364750,,601294045:209.12.38.1,46000123127731,79805843214,,20200804141735,1185336,0,,,,35530
5071620390,,00,WP,internet,,50500,42312,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02FlowInitiated;996557775257;-
3;1596529055684:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>601294045</chrgID><duration>6152</duration><APN>internet</APN><VolIn>214708</VolIn><VolOut
>970628</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,6152
```

roam_offline_gy_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом в рамках одной Gy Rating-Group AVP в формате BIS+ в гостевой сети MNO в случае offline charging.

Триггерами для записи являются: 1. Завершение абонентской сессии Gy сессии 2. Завершение абонентской сессии передачи данных 3. Изменение политики с удалением PCC-правила, соответствующей Rating-Group 4. Переход абонента из offline charging в online charging

Формат

```
REC_TYPE,REC_NUMBER,REC_STATUS,REC_SUB_NUMBER,IMSI,MSISDN,DIALED,START_TIME,DURATION,SUCCESS,DD
_TYPE,CALL_TYPE,A_FORWARD,IMEI,MS_CLASS,TYPE_1_SER,CODE_1_SER,TYPE_2_SER,CODE_2_SER,A_AREA,A_CE
LL,B_AREA,B_CELL,ACTION,SERV_CODE,REASON,CALLED_NUMBER,TARIFF_CLASS,CALLED_NUMBER_TON,CALL_REFE
RENCE,CIRCUIT_IN,CIRCUIT_OUT,MCC_MNC,TADIG_CODE,Reserved,HOME_ZONE,BRT_SESSION_ID,MSC_ID,TRAFFI
C_PRICE,TRAFIC_BY_DIR_PRICE,IN_BALANCE,CDR_UDF,TRANSP_IND,FNUR,USER_PRTCL_INDI,AIUR_REQ,GRNT_BI
T_RATE,MAX_BIT_RATE,FILE_NAME,REC_SOURCE,GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME,GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME,P
RICE_TAP,TAXES_TAP,IN_AIR,IN_INT,RSS_CALL_ID,TAX_CODE,CR1_MIN_TAP,BRT_SERVICE_SPECIFIC,SERV_DUR
ATION
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	REC_TYPE	Тип тарификационной записи	Int	31 (SGSN)
2.	REC_NUMBER	Порядковый номер записи	Int	> 0

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
3.	REC_STATUS	Статус тарификационной записи	String	Пустая строка
4.	REC_SUB_NUMBER	Уникальный идентификатор тарификации	String	Charging-Id AVP:3GPP-GGSN-Address AVP
5.	IMSI	IMSI абонента	String	3GPP-IMSI AVP
6.	MSISDN	MSISDN абонента	String	Calling-Station-Id AVP
7.	DIALED	-	String	Пустая строка
8.	START_TIME	Дата и время начала пользования сервисом	String	YYYYmmddHHMMSS
9.	DURATION	Длительность использования сервиса в секундах в случае выдачи квоты по времени или количество использованных байт в случае выдачи квоты по объему	Int	> 0
10.	SUCCESS	Причина завершения записи	Int	0
11.	DD_TYPE	-	String	Пустая строка
12.	CALL_TYPE	-	String	Пустая строка
13.	A_FORWARD	-	String	Пустая строка
14.	IMEI	IMEI терминала абонента	Int	3GPP-IMEI AVP
15.	MS_CLASS	-	String	Пустая строка
16.	TYPE_1_SER	Тип используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceType` dpi_gy.cfg
17.	CODE_1_SER	Код используемой услуги	String	`BIS_CDR:ServiceCode` dpi_gy.cfg
18.	TYPE_2_SER	APN абонента	String	Called-Station-Id AVP
19.	CODE_2_SER	Код используемой услуги	String	Пустая строка
20.	A_AREA	DEC идентификатор зоны RAN соответствующего типа мобильной обслуживающей сети	Int	LAC, TAC и др.
21.	A_CELL	DEC идентификатор обслуживающей базовой станции	Int	CID, SAC, ECI и др.
22.	B_AREA	-	String	Пустая строка
23.	B_CELL	-	String	Пустая строка
24.	ACTION	-	String	Пустая строка
25.	SERV_CODE	-	String	Пустая строка
26.	REASON	-	String	Пустая строка
27.	CALLED_NUMBER	-	String	Пустая строка
28.	TARIFF_CLASS	Rating Group	Rating-Group AVP	
29.	CALLED_NUMBER_TON	-	String	Пустая строка
30.	CALL_REFERENCE	-	String	Пустая строка
31.	CIRCUIT_IN	-	String	Пустая строка
32.	CIRCUIT_OUT	-	String	Пустая строка
33.	MCC_MNC	MCC и MNC зоны обслуживания абонента	Int	> 0
34.	TADIG_CODE	-	String	Пустая строка

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
35.	Reserved	-	String	Пустая строка
36.	HOME_ZONE	-	String	Пустая строка
37.	BRT_SESSION_ID	Идентификатор сессии абонента на BRT	String	Session-Id AVP:Rating-Group AVP
38.	MSC_ID	-	String	Пустая строка
39.	TRAFFIC_PRICE	-	String	Пустая строка
40.	TRAFIC_BY_DIR_PRICE	-	String	Пустая строка
41.	IN_BALANCE	-	String	Пустая строка
42.	CDR_UDF	User-defined атрибуты записи	String	<GPRS> <Node>1</Node> <PDP></PDP> <sgsn>Значение 3GPP-SGSN-Address</sgsn> <ggsn></ggsn> <chrgID>Значение 3GPP-Charging-Id</chrgID> <duration>Объем переданного uplink и downlink трафика в КБ</duration> <APN>Значение Called-Station-Id AVP</APN> <VolIn>Объем uplink трафика в байтах</VolIn> <VolOut>Объем downlink трафика в байтах</VolOut> <sgsnChange>0</sgsnChange> <QoSReq> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSReq> <QoSUse> <delay>0</delay> <mean>0</mean> <peak>0</peak> <prcdnc>0</prcdnc> <rlblt>0</rlblt> </QoSUse> </GPRS>
43.	TRANSP_IND	-	String	Пустая строка
44.	FNUR	-	String	Пустая строка
45.	USER_PRTCL_INDI	-	String	Пустая строка
46.	AIUR_REQ	-	String	Пустая строка
47.	GRNT_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
48.	MAX_BIT_RATE	-	String	Пустая строка
49.	FILE_NAME	-	String	Пустая строка
50.	REC_SOURCE	-	String	Пустая строка
51.	GPRS_DATA_INCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
52.	GPRS_DATA_OUTCOMING_VOLUME	-	String	Пустая строка
53.	PRICE_TAP	-	String	Пустая строка
54.	TAXES_TAP	-	String	Пустая строка
55.	IN_AIR	-	String	Пустая строка
56.	IN_INT	-	String	Пустая строка
57.	RSS_CALL_ID	-	String	Пустая строка
58.	TAX_CODE	-	String	Пустая строка
59.	CR1_MIN_TAP	-	String	Пустая строка
60.	BRT_SERVICE_SPECIFIC	-	String	Пустая строка
61.	SERV_DURATION	Длительность предоставления услуги в секундах	Int	> 0

Пример

```
31,1364747,,52285494:209.12.38.1,460001154873235,79582011025,,20200804140120,296264,0,,,,861976
001556860,,00,WP,internet,,20017,22372,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996557077166;-
3;1596528080689:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>52285494</chrgID><duration>7122</duration><APN>internet</APN><VolIn>131468</VolIn><VolOut>
164796</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><p
rcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,7122
31,1364748,,227180896:209.12.38.1,46000154124587,79995487512,,20200804155059,141775,0,,,,359464
089938620,,00,WP,internet,,10013,11050,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996556515121;-
3;1596534657282:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.1</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>227180896</chrgID><duration>544</duration><APN>internet</APN><VolIn>39720</VolIn><VolOut>1
02055</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><pr
cdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,544
31,1364749,,318439679:209.12.38.1,46000174255424,79506523120,,20200804155348,15870255,0,,,,3516
94094470980,,00,WP,internet,,55500,5143,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02RadiusInitiated;996551031520;-
3;1596534828664:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>318439679</chrgID><duration>379</duration><APN>internet</APN><VolIn>792282</VolIn><VolOut>
15077973</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak>
<prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,379
31,1364750,,601294045:209.12.38.1,46000123127731,79805843214,,20200804141735,1185336,0,,,,35530
5071620390,,00,WP,internet,,50500,42312,,,,,,,102,,,,,43705,,,,02FlowInitiated;996557775257;-
3;1596529055684:102,,,,,<GPRS><Node>1</Node><PDP></PDP><sgsn>209.12.39.5</sgsn><ggsn></ggsn><ch
rgID>601294045</chrgID><duration>6152</duration><APN>internet</APN><VolIn>214708</VolIn><VolOut
>970628</VolOut><sgsnChange>0</sgsnChange><QoSReq><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSReq><QoSUse><delay>0</delay><mean>0</mean><peak>0</peak><
prcdnc>0</prcdnc><rlblt>0</rlblt></QoSUse></GPRS>,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,6152
```

[[3gpp-32298]]3GPP 32.298

PGWRecord / TDFRecord (CSV)

Формат

```
recordType;servedIMSI;pGWAddress;chargingID;servingNodeAddress;accessPointNameNI;pdpPDNType;ser
vedPDPPDNAddress;dynamicAddressFlag;dataVolumeGPRSUplink,dataVolumeGPRSDownlink,changeCondition
,changeTime,userLocationInformation,qosClassIdentifier,maxRequestedBandwithUL,maxRequestedBandw
ithDL,guaranteedBitrateUL,guaranteedBitrateDL,chargingID,rATType;recordOpeningTime;duration;cau
seForRecClosing;recordSequenceNumber;nodeID;localSequenceNumber;apnSelectionMode;servedMSISDN;c
hargingCharacteristics;servingNodePLMNIdentifier;servedIMEISV;rATType;mSTimeZone;userLocationIn
formation;ratingGroup,chargingRuleBaseName,resultCode,localSequenceNumber,timeOfFirstUsage,time
OfLastUsage,timeUsage,serviceConditionChange,servingNodeAddress,datavolumeFBCUplink,datavolumeF
BCDownlink,timeOfReport,failureHandlingContinue,serviceIdentifier,userLocationInformation,rATTy
pe;servingNodeType;pGWPLMNIdentifier;startTime;stopTime;pDNConnectionChargingID;servedPDPPDNAdd
ressExt;dynamicAddressFlagExt;servingNodeiPv6Address;p-GWiPv6AddressUsed
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	recordType	Тип записи	String	`OfflineCdr:RecordType` dpi_gy.cfg
2.	servedIMSI	IMSI абонента MNO	String	3GPP-IMSI AVP из RADIUS

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
3.	pGWAddress	IPv4-адрес GGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-GGSN-Address AVP из RADIUS
4.	chargingID	3GPP-Charging-ID AVP абонентской сессии	String	3GPP-Charging-ID AVP из RADIUS
5.	servingNodeAddress	IPv4-адрес SGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-SGSN-Address AVP из RADIUS
6.	accessPointNameNI	Имя точки доступа APN	String	Called-Station-Id AVP из RADIUS
7.	pdpPDNType	Тип IP-адреса абонента	Int	61729 (ipv4), 61783 (ipv6), 61837 (ipv4v6)
8.	servedPDPPDNAddress	Если тип контекста ipv4, то IPv4-адрес абонента, иначе IPv6-адрес абонента	String	Framed-IP/IPv6 prefix AVP из RADIUS
9.	dynamicAddressFlag	Флаг динамического выделения IP-адреса абоненту	Bool	0, 1
10.	listOfTrafficVolumes	Общая информация о сессии абонента, включая общий расход по всем Rating-Group Gy-сессии	Set	-
10.1	dataVolumeGPRSUplink	Объем переданного абонентом трафика в сеть Интернет в байтах	Int	> 0
10.2	dataVolumeGPRSDownlink	Объем полученного абонентом трафика из сети Интернет в байтах	Int	> 0
10.3	changeCondition	Причина формирования записи	Int	2 (recordClosure)
10.4	changeTime	Время формирования записи	Int	Timestamp
10.5	userLocationInformation	Информация о местоположении абонента(hex или base64)	String	3GPP-User-Location-Info из RADIUS
10.6	ePCQoSInformation	QoS абонентской сессии	Set	-
10.6.1	qosClassIdentifier	Класс обслуживания абонента	Int	QCI из Gx QoS-Information AVP
10.6.2	maxRequestedBandwithUL	Максимальная полоса пропускания uplink-трафика для абонента	Int	Max-Requested-Bandwith-UL из Gx QoS-Information AVP
10.6.3	maxRequestedBandwithDL	Максимальная полоса пропускания downlink-трафика для абонента	Int	Max-Requested-Bandwith-DL из Gx QoS-Information AVP
10.6.4	guaranteedBitRateUL	Гарантированная полоса пропускания uplink-трафика для абонента	Int	Guaranteed-Bitrate-UL из Gx QoS-Information AVP
10.6.5	guaranteedBitRateDL	Гарантированная полоса пропускания downlink-трафика для абонента	Int	Guaranteed-Bitrate-DL из Gx QoS-Information AVP
10.7	chargingID	3GPP-Charging-ID AVP абонентской сессии	String	3GPP-Charging-ID AVP из RADIUS
10.8	rATType	Тип обслуживающей абонента сети	Int	3GPP-RAT-Type AVP из RADIUS
11.	recordOpeningTime	Время открытия записи (старта обнаружения трафика услуги)	Int	Timestamp
12.	duration	Длительность использования услуги	Int	> 0
13.	causeForRecClosing	Причина формирования записи	Int	0 (normalRelease), 1 (partialRecord), 4 (abnormalRelease), 16 (volumeLimit), 17 (timeLimit), 18 (servingNodeChange), 22 (rATChange), 23 (mSTimeZoneChange), 24 (sGSNPLMNIDChange)

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
14.	recordSequenceNumber	Номер записи в рамках Gy сессии абонента	Int	Совпадает с CC-Request-Number AVP из Gy
15.	nodeID	Имя узла	String	`instance_name` core.yml
16.	localSequenceNumber	Номер Gy сессии в рамках экземпляра DPI.CS	Int	> 0
17.	apnSelectionMode	Тип процедуры выбора APN	Int	3GPP-APN-Selection-Mode AVP из RADIUS
18.	servedMSISDN	MSISDN абонента	String	Calling-Station-Id AVP из RADIUS
19.	chargingCharacteristics	Характеристики тарификации абонента	String	Charging-Characteristics AVP из RADIUS
20.	servingNodePLMNIdentifier	MCC и MNC коды SGSN	String	3GPP-SGSN-MCC-MNC AVP из RADIUS
21.	servedIMEISV	IMEISV абонента	String	3GPP-IMEISV AVP из RADIUS
22.	rATType	Тип обслуживающей абонента сети	Int	3GPP-RAT-Type AVP из RADIUS
23.	mSTimeZone	Разница между UTC и текущим локальным временем абонента в 15-минутных шагах, закодированная в HEX	Int	3GPP-MS-Time-Zone AVP из RADIUS
24.	userLocationInformation	Информация о местоположении абонента (hex или base64)	String	3GPP-User-Location-Info из RADIUS
25.	listOfServiceData	Список подробной информации по каждой Rating-Group Gy-сессии	Set	-
25.1	ratingGroup	Тарификационная группа	Int	Rating-Group AVP из Gx
25.2	chargingRuleBaseName	Имя сета PCC правил, в котором была активирована RG	String	Charging-Rule-Base-Name AVP из Gx
25.3	resultCode	Result Code транзакции с OCS с отчетом при включенном online charging	Int	MSCC Result-Code из Gy
25.4	localSequenceNumber	Номер Gy сессии в рамках экземпляра DPI.CS	Int	> 0
25.5	timeOfFirstUsage	Время начала пользования услугой с данной RG	Int	Timestamp
25.6	timeOfLastUsage	Время окончания использования услуги с данной RG	Int	Timestamp
25.7	timeUsage	Длительность использования услуги с данной RG в секундах	Int	> 0
25.8	serviceConditionChange	Причина формирования записи по данной RG	Int	1 (sGSNChange), 2 (sGSNPLMNIDChange), 4 (pDPContextRelease), 5 (rATChange), 9 (serviceStop), 11 (dCCAVolumeThresholdReached), 13 (dCCATimeExhausted), 14 (dCCAVolumeExhausted), 15 (dCCAValidityTimeout), 17 (dCCAReauthorisationRequest), 25 (timeLimit), 26 (volumeLimit), 31 (userLocationChange)
25.9	servingNodeAddress	IPv4-адрес SGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-SGSN-Address AVP из RADIUS
25.10	datavolumeFBCUplink	Объем переданного абонентом трафика в сеть Интернет в байтах	Int	> 0

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
25.11	datavolumeFBCDownlink	Объем полученного абонентом трафика из сети Интернет в байтах	Int	> 0
25.12	timeOfReport	Время формирования записи по данной RG	Int	Timestamp
25.13	failureHandlingContinue	Флаг fail online charging	Bool	0, 1
25.14	serviceIdentifier	Идентификатор сервиса	Int	-
25.15	userLocationInformation	Информация о местоположении абонента(hex или base64)	String	3GPP-User-Location-Info из RADIUS
25.16	rATType	Тип обслуживающей абонента сети	Int	3GPP-RAT-Type AVP из RADIUS
26	servingNodeType	Идентификатор типа обслуживающего абонента узла	Int	0 (sgsn), 2 (sgw)
27	pGWPLMNIdentifier	MCC и MNC коды, извлеченные из IMSI	String	-
28	startTime	Время старта Gy-сессии	Int	Timestamp
29	stopTime	Время завершения Gy-сессии	Int	Timestamp
30	pDNConnectionChargingID	3GPP-Charging-ID AVP абонентской сессии	String	3GPP-Charging-ID AVP из RADIUS
31	servedPDPPDNAddressExt	IPv4-адрес абонента, в случае если тип контекста ipv6 или ipv4v6	String	Framed-IP AVP из RADIUS
32	dynamicAddressFlagExt	Флаг наличия dynamic IPv4 адреса в IPv4v6 контексте	Bool	0, 1
33	servingNodeiPv6Address	IPv6-адрес SGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-SGSN-IPV6-Address AVP из RADIUS
34	p-GWiPv6AddressUsed	IPv6-адрес GGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-GGSN-IPV6-Address AVP из RADIUS

ВАЖНО

1. В качестве разделителя между полями 1-34 используется символ `;`
2. В качестве разделителя для вложенных в поля `listOfTrafficVolumes`, `ePCQoSInformation` и `listOfServiceData` атрибутов используется символ `,`
3. В качестве разделителя между полями 25.1-25.16 для записей по нескольким Rating-Group в поле `listOfServiceData` используется символ `|`

При необходимости возможно кодирование исходной CSV-записи в формат *ASN.1* с помощью отдельного приложения **cg_med**.
Описание формата — GPRSChargingDataTypes.asn.

Примеры

Запись с одной Rating-Group

```
92;154122565844652;130.73.12.56;185977375;130.73.12.1;internet;61729;172.19.131.173;1;10171,2681,17,1596540300,ADT2QABxK6M=,4,2500,3600,100,200,185977375,2;1596539099;1202;16;1;pcef04.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;440897597;0;992987164473;2048;43604;8608340319166501;2;512;ADT2QABx
```

```
K6M=;111,pccSet1,2001,440897597,1596539099,1596540299,1200,32768,130.73.12.1,10171,2681,1596540
300,0,ADT2QABxK6M=,2;0;43604;1596539098;;185977375;;0;;
92;154122311233401;130.73.12.54;722796186;130.73.12.3;internet;61837;2001:DB8:85A3:8A2E::370:73
35;1;114989,2718850,17,1596540301,gjT2QAALNPZAAABkAg==,2,3500,4600,200,300,722796186,6;15965382
42;11926;16;249;pcef01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;440897732;0;992985508888;2048;43604;35
30450961342928;6;512;gjT2QAALNPZAAABkAg==;111,pccSet1,2001,440897732,1596540300,1596540301,1,20
48,130.73.12.3,114989,2718850,1596540301,0,gjT2QAALNPZAAABkAg==,6;2;43604;1596528375;;722796186
;172.16.70.40;1;2001:CAFE:85A3::8A2E:370:7334;::5A:5C5E:5868
85;154122798423321;130.73.12.53;185950141;130.73.12.6;internet;61729;172.16.65.129;1;884131,220
49893,17,1596540300,ATT2QCcY9Ag=,5,1500,2600,100,100,185950141,1;1596529499;10802;16;9;pcef01.e
pc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;440897733;0;992918456965;2048;43604;8694380437634820;1;512;ATT
2QCcY9Ag=;268,pccSet2,2001,440897733,1596539100,1596540300,1200,32768,130.73.12.6,884131,220498
93,1596540300,0,ATT2QCcY9Ag=,1;0;43604;1596529498;;185950141;;0;;
85;154128742211351;130.73.12.58;163799765;130.73.12.8;internet;61729;172.28.40.127;1;117960,426
508,17,1596540300,ATT2QCcU7M8=,4,2500,3600,100,200,163799765,1;1596538704;1597;16;4;pcef01.epc.
mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;440897734;0;992918683536;2048;43604;8630090406324100;1;512;ATT2QC
cU7M8=;111,pccSet1,2001,440897734,1596539100,1596540300,1200,32768,130.73.12.8,117960,426508,15
96540300,0,ATT2QCcU7M8=,1;0;43604;1596538703;;163799765;;0;;
```

Запись с несколькими Rating-Group

```
85;432311461250377;99.192.65.22;4035446460;99.192.65.32;test.02;61729;10.135.0.168;1;4705774,73
4353,2,1677641824,8234f710274334f7100147a79c,,,,,,4035446460,6;1677641451;252;16;130;DPI;40;0;9
96778573093;2048;43701;868285056708600;6;16896;8234f710274334f7100147a79c;100,s_esy_payg,5001,4
0,1677641598,1677641824,226,262144,91.192.64.129,4645505,727074,1677641824,0,8234f710274334f710
0147a79c,6|142,s_esy_zerozones,5001,40,1677641551,1677641824,273,262144,91.192.64.129,60269,727
9,1677641824,0,8234f710274334f7100147a79c,6;2;43701;1677641572;;4035446460;;0;;
```

5.1.4.2. Event Data Record

gi_accounting_cdr

Каждая запись CDR соответствует одному полученному сообщению RADIUS Accounting-Request за интервал времени `CDR:GiAccountingWritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;Timestamp;CallingStationId;FramedIp;AcctStatusType;UserName;CalledStationId;Imsi;SgsnA
ddress;GgsnAddress;ImsiMccMnc;Imeisv;UserLocationInfo;MSTimeZone;RatType
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	Timestamp	Epoch timestamp получения Accounting-Request сообщения	Int	> 0
3.	CallingStationId	MSISDN абонента MNO	String	Calling-Station-Id AVP
4.	FramedIp	IPv4-адрес абонента	String	Framed-IP AVP
5.	AcctStatusType	Тип полученного Accounting сообщения	Int	Acct-Status-Type AVP
6.	UserName	Имя пользователя FBA	String	User-Name
7.	CalledStationId	APN абонента MNO	String	Called-Station-Id AVP

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
8.	Imsi	IMSI абонента MNO	String	3GPP-IMSI AVP
9.	SgsnAddress	IPv4-адрес SGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-SGSN-Address AVP
10.	GgsnAddress	IPv4-адрес GGSN, обслуживающего абонента	String	3GPP-GGSN-Address AVP
11.	ImsiMccMnc	MCC и MNC коды, извлеченные из IMSI	String	3GPP-IMSI-MCC-MNC AVP
12.	Imeisv	IMEISV UE абонента	String	3GPP-IMEISV AVP
13.	UserLocationInfo	Идентификаторы зоны и базовой станции, обслуживающие абонента	String	TAC/LAC,CID/SAC/ECI
14.	MSTimeZone	Разница между UTC и текущим локальным временем абонента в 15-минутных шагах	Int	3GPP-MS-Time-Zone AVP
15.	RatType	Идентификатор типа обслуживающей сети MNO	Int	3GPP-Rat-Type AVP

Пример

```
2020-08-05
02:26:36.293;1493940391;79120203010;10.45.11.214;3;;internet;460001154873235;82.16.132.5;82.16.
133.5;25047;3900731239958129;17493,15;10;3
2020-08-05
02:26:36.293;1493940392;79999274772;10.45.11.196;2;;internet;460001971233577;82.16.132.5;82.16.
133.5;25047;3520990098651726;12312,14;3;3
2020-08-05
02:26:36.293;1493940393;79569242077;10.45.11.137;1;;internet;460001243577513;82.16.132.5;82.16.
133.5;25047;3521230017691854;31238,17;10;5
2020-08-05
02:26:36.293;1493940394;79032370397;10.45.10.193;2;;internet;460001544732574;82.16.132.5;82.16.
133.5;25047;4123570015213129;25897,13;4;5
```

gx_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика в рамках одного Gx Monitoring-Key AVP в момент прекращения его использования (удаления всех ссылок PCC правил в политике на данный MK) с успешной передачей в Gx на PCRF.

Формат

```
DateTime,SubscriberId,SessionId,StartTime,ChargingId,Imsi,Imei,LocationArea,LocationBaseStation
,CalledStationId,SgsnAddress,MonitoringKey,ServiceId,ProtocolId,InputOctets,OutputOctets,Total0
ctets,TotalSeconds,ResultCode
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи в журнал	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента	String	Соответствует одному из subscriber_id `nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	SessionId	Идентификатор Gx-сессии	String	Session-Id AVP

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
4.	StartTime	Время открытия Gx-сессии	String	YYYYmmddHHMMSS
5.	ChargingId	3GPP-Charging-ID AVP абонентской сессии	String	3GPP-Charging-ID AVP
6.	Imsi	IMSI абонента	String	3GPP-IMSI AVP
7.	Imei	IMEI абонента	String	3GPP-IMEI AVP
8.	LocationArea	DEC идентификатор зоны RAN соответствующего типа мобильной обслуживающей сети	Int	LAC, TAC и др.
9.	LocationBaseStation	DEC идентификатор обслуживающей базовой станции	Int	CID, SAC, ECI и др.
10.	CalledStationId	APN абонента	String	Called-Station-Id AVP
11.	SgsnAddress	IPv4 адрес обслуживающего SGSN	String	3GPP-SGSN-Address AVP
12.	MonitoringKey	MK Gx сессии	String	Monitoring-Key AVP
13.	ServiceId	Идентификатор сервиса	Int	`ServiceID` dpi_services.cfg, 0 (сервис по-умолчанию)
14.	ProtocolId	Идентификатор протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	Int	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
15.	InputOctets	Количество байт направления uplink, полученное от абонента, в случае выдачи квоты в байтах	Int	≥ 0
16.	OutputOctets	Количество байт направления downlink, полученное от сети Интернет, в случае выдачи квоты в байтах	Int	≥ 0
17.	TotalOctets	Общее количество байт направлений uplink и downlink, в случае выдачи квоты в байтах	Int	InputOctets + OutputOctets
18.	TotalSeconds	Общее количество секунд использования сервиса в случае выдачи квоты в секундах	Int	> 0
19.	ResultCode	Код операции	Int	2001

Пример

```
2020-08-04
06:05:00.047,79999274772,79999274772;1596520961246,20200804060241,100937160,460001357234680,864
755032979480,601,63103,internet,203.187.12.54,WTFI,7,2331,8142,4293,12435,0,2001
2020-08-04
06:05:00.047,79569242077,79569242077;1596520961246,20200804060241,574725413,460001351232540,812
325021254714,603,60357,internet,203.187.12.54,WTFI,7,3377,271131,17575,288706,0,2001
2020-08-04
06:05:00.059,79562851303,79562851303;1596520108660,20200804054828,745321547,460001573248757,765
544287424123,606,64963,internet,203.187.12.54,Internet,0,68,13059,5791,18850,0,2001
2020-08-04
06:05:00.059,79501234975,79501234975;1596520108660,20200804054828,334020727,460001874324123,353
959110029200,608,65921,internet,203.187.12.54,Internet,0,70,0,565,565,0,2001
```

offline_gx_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика в рамках

одного Gx Monitoring-Key AVP в момент прекращения его использования (удаления всех ссылок PCC правил в политике на данный MK) с неуспешной передачей в Gx на PCRF по той или иной причине.

Формат

```
DateTime,SubscriberId,SessionId,StartTime,ChargingId,Imsi,Imei,LocationArea,LocationBaseStation
,CalledStationId,SgsnAddress,MonitoringKey,ServiceId,ProtocolId,InputOctets,OutputOctets,Total0
ctets,TotalSeconds,ResultCode
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи в журнал	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента	String	Соответствует одному из subscriber_id `nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	SessionId	Идентификатор Gx-сессии	String	Session-Id AVP
4.	StartTime	Время открытия Gx-сессии	String	YYYYmmddHHMMSS
5.	ChargingId	3GPP-Charging-ID AVP абонентской сессии	String	3GPP-Charging-ID AVP
6.	Imsi	IMSI абонента	String	3GPP-IMSI AVP
7.	Imei	IMEI абонента	String	3GPP-IMEI AVP
8.	LocationArea	DEC идентификатор зоны RAN соответствующего типа мобильной обслуживающей сети	Int	LAC, TAC и др.
9.	LocationBaseStation	DEC идентификатор обслуживающей базовой станции	Int	CID, SAC, ECI и др.
10.	CalledStationId	APN абонента	String	Called-Station-Id AVP
11.	SgsnAddress	IPv4 адрес обслуживающего SGSN	String	3GPP-SGSN-Address AVP
12.	MonitoringKey	MK Gx сессии	String	Monitoring-Key AVP
13.	ServiceId	Идентификатор сервиса	Int	`ServiceID` dpi_services.cfg 0 (сервис по-умолчанию)
14.	ProtocolId	Идентификатор протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	Int	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
15.	InputOctets	Количество байт направления uplink, полученное от абонента, в случае выдачи квоты в байтах	Int	≥ 0
16.	OutputOctets	Количество байт направления downlink, полученное от сети Интернет, в случае выдачи квоты в байтах	Int	≥ 0
17.	TotalOctets	Общее количество байт направлений uplink и downlink, в случае выдачи квоты в байтах	Int	InputOctets + OutputOctets
18.	TotalSeconds	Общее количество секунд использования сервиса в случае выдачи квоты в секундах	Int	> 0
19.	ResultCode	Код операции	Int	Любое значение Result-Code AVP, отличное от 2001

Пример

```
2020-08-04
06:05:00.047,79999274772,79999274772;1596520961246,20200804060241,100937160,460001357234680,864
755032979480,601,63103,internet,203.187.12.54,WTFI,7,2331,8142,4293,12435,0,5003
2020-08-04
06:05:00.047,79569242077,79569242077;1596520961246,20200804060241,574725413,460001351232540,812
325021254714,603,60357,internet,203.187.12.54,WTFI,7,3377,271131,17575,288706,0,5002
2020-08-04
06:05:00.059,79562851303,79562851303;1596520108660,20200804054828,745321547,460001573248757,765
544287424123,606,64963,internet,203.187.12.54,Internet,0,68,13059,5791,18850,0,5012
2020-08-04
06:05:00.059,79501234975,79501234975;1596520108660,20200804054828,334020727,460001874324123,353
959110029200,608,65921,internet,203.187.12.54,Internet,0,70,0,565,565,0,5012
```

5.1.4.3. Statistical Data Record

cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании того или иного протокола или сервиса сети Интернет абонентами за интервал времени `CDR:WritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;SubscriberId;ServiceId;ProtocolId;UplinkBytes;DownlinkBytes
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	ServiceId	Идентификатор сервиса	Int	`ServiceID` dpi_services.cfg или значение `-2` - сервис по-умолчанию
4.	ProtocolId	Идентификатор протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	Int	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
5.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентом в сеть Интернет по протоколу в рамках сервиса	Int	≥ 0
6.	Downlink Bytes	Количество переданных байт из сети Интернет абоненту по протоколу в рамках сервиса	Int	≥ 0

Пример

```
2020-08-03 14:00:00.294;79120203010;-2;1175;2906;985;
2020-08-03 14:00:00.294;79569242077;-2;2518;0;1514;
2020-08-03 14:00:00.294;79999274772;5;3031;6974;47316;
2020-08-03 14:00:00.294;79032370397;3;32;75;91;
```

url_statistic

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика на тот или

иной домен сети Интернет за интервал времени `CDR:HostWritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;Domain;UplinkBytes;DownlinkBytes;Flows
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	Domain	Домен сети Интернет	String	Строка произвольной длины без спец. символов
3.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентами на домен сети Интернет	Int	≥ 0
4.	DownlinkBytes	Количество переданных байт доменом сети Интернет абонентам	Int	≥ 0
5.	Flows	Общее количество IP-потоков к домену сети Интернет	Int	> 0

Пример

```
2020-08-03 14:00:16.598;"tracker.opentrackr.org";608;0;1;
2020-08-03 14:00:16.598;"xml.binupdate.mail.ru";636;919;1;
2020-08-03 14:00:16.598;"sanxiao.iibingo.com";1634;1240;1;
2020-08-03 14:00:16.598;"api.appspress.ru";7359;20621;5;
```

ip_statistic

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика на тот или иной IPv4-адрес сети Интернет за интервал времени `CDR:IP_WritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;IP;UplinkBytes;DownlinkBytes;Flows
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	IP	IPv4-адрес сети Интернет	String	IPv4
3.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентами на IPv4-адрес сети Интернет	Int	≥ 0
4.	DownlinkBytes	Количество переданных байт IPv4-адресом сети Интернет абонентам	Int	≥ 0
5.	Flows	Общее количество IP-потоков к IPv4-адресу сети Интернет	Int	> 0

Пример

```
2020-08-03 13:00:01.529;34.102.158.154;3477;0;1;
2020-08-03 13:00:01.529;54.225.162.186;4992;0;1;
2020-08-03 13:00:01.529;10.200.1.55;576;0;1;
```

```
2020-08-03 13:00:01.529;5.45.59.51;0;506;0;
```

proto_statistic

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании того или иного протокола или сервиса сети Интернет за интервал времени `CDR:ProtoWritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;ProtocolId;ProtocolName;UplinkBytes;DownlinkBytes;Flows
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	ProtocolId	Идентификатор протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	Int	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
3.	ProtocolName	Имя протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	String	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
4.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентами в сеть Интернет протоколом	Int	≥ 0
5.	DownlinkBytes	Количество переданных байт протоколом из сети Интернет абонентам	Int	≥ 0
6.	Flows	Общее количество IP-потоков с использованием протокола	Int	> 0

Пример

```
2020-08-03 13:00:01.529;32;"dns";11233;120932;132;
2020-08-03 13:00:01.529;597;"viber";499223;2003112;16;
2020-08-03 13:00:01.529;1093;"whatsapp";127643;9765312;3;
2020-08-03 13:00:01.529;3406;"youtube_kids";10099312;986631223;28
```

agent_statistic

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика тем или иным HTTP User-Agent за интервал времени `CDR:AgentWritePeriod`dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;Agent;UplinkBytes;DownlinkBytes
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	Agent	User-Agent абонентов	String	User-Agent заголовка HTTP
3.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентами в сеть Интернет с User-Agent	Int	≥ 0

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
4.	DownlinkBytes	Количество переданных байт из сети Интернет абонентам с User-Agent	Int	≥ 0

Пример

```
2020-08-03 16:00:05.725;"Mozilla/5.0 (Linux; U; Android 7.1.2; ru-ru; Redmi Note 5A
Build/N2G47H) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/71.0.3578.141 Mobile
Safari/537.36 XiaoMi/MiuiBrowser/12.4.3-g";7979;0;
2020-08-03 16:00:05.725;"AppleCoreMedia/1.0.0.17E262 (iPhone; U; CPU OS 13_4_1 like Mac OS X;
ru_ru)";1266;23980;
2020-08-03 16:00:05.725;"SAMSUNG-Android";0;565;
2020-08-03 16:00:05.725;"AMAP_Location_SDK_Android 4.7.1";0;939;
```

subscriber_url_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом на тот или иной домен сети Интернет за интервал времени `CDR:SubscriberHostWritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;SubscriberId;Domain;UplinkBytes;DownlinkBytes;Flows
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	Domain	Домен сети Интернет	String	Строка произвольной длины без спец. символов
4.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентом на домен сети Интернет	Int	≥ 0
5.	DownlinkBytes	Количество переданных байт доменом сети Интернет абоненту	Int	≥ 0
6.	Flows	Общее количество IP-потоков к домену сети Интернет абонента	Int	> 0

Пример

```
2020-08-03 15:00:10.641;79509623790;"data.mistat.intl.xiaomi.com";726;480;1
2020-08-03 15:00:10.641;79999252271;"connectivitycheck.gstatic.com";826;0;1
2020-08-03 15:00:10.641;79989620231;"connectivitycheck.gstatic.com";559;422;1
2020-08-03 15:00:10.641;79219368632;"cachemaps.goweatherradar.com";6522;57892;4
```

subscriber_ip_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом на тот или иной IPv4-адрес сети Интернет за интервал времени `CDR:SubscriberIP_WritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;SubscriberId;IP;UplinkBytes;DownlinkBytes;Flows
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	IP	IPv4-адрес сети Интернет	String	IPv4
4.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентом на IPv4-адрес сети Интернет	Int	≥ 0
5.	DownlinkBytes	Количество переданных байт IPv4-адресом сети Интернет абоненту	Int	≥ 0
6.	Flows	Общее количество IP-потоков к IPv4-адресу сети Интернет абонента	Int	> 0

Пример

```
2020-08-03 13:00:01.529;79999252271;34.102.158.154;3477;0;1;
2020-08-03 13:00:01.529;79309363499;54.225.162.186;4992;0;1;
2020-08-03 13:00:01.529;79509623790;10.200.1.55;576;0;1;
2020-08-03 13:00:01.529;79309363499;5.45.59.51;0;506;0;
```

subscriber_proto_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании абонентом того или иного протокола или сервиса сети Интернет за интервал времени `CDR:SubscriberProtoWritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;SubscriberId;ProtocolId;ProtocolName;UplinkBytes;DownlinkBytes;Flows
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	ProtocolId	Идентификатор протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	Int	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
4.	ProtocolName	Имя протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	String	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
5.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентом в сеть Интернет протоколом	Int	≥ 0
6.	DownlinkBytes	Количество переданных байт протоколом из сети Интернет абоненту	Int	≥ 0

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
7.	Flows	Общее количество IP-потоков с использованием протокола абонента	Int	> 0

Пример

```
2020-08-03 13:00:01.529;32;79509623790;"dns";11233;120932;132;
2020-08-03 13:00:01.529;597;79999252271;"viber";499223;2003112;16;
2020-08-03 13:00:01.529;1093;79309363499;"whatsapp";127643;9765312;3;
2020-08-03 13:00:01.529;3406;79309363499;"youtube_kids";10099312;986631223;28
```

subscriber_agent_cdr

Каждая запись CDR содержит накопленную информацию об использовании трафика абонентом тем или иным HTTP User-Agent
за интервал времени `CDR:AgentWritePeriod` dpi_xdr.cfg

Формат

```
DateTime;SubscriberId;Agent;UplinkBytes;DownlinkBytes
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	Agent	User-Agent абонента	String	User-Agent заголовка HTTP
4.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентом в сеть Интернет с User-Agent	Int	≥ 0
5.	DownlinkBytes	Количество переданных байт из сети Интернет абоненту с User-Agent	Int	≥ 0

Пример

```
2020-08-03 16:00:05.725;79309363499;"Mozilla/5.0 (Linux; U; Android 7.1.2; ru-ru; Redmi Note 5A
Build/N2G47H) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Chrome/71.0.3578.141 Mobile
Safari/537.36 XiaoMi/MiuiBrowser/12.4.3-g";7979;0;
2020-08-03 16:00:05.725;79999252271;"AppleCoreMedia/1.0.0.17E262 (iPhone; U; CPU OS 13_4_1 like
Mac OS X; ru_ru)";1266;23980;
2020-08-03 16:00:05.725;79509623790;"SAMSUNG-Android";0;565;
2020-08-03 16:00:05.725;79999252271;"AMAP_Location_SDK_Android 4.7.1";0;939;
```

ipdr

Каждая запись IPDR содержит накопленную информацию об использовании трафика IP-потоком с информацией о классификации и данными сигнальных интерфейсов RADIUS или DIAMETER Gx/Gy за интервал времени `IPDR:WritePeriod` dpi_xdr.cfg или в случае: + изменения отслеживаемых параметров интерфейсов RADIUS или DIAMETER Gx/Gy + изменения отлеживаемых метаданных протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine + обнаружения отслеживаемого атрибута

(при включенной опции `EnableNewAttributeTrigger` в dpi_xdr.cfg::IPDR) + завершения IP-потока

Формат

```
DateTime;SubscriberId;SubscriberIP;SubscriberPort;NetworkIP;NetworkPort;ProtocolName;ProtocolCa
tegory;ServiceName;WebCategories;UplinkBytes;DownlinkBytes;Duration;{ flow_attributes }
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml
3.	SubscriberIP	IP-адрес абонента	String	IPv4
4.	SubscriberPort	L4 порт IP-потока	Int	1-65534
5.	NetworkIP	IP-адрес узла сети Интернет	String	IPv4
6.	NetworkPort	L4 порт узла сети Интернет IP-потока	Int	1-65534
7.	ProtocolName	Имя протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	String	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
8.	ProtocolCategory	Имя категории (семьи) протокола Qosmos ixEngine	String	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
9.	ServiceName	Имя сервиса DPI.CS	String	Пустое значение (сервис по-умолчанию), `ServiceName` dpi_services.cfg
10.	WebCategories	Web категории ресурса	String	Пустое значение, список имен и номеров категорий
11.	UplinkBytes	Количество переданных байт в сеть Интернет абонентом	Int	≥ 0
12.	DownlinkBytes	Количество переданных байт из сети Интернет абоненту	Int	≥ 0
13.	Duration	Инкрементируемое время жизни IP-потока в секундах	Int	≥ 0
14.	{ flow_attributes }	Дополнительные атрибуты потока	JSON Object	см. атрибуты потока

Дополнительные атрибуты потока

Атрибут	Описание	JSON Тип
classification_attributes	Ноль и более атрибутов потока в формате protocol.attribute_name, извлеченных классификатором	Зависит от атрибута
base.video_delivery_mechanism	Механизм доставки видеоконтента (adaptive bitrate или progressive download)	
context_attributes	Ноль и более параметров абонентского контекста	-
gi_calling_station_id	RADIUS Calling-Station-Id AVP	
gi_called_station_id	RADIUS Called-Station-Id AVP	
gi_nas_port_id	RADIUS NAS-Port-Id AVP	
gi_imsi	RADIUS 3GPP-IMSI AVP	
gi_imeisv	RADIUS 3GPP-IMEISV AVP	
gi_charging_id	RADIUS 3GPP-Charging-Id AVP	

Атрибут	Описание	JSON Тип
gi_user_location_info	RADIUS 3GPP-User-Location-Info AVP	
gi_rat_type	RADIUS 3GPP-RAT-Type AVP	
gi_ms_time_zone	RADIUS 3GPP-MS-Time-Zone AVP	
gi_sgsn_address	RADIUS 3GPP-SGSN-Address AVP	
gi_ggsn_address	RADIUS 3GPP-GGSN-Address AVP	
gi_sgsn_mcc_mnc	RADIUS 3GPP-SGSN-MCC-MNC AVP	
gi_imsi_mcc_mnc	RADIUS 3GPP-IMSI-MCC-MNC AVP	
gx_session_id	DIAMETER Gx Session-Id AVP	
gx_monitoring_key	DIAMETER Gx Monitoring-Key AVP	
gx_adc_rule_name	DIAMETER Gx ADC-Rule-Name AVP	
gx_charging_rule_name	DIAMETER Gx Charging-Rule-Name AVP	
gx_adc_rule_base_name	DIAMETER Gx ADC-Rule-Base-Name AVP	
gx_charging_rule_base_name	DIAMETER Gx Charging-Rule-Base-Name AVP	
gy_session_id	DIAMETER Gy Session-Id AVP	
gy_rating_group	DIAMETER Gy Rating-Group AVP	
dpi_service_attributes	дополнительные атрибуты, назначенные потоку DPI.CS	
server_name	Уникальное имя экземпляра DPI.CS `instance_name` core.yml	
session_end	Флаг завершения IP потока	
unique_uri	Флаг первичного обращения к HTTP URI	
dn_port_id	Идентификатор интерфейса DPI.TF, получившего downlink направление IP-потока	
up_port_id	Идентификатор интерфейса DPI.TF, получившего uplink направление IP-потока	
tethering	Идентификатор раздачи потока с помощью tethering или line sharing	
up_ttl	TTL uplink пакетов IP-потока	
tcp_hs	Состояние TCP Handshake	
rtt_int	RTT между системой и абонентом	
rtt_ext	RTT между системой и сервером Сети интернет	
payload_delay	Задержка получения payload	
success_rate	Доля успешных HTTP-запросов	
block_reason	Причина блокировки	
fraud_type	Тип фрода	
anon_proxy	Флаг обнаружения анонимных HTTP-запросов	

Коды состояний TCP Handshake

Код, DEC	Описание
1	Получен только пакет с флагом `SYN`, истек таймаут ожидания пакета с флагами `SYN + ACK`
2	Получен пакет с флагами `SYN + ACK`, истек таймаут ожидания пакета с флагом `ACK`
3	Пропущены пакеты TCP Handshake

Отсутствие атрибута `tcp_hs` в записи говорит о том, что TCP handshake был успешно завершен

сторонами.

Коды причин блокировки, block_reason

Код, DEC	Описание
0	Undefined
1	Gy
2	Gx
3	Локальная политика
4	Пустой Gi контекст
5	Accounting Stop
6	Subscriber Is Suspended
7	Сброс абонента
8	LimitingPolicy
9	NoServiceContext
10	NoMapping
11	GlobalService
12	Selfcare
13	Fraud
14	HttpFilter
15	IpFilter
16	DnsWhitelist
17	ReverseFlow
18	FlowLimit
19	NoLogic
20	SafeDNS
21	FlowRateLimit
22	SubscriberLimit
23	NoMatchingRule
24	ExtFilter

Коды типов фрода, fraud_type

Код, DEC	Описание
0	DNS tunneling
1	DNS suspicious request type
2	TLS Domain Fronting
3	Frequent session
4	PSTN to OTT call

Пример

```
2020-08-03
18:35:00.000;79509623790;172.28.19.163;43660;35.190.25.25;443;mixpanel;;0;0;0;{"ssl.server_name
```

```
":"decide.mixpanel.com","gi_called_station_id":"internet","gi_sgsn_mcc_mnc":"43604","gi_imeisv"
:"3571051014906401","gi_rat_type":"1","gi_user_location_info":"10005,1894","gx_monitoring_key":
"2790","server_name":"PCEF-core-
1","gy_rating_group":269,"dn_port_id":3,"up_port_id":2,"session_end":1}
2020-08-03
18:35:00.000;79503213421;172.19.56.51;1737;178.132.3.42;8600;http;;271;112;63;{"http.server":"m
e8m8.com","gi_called_station_id":"mobinet","gi_sgsn_mcc_mnc":"43604","gi_imeisv":"8618620076606
300","gi_rat_type":"1","gi_user_location_info":"10004,3724","gx_monitoring_key":"1110","server_
name":"PCEF-core-
1","dn_port_id":6,"up_port_id":2,"tethering":0,"up_ttl":63,"unique_uri":1,"block_reason":1,"ses
sion_end":1}
2020-08-03
18:35:00.000;79999252271;172.16.59.3;4223;217.11.190.2;53;dns;;0;0;0;{"dns.query":"g.whatsapp.n
et","gi_called_station_id":"internet","gi_sgsn_mcc_mnc":"43604","gi_imeisv":"3516940974318901",
"gi_rat_type":"1","gi_user_location_info":"10007,4573","gx_monitoring_key":"1110","server_name"
:"PCEF-core-
1","gy_rating_group":111,"dn_port_id":6,"up_port_id":5,"tethering":0,"up_ttl":63,"session_end":
1}
2020-08-03
18:35:00.000;79991849125;172.16.32.179;45688;64.233.165.95;443;tcp;;100;60;99;{"gi_called_stati
on_id":"internet","gi_sgsn_mcc_mnc":"43604","gi_imeisv":"8619150434400801","gi_rat_type":"1","g
i_user_location_info":"10001,64203","gx_monitoring_key":"2455","server_name":"PCEF-core-
1","gy_rating_group":210,"dn_port_id":3,"up_port_id":2,"block_reason":5,"session_end":1}
```


5.1.5. Журналирование

Доступные для использования журналы работы приложения описаны в trace.cfg.

5.1.6. Конфигурация

Конфигурационные файлы DPI.CS по умолчанию расположены в директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/`:

- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/component — директория файлов конфигурации компонент;
- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/core — директория основных файлов конфигурации приложения;
- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/diameter — директория файлов конфигурации взаимодействия по протоколу Diameter;
- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/dictionary — директория с файлами словарей в формате CSV;
- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/dpi — директория файлов конфигурации, определяющих настройки платформы DPI и её основных сервисов;
- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/radius — директория файлов конфигурации взаимодействия по протоколу RADIUS;
- /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/pcc — директория файлов конфигурации функций PCC Framework;
- ap.cfg — конфигурация подсистемы мониторинга;
- classificator.cfg — конфигурация классификатора;
- components.cfg — конфигурация основных компонент приложения;
- trace.cfg — конфигурация журналирования;

- dpi_radius.yml — конфигурация логики обработки RADIUS-сообщений;
- dpi_trace.yml — конфигурация отслеживания обслуживания абонента и записи абонентского трафика;
- consul.json — настройка синхронизации конфигурационных файлов с сервером Consul.

5.1.6.1. Легенда

Столбец **O/M** в таблицах описания параметров конфигурации содержит следующие буквенные коды:

Код	Описание
M	Mandatory. Обязательный параметр, при отсутствии в конфигурации не гарантируется работоспособность компонента
O	Optional. Опциональный параметр, может отсутствовать в конфигурации, компонентом используются значения по умолчанию

Столбец **R** в таблицах описания параметров конфигурации содержит следующие буквенные коды:

Код	Описание
R	Reloadable. Изменения параметра применяются динамически с помощью команды `reload` или API-запроса, перезагрузка компонента не требуется
P	Permanent. Изменения параметра не применяются динамически, требуется перезагрузка компонента
C	Conditional. Изменения параметра применяются динамически с помощью команды `reload` или API-запроса, но требуются дополнительные условия

5.1.6.2. Типы данных

Тип	Описание
bool	Логический тип. Задает флаг. Принимает значения `true` и `false`.
flag	Логический тип. Задает флаг. Принимает значения `0` и `1`.
string	Строковый тип. Задает строку. Использует буквенные, цифровые и специальные символы.
int	Числовой тип. Задает целое 32–битное число, записанное цифрами 0–9 и знаком минуса "–". Диапазон: от –231 до 231 – 1.
choice	Коллекция. Задает объект с набором полей, для каждого экземпляра должно быть определено только одно любое поле.
object	Кортеж. Содержит фиксированное количество параметров различных типов.
list	Список. Содержит несколько значений одного типа или структуры.
map	Ассоциативный массив, словарь. Задает неупорядоченный набор пар ключ-значение.
float	Числовой тип. Задает число с плавающей точкой.
double	Числовой тип. Задает число с плавающей точкой двойной точности.
datetime	Тип для задания даты и времени. Формат по умолчанию: **YYYY-MM-DD hh:mm:ss.mss** YYYY — год; MM — месяц; DD — день; hh — час; mm — минута; ss — секунда; mss — миллисекунда. Время задается в формате 24–часового дня.
hex	Числовой тип. Задает целое число в формате шестнадцатеричного числа, записанного цифрами 0–9 и буквами A–F. Числу может предшествовать обозначение 0x. При отсутствии обозначения определяется как строка.
ip	Строковый тип. Задает IP-адрес версии 4 и/или IP-адрес версии 6.

Тип	Описание
None	Нулевой тип. Не задает значение, необходима лишь инициализация объекта.
units	Объект. Задает величину и единицы измерения. d — день / h — час / m — минута / s — секунда / ms — миллисекунда / us — микросекунда; b — биты / Kb — килобиты / Mb — мегабиты / Gb — гигабиты / Tb — терабиты; B — байты / KB — килобайты / MB — мегабайты / GB — гигабайты / TB — терабайты;

5.1.6.3. ap.cfg

Используемые секции

- General - общие параметры конфигурации
- StandardMib - конфигурация значений стандартных OID System Description и System Object ID
- SNMP - параметры конфигурации SNMP
- Logs - параметры конфигурации журналирования подсистемы

Конфигурационный файл также содержит необъявленные здесь секции, изменять которые нет необходимости.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
**					
[General]**					
ApplicationAddress	Уникальный идентификатор экземпляра приложения	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
MaxConnectionCount	Максимальное количество одновременных подключений к AP agent	int	10	> 0	O
ManagerThread	Флаг необходимости создания AP manager в отдельном потоке приложения	bool	0	0, 1	O
**					
[StandardMib]**					
-	Описание значения для выдачи информации на запрос по стандартному пути OID	list	-	Формат: {OID request; Value Type; Value};	O
**					
[SNMP]**					
ListenIP	Локальный IP-адрес для приема SNMP запросов от удаленной стороны	ip	0.0.0.0	ip	O
ListenPort	Локальный порт для приема SNMP запросов от удаленной стороны	int	161	1-65534	O
OwnEnterprise	Дерево OID до идентификатора производителя включительно	string	1.3.6.1.4.1.20873	Произвольная строка без спец. символов	O
**					
[Logs]**					

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
TreeTimerPeriod	Период распечатки текущего состояния объектов мониторинга системы в мс	int	30000	> 0	M
FilterLevel	Список фильтров для журналирования	object	Пустой список	Соответствует ограничениям элементов списка	O

5.1.6.4. classificator.cfg

DEPRECATION WARNING

> Файл конфигурации будет перемещен в компоненту DPI.TF в рамках полноценной реализации Control User Plane Separation (CUPS) не позднее 2Q 2024.

Используемые секции

- ixEngine — описание общих параметров классификатора
- DNSTunnelingDetection — параметры обнаружения DNS-туннелирования
- ServiceType — параметры определения типа сервиса на основе статистики пакетов IP-потоков
- HTTPSVideoDeliveryMechanism — параметры определения механизма доставки видео (ABR или progressive download)

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
**						
[ixEngine]**	Общие параметры классификатора					
ProtocolWhiteList	Список протоколов, которые будут доступны для классификации	list	Пустой список	Формат: { protocol; protocol; ... };	O	
ProtocolBlackList	Список протоколов, которые будут недоступны для классификации	list	Пустой список	Формат: { protocol; protocol; ... };	O	
ProtocolMetadataWhiteList	Список атрибутов протоколов или сервисов сети Интернет, которые будут выделяться при обработке трафика	object	Пустой список	Формат: { { protocol;attribute_name }; { protocol;attribute_name }; ... }	O	
ProtocolTuneOptions	Список доп. опций классификатора, которые будут использоваться	object	Пустой список	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	
{						
< protocol >	Список опций для ixEngine протокола < protocol >	list	-	Формат: { option_name = value; option_name = value; ... };	O	
}						
Bundle5	Путь до библиотеки классификатора ixEngine 5 относительно корневой папки приложения	string	Пустая строка	-	M	

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
PDD	Путь до файла .pdd (пользовательские сигнатуры в формате JSON)	string	Пустая строка	-	O	
MaxFlowCount	Максимальное количество предаллоцированных элементов Flow в классификаторе	int	-	Любые опции для любых протоколов из заявленных в поддержке классификатором	M	
MaxWorkerCount	Максимальное количество потоков, обрабатываемых классификатором. Должно совпадать с количеством потоков инспекторов.	int	0	-	M	
Debug	Включить вывод отладочной информации по работе классификатора	bool	0	-	O	
EnablePoolConfig	Включить пользовательские настройки пулов классификатора	bool	0	-	O	
PoolSettings	Список структур, хранящих размеры пулов памяти классификатора	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	
{						
PoolType	Тип пула (размерность)	string	-	64B, 128B, 256B, 512B	M	
PoolSize	Количество предаллоцированных страниц памяти в пуле	int	-	-	M	
}						
FinalProtocolID	Список id протоколов, для которых блокируется откат на родительский протокол в процессе классификации	list	Пустой список	Формат: { protocol id; protocol id; ... };	O	
EnableUnknown	Флаг включения unknown в качестве top level signature	bool	0	-	O	R
UseOnlyProteiClassificatorAfterFinaleState	Флаг отключения передачи пакетов сторонним классификаторам после окончательной классификации потока. **Примечание.** Используется для ускорения обработки пакетов классификатором Protei. При этом сведения об атрибутах, изменяемых в течение жизни потока, не будут обновляться классификатором Qosmos	bool	0	0, 1	O	R
MinInterChunkTime	Минимальное время в миллисекундах между получением двух пакетов заданной длины, которое позволяет отнести эти пакеты к разным чанкам данных	int	1000	-	O	R
MinVideoOnDemandPacketSize	Минимальный требуемый размер пакета в байтах, который учитывается при определении составных частей видео	int	1024	-	O	R
[DNSTunnelingDetection]	Параметры обнаружения DNS-туннелирования				O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
EnableDetection	Флаг активации функции обнаружения DNS-туннелирования. Для потоков с обнаруженным DNS-туннелированием устанавливается категория "Tunneling"	bool	0	-	O	R
Block	Флаг активации блокировки потоков с обнаруженным DNS-туннелированием. Если функция включена, то автоматически активируется флаг `EnableDetection`	bool	0	-	O	R
Whitelist	Путь к списку "разрешенных" доменов. Запросы к указанным доменам (в том числе к их поддоменам) не будут отслеживаться при активации обнаружения DNS-туннелирования	string	Пустая строка	-	O	R
FrequencyTable	Путь к таблице частот биграмм, используемых в алгоритме обнаружения DNS-туннелирования	string	-	-	M	R
Threshold	Пороговое значение параметра, определяющего степень сходства доменного имени в запросе с реально существующими словами на основе сопоставления частот биграмм. Для потока устанавливается категория "Tunneling", если рассчитанная степень сходства для данного потока ниже указанного порога **Примечание.** Рекомендуемое значение - `0.002`	float	-	0 - 1	M	R
[ServiceType]	Параметры определения типа сервиса (аудио, видео, чат, передача файлов) на основе статистики пакетов IP-потоков				O	R
MinDuration	Минимальная длительность существования потока в секундах, при достижении которой активируется алгоритм классификации типа сервиса. **Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 5 секунд	units	5s	Поддерживаемые суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
MinPayloadSize	Минимальное число переданных через поток байт, при достижении которого активируется алгоритм классификации типа сервиса. **Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 5000 байт	int	5000	-	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
Interval	Интервал повторного проведения классификации. При этом используется информации о числе бит/с и среднем размере пакета только за указанный интервал. Если параметр не указан, то классификация проходит после каждого пакета на основе информации за все время существования потока	units	-	Поддерживаемые суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
Debug	Флаг добавления атрибутов `base.debug_uplink/downlink/total_bitrate/average_packet_size` с соответствующими значениями потока после каждой классификации. **Примечание.** Включение данной опции может замедлять классификацию	bool	0	0, 1	O	R
ThresholdInfo	Информация о битрейте и среднем размере пакета для различных протоколов верхнего уровня по каждому типу сервиса. **Примечание.** Классификация типов трафика осуществляется только для указанных в конфигурации протоколов	object	-	-	M	R
{						
< protocol >	Параметры определения типов сервиса для протокола < protocol >, наименование секции соответствует наименованию протокола	object	-	-	M	R
{						
< type of service >	Параметры определения конкретного типа сервиса < type of service >, наименование секции соответствует одному из типов (порядок типов соответствует порядку проверки принадлежности): - Chat - IncomingAudio - OutgoingAudio - Audio - IncomingVideo - OutgoingVideo - Video - FileTransferReceiving - FileTransferSending - FileTransfer **Примечание.** В конфигурации допустимо указывать не все типы сервиса, в таком случае классификация будет осуществляться только по указанным типам в рамках протокола	object	-	-	M	R
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
< direction >	Параметры определения сервиса в рамках указанного направления передачи данных. Наименование секции соответствует направлению передачи: `Uplink` — параметры потока данных, передаваемых по каналу Uplink; `Downlink` — параметры потока данных, передаваемых по каналу Downlink; `Total` — общие параметры потоков данных, передаваемых по UL- и DL-направлениям. **Примечание.** Могут быть заданы не все возможные направления передачи данных. Поток будет классифицирован как указанный тип сервиса только в том случае, когда характеристики потока будут соответствовать значениям для указанных в конфигурации направлений передачи данных (Uplink/Downlink/Total).	object	-	-	M	R
{						
Bitrate	Нижняя и верхняя границы интервала значений битрейта (бит/с), в рамках которого определяется принадлежность потока данному типу сервиса	list<int>	-	Формат: { min_bitrate; max_bitrate };	M	R
AveragePacketSize	Нижняя и верхняя границы интервала значений среднего размера пакета (в байтах), в рамках которого определяется принадлежность потока данному типу сервиса	list<int>	-	Формат: { min_averagePacketSize; max_averagePacketSize };	M	R
}						
...						
}						
...						
}						
...						
}						
[HTTPSVideoDeliveryMechanism]	Параметры определения механизма доставки видео (ABR или progressive download)				O	R
ClassificationTime	Минимальное время существования потока в секундах, при достижении которого активируется функция определения механизма доставки видео. **Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 30 секунд	int	60	-	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
Protocols	Список протоколов, для которых будет определяться механизм доставки трафика. Учитывается только верхний уровень протокола	list<string>	-	Формат: { protocol; protocol; ... };	O	R
ServerNamesIndications	Список SNI, для которых будет определяться механизм доставки трафика. Также учитываются поддомены указанных имен	list<string>	-	Формат: { SNI; SNI; ... };	O	R
ABRMinChunksCount	Минимальное число полученных чанков видео за минуту, при достижении которого для данного потока однозначно определяется механизм доставки *adaptive bitrate*	int	7	-	O	R

PDD

- PDD файл можно создать вручную или сгенерировать с помощью приложения CSMA. Подробнее описано в **Qosmos PDD Custom Signature Module User Guide**.
- PDD файл релоадится, однако выгрузить его нельзя. Можно только заменить пустым, или загрузить новый ProtoBundle без PDD.
- При изменении существующего протокола в PDD, его имя и ID не должны меняться.

Пример конфигурации

```
[ixEngine]

ProtocolMetadataWhiteList = {
    { dns;name };
    { dns;query };
    { dns;host };
    { http;server };
    { http;uri };
    { http;referer };
    { http;mime_type };
    { ssl;server_name };
    { ssl;common_name };
    { facebook_messenger;service };
    { viber;service };
    { whatsapp;service };
    { telegram;service };
    { wechat;service };
    { line;service };
};

ProtocolTuneOptions = {
    tcp  = { enable_reassembly = 1; };
    http = { disable_fast_cases = 1; };
    ssl  = { enable_domain_fronting_detection = 1; };
    dns  = { max_pkt = 1; };
};

Bundle5="lib/libqmbundle.so.1.420.0";
MaxFlowCount = 8000000;
```

```
MaxWorkerCount = 6;
Debug = 0;

EnablePoolConfig = 1;
PoolSettings = {
        {
                PoolType = 64B;
                PoolSize = 2500000;
        }
        {
                PoolType = 128B;
                PoolSize = 3500000;
        }
        {
                PoolType = 256B;
                PoolSize = 1500000;
        }
        {
                PoolType = 512B;
                PoolSize = 750000;
        }
};

FinalProtocolID = {25;50;75;100;};

[DNSTunnelingDetection]
EnableDetection=1;
Block=1;
Whitelist="data/tunneling_whitelist.txt";
FrequencyTable="data/tunneling_freqtable.txt";
Threshold=0.5;

[ServiceType]
MinDuration = 3s;
MinPayloadSize = 3000;
Interval = 5s;
Debug = 1;
ThresholdInfo = {
    mailru = {
        Chat = {
            Uplink = {Bitrate = {100; 350}; AveragePacketSize = {30; 75};};
            Downlink = {Bitrate = {101; 351}; AveragePacketSize = {31; 76};};
            Total = {Bitrate = {200; 700}; AveragePacketSize = {60; 130};};
        };
        Audio = {Total = {Bitrate = {5000; 10000}; AveragePacketSize = {80; 130};};};
        Video = {Total = {Bitrate = {50000; 230000}; AveragePacketSize = {300; 800};};};
        FileTransfer = {Total = {Bitrate = {130000; 1000000}; AveragePacketSize = {800;
1000000};};};
    };
    odnoklassniki = {
        IncomingAudio = {
            Uplink = {Bitrate = {0; 1}; AveragePacketSize = {2; 3};};
            Downlink = {Bitrate = {4; 5}; AveragePacketSize = {6; 7};};
            Total = {Bitrate = {8; 9}; AveragePacketSize = {10; 11};};
        };
        OutgoingAudio = {
            Uplink = {Bitrate = {12; 13}; AveragePacketSize = {14; 15};};
            Downlink = {Bitrate = {16; 17}; AveragePacketSize = {18; 19};};
            Total = {Bitrate = {20; 21}; AveragePacketSize = {22; 23};};
        };
        IncomingVideo = {
            Uplink = {Bitrate = {24; 25}; AveragePacketSize = {26; 27};};
```

```
            Downlink = {Bitrate = {28; 29}; AveragePacketSize = {30; 31};};
            Total = {Bitrate = {32; 33}; AveragePacketSize = {34; 35};};
        };
        OutgoingVideo = {
            Uplink = {Bitrate = {36; 37}; AveragePacketSize = {38; 39};};
            Downlink = {Bitrate = {40; 41}; AveragePacketSize = {42; 43};};
            Total = {Bitrate = {44; 45}; AveragePacketSize = {46; 47};};
        };
        FileTransferReceiving = {
            Uplink = {Bitrate = {48; 49}; AveragePacketSize = {50; 51};};
            Downlink = {Bitrate = {52; 53}; AveragePacketSize = {54; 55};};
            Total = {Bitrate = {56; 57}; AveragePacketSize = {58; 59};};
        };
        FileTransferSending = {
            Uplink = {Bitrate = {60; 61}; AveragePacketSize = {62; 63};};
            Downlink = {Bitrate = {64; 65}; AveragePacketSize = {66; 67};};
            Total = {Bitrate = {68; 69}; AveragePacketSize = {70; 71};};
        };
    };
};

[HTTPSVideoDeliveryMechanism]
ClassificationTime = 60;
Protocols = {youtube; rutube;}
ServerNamesIndications = {rambler.com; bestvideosfree.xyz};
ABRMinChunksCount = 7;
```

5.1.6.5. components.cfg

Используемые секции

Выделенные секции конфигурации отсутствуют.

Описание компонент

При конфигурации необходимо объявлять компоненты в том порядке, в котором они описаны на данной странице.

Если отсутствует необходимость использовать Gx или Gy интерфейсы, то рекомендуется не объявлять данные компоненты в файле конфигурации - в таком случае они не будут занимать дополнительную память, поскольку не будут созданы при запуске приложения, а соответствующие данным компонентам системы параметры конфигурации в других файлах потеряют актуальность.

Tm_DiameterAdapter

Компонента предоставляет транспорт в виде протокола DIAMETER для приложений Gx и Gy интерфейсов.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	Tm_DiameterAdapter	M

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
GxAdapter	Имя экземпляра компоненты-обработчика Gx интерфейса типа Tm_GxAdapter_SLM	string	-	Ad.Gx	O
GyAdapter	Имя экземпляра компоненты-обработчика Gy интерфейса типа Tm_GyAdapter_SLM	string	-	Ad.Gy	O
WaitPcsmCount	Количество diameter-соединений, необходимых для старта приложения	int	0	>= 0	O
}					

Пример конфигурации компоненты

```
{
    Type = "Tm_DiameterAdapter";
    Addr = "Ad.DiamAd";
    Params = {
    GxAdapter = "Ad.Gx";
    GyAdapter = "Ad.Gy";
    };
};
```

Tm_GxAdapter_SLM

Компонента обеспечивает логику обработки сообщений Gx-интерфейса.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	Tm_GxAdapter_SLM	M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Ad.Gx	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
}					

Пример конфигурации компоненты

```
{
    Type = "Tm_GxAdapter_SLM";
    Addr = "Ad.Gx";
    Params = {
    };
};
```

Tm_GyAdapter_SLM

Компонента обеспечивает логику обработки сообщений Gy-интерфейса.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	Tm_GyAdapter_SLM	M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Ad.Gy	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
}					

Пример конфигурации компоненты

```
{
    Type = "Tm_GyAdapter_SLM";
    Addr = "Ad.Gy";
    Params = {
    };
};
```

Tm_SubscriberManagerSLM

Компонента предоставляет логику обработки абонентских контекстов.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	Tm_SubscriberManagerSLM	M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Ad.SubM	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
GxAdapter	Имя экземпляра компоненты-обработчика Gx интерфейса типа Tm_GxAdapter_SLM	string	-	Ad.Gx	O
GyAdapter	Имя экземпляра компоненты-обработчика Gy интерфейса типа Tm_GyAdapter_SLM	string	-	Ad.Gy	O
SlmCount	Количество потоков(и пулов) для обработчиков абонентских контекстов	int	1	1..	O
SlmQueueSize	Размер очереди примитивов каждого обработчика	int	1048576		M
};					

Пример конфигурации компоненты

```
{
    Type = "Tm_SubscriberManagerSLM";
    Addr = "Ad.SubM";
    Params = {
```

```
        GyAdapter = "Ad.Gy";
        GxAdapter = "Ad.Gx";
        SlmCount = 2;
        SlmQueueSize = 524288;
    };
};
```

FilterAdapterComponent

Компонента предназначена для взаимодействия с DPI.TF по внутреннему протоколу DPI.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	FilterAdapterComponent	M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
ProtocolVersion	Версия внутреннего протокола DPI для взаимодействия с DPI.TF	int	-	6	M
ProcessingGroups	Группы `inspector-thread` приложения для работы с разными интерфейсами User Plane	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
InspectorCount	Количество инспекторов в группе N, соответствующей номеру позиции в списке	int	-	1-16	M
}					
SubscriberManager	Уникальное имя экземпляра компоненты SubscriberManager для взаимодействия	string	-	Ad.SubM	M
FlowManaging	Флаг включения обработки пользовательского трафика	bool	1	0, 1	O
Classification	Флаг включения классификации пакетов с помощью Qosmos ixEngine	bool	1	0, 1	O
ClassificationPackets	Максимальное количество полученных пакетов одного двунаправленного IP-потока, при достижении которого генерируется событие окончательной классификации	int	0	0-512	O
ClassificationTimeout	Максимальное количество секунд, прошедших со старта двунаправленного IP-потока, при достижении которого генерируется событие окончательной классификации	int	60	1-512	O

Пример конфигурации компоненты

```
{
    Type = "FilterAdapterComponent";
    Addr = "Ad.FA";
    Params = {
        ProtocolVersion = 6;
```

```
        ProcessingGroups = {
            { InspectorCount = 4 }; # group 1
        };

        SubscriberManager = "Ad.SubM";
        FlowManaging = 1;
        Classification = 1;
        ClassificationPackets = 16;
        ClassificationTimeout = 5;
    };
};
```

DirectNetworkAdapter

Компонента DirectNetworkAdapter предназначена для обработки сетевого трафика без DPI.TF. Позволяет обрабатывать трафик как в пассивном, так и в активном режиме, когда DPI подключен "в разрыв" Ethernet канала.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	DirectNetworkAdapter	M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
ProcessingGroups	Группы `inspector-thread` приложения для работы с разными интерфейсами User Plane	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
InspectorCount	Количество инспекторов в группе N, соответствующей номеру позиции в списке	int	-	1-16	M
}					
SubscriberManager	Уникальное имя экземпляра компоненты SubscriberManager для взаимодействия	string	-	Addr экземпляра SubscriberManager	M
FlowManaging	Флаг включения обработки пользовательского трафика	bool	1	0, 1	O
Classification	Флаг включения классификации пакетов с помощью Qosmos ixEngine	bool	1	0, 1	O
ClassificationPackets	Максимальное количество полученных пакетов одного двунаправленного IP-потока, при достижении которого генерируется событие окончательной классификации	int	0	0-512	O
ClassificationTimeout	Максимальное количество секунд, прошедших со старта двунаправленного IP-потока, при достижении которого генерируется событие окончательной классификации	int	60	1-512	O
MirrorMode	Флаг отключения коммутации пакетов в канал после обработки	bool	0	0, 1	O
LinkForwarding	Список правил коммутации трафика между физическими портами	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O
{					

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
= < номер Tx интерфейса >	Соответствие номера входного физического порта выходному	int	-	int=int	M
}					
DefaultUplink	Номер интерфейса для посылки пакетов в сторону абонентов, формируемых DPI.CS, например TCP RST	int	0	-	O
DefaultDownlink	Номер интерфейса для посылки пакетов в сторону сети Интернет, формируемых DPI.CS, например TCP RST	int	0	-	O
Direction	Направление движения полученного IP-пакета, определяемое при сравнении со значениями списка DirectionElements, при несовпадении используется противоположное значение	string	uplink	uplink, downlink	O
DirectionDetectionType	Способ определения направления движения IP-пакета	string	link	link, mac, vlan	O
DirectionElements	Список значений для сопоставления с данными IP-пакета при определении направления	list	-	Соответствуют типу данных, указанному в DirectionDetectionType	M

Пример конфигурации компоненты

```
{
    Type = "DirectNetworkAdapterComponent";
    Addr = "Ad.DNA.0";
    Params = {
        ProcessingGroups = {
            { InspectorCount = 4 }; # group 1
        };

        SubscriberManager = "Ad.SubM";
        FlowManaging = 1;
        Classification = 1;
        MirrorMode = 0;
        Direction = uplink;
        DirectionDetectionType = link;
        DirectionElements = { 1; }; # only link 1 traffic would be considered as uplink
        LinkForwarding = {
            0 = 1;
            1 = 0;
        };
    };
};
```

PacketEngineComponent

Компонента PacketEngineComponent предоставляет доступ к интерфейсу для обмена информацией с DPI.TF по внутреннему протоколу DPI или raw-трафиком с внешними системами в User Plane. Интерфейсы могут быть как физическими, так и виртуальными (tap, dummy, memif).

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Type	Имя класса компоненты	string	-	DirectNetworkAdapter	M
Addr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
Params	Список параметров компоненты	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
InstanceID	Уникальное имя экземпляра DPI.CS	string	"dpi-$pid"	Произвольная строка без спец. символов	O
Backend	Бэкенд считывателя пакетов из интерфейса	string	Автоматическое определение на основе значения `Interfaces`	vdev, dpdk, memif, pcap, afinet	O
MaxPacketLength	Максимальный размер Ethernet frame User Plane интерфейсов DPI.TF	int	3000	Должно соответствовать `mtu` DPI.TF eaf.conf При использовании режима CUPS должно соответствовать `max_packet_length` в eaf.conf	O
AllowAllocations	Флаг разрешения аллокации буфера для пакетов при исчерпании пулов	bool	1	0, 1	O
MemifRingSize	Размер очереди для пакетов потока приложения, работающего с одной очередью ReceiverQueue интерфейса memif	int	Для роли master размер очереди задается подключаемым к нему slave	1-14 (степень числа 2; длина очереди = 2^MemifRingSize)	O
InspectorQueueSize	Размер очереди потока-обработчика в пакетах пакетов каждого `inspector-thread`	int	4096	2N	O
EalArgs	Дополнительные аргументы для вызова процедуры инициализации DPDK EAL	string	-	Аргументы, поддерживаемые DPDK (см. Документация DPDK)	O
DpdkParams	Настройки бэкенда считывателя пакетов	object	Соответствует значениям параметров списка	Соответствуют ограничениям элементов списка	O
{					
MemoryPerSocket	Список доступной для бэкенда памяти в мегабайтах из hugepages страниц на каждой NUMA node	list	Бэкенд резервирует всю доступную память в hugepages на каждой NUMA node	Не больше доступной hugepages памяти в МБ для соответствующей NUMA node	O
MasterCores	Список ядер процессора для запуска master потоков DPDK	list	0	Любой номер ядра CPU	O
}					
ProcessingGroups	Настройка привязки групп `inspector-thread` к `receiver-thread` интерфейсам для взаимодействия с DPI.TF или для обмена raw-трафиком с внешними системами	object	-	Соответствует значениям параметров списка	M
{					

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Interfaces	Список идентификаторов интерфейсов, соответствующих используемому типу `Backend`	list	-	vdev (af_packet): OS interface name (eth1, eth2, enp1 и т.д.), dpdk: NIC port BDF address (0000:05:00.0, 0000:80:00.2 и т.д.), memif: socket type (master or slave) and optional number, separated by colon (master:0, slave:1 и т.д.) afinet: L3	M
InspectorCoreMask	HEX-маска ядер процессора, к которым будут привязаны потоки-обработчики пакетов `inspector-thread` данной группы	string	-	HEXstring	M
ReceiversCoreMask	HEX-маска ядер процессора, к которым будут привязаны потоки-обработчики интерфейсов `receiver-thread` данной группы	string	-	HEXstring	M
ReceiverQueues	Количество `receiver-thread` обрабатывающих интерфейс взаимодействия с DPI.TF	int	1	1-4	O
ListenAddress	IP-адрес и порт для приема входящих сообщений от DPI.TF	string	-	Формат: `ip:port`	O
SendAddress	IP-адрес и порт для отправки исходящих сообщений в сторону DPI.TF	string	-	Формат: `ip:port`	O
}					
}					

Пример конфигурации компоненты

physical interface

```
{
    Type = "PacketEngineComponent";
    Addr = "Ad.PE.1";
    Params = {
        InspectorQueueSize = 4096;
        MaxPacketLength = 8192;
        DpdkParams = {
            # numa 0 = 2048Mb, numa 1 = 1024Mb
            MemoryPerSocket = { 2048; 1024; 0; 0 };
            MasterCores = { 0 };
        };

        ProcessingGroups = {
            {
                Interfaces = { "0000:00:05.1"; };
                ReceiversCoreMask = "01";
                InspectorCoreMask = "3C";
            };
            {
                Interfaces = { "0000:00:05.2"; };
                ReceiversCoreMask = "02";
                InspectorCoreMask = "03C0";
            };
        };
```

```
    };
};
```

memif interface

```
{
    Type = "PacketEngineComponent";
    Addr = "Ad.PE.0";
    Params = {
        MaxPacketLength = 8192;
        MemifRingSize = 14;
        InspectorQueueSize = 16384;

        DpdkParams = {
            MemoryPerSocket = { 2048; 0; };
        };

        ProcessingGroups = {
            {
                Interfaces = { "slave"; };
                ReceiverQueues = "2";
                ReceiversCoreMask = { "1";"16"; };
                InspectorCoreMask = { "2..13"; };
            };
        };
    };
};
```

afinet interface

```
{
    Type = "PacketEngineComponent";
    Addr = "Ad.PE.2";
    Params = {
        InspectorQueueSize = 512;
        EalArgs = "--no-huge";
        Backend = "AFINET";
        ProcessingGroups = {
            {
                ReceiverQueues = 1;
                Interfaces = {"L3"};
                ReceiversCoreMask = "300";
                InspectorCoreMask = "0x3C00";
                ListenAddress = "127.0.0.1:4000";
                SendAddress = "127.0.0.1:4001";
            };
        };
    };
};
```

Пример конфигурации

DPI.TF (dpdk)

```
{
```

```
    Type = "Tm_DiameterAdapter";
    Addr = "Ad.DiamAd";
    Params = {
    GxAdapter = "Ad.Gx";
    GyAdapter = "Ad.Gy";
    };
};

{
    Type = "Tm_GxAdapter_SLM";
    Addr = "Ad.Gx";
    Params = {
    };
};

{
    Type = "Tm_GyAdapter_SLM";
    Addr = "Ad.Gy";
    Params = {
    };
};

{
    Type = "Tm_SubscriberManagerSLM";
    Addr = "Ad.SubM";
    Params = {
        GyAdapter = "Ad.Gy";
        GxAdapter = "Ad.Gx";
        AccHandler = "Ad.Radius";
        ServiceParams = { { }; };
    };
};

{
    Type = "FilterAdapterComponent";
    Addr = "Ad.FA";
    Params = {
        ProtocolVersion = 6;
        ProcessingGroups = {
            { InspectorCount = 4 }; # group 1
        };

        SubscriberManager = "Ad.SubM";
        FlowManaging = 1;
        Classification = 1;
        ClassificationPackets = 16;
        ClassificationTimeout = 5;
    };
};

{
    Type = "PacketEngineComponent";
    Addr = "Ad.PE.1";
    Params = {
        InstanceID = "dpi-1";
        InspectorQueueSize = 4096;
        MaxPacketLength = 3000;
        Backend = "dpdk";
        DpdkParams = {
            # numa 0 = 2048Mb, no memory on other numas
            MemoryPerSocket = { 2048; };
            MasterCores = { 0 };
```

```
        };

        ProcessingGroups = {
            {
                Interfaces = { "0000:00:05.1"; };
                ReceiversCoreMask = "01";
                InspectorCoreMask = "3C";
            };
        };
    };
};
```

5.1.6.6. trace.cfg

Ключ для reload - `trace`.

Используемые секции

- Trace - параметры конфигурации журналирования работы различных подсистем приложения

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Trace] **						
common	Список общих параметров конфигурации журналирования	object	-	В соответствии с ограничениями элементов списка	M	P
{						
tracing	Флаг включения работы подсистемы журналирования	bool	-	0, 1	M	P
dir	Директория для записи журналов приложения относительно места запуска приложения	string	-	./logs	M	P
};						
logs	Список журналов приложения с соответствующими им параметрами	object	Пустой список	< trace name > =object	M	R
{						
...						
< trace name >	Уникальное имя журнала приложения	object	-	В соответствии с ограничениями элементов списка	O	R
{						
file	Маска имени файла для записи журнала	string	-	Спец. строка: шаблон имени с опциональным использованием спец. символов записи даты и времени %Y, %m, %d, %H, %M, %S при ротации	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
mask	Шаблон записи информации в журнал	string	-	Спец. строка с опциональными параметрами date, time, tick, pid (TEID потока приложения), file (файл-источник записи журнала), объединенными символом &	M	R
period	Период создания нового журнала с именем mask	string	Бесконечная запись в один файл	Спец. строка со значениями: "Nhour", "Nmin", "Nday", где N - цифра.	O	R
level	Уровень информативности записи, поддерживаемого журналом	int	-	≥ 0	M	R
separator	Символ-разделитель записей в журнале	string	Пробел	Любой символ	O	R
type	Тип журнала	string	log	log, cdr (не записывать сообщения об исключениях приложения)	O	R
force_recreate	Создавать ли новые логи при отсутствии записей	bool	0	0, 1	O	R
};						
...						
}						

Поддерживаемые журналы

Logs

Имя	Описание	Уровни журналирования
init	Инициализация модулей приложения	0, 1
bc_info	Состояние компонент Sg.DIAM.PCSM	0, 1
error	Информация об ошибках в работе приложения	0, 1
err	Инициализация DPDK	0, 1
config	Журналирование параметров конфигурации при инициализации приложения и текущих параметров конфигурации при изменении on the fly	0, 1
CongestionControl	Информация о перегрузках приложения	0-5
COM_info	Информационные сообщения COM-интерфейса	0, 1
COM_trace	Трассировка работы COM-интерфейса	0-10
COM_warning	Предупреждения COM-интерфейса	0, 1
fraud	Информационные и статистические сообщения fraud	0-10
info	Журналирование работы компоненты Packet Engine	0, 1
statistic	Общая статистическая информация по работе приложения	0, 1
warning	Предупреждения различных подсистем приложения, не выделенных в отдельный журнал	0, 1
trace	Подробная трассировка работы приложения	0-10
qosmos	Параметры инициализации Qosmos ixEngine	0, 1
qosmos_stat	Статистика работы Qosmos ixEngine	0, 1
http_filter	Информационные сообщения работы фильтрации http трафика	0-10

Имя	Описание	Уровни журналирования
hw_filter	Информационные сообщения в работе DPI.TF	0-10
hw_error	Сообщения об ошибках в работе DPI.TF	0-10
subscriber	Трассировка обработки потоков абонентов и соответствующей им сигнальной информации	0-10
memory_timer	Профилирование работы приложения	0, 1
rds_info	Информационные сообщения RADIUS-логик	0, 1
rds_trace	Трассировка работы RADIUS-логик	0-10
rds_warning	Предупреждения RADIUS-логик	0, 1
radius_info	Информационные сообщения RADIUS-стека	0, 1
radius_trace	Трассировка работы RADIUS-стека	0-10
radius_warning	Предупреждения RADIUS-стека	0, 1
radius_stat	Статистика работы RADIUS-стека	0-4
diam_info	Информационные сообщения DIAMETER-стека	0, 1
diam_trace	Трассировка работы DIAMETER-стека	0-10
diam_warning	Предупреждения DIAMETER-стека	0, 1
debug	Информационные сообщения в debug-режиме	0, 1
gy_info	Информационные сообщения Gy-логик	0, 1
gy_trace	Трассировка работы Gy-логик	0-10
gy_warning	Предупреждения Gy-логик	0, 1
gx_info	Информационные сообщения Gx-логик	0, 1
gx_trace	Трассировка работы Gx-логик	0-10
gx_warning	Предупреждения Gx-логик	0, 1
dpi_info	Информационные сообщения об подключении к DPI.TF	0, 1
dpi_trace	Трассировка работы DPI.TF	0-10
dpi_warning	Предупреждения, связанные с DPI.TF	0, 1
thrift_info	Информационные сообщения Thrift-сервера	0, 1
thrift_trace	Трассировка работы Thrift-сервера	0-10
thrift_warning	Предупреждения Thrift-сервера	0, 1
omi_info	Информационные сообщения OM-интерфейса	0, 1
omi_trace	Трассировка работы OM-интерфейса	0-10
omi_warning	Предупреждения OM-интерфейса	0, 1
webto_audit	Хранилище записей об аудите обращений к HTTP API	0, 1

xDRs

Формат записи каждого журнала описан в разделе xDR.

Имя	Описание	Уровни журналирования
cdr	Статистический CDR с информацией о потреблении трафика абонентами с делением по протоколам	0, 1

Имя	Описание	Уровни журналирования
url_statistic	Статистический CDR с информацией о трафике на HTTP и HTTPs сайты и их посещаемости	0, 1
ip_statistic	Статистический CDR с информацией о трафике на IP-адресов сети Интернет и их посещаемости	0, 1
proto_statistic	Статистический CDR с информацией о трафике протоколов или ресурсов сети Интернет и количестве IP-потоков	0, 1
agent_statistic	Статистический CDR с информацией о найденных User-Agent в обрабатываемом трафике	0, 1
subscriber_url_cdr	Статистический CDR с информацией о трафике на HTTP и HTTPs сайты и их посещаемости с привязкой к абонентам	0, 1
subscriber_ip_cdr	Статистический CDR с информацией о трафике на IP-адреса сети Интернет и их посещаемости с привязкой к абонентам	0, 1
subscriber_proto_cdr	Статистический CDR с информацией о трафике протоколов или ресурсов сети Интернет и количестве IP-потоков	0, 1
subscriber_agent_cdr	Статистический CDR с информацией о найденных User-Agent в обрабатываемом трафике с привязкой к абонентам	0, 1
ipdr	Универсальный статистический IPDR о каждом IP-потоке с информацией о классификации, потреблении, данных интерфейсов RADIUS/Gx/Gy	0, 1
gi_accounting_cdr	Тарификационный CDR, содержащий информацию о каждом полученном сообщении RADIUS Accounting-Request	0, 1
gy_cdr	Проприетарные тарификационные CDR формата BIS+ (OCS vendor: Петер-Сервис aka Nexign) для online charging	0, 1
offline_gy_cdr	Проприетарные тарификационные CDR формата BIS+ (OCS vendor: Петер-Сервис aka Nexign) для offline charging	0, 1
roam_gy_cdr	Проприетарные тарификационные CDR формата BIS+ (OCS vendor: Петер-Сервис aka Nexign) для online charging outbound роумеров	0, 1
roam_offline_gy_cdr	Проприетарные тарификационные CDR формата BIS+ (OCS vendor: Петер-Сервис aka Nexign) для offline charging outbound роумеров	0, 1
gx_cdr	Статистический CDR с информацией о Gx сессиях	0, 1
ga_cdr	Статистический скелет CDR CSV формата для дальнейшей кодировки в ASN.1 структуры формата 3GPP	0, 1
offline_gx_cdr	Тарификационный CDR, хранящий информацию об использовании трафика в рамках одного Gx Monitoring-Key AVP	0, 1

Пример конфигурации

```
[Trace]
common = {
    tracing=1;
    dir=./logs;
};

logs = {

        rds_trace = {
                file = rds_trace_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1hour";
                level = 8;
        };
```

```
        rds_warning = {
                file = rds_warning.log;
                mask = date & time & tick & file;
                level = 10;
        };

        radius_info = {
                file = radius_info_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1day";
                level = 10;
        };

        rds_warning = {
                file = rds_warning.log;
                mask = date & time & tick & file;
                level = 10;
        };

        radius_trace = {
                file = radius_trace_%Y%m%d_%H00.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1hour";
                level = 3;
        };

        radius_warning = {
                file = radius_warning.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                level = 10;
        };

        diam_info = {
                file = diam_info_%Y%m%d_%H%M.log
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1day";
                level = 10;
        };

        diam_trace = {
                file = diam_trace_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1hour";
                level = 3;
        };

        diam_warning = {
                file = diam_warning.log;
                mask = date & time & tick & file;
                level = 10;
        };

        gy_info = {
                file = gy_info_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1day";
                level = 10;
        };

        gy_trace = {
                file = gy_trace_%Y%m%d_%H%M.log;
```

```
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1hour";
                level = 6;
        };

        gy_warning = {
                file = gy_warning.log;
                mask = date & time & tick & file;
                level = 10;
        };

        gx_info = {
                file = gx_info_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                period = "1day";
                level = 10;
        };

        gx_trace = {
                file = gx_trace_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                period = "1hour";
                level = 6;
        };

        gx_warning = {
                file = gx_warning.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                level = 10;
        };

        dpi_info = {
                file = dpi_info_%Y%m%d_%H00.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1day";
                level = 10;
        };

        dpi_trace = {
                file = dpi_trace_%Y%m%d_%H00.log;
                mask = date & time & tick & file;
                period = "1hour";
                level = 3;
        };

        dpi_warning = {
                file=dpi_trace.log;
                mask=date & time & tick & file;
                level=10;
        };

        init = {
                file = init.log;
                mask = date & time & tick & file;
                level = 10;
        };

        bc_info = {
                file = bc_info.log;
                mask = date & time & tick & file;
                level = 10;
        };
```

```
config = {
        file = config.log;
        mask = date & time & tick & file;
        level = 10;
};

CongestionControl = {
        file = congestion_%Y%m%d_%H%M.log;
        mask = date & time & tick & file & pid;
        period = "1day";
        level = 10;
};

error = {
        file = error.log;
        mask = date & time & tick & file;
        level = 10;
};

info = {
        file = info_%Y%m%d_%H%M.log;
        mask = date & time & tick & file;
        period = "1day";
        level = 10;
};

trace = {
        file = trace_%Y%m%d_%H00.log;
        mask = date & time & tick & file & pid;
        period = "1hour";
        level = 3;
};

warning = {
        file = warning.log;
        mask = date & time & tick & file;
        level = 10;
};

statistic = {
        file = statistic_%Y%m%d_%H%M.log;
        mask = date & time & tick & file;
        period = "1day";
        level = 10;
};

qosmos = {
        file = qosmos.log;
        mask = date & time & tick & file;
        level = 10;
};

http_filter = {
        file = http_filter_%Y%m%d_%H%M.log;
        mask = date & time & tick & pid & file;
        period = "1day";
        level = 0;
};

subscriber = {
        file = subscriber.log;
```

```
                mask = date & time & tick & pid & file;
                level = 10;
        };

        memory_timer = {
                file=memory_timer_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask=date & time & tick & file & pid;
                period = "1day";
                level=10;
        };

        hwfilter = {
                file = hw_filter_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                period = "1hour";
                level = 0;
        };

        thrift_info = {
                file=thrift_info.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                period = "1day";
                level=10;
        };

        thrift_trace = {
                file=thrift_trace_%Y%m%d_%H%M.log;
                mask = date & time & tick & pid & file;
                period = "1hour";
                level=10;
        };

        thrift_warning = {
                file=thrift_warning.log;
                mask=date & time & tick & file & pid;
                level=10;
        };

        webto_audit = {
            file = audit/%Y-%m-%d_%H:%M:%S;
            level = 10;
            limit = 200;
            type = "cdr";
        };

        cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/common/dpi-%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                level = "10";
                period = "1hour";
                type = "cdr";
                separator = ";";
                mask=date & time & tick;
        };

        url_statistic = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/url/url_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
```

```
        };

        ip_statistic = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/ip/ip_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        proto_statistic= {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/proto/proto_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        }:
        agent_statistic= {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/agent/agent_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        subscriber_url_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/url_sub/url_sub_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        subscriber_ip_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/ip_sub/ip_sub_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        subscriber_proto_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/proto_sub/proto_sub_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        subscriber_agent_cdr = {
```

```
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/agent_sub/agent_sub_statistic-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        ipdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/ipdr/dpi_ipdr-%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                level = "0";
                period = "1min";
                type = "cdr";
                separator = ";";
                mask = ;
        };

        detailed_ipdr = {
               file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/ipdr_ram/dpi_detailed_ipdr-
%Y%m%d_%H.%M.%S.csv";
                level = "10";
                period = "1min";
                type = "cdr";
                separator = ";";
                mask = date & time & tick;
        };

        gi_accounting_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gi_acct/dpi_gi_acct-
%Y%m%d_%H.%M.%S.cdr";
                mask = date & time & tick;
                period = "1hour";
                level = 0;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        gy_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gy/online/dpi_gy_home_cdr-
%Y%m%d%H%M%S.txt";
                mask = ;
                period = "5min";
                level = 10;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        offline_gy_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gy/offline/dpi_gy_home_cdr-
%Y%m%d%H%M%S.txt";
                mask = ;
                period = "5min";
                level = 10;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        roam_gy_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gy/online/dpi_gy_roam_cdr-
%Y%m%d%H%M%S.txt";
                mask = ;
```

```
                period = "5min";
                level = 10;
                separator = ";";
                type = "cdr";
        };

        roam_offline_gy_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gy/offline/dpi_gy_roam_cdr-
%Y%m%d%H%M%S.txt";
                mask = ;
                period = "5min";
                type = "cdr";
                level = 10;
                separator = ";";
        };

        gx_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gx/online/dpi_gx_cdr-
%Y%m%d%H%M%S.txt";
                period = "5min";
                level = 0;
                type = "cdr";
                separator = ";";
                mask = date & time & tick;
        };

        ga_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/ga/dpi_ga_cdr-%Y%m%d%H%M%S.cdr";
                period = "5min";
                level = 10;
                type = "cdr";
                mask = ;
        };

        offline_gx_cdr = {
                file = "/usr/protei/data/Protei-DPI.CS/cdr/gx/offline/dpi_gx_cdr-
%Y%m%d%H%M%S.txt";
                period = "5min";
                level = 0;
                type = "cdr";
                separator = ";";
                mask = date & time & tick;
        };
};
```

5.1.6.7. dpi_trace.yml

Ключ для reload - `dpi_trace.yml`.

Используемые секции

- trace — параметры отслеживания обслуживания абонента приложением
- dump — параметры записи дампов абонентского трафика в формате PCAP

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
trace	Параметры отслеживания обслуживания абонента приложением	object			O	R
{						
enable	Флаг активации функции отслеживания обслуживания абонента (запись в журнал subscriber.log)	bool	false	true, false	O	R
trace_all	Флаг необходимости отслеживания обслуживания для всех абонентов	bool	false	true, false	O	R
subscribers	Список идентификаторов абонентов, для которых необходимо отслеживать обслуживание	list<sting>	Пустой список	Не более 10 идентификаторов, Формат: ["Subscriber-Id", "Subscriber-Id", ...]	O	R
}						
dump	Параметры записи дампов абонентского трафика в формате PCAP	object			O	R
{						
enable	Флаг активации функции записи дампов абонентского трафика	bool	false	true, false	O	R
dump_all	Флаг необходимости записи абонентского трафика для всех абонентов	bool	false	true, false	O	R
subscribers	Список идентификаторов абонентов, для которых необходимо записывать абонентский трафик	list<sting>	Пустой список	Не более 10 идентификаторов, Формат: ["Subscriber-Id", "Subscriber-Id", ...]	O	R
directory	Путь к директории для записи дампа абонентского трафика	string	"./logs/dumps"	Любой валидный путь	O	R
dump_max_duration	Максимальная длительность записи дампа	units	`15 m`	От `10 s` Возможные суффиксы: `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
dump_max_size	Максимальный размер дампа, при достижении которого создаётся новый дамп. Размер совпадает с размером буфера для записи.	units	`100 MiB`	Возможные суффиксы: `b`, `B` `kB`, `KiB`, `MB`, `MiB`, `GB`, `GiB`	O	R
dump_max_count	Максимальное количество дампов на диске, после достижения которого будут удалены старые дампы. Учитываются только те дампы, которые были созданы во время работы приложения	int	10	> 0	O	R
}						

Пример конфигурации (YAML)

```
trace:
  enable: true
  trace_all: true
dump:
  enable: true
```

```
  dump_all: false
  subscribers:
    - 79567541432
    - 79991554236
  directory: ./log/dump
  dump_max_duration: 61 s
  dump_max_size: 70000 b
  dump_max_count: 5
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "trace": {
    "enable": true,
    "trace_all": true
  },
  "dump": {
    "enable": true,
    "dump_all": false,
    "subscribers": [
      "79567541432",
      "79991554236"
    ],
    "directory": "./log/dump",
    "dump_max_duration": "61 s",
    "dump_max_size": "70000 b",
    "dump_max_count": 5
  }
}
```

5.1.6.8. dpi_radius.yml

Используемые секции

- common — общие параметры конфигурации логики обработки RADIUS-сообщений
- nas — параметры NAS-клиентов, подключающихся к AAA-серверам DPI.CS
- high_availability — параметры резервных экземпляров AAA-серверов DPI.CS и клиентов для отправки сообщений к ним
- ip_pool — параметры выдачи IP-пула для NAS
- timers — параметры таймеров обработки RADIUS-сообщений

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
**						
common**	Общие параметры конфигурации логики обработки RADIUS-сообщений	object	-			
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
subscriber_manager	Имя компоненты менеджера абонентских логик	string	Ad.SubM		O	R
use_NSAPI	Флаг необходимости наличия NSAPI AVP в сообщениях для определения идентификатора контекста	bool	-	true, false	M	R
max_wifi_contexts	Максимальное количество контекстов из Wi-Fi сетей для одного абонента	int	0	0 (не ограничивается), > 0	O	R
mirror_mode	Флаг отключения сохранения в абонентский контекст всех AVP и посылки сообщения PoD и CoA	bool	false	true, false	O	R
check_secret	Флаг необходимости валидации общего секретного ключа с NAS-клиентом	bool	true	true, false	O	R
wait_accounting	Флаг необходимости ожидания *Accounting-Request* для открытия Gx-/Gy-сессий	bool	false	true, false	O	R
server_queue_size	Размер очереди для индикаций о перевыделении IP-адреса	int	1000	> 0	O	P
slm_queue_size	Размер очереди для RADIUS-сообщений и ответов логики для каждого SLM	int	524288	> 0	O	P
slm_count	Количество SLM (ServiceLogicManager) для обработки RADIUS	int	3	> 0	O	P
**}						
**						
nas**	Параметры NAS-клиентов, подключающихся к AAA-серверам DPI.CS	list<object>	-			
...						
{						
ip	IP-адрес NAS из `NAS-IP-Address AVP` в запросе	ip	-	IPv4/v6	M	R
type	Тип NAS-клиента	string	-	MOBILE, FIX, WIFI	M	R
wait_diam_ack	Флаг необходимости ожидания ответа от Gx-/Gy-сессий (при их использовании) для отправки *Accounting-Response*	bool	false	true, false	O	R
logic_key	Список AVP для разделения трафика абонента	list	-	Формат: [Vendor-Id:AVP Name, Vendor-Id:AVP Name, ...]	M	R
subscriber_id	AVP-идентификатор абонента	string	Последняя AVP в `logic_key`	Формат: Vendor-Id:AVP Name	O	R
pdp_lifetime	Максимальное время ожидания Interim-сообщения от NAS-клиента	units	`timers::pdp_lifetime`	> 0, Возможные суффиксы: `s`, `m`, `h`	O	R
accounting_start_timeout	Максимальное время ожидания *Accounting-Start* после получения *Access-Request* от NAS-клиента перед удалением информации о контексте	units	`timers::accounting_start_timeout`	> 0, Возможные суффиксы: `s`, `m`, `h`	O	R
**}						
...						
**						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
high_availability**	Параметры резервных экземпляров AAA-серверов DPI.CS и клиентов для отправки сообщений к ним	object	-			
{						
copy_radius_to_slave	Флаг копирования RADIUS-сообщений на резервный узел	bool	-	true, false	M	R
master_slave_server	Список имен NAS-клиентов (активных узлов), присылающих копию RADIUS	list	-	`Groups:Peers:Name` radius/radius.cfg, Формат: [string, string, ...]	O	R
nas_peer_names	Список соответствия NAS-клиентов, принявших трафик от активных узлов DPI.CS, и реальных NAS-клиентов для отправки Disconnect и CoA	list<object>	-	Соответствует ограничениям элементов списка	O	R
...						
{						
peer_name	Имя NAS-клиента, получившего запрос от активного узла DPI.CS	string	-	`Groups:Peers:Name` radius/radius.cfg	M	R
nas_ip	IP-адрес NAS из `Nas-Ip-Address AVP` в запросе	ip	-	Используется, если не задано PeerName	M	R
nas_peer_name	Имя NAS-клиента, на который необходимо отправлять сообщения Disconnect и CoA	string	-	`Groups:Peers:Name` radius/radius.cfg	M	R
}						
...						
}						
**						
ip_pool**	Параметры выдачи IP-пула для NAS-клиентов	object	-			
{						
avp	RADIUS AVP, используемая для выбора IP-пула	string	-	Vendor-Id:AVP Name	O	R
peer_key_pools	Список NAS-клиентов и соответствующих им IP-пулов	list<object>	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
...						
{						
peer_name	Имя NAS-клиента	string	-	Любой Name NAS-клиента из секции `Groups` radius/radius.cfg	M	R
key_pools	Список значений AVP и соответствующих им IP-пулов	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
...						
{						
key	Regex-шаблон значения AVP	string	-	Regex	O	R
pools	Список идентификаторов IP-пулов	list	-	Формат: [string, string, ...]	M	R
}						
...						
}						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
}						
**						
timers**	Параметры таймеров обработки RADIUS-сообщений	object	-			
{						
response_timeout	Максимальное время ожидания ответа от абонентской логики, по истечению которого будет выдан положительный ответ по умолчанию	units	500 ms	От 1ms, Возможные суффиксы: us, ms, s, m , h	O	R
check_lifetime_timeout	Периодичность проверки времени жизни PDP-контекстов	units	10 s	От 1s, Возможные суффиксы: us, ms, s, m , h	O	R
accounting_start_timeout	Максимальное время ожидания *Accounting-Start* после отправки *Access-Accept* на NAS-клиент	units	-	От 1s, Возможные суффиксы: us, ms, s, m , h	M	R
pdp_lifetime	Максимальное время ожидания Interim-сообщения от NAS-клиента	units	-	От 1s, Возможные суффиксы: us, ms, s, m , h	M	R
}						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


common:
  subscriber_manager: Ad.SubM
  use_NSAPI: true
  mirror_mode: false
  check_secret: true
  wait_accounting: false
  server_queue_size: 1000
  slm_queue_size: 524288
  slm_count: 3
nas:
  - ip: 192.168.100.10
    type: MOBILE
    wait_diam_ack: true
    logic_key:
      - 3GPP:3GPP-IMSI
      - Calling-Station-Id
    subscriber_id: 3GPP:3GPP-IMSI
  - ip: 192.168.100.1
    type: FIX
    logic_key:
      - User-Name
high_availability:
  copy_radius_to_slave: false
  nas_peer_names:
    - nas_ip: 192.168.100.10
      nas_peer_name: UGW1
    - peer_name: RP1
      nas_peer_name: UGW2
ip_pool:
```

```
  avp: 3GPP:3GPP-IMSI
  peer_key_pools:
    - peer_name: peerName
      key_pools:
        - key: "123[0-4]"
          pools:
            - pool1
            - pool2
        - key: "123[5-9]"
          pools:
            - pool3
            - pool4
timers:
  response_timeout: 500 ms
  check_lifetime_timeout: 10 s
  accounting_start_timeout: 2 s
  pdp_lifetime: 630 s
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "common": {
    "subscriber_manager": "Ad.SubM",
    "use_NSAPI": true,
    "mirror_mode": false,
    "check_secret": true,
    "wait_accounting": false,
    "server_queue_size": 1000,
    "slm_queue_size": 524288,
    "slm_count": 3
  },
  "nas": [
    {
      "ip": "192.168.100.10",
      "type": "MOBILE",
      "wait_diam_ack": true,
      "logic_key": [
        "3GPP:3GPP-IMSI",
        "Calling-Station-Id"
      ],
      "subscriber_id": "3GPP:3GPP-IMSI"
    },
    {
      "ip": "192.168.100.1",
      "type": "FIX",
      "logic_key": [
        "User-Name"
      ]
    }
  ],
  "high_availability": {
    "copy_radius_to_slave": false,
    "nas_peer_names": [
      {
        "nas_ip": "192.168.100.10",
        "nas_peer_name": "UGW1"
      },
      {
        "peer_name": "RP1",
        "nas_peer_name": "UGW2"
```

```
      }
    ]
  },
  "ip_pool": {
    "avp": "3GPP:3GPP-IMSI",
    "peer_key_pools": [
      {
        "peer_name": "peerName",
        "key_pools": [
          {
            "key": "123[0-4]",
            "pools": [ "pool1", "pool2" ]
          },
          {
            "key": "123[5-9]",
            "pools": [ "pool3", "pool4" ]
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "timers": {
    "response_timeout": "500 ms",
    "check_lifetime_timeout": "10 s",
    "accounting_start_timeout": "2 s",
    "pdp_lifetime": "630 s"
  }
}
```

5.1.6.9. consul.json

Используемые секции

Выделенные секции конфигурации отсутствуют.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
consul_url	URL-адрес consul	string	-	URL	O	R
consul_subfolder	Каталог с файлами конфигурации в consul	string	(корневая папка)	строка	O	R
sleep	Частота проверки обновлений файлов конфигурации в consul	string	1s	число с суффиксом	O	R
< файл конфигурации >	Стратегия работы с файлом конфигурации	string	local	local (на диске), cached (на диске и в consul), remote (в consul)	O	R

Пример конфигурации

```
{
    "dpi_hw.cfg": "local",
    "trace.cfg": "cached",
```

```
    "fraud.cfg": "remote",

    "consul_url": "http://localhost:8888/",
    "consul_subfolder": "production",
    "sleep": "1s"
}
```

5.1.6.10. component

В директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/component` расположен файл diameter.cfg, который определяет конфигурацию компонент для работы по протоколу Diameter.

diameter.cfg

Используемые секции

Выделенные секции конфигурации отсутствуют.

Описание компонент

Sg.DIAM

Компонента с описанием настроек маршрутизации сообщений протокола DIAMETER.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
ComponentType	Имя класса компоненты	string	-	Sg.DIAM	M
ComponentAddr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
ConfigDI_Path	Путь к файлам конфигурации diameter.cfg и dictionary.xml относительно файла конфигурации component/diameter.cfg	string	-	-	M
RoutingTable	Таблица маршрутов DIAMETER-запросов	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
Route	Название маршрута	string	RealmName	Произвольная строка без спец. символов	O
RealmName	Destination-Realm области удаленных хостов маршрута	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
RealmPolicy	Политика распределения запросов по хостам маршрута	string	-	FAILOVER, ROUND_ROBIN	M
Hosts	Список ComponentAddr компонент PCSM, участвующих в маршрутизации	list	-	-	M
}					
PeerTable	Таблица соответствия Destination-Host обрабатывающим их компонентам типа Sg.DIAM.PCSM	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
Host-Identity	Destination-Host удаленного узла	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
PCSM	Имя экземпляра компоненты-обработчика типа Sg.DIAM.PCSM, обслуживающего соединение с данным узлом	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
}					

Sg.DIAM.PCSM

Компонента-объект, выполняющая роль клиента для DIAMETER соединения с удаленным узлом.

Параметры компоненты приоритетнее общих параметров DIAMETER клиента, описанных в diameter/diameter.cfg.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
ComponentType	Имя класса компоненты	string	-	Sg.DIAM.PCSM	M
ComponentAddr	Уникальное имя экземпляра компоненты	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M
PeerIP	IPv4-адрес удаленного узла для установления соединения по TCP	ip	-	Любой валидныйіpадрес	O
PeerPort	Порт удаленного узла для установления соединения по TCP	int	-	1-65535	O
SrcIP	IPv4-адрес локального сетевого интерфейса для установления соединения по TCP	ip	-	ip	O
SrcPort	Порт локального сетевого интерфейса для установления соединения по TCP	int	-	1-65535	O
Transport	Транспортный протокол L4 уровня	string	tcp	tcp, sctp	O
LocalInterfaces	Список локальных primary (первый в списке) и secondary IPv4:Port для установления соединения по SCTP	list<ip>	Пустой список	Формат: { "IPv4:Port"; IPv4:Port; ... };	O
RemoteInterfaces	Список удаленных primary (первый в списке) и secondary IPv4:Port для установления соединения по SCTP	list<ip>	Пустой список	Формат: { "IPv4:Port"; IPv4:Port; ... };	O
InStreams	Количество входящих SCTP-потоков	int	2	1-65536	O
OutStreams	Количество исходящих SCTP-потоков	int	2	1-65536	O
MaxInitRetransmits	Количество попыток отправки SCTP INIT прежде чем хост будет считаться недоступным	int	10	Не ограничено	O
InitTimeout	Таймаут ожидания SCTP INIT_ACK в мс	int	1000	Не ограничено	O
RtoMax	Максимальный таймаут SCTP RTO в мс	int	60000	Не ограничено	O
RtoMax	Минимальный таймаут SCTP RTO в мс	int	1000	Не ограничено	O
RtoInitial	Начальное значение таймаута SCTP RTO в мс	int	3000	Не ограничено	O
HbInterval	Интервал между посылкой SCTP Heartbeat в мс	int	30000	Не ограничено	O
Association MaxRetrans	Максимальное количество повторных посылок, после которых хост считается недоступным	int	10	Не ограничено	O

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
SndBuffer	Настраиваемый размер буфера sctp на отправку в системе в байтах (SO_SNDBUF)	int	0	0 или > 4608	O
Origin-State	Идентификатор состояния клиента	int	`Origin-State-Id` diameter/diameter.cfg	> 0	O
Origin-Host	Origin-Host клиента для данного соединения	string	`Origin-Host` diameter/diameter.cfg	Произвольная строка без спец. символов	O
Origin-Realm	Origin-Realm клиента для данного соединения	string	`Origin-Realm` diameter/diameter.cfg	Произвольная строка без спец. символов	O
Destination-Host	Destination-Host удаленного узла для данного соединения	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O
Destination-Realm	Destination-Realm для передачи в запросах к удаленному узлу	string	`RoutingTable:RealmName` diameter/diameter.cfg	Произвольная строка без спец. символов	O
RequestTxLimit	Максимальное количество CCR запросов в секунду, которое может обработать удаленный узел	int	Не ограничивается	-	O
ServiceContextId	Значение Service-Context-Id AVP для передачи в запросах к удаленному узлу	string	AVP не передается	-	O
Agent	Признак работы в соединении с пиром, выполняющим роль diameter-agent	flag	0	-	O
ControlOriginStateId	Признак необходимости обработки смены Origin-State-Id в данном соединении	flag	0	-	O

Пример конфигурации компоненты

TCP

```
{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.0;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="pcrf01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        RequestTxLimit="1000";

        Transport="tcp";
        SrcIP="192.168.100.63";
        SrcPort="3868";
        PeerIP="192.168.1.3";
        PeerPort="3868";
    };
}
```

SCTP

```
{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.0;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="pcrf01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        RequestTxLimit="1000";
```

```
        Transport="sctp";
        LocalInterfaces = {
          "192.168.100.63:3868";
          "192.168.100.64:3868";
        };
        RemoteInterfaces={
          "192.168.1.3:3868";
          "192.168.1.4:3868";
        };
        InStreams="1";
        OutStreams="1";
        MaxInitRetransmits="5";
        InitTimeout="1000";
        RtoMax="60000";
        RtoMin="1000";
        RtoInitial="3000";
        HbInterval="30000";
        AssociationMaxRetrans="3";
    };
}
```

Пример конфигурации

Пример описывает конфигурацию с двумя различными маршрутами в удаленные области для связи с узлами, поддерживающими интерфейсы Gx и Gy соответственно:

- Маршрут Gx-prod в удаленный Realm `epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org`:
  - В данном маршруте доступно два узла `pcrf01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org` и `pcrf02.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org` с соответствующими им обработчиками `Sg.DIAM.PCSM.0` и `Sg.DIAM.PCSM.1`
  - `Sg.DIAM.PCSM.0` и `Sg.DIAM.PCSM.1` используют в качестве транспорта TCP и устанавливают соединения с 192.168.100.63:3868 на 192.168.1.3:3868 и 192.168.1.4:3868 соответственно
  - `Sg.DIAM.PCSM.0` и `Sg.DIAM.PCSM.1` в качестве DIAMETER-Identity клиента используют Origin-Host `pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org` и Origin-Realm секции [LocalPeerCapabilities] `diameter/diameter.cfg`
  - При падении узла `pcrf01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org` в соответствии с политикой FAILOVER старые сессии будут переоткрыты с узлом `pcrf02.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org`, новые сессии также будут открываться на узле `pcrf02.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org`
- Маршрут Gy-prod в удаленный Realm `ocs.beeline.com`
  - В данном маршруте доступно три узла `gw1.ocs.beeline.com`, `gw2.ocs.beeline.com` и `gw3.ocs.beeline.com`, с соответствующими им обработчиками `Sg.DIAM.PCSM.10`, `Sg.DIAM.PCSM.11` и `Sg.DIAM.PCSM.12`
  - `Sg.DIAM.PCSM.10`, `Sg.DIAM.PCSM.11` и `Sg.DIAM.PCSM.12` используют в качестве транспорта SCTP и устанавливают соединения с primary 192.168.100.63:3868 или secondary 192.168.100.64:3868 на соответствующие primary и secondary адреса удаленных узлов
  - `Sg.DIAM.PCSM.10`, `Sg.DIAM.PCSM.11` и `Sg.DIAM.PCSM.12` в качестве DIAMETER-Identity клиента используют Origin-Host `pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org` и Origin-Realm секции [LocalPeerCapabilities] `diameter/diameter.cfg`

- При падении одного из удаленных узлов в соответствии с политикой ROUND ROBIN старые сессии будут переоткрыты на двух оставшихся доступных узлах в удаленной области, новые сессии также будут открываться только на этих двух узлах 1:1

```
{
    ComponentAddr = Sg.DIAM;
    ComponentType = Sg.DIAM;
    Params = {
        ConfigDI_Path="config/diameter/";
        RoutingTable = {
            {
                Route="Gx-prod";
                RealmName="epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
                RealmPolicy="FAILOVER";
                Hosts = {
                    "Sg.DIAM.PCSM.0";
                    "Sg.DIAM.PCSM.1";
                };
            };
            {
                Route="Gy-prod";
                RealmName="ocs.beeline.com";
                RealmPolicy="ROUND_ROBIN";
                Hosts = {
                    "Sg.DIAM.PCSM.10";
                    "Sg.DIAM.PCSM.11";
                    "Sg.DIAM.PCSM.12";
                };
            };
        };
        PeerTable={
            {
                Host-Identity="pcrf01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
                PCSM="Sg.DIAM.PCSM.0";
            };
            {
                Host-Identity="pcrf02.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
                PCSM="Sg.DIAM.PCSM.1";
            };
            {
                Host-Identity="gw1.ocs.beeline.com";
                PCSM="Sg.DIAM.PCSM.10";
            };
            {
                Host-Identity="gw2.ocs.beeline.com";
                PCSM="Sg.DIAM.PCSM.11";
            };
            {
                Host-Identity="gw3.ocs.beeline.com";
                PCSM="Sg.DIAM.PCSM.12";
            };
        };
    };
}

{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.0;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="pcrf01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
```

```
        RequestTxLimit="1000";

        Transport="tcp";
        SrcIP="192.168.100.63";
        SrcPort="3868";
        PeerIP="192.168.1.3";
        PeerPort="3868";
    };
}

{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.1;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="pcrf02.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        RequestTxLimit="1000";

        Transport="tcp";
        SrcIP="192.168.100.63";
        SrcPort="3868";
        PeerIP="192.168.1.4";
        PeerPort="3868";
    };
}

{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.10;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="gw1.ocs.beeline.com";
        RequestTxLimit="1000";

        Transport="sctp";
        LocalInterfaces = {
          "192.168.100.63:3868";
          "192.168.100.64:3868";
        };
        RemoteInterfaces={
          "192.168.24.3:3868";
          "192.168.24.4:3868";
        };
        InStreams="1";
        OutStreams="1";
        MaxInitRetransmits="5";
        InitTimeout="1000";
        RtoMax="60000";
        RtoMin="1000";
        RtoInitial="3000";
        HbInterval="30000";
        AssociationMaxRetrans="3";
    };
}

{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.11;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="gw2.ocs.beeline.com";
        RequestTxLimit="1000";
```

```
        Transport="sctp";
        LocalInterfaces = {
          "192.168.100.63:3868";
          "192.168.100.64:3868";
        };
        RemoteInterfaces={
          "192.168.24.5:3868";
          "192.168.24.6:3868";
        };
        InStreams="1";
        OutStreams="1";
        MaxInitRetransmits="5";
        InitTimeout="1000";
        RtoMax="60000";
        RtoMin="1000";
        RtoInitial="3000";
        HbInterval="30000";
        AssociationMaxRetrans="3";
    };
}

{
    ComponentAddr = Sg.DIAM.PCSM.12;
    ComponentType = Sg.DIAM.PCSM;
    Params = {
        Origin-Host="pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Destination-Host="gw3.ocs.beeline.com";
        RequestTxLimit="1000";

        Transport="sctp";
        LocalInterfaces = {
          "192.168.100.63:3868";
          "192.168.100.64:3868";
        };
        RemoteInterfaces={
          "192.168.24.7:3868";
          "192.168.24.8:3868";
        };
        InStreams="1";
        OutStreams="1";
        MaxInitRetransmits="5";
        InitTimeout="1000";
        RtoMax="60000";
        RtoMin="1000";
        RtoInitial="3000";
        HbInterval="30000";
        AssociationMaxRetrans="3";
    };
}
```

5.1.6.11. diameter

В директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/diameter` расположен файл diameter.cfg, который определяет конфигурацию локального Diameter-клиента.

diameter.cfg

Используемые секции

- Common — описание общих параметров клиента
- LocalPeerCapabilities — общее описание конфигурации всех Diameter-соединений клиента
- EgressPool — настройки предаллоцированного буфера для отправки сообщений
- Timers — описание таймеров клиента
- Failover — настройки переотправки запросов в кластере

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
RequestQueueLimit	Максимальное количество ожидающих отправки запросов в сокете	int	0 (не ограничено)	≥ 0	O	R
**						
[LocalPeerCapabilities]**						
Product-Name	Название платформы	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	P
Vendor-ID	Идентификатор производителя	int	-	20873	M	P
Firmware-Revision	Версия программного обеспечения	int	-	-	M	P
Origin-State-Id	Идентификатор состояния клиента	int	Timestamp времени запуска DPI.CS	> 0	O	P
Origin-Host	Origin-Host клиента для данного соединения	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	P
Origin-Realm	Origin-Realm клиента для данного соединения	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	P
Auth-Application-Id	Список идентификаторов поддерживаемых приложений авторизации и аутентификации верхнего уровня	list	-	0, 3, 4, 16777238, 16777303	M	P
Acct-Application-Id	Список идентификаторов поддерживаемых приложений тарификации верхнего уровня	list	-	0, 3, 4	M	P
Vendor-Specific-Application-Id	Список идентификаторов поддерживаемых приложений других производителей	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
{						
Vendor-Id	Идентификатор производителя	int	-	Любое значение, заявленное в IANA	M	P
Auth-Application-Id	Список идентификаторов поддерживаемых приложений авторизации и аутентификации верхнего уровня	list	-	int> 0	M	P
Acct-Application-Id	Список идентификаторов поддерживаемых приложений тарификации верхнего уровня	list	-	int> 0	M	P
};						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
Inband-Security-Id	Список поддерживаемых механизмов обеспечения безопасности	list	-	0 (NO_INBAND_SECURITY)	M	P
Supported-Vendor-Id	Список поддерживаемых производителей	list	-	int> 0	O	P
**						
[Timers]**						
Appl_Timeout	Максимальное время в мс между посылкой TCP SYN или SCTP INIT и получением CEA	int	40000	Не ограничено	O	P
Watchdog_Timeout	Интервал посылки DWR в мс	int	10000	Не ограничено	O	P
Reconnect_Timeout	Интервал времени в мс между попытками открыть новое TCP/SCTP соединение с удаленным узлом	int	30000	Не ограничено	O	P
Statistic_Timeout	Интервал вывода статистики работы в мс	int	60000	> 0	O	R
Tx_Timeout	Таймаут получения ответа на запрос в мс	int	30000	> 0	O	R
Startup_Timeout	Таймаут перехода компоненты Sg.DIAM в активное состояние в мс(все компоненты Sg.PCSM должны создаться до этого момента)	int	1000	> 0	O	P
**						
[EgressPool]**						
Count	Максимальное количество сообщений в пуле, для которых предаллоцируется память	int	-	> 0	M	P
Length	Максимальная длина в байтах одного Diameter-сообщения в пуле	int	-	> 0	M	P
**						
[Failover]**						
{						
Route	Название маршрута	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
Codes	Список diameter ResultCode, при получении которых запрос необходимо переотправить на другую ноду в кластере	list	Пустой список	int> 0	O	R
};						

Пример конфигурации

```
        [LocalPeerCapabilities]
        Origin-Host                     = "pcef01.epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Origin-Realm                    = "epc.mnc001.mcc123.3gppnetwork.org";
        Vendor-ID                       = 20873;
        Product-Name                    = "PROTEI-DPI";
        Firmware-Revision               = 21;
        Auth-Application-Id             = { 0; 3; 4; 16777238; 16777303; };
        Acct-Application-Id             = { 0; 3; 4 };
        Inband-Security-Id              = { 0; };
        Supported-Vendor-Id             = { 20873; 10415 };
```

```
        Vendor-Specific-Application-Id  = {
                {
                    Vendor-Id = 10415;
                    Auth-Application-Id = { 16777238; 16777303; };
                }
        };

        [EgressPool]
        Count = 4096;
        Length = 16384;

        [Timers]
        Appl_Timeout        = 5000;
        Watchdog_Timeout    = 15000;
        Reconnect_Timeout   = 30000;
        Statistic_Timeout   = 60000:
        Tx_Timeout          = 5000;
        Startup_Timeout     = 1000;

        [Failover]
        {
            Route = "pcrf";
            Codes = {3002;3005;};
        };
        {
            Route = "ocs";
            Codes = {3002;3005;};
        };
```

5.1.6.12. radius

В директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/radius` расположен файл radius.cfg, который определяет конфигурацию RADIUS-серверов.

radius.cfg

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации
- Groups - параметры конфигурации RADIUS-серверов
- Duplicate - параметры копирования RADIUS-/запросов
- Timers - параметры таймеров RADIUS стека

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
**					
[Common]**					
MessageQueueSize	Размер очереди для обработки RADIUS-сообщений	int	40000	1-1000000	O

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
MaxRetransmit	Максимальное количество повторных посылок RADIUS-запросов	int	10	1-100	O
SocketBufferSize	Размер буфера сокета UDP в байтах	int	65536	4096-1048576	O
CoreNumber	Номер ядра CPU для работы стека	int	-	Любое доступное ядро в системе	M
**					
[Groups]**					
{					
Name	Имя RADIUS-сервера	string	-	Уникальная произвольная строка	M
BindAddress	Локальный IP-адрес RADIUS-сервера	ip	-	ip	M
VRF	Наименование виртуальной таблицы маршрутизации для данной группы	string	Глобальная таблица маршрутизации		O
PortsPool	Список локальных портов, используемых для отправки сообщений Disconnect и CoA	list	-	{ Int; Int; ... };	M
ListenPorts	Список локальных портов для приема Access и Accounting сообщений	list	-	{ Int; Int; };	M
Peers	Список NAS клиентов	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
...					
{					
Name	Имя NAS клиента	string	-	Уникальная произвольная строка	M
Address	IP-адрес NAS клиента	ip	-	ip	M
Port	Порт NAS клиента для приема сообщений Disconnect	int	-	M	
Secret	RADIUS secret key NAS клиента для валидации сообщений	string	-	Произвольная строка	M
};					
...					
};					
**					
[Duplicate]**					
BindIpAddress	Локальный IP-адрес, используемый в качестве источника	ip	-	ip	O
BindPort	Локальный порт, используемый для отправки сообщений	int	-	1-65536	O
Peers	Список RADIUS серверов	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
{					
...					
{					
Address	IP-адрес RADIUS сервера	ip	-	ip	M
PortsPools	Список NAS клиентов, сообщения которых нужно копировать на определенные порты RADIUS сервера	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M
{					
...					
{					
PeerName	Имя NAS клиента	string	-	Любой Name NAS клиента из секции Groups	M
Ports	Список портов RADIUS сервера для приема Access и Accounting сообщений	list	-	{ Int; Int; };	M
};					
...					
};					
};					
...					
};					
**					
[Timers]**					
TransactionTimeout	Время хранения транзакции в мс после выдачи ответа	int	1	1-60000	O
RetransmitTimeout	Интервал повторных посылок запросов в мс при отсутствии ответов	int	100	1-60000	O
RecreateTimeout	Время ожидания в мс перед повторным созданием сокета	int	1000	1-60000	O
SleepTime	Время сна потока в мкс при отсутствии сообщений в очереди для обработки	int	1000	1-60000	O

Пример конфигурации

```
[Common]
MessageQueueSize = 524288;
MaxRetransmit = 3;
SocketBufferSize = 65536;
CoreNumber = 15;

[Groups]
{
    Name = "ServerDPI02";
    BindAddress = "10.50.0.4";
    VRF = "rds";
    PortsPool = {4000; 4001;};
    ListenPorts = {1812; 1813;};
    Peers = {
```

```
        {
            Name = "vGW3-DPI02";
            Address = "10.255.148.3";
            Port = 3799;
            Secret = "protei";
        };
        {
            Name = "vGW15-DPI02";
            Address = "10.255.141.254";
            Port = 3799;
            Secret = "protei";
        };
    };
};
{
    Name = "CopyvGW3";
    BindAddress = "10.50.0.5";
    ListenPorts = {18120; 18130;};
    Peers = {
        {
            Name = "CopyvGW3-DPI03";
            Address = "10.50.0.3";
            Secret = "dpi";
        };
    };
};
{
    Name = "CopyvGW15";
    BindAddress = "10.50.0.5";
    ListenPorts = {18121; 18131;};
    Peers = {
        {
            Name = "CopyvGW15-DPI03";
            Address = "10.50.0.3";
            Secret = "dpi";
        };
    };
};

[Duplicate]
BindIpAddress = "10.50.0.5";
BindPort = 4002;
Peers = {
    {
        Address = "10.50.0.3";
        PortsPools = {
            {
                PeerName = "vGW3-DPI02";
                Ports = {18120;18130;};
            };
            {
                PeerName = "vGW15-DPI02";
                Ports = {18121;18131;};
            };
        };
    };
};

[Timers]
TransactionTimeout = 5000;
```

5.1.6.13. core

В директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/core` расположены файлы конфигурации, определяющие общие параметры работы DPI.CS:

- core.yml — файл конфигурации общих параметров приложения;
- timer.yml — конфигурация таймеров приложения.

core.yml

Ключ для reload - `core.yml`.

Используемые секции

- level_db — параметры работы с LevelDB
- external_filters — параметры конфигурации подключения к DPI.MED
- bandwidth_control — параметры управления полосой пропускания на DPI.TF
- tcp_reassembler — параметры настройки TCP-reassembler (не является внутренним функционалом ixEngine)
- gtp — параметры обработки GTP-трафика Gn/Gp и S5/S8 интерфейсов мобильной сети
- high_availability — параметры конфигурации механизмов определения состояния DPI.CS
- congestion_control — параметры управления перегрузками
- accounting_control — параметры обработки RADIUS-запросов
- handlers — параметры конфигурации логик-обработчиков
- hotline — параметры управления функцией HTTP Redirect
- dns_whitelist — параметры управления функцией DNS White List
- trace — дополнительные параметры журналирования работы приложения (статистика по таблицам потоков и контекстов)
- steering — параметры прозрачного перенаправления трафика (стиринг)
- snmp — параметры работы SNMP модуля приложения
- tls_validator — параметры взаимодействия с сервисом tls-validator

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
db_mode	Флаг необходимости использования БД для сохранения счетчиков локальных политик по трафику абонентов	int	0	0 (не использовать БД), 1 (использовать локальную БД), 2 (использовать sqlite)	O	P
db_path	Путь к файлам БД SQLite при ее использовании	string	"../statistic.db"	Любой валидный путь	O	P

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
reopen_if_apn_changed	Флаг необходимости повторного открытия Gx-/Gy-сессий при смене APN	bool	false	true, false	O	R
quota_threshold	Минимальное израсходованное количество байт абонентов сервиса DPI.CS для посылки уведомления в абонентскую логику	int	1000	> 0	O	R
use_multipliers	Флаг использования множителей израсходованного трафика, полученных по Gx-интерфейсу от PCRF в VSA, для отправки потребления по RatingGroup в OCS по интерфейсу Gy	bool	false	true, false	O	R
use_direct_debiting	Флаг отключения функции сохранения Event-Base потоков в контейнер	bool	true	true, false	O	R
enable_sync_policy_manager	Флаг использования логики SyncPolicyManager (блокировка потоков на старте без ожидания финальной классификации)	bool	false	true, false	O	R
persistent_mappings	Флаг сохранения информации об абонентских контекстах в LevelDB на диск	bool	false	true, false	O	P
fragmented_white_list	Список CIDR абонентов, фрагментированный трафик которых необходимо пропускать даже при выключенном флаге dpi_hw.cfg::FragmentedPacketsPass	list	Пустой список	Формат: ["ip/mask", "ip/mask", ...]	O	R
l2_accounting	Флаг для учета L2-заголовков пакетов при учете объема переданного трафика в IP-потоке	bool	false	true, false	O	R
update_flows_queue_size	Максимальный размер очереди событий обновления потоков сервиса абонента	int	20000	> 0	O	P
event_flows_queue_size	Максимальный размер очереди событий применения event-based политики	int	10000	> 0	O	P
change_service_queue_size	Максимальный размер очереди CDR для событий обновления сервиса при изменении профиля абонента	int	10000	> 0	O	P
default_tos	Значение заголовка IPv4 ToS, выставляемое IP-потокам по умолчанию	int	255	0-254, 255 (оставлять исходное значение в IP-пакете)	O	R
reset_by_logic_key	Флаг использования ключа абонентской логики при сбросе абонента	bool	true	true, false	O	R
skip_process_idle	Флаг необходимости проверки наличия обновлений для потоков трафика при отсутствии пакетов (только для тестирования)	bool	false	true, false	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
instance_name	Уникальное имя экземпляра DPI.CS	string	-	Любая валидная строка	M	R
gy_plus_mode	Флаг включения функции Ericsson Gy+ (Rule-Space-* AVP)	bool	false	true, false	O	R
use_cups	Флаг активации взаимодействия с DPI.TF по протоколу DPIv8	bool	false	true, false	O	R
acc_contexts	Путь к директории хранения файлов LevelDB, в которых хранятся данные о RADIUS-контекстах	string	"./acccontexts"	Любой валидный путь	O	R
mappings	Путь к директории хранения файлов LevelDB, в которых хранятся данные о соответствии идентификаторов абонентов (SubscriberId) и IP-адресов	string	"./mappings"	Любой валидный путь	O	R
static_mappings	Путь к директории хранения файлов LevelDB, в которых хранятся данные о статичных парах соответствия SubscriberId и IP-адресов	string	"./staticmappings"	Любой валидный путь	O	R
vnf	Флаг активации работы в режиме VNF	bool	false	true, false	O	R
reset_subscribers_tps	Максимальное количество операций *ResetSubscriber* в секунду, запускаемых при деактивации абонентских сессий через API-команду resetSubscriber	int	0	0 — без ограничений, > 0	O	R
cups_resend_timeout	Время ожидания подтверждения от DPI.TF о получении сообщения в миллисекундах	int	500	> 0	O	R
cups_max_retries	Максимальное количество повторных попыток отправки сообщения в сторону DPI.TF при отсутствии подтверждения о его получении	int	3	>= 0	O	R
**						
level_db**	Параметры работы с LevelDB	object			M	P
{						
async	Флаг запуска работы с LevelDB в отдельных потоках с настраиваемой очередью	bool	false	true, false	O	P
writer_queue_size	Размер очереди выделенного потока для работы с LevelDB	int	4096	> 0	O	P
writer_idle_sleep_msec	Время сна выделенного потока для работы с LevelDB при отсутствии необходимости записи, в миллисекундах	int	1	> 0	O	P
writer_insert_sleep_msec	Время попытки записи информации в LevelDB выделенным потоком при переполнении очереди, в миллисекундах	int	10	> 0	O	P
}						
**						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
external_filters**	Параметры конфигурации подключения к DPI.MED	object			O	R
{						
redirect_url	URL сервера для перенаправления HTTP-трафика при попытке доступа к запрещенному ресурсу	string	Пустая строка	Любой валидный URL с указанием протокола, например "http://example.com/"	O	R
redirect_ip	IP-адрес сервера перенаправления	ip	Пустая строка	Любой валидный IP-адрес, например "10.123.2.1"	O	R
mediator_url	URL микросервиса DPI.MED	string	Пустая строка	Любой валидный URL с указанием протокола, например "http://example.com/"	O	R
}						
**						
bandwidth_control**	Параметры управления полосой пропускания на DPI.TF	object			M	C
{						
enabled	Флаг включения управления полосой пропускания на DPI.TF	bool	-	true, false	M	C [1]
bandwidth_enumerator	Флаг использования новой таблицы скоростей, значения которой начинаются с 1 Kbps	bool	-	true, false	O	R
start_eir	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для стартовой корзины	int	18 (300Kbps)	0-255	O	C [2]
best_effort_uplink_eir	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для BestEffort uplink корзины. Актуально только для DPIv5	int	255 (1,024 Gbps)	0-255	O	C [3]
best_effort_downlink_eir	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для BestEffort downlink корзины. Актуально только для DPIv5	int	255 (1,024 Gbps)	0-255	O	C [4]
limit_eir	Минимальное значение идентификатора EIR абонента в политике, по достижению которого трафик будет отправлен во внешнюю петлю	int	255 (1,024 Gbps)	0-255	O	R
balancer_eir	Максимальная полоса пропускания BALANCER DPI.TF в Mbps	int	20480	Пропускная способность каналов DPI.TF	O	C [5]
balancer_cirs	Список из 8 значений CIR в Mbps для инициализации ячеек BALANCER DPI.TF	list<int>	Для каждой ячейки CIR = BalancerEIR / 16	Формат: [int(1), int(2), ... int(8)]	O	C [6]
update_bucket_mode	Способ обновления корзины	int	1	1 — обновляется текущая корзина, 0 — текущая корзина освобождается, занимается новая	O	R
}						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
**						
tcp_reassembler**	Параметры настройки TCP-reassembler (не является внутренним функционалом ixEngine)	object			O	P
{						
enabled	Флаг включения внутреннего TCP-reassembler	bool	false	true, false	O	P
max_segments	Максимальное количество сегментов для переупорядочивания одного IPv4-потока	int	200	> 0	O	P
}						
**						
gtp**	Параметры обработки GTP-трафика Gn/Gp и S5/S8 интерфейсов мобильной сети	object			O	R
{						
gtp_traffic	Флаг работы с GTP-трафиком	bool	false	true, false	O	P
subscriber_id_type	Идентификатор абонента для извлечения из GTP	int	0	0 (IMSI), 1 (MSISDN), 2 (IMEI)	O	R
}						
**						
high_availability**	Параметры конфигурации механизмов определения состояния DPI.CS	object			O	R
{						
start_as_master	Флаг начального режима работы экземпляра DPI.CS после запуска в роли Master в рамках кластера резервирования	bool	false	true — запуск данного экземпляра в роли Master, false — запуск экземпляра в роли Slave	O	P
icmp_failover_detection	Флаг необходимости использования мониторинга ICMP-сообщений в User Plane для определения состояния DPI.CS	bool	false	true, false	O	R
master_ip_addresses	Список source IPv4 в User Plane, при получении ICMP-сообщений от которых DPI.CS перейдет в состояние Master	list<ip>	Пустой список	Формат: ["IPv4", "IPv4" ...]	O	R
slave_ip_addresses	Список source IPv4 в User Plane, при получении ICMP-сообщений от которых DPI.CS перейдет в состояние Slave	list<ip>	Пустой список	Формат: ["IPv4", "IPv4" ...]	O	R
required_master_count	Минимальное количество узлов из списка `master_ip_addresses`, ICMP-сообщения от которых должен получать DPI.CS для перехода в состояние Master	int	1	> 0	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
ping_timeout	Время в миллисекундах, в течение которого могут отсутствовать ICMP-сообщения от узлов из списка `master_ip_addresses`	int	20000	> 0	O	R
icmp_type	Необходимый тип ICMP-сообщения, который DPI.CS должен получить от узлов из списка `master_ip_addresses` для перехода в состояние Master. **Примечание.** Параметр не используется в режиме CUPS (`use_cups = true`)	int	8	0 (echo-reply), 8 (echo-request)	O	R
send_requests	Флаг активации самостоятельной отправки ICMP-запросов. Запросы будут отправляться на первый адрес из списка `master_ip_addresses`	bool	false	true, false	O	R
send_requests_to_nw	Флаг отправки ICMP-запросов в сторону сети	bool	true	true — отправка запросов в сторону сети, false — отправка запросов в сторону абонента	O	R
sender_ip	IP-адрес, с которого требуется отправлять ICMP-запросы	ip	0.0.0.0	Любой валидный IPv4-адрес	O	R
master_mac	MAC-адрес, на который требуется отправлять ICMP-запросы	string	00:00:00:00:00:00	Любой валидный MAC-адрес	O	R
sender_mac	MAC-адрес, с которого требуется отправлять ICMP-запросы	string	00:00:00:00:00:00	Любой валидный MAC-адрес	O	R
vlan	VLAN, который нужно добавлять к отправляемым ICMP-запросам	int	-	2-4094	O	R
maximum_pings_missed	Количество отсутствующих ответов на ICMP-сообщения, после которого произойдет смена состояния	int	10	> 0	O	R
**}						
**						
congestion_control**	Параметры управления перегрузками	object			O	R
**{						
normal_level_start_policy	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF стартовой корзины при уровне загрузки приложения `Normal`	int	255 (1,024 Gbps)	0-255	O	R
minor_level_start_policy	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF стартовой корзины при уровне загрузки приложения `Minor`	int	200 (96 Mbps)	0-255	O	R
major_level_start_policy	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF стартовой корзины при уровне загрузки приложения `Major`	int	100 (8,6 Mbps)	0-255	O	R
critical_level_start_policy	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF стартовой корзины при уровне загрузки приложения `Critical`	int	15 (128 Kbps)	0-255	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
max_allocated_primitives	Максимальное количество примитивов в общей очереди приложения, при котором начинают игнорироваться новые примитивы с данными	int	1000000	> 0	O	P
}						
**						
accounting_control**	Параметры обработки RADIUS-запросов	object			O	R
{						
wait_accounting_stop	Флаг необходимости получения сообщения *RADIUS Accounting-Stop* для закрытия Gx-/Gy-логик, соответствующих данной абонентской сессии	bool	false	true, false	O	R
}						
**						
handlers**	Параметры конфигурации логик-обработчиков	object			O	P
{						
subscriber_handlers	Количество обработчиков абонентских сессий	int	10000	> 0	O	P
}						
**						
hotline**	Параметры управления функцией HTTP Redirect	object			O	R
{						
enabled	Флаг включения функции HTTP Redirect	bool	false	true, false	O	R
enable_dns_redirect	Флаг использования DNS spoofing для перенаправления трафика	bool	false	true, false	O	R
injected_mac	MAC-адрес источника для пакетов, вставляемых в канал DPI.CS данной функцией	string	00:00:00:00:00:00	Формат: aa:bb:cc:ee:dd:ff	O	R
mapping_redirect_host2ip	Флаг необходимости проверки IP-адреса назначения, в случае совпадения `http.server` + `http.url` с целевым ресурсом для перенаправления	bool	false	true, false	O	R
redirect_host	URL-адрес, на который необходимо перенаправлять HTTP-трафик	string	-	Формат: "http://example.com/aoc/"	O	R
redirect_host_ip	Список IPv4-адресов, принадлежащих `redirect_host`	list<ip>	-	Формат: ["IPv4", "IPv4" ...]	O	R
url2ip_mapping	Список сопоставления `URL:IPv4` для перенаправления по A-записям DNS	list<object>	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
...						
{						
url	URL для перенаправления, заданный в политике абонента	string	-	Формат: "http://example.com/aoc/"	M	R
ip	IPv4-адрес, соответствующий URL для перенаправления, который необходимо подставлять в DNS-ответы	ip	-	ip	M	R
}						
...						
}						
blacklist	Список IPv4-адресов, на которые не перенаправляется HTTP-трафик при включенной функции	list<ip>	-	Формат: ["IPv4", "IPv4" ...]	O	R
selfcare	Список параметров шифрования значений при обогащении HTTP-запросов идентификатором абонента при использовании функции в глобальном сервисе DPI.CS	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
enable_subscriber_id_encryption	Флаг использования алгоритма шифрования RC4 с представлением в base64 значения идентификатора абонента	bool	false	true, false	O	R
subscriber_id_encryption_key	Ключ для алгоритма шифрования RC4	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O	R
}						
}						
**						
dns_whitelist**	Параметры управления функцией DNS White List	object			O	R
{						
enabled	Флаг включения функции DNS White List	bool	false	true, false	O	R
whitelist	Список IPv4-адресов на стороне сети Интернет, на которое разрешены DNS-запросы	list<ip>	Пустой список	Формат: ["IPv4", "IPv4" ...]	O	R
}						
**						
trace**	Дополнительные параметры журналирования работы приложения (статистика по таблицам потоков и контекстов)	object			O	R
{						
ext_flow_table_statistic	Флаг включения вывода расширенной статистики по таблицам потоков	bool	false	true, false	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
ext_flow_context_table_statistic	Флаг включения вывода расширенной статистики по таблицам контекстов	bool	false	true, false	O	R
}						
**						
steering**	Параметры прозрачного перенаправления трафика (стиринг)	object			O	R
{						
protocols	Список идентификаторов протоколов Qosmos ixEngine	list<int>	-	Любые протоколы из заявленных в поддержке классификатором, Формат: [protocol_id, protocol_id, ...]	O	R
}						
**						
snmp**	Параметры работы SNMP-модуля приложения	object			O	R
{						
queue_size	Размер очереди для отправки SNMP-trap	int	1000	> 0	O	P
send_no_mapping_alarm	Флаг необходимости отправки SNMP-trap по причине отсутствия связки IP-ID	bool	false	true, false	O	P
logic_count_send_period	Интервал отправки SNMP-trap в миллисекундах	int	10000	> 0	O	R
}						
**						
tls_validator**	Параметры взаимодействия с сервисом tls-validator	object			O	R
{						
url	URL сервиса валидации TLS-сертификатов	string	-	Любой валидный URL с указанием протокола, например "http://example.com/"	O	R
}						

Пример конфигурации (YAML)

```
accounting_control:
  wait_accounting_stop: true
bandwidth_control:
  balancer_cirs:
    - 20000
    - 8000
    - 4000
    - 2000
    - 1000
    - 500
    - 200
    - 50
```

```
  balancer_eir: 20000
  best_effort_downlink_eir: 255
  best_effort_uplink_eir: 255
  enabled: true
  limit_eir: 255
  start_eir: 164
  update_bucket_mode: 1
change_service_queue_size: 10000
congestion_control:
  critical_level_start_policy: 15
  major_level_start_policy: 100
  max_allocated_primitives: 1000000
  minor_level_start_policy: 255
  normal_level_start_policy: 200
default_tos: 255
dns_whitelist:
  enabled: true
  whitelist:
    - 217.11.190.2
    - 193.111.11.2
    - 168.95.1.1
    - 109.74.69.254
    - 8.8.8.8
    - 217.11.177.155
enable_sync_policy_manager: false
event_flows_queue_size: 10000
external_filters:
  mediator_url: 'http://10.123.3.1:8080'
  redirect_ip: 10.10.1.23
  redirect_url: 'http://example.com/'
fragmented_white_list:
  - 10.0.10.0/24
  - 10.0.12.0/24
gtp:
  gtp_traffic: false
  subscriber_id_type: 1
handlers:
  subscriber_handlers: 200000
high_availability:
  icmp_failover_detection: true
  icmp_type: 0
  master_ip_addresses:
    - 10.77.177.221
    - 10.77.177.241
  maximum_pings_missed: 3
  ping_timeout: 3000
  send_requests: false
  send_requests_to_nw: false
  slave_ip_addresses:
    - 172.16.64.173
  start_as_master: true
hotline:
  blacklist:
    - 192.168.100.203
    - 192.168.100.205
  enabled: true
  redirect_host: 'http://welcomepage.example.com'
  redirect_host_ip:
    - 192.168.100.63
  selfcare:
    enable_subscriber_id_encryption: false
    subscriber_id_encryption_key: test_key
```

```
  url2ip_mapping:
    - ip: 192.168.100.63
      url: 'https://example.com/'
    - ip: 192.168.100.64
      url: 'https://example.net/'
instance_name: pcef01.dc1
l2_accounting: false
level_db:
  async: true
  writer_idle_sleep_msec: 2
  writer_insert_sleep_msec: 3
  writer_queue_size: 8192
persistent_mappings: true
quota_threshold: 500
reset_by_logic_key: true
snmp:
  logic_count_send_period: 100000
  send_no_mapping_alarm: false
  snmp_queue_size: 100
tcp_reassembler:
  enabled: true
  max_segments: 25
trace:
  ext_flow_context_table_statistic: true
  ext_flow_table_statistic: true
update_flows_queue_size: 200000
use_multipliers: false
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "accounting_control": {
    "wait_accounting_stop": true
  },
  "bandwidth_control": {
    "balancer_cirs": [20000, 8000, 4000, 2000, 1000, 500, 200, 50],
    "balancer_eir": 20000,
    "best_effort_downlink_eir": 255,
    "best_effort_uplink_eir": 255,
    "enabled": true,
    "limit_eir": 255,
    "start_eir": 164,
    "update_bucket_mode": 1
  },
  "change_service_queue_size": 10000,
  "congestion_control": {
    "critical_level_start_policy": 15,
    "major_level_start_policy": 100,
    "max_allocated_primitives": 1000000,
    "minor_level_start_policy": 255,
    "normal_level_start_policy": 200
  },
  "default_tos": 255,
  "dns_whitelist": {
    "enabled": true,
    "whitelist": ["217.11.190.2", "193.111.11.2", "168.95.1.1", "109.74.69.254", "8.8.8.8",
"217.11.177.155"]
  },
  "enable_sync_policy_manager": false,
  "event_flows_queue_size": 10000,
```

```
  "external_filters": {
    "mediator_url": "http://10.123.3.1:8080",
    "redirect_ip": "10.10.1.23",
    "redirect_url": "http://example.com/"
  },
  "fragmented_white_list": ["10.0.10.0/24", "10.0.12.0/24"],
  "gtp": {
    "gtp_traffic": false,
    "subscriber_id_type": 1
  },
  "handlers": {
    "subscriber_handlers": 200000
  },
  "high_availability": {
    "icmp_failover_detection": true,
    "icmp_type": 0,
    "master_ip_addresses": ["10.77.177.221", "10.77.177.241"],
    "maximum_pings_missed": 3,
    "ping_timeout": 3000,
    "send_requests": false,
    "send_requests_to_nw": false,
    "slave_ip_addresses": ["172.16.64.173"],
    "start_as_master": true
  },
  "hotline": {
    "blacklist": ["192.168.100.203", "192.168.100.205"],
    "enabled": true,
    "redirect_host": "http://welcomepage.example.com",
    "redirect_host_ip": ["192.168.100.63"],
    "selfcare": {
      "enable_subscriber_id_encryption": false,
      "subscriber_id_encryption_key": "test_key"
    },
    "url2ip_mapping": [
      {
        "ip": "192.168.100.63",
        "url": "https://example.com/"
      },
      {
        "ip": "192.168.100.64",
        "url": "https://example.net/"
      }
    ]
  },
  "instance_name": "pcef01.dc1",
  "l2_accounting": false,
  "level_db": {
    "async": true,
    "writer_idle_sleep_msec": 2,
    "writer_insert_sleep_msec": 3,
    "writer_queue_size": 8192
  },
  "persistent_mappings": true,
  "quota_threshold": 500,
  "reset_by_logic_key": true,
  "snmp": {
    "logic_count_send_period": 100000,
    "send_no_mapping_alarm": false,
    "snmp_queue_size": 100
  },
  "tcp_reassembler": {
    "enabled": true,
```

```
    "max_segments": 25
  },
  "trace": {
    "ext_flow_context_table_statistic": true,
    "ext_flow_table_statistic": true
  },
  "update_flows_queue_size": 200000,
  "use_multipliers": false
}
```

timer.yml

Ключ для reload - `timer.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
wait_start_timeout	Время ожидания инициализации Diameter-стека в секундах	int	60000	> 0	O	R
subscriber_refresh_timeout	Интервал обновления политики абонентов в миллисекундах	int	60000	> 0	O	P
subscriber_inactive_timeout	Максимальное время ожидания трафика после открытия абонентской сессии в миллисекундах	int	0	0 (не ограничено), > 0	O	R
service_idle_timeout	Максимальное время бездействия сервисной логики после завершения всех потоков в миллисекундах	int	60000	≥ 0	O	R
statistic_out_timeout	Интервал вывода статистики в журнал statistic.log в миллисекундах	int	10000	> 0	O	R
subscriber_idle_timeout	Максимальное время бездействия абонентской логики после завершения абонентской сессии в миллисекундах	int	10000	> 0	O	R
packet_engine_statistics_rate	Интервал вывода статистики работы PacketEngine в миллисекундах	int	10000	1000-100000	O	R

Пример конфигурации (YAML)

```
packet_engine_statistics_rate: 10000
service_idle_timeout: 600000
statistic_out_timeout: 10000
subscriber_idle_timeout: 2000
subscriber_refresh_timeout: 60000
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "packet_engine_statistics_rate": 10000,
  "service_idle_timeout": 600000,
  "statistic_out_timeout": 10000,
  "subscriber_idle_timeout": 2000,
  "subscriber_refresh_timeout": 60000
```

```
}
```

5.1.6.14. pcc

В директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/pcc` расположены файлы, определяющие конфигурацию статических PCC и non-PCC правил, а также параметры профилей ведения offline CDR:

- rules.yml — основной файл конфигурации PCC-правил и правил non-PCC;
- charging.yml — конфигурация параметров тарификации;
- qos.yml — конфигурация параметров качества обслуживания (QoS);
- redirect.yml — конфигурация перенаправления HTTP-трафика;
- cdr_profile.yml — конфигурация профилей ведения offline CDR;
- policy.yml — конфигурация локальных политик в виде набора PCC-правил и параметров QoS.

rules.yml

Ключ для reload — `rules.yml`.

Используемые секции

- pcc_rule — параметры PCC-правил
- sequence_rule — параметры правил non-PCC
- base_rule — параметры наборов PCC и/или non-PCC правил

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
pcc_rule**	Список PCC-правил	object			C	R
...						
< pcc_rule >	Секция параметров PCC-правила, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор правила (Charging-Rule-Name)	object				
{						
service_id	Идентификатор абонентского сервиса	int	-	Идентификатор сервиса, заданного в dpi_services.yml	M	R
precedence	Приоритет PCC-правила	int	0	0-4294967295	O	R
gy_reopen_once_activated	Флаг необходимости повторного открытия Gy-сессии при активации данного правила	bool	false	true, false	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
condition	Имя условия, используемого для активации данного правила	string	-	Имя условия, заданного в condition.yml	O	R
multiplier	Множитель, применяемый к вычисленному трафику	float	1.0	0.1-100.0	O	R
monitoring_keys	Список экземпляров учета потребления трафика (Monitoring-Key)	list<string>	Пустой список	Формат: [string, string, ...]	O	R
redirect	Имя списка параметров перенаправления трафика, применяемых в данном правиле	string	-	Имя списка параметров, заданного в redirect.yml	O	R
charging	Имя списка параметров тарификации, применяемых в данном правиле	string	-	Имя списка параметров, заданного в charging.yml	O	R
qos	Имя списка параметров QoS, применяемых в данном правиле	string	-	Имя списка параметров, заданного в qos.yml::qos_params, или имя набора объектов QoS, заданного в qos.yml::qos_set	O	R
override_dns_fail	Список IP-адресов, возвращаемых в ответе при ошибке выполнения DNS-запроса. **Примечание.** Список должен содержать минимум по одному адресу IPv4 и IPv6	list<ip>	Пустой список	Формат: [IPv4/IPv6, IPv4/IPv6, ...]	O	R
}						
...						
**						
sequence_rule**	Список правил non-PCC	object			C	R
...						
< sequence_rule >	Секция параметров non-PCC правила, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор правила	object				
{						
service_id	Идентификатор абонентского сервиса	int	-	Идентификатор сервиса, заданного в dpi_services.yml	M	R
precedence	Приоритет правила non-PCC	int	0	0-4294967295	O	R
condition	Имя условия, используемого для активации данного правила	string	-	Имя условия, заданного в condition.yml	O	R
ip_filter	Список идентификаторов IP-фильтров, применяемых в данном правиле	list<int>	Пустой список	Идентификаторы списков фильтрации (`filter:id`), заданных в ip_filter.yml Формат: [int, int, ...]	O	R
http_filter	Список идентификаторов HTTP-фильтров, применяемых в данном правиле	list<int>	Пустой список	Идентификаторы списков фильтрации (`filter:id`), заданных в http_filter.yml Формат: [int, int, ...]	O	R
ext_filter	Флаг использования функции фильтра по внешним спискам запрещенных ресурсов	bool	false	true, false	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
qos	Имя списка параметров QoS, применяемых в данном правиле	string	-	Имя списка параметров, заданного в qos.yml::qos_params, или имя набора объектов QoS, заданного в qos.yml::qos_set	O	R
stop_matching	Флаг остановки дальнейшего применения правил, если к потоку применено данное правило	bool	false	true, false	O	R
}						
...						
**						
base_rule**	Список наборов PCC и/или non-PCC правил	object			O	R
...						
< base_rule >	Секция параметров набора PCC и/или non-PCC правил, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор правила	object				
{						
rules	Список имен PCC и/или non-PCC правил	list<string>	-	Имена правил, заданных в секциях `pcc_rule` и/или `sequence_rule`	M	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


pcc_rule:
  PCC_RULE_EXAMPLE_1:
    service_id: 1
    precedence: 1
    condition: CONDITION_EXAMPLE_1
    charging: CHARGING_EXAMPLE_1
    qos: QOS_EXAMPLE_1
    multiplier: 0.75
    redirect: REDIRECT_EXAMPLE_1
    monitoring_keys:
      - MK_EXAMPLE_1
      - MK_EXAMPLE_2
  PCC_RULE_EXAMPLE_2:
    service_id: 0
  PCC_RULE_EXAMPLE_3:
    service_id: 0
    precedence: 1
    condition: CONDITION_EXAMPLE_1
    charging: CHARGING_EXAMPLE_1
    qos: QOS_EXAMPLE_1
    multiplier: 0.75
    redirect: REDIRECT_EXAMPLE_2
    monitoring_keys:
```

```
      - MK_EXAMPLE_1
      - MK_EXAMPLE_2
  PCC_RULE_EXAMPLE_4:
    service_id: 0
    condition: CONDITION_EXAMPLE_2
    override_dns_fail:
      - '192.168.1.1'
      - '2001::'
  PCC_RULE_EXAMPLE_5:
    service_id: 0
    qos: QOS_EXAMPLE_2
sequence_rule:
  SEQ_RULE_EXAMPLE_1:
    service_id: 1
    precedence: 200
    condition: CONDITION_EXAMPLE_1
    ip_filter:
      - 1
      - 2
    http_filter:
      - 0
    ext_filter: true
    qos: QOS_EXAMPLE_3
    stop_matching: true
base_rule:
  BASE_RULE_EXAMPLE_1:
    rules:
      - PCC_RULE_EXAMPLE_1
      - PCC_RULE_EXAMPLE_2
      - PCC_RULE_EXAMPLE_3
      - PCC_RULE_EXAMPLE_4
      - PCC_RULE_EXAMPLE_5
      - SEQ_RULE_EXAMPLE_1
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "pcc_rule": {
    "PCC_RULE_EXAMPLE_1": {
      "service_id": 1,
      "precedence": 1,
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
      "charging": "CHARGING_EXAMPLE_1",
      "qos": "QOS_EXAMPLE_1",
      "multiplier": 0.75,
      "redirect": "REDIRECT_EXAMPLE_1",
      "monitoring_keys": [
        "MK_EXAMPLE_1",
        "MK_EXAMPLE_2"
      ]
    },
    "PCC_RULE_EXAMPLE_2": {
      "service_id": 0
    },
    "PCC_RULE_EXAMPLE_3": {
      "service_id": 0,
      "precedence": 1,
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
      "charging": "CHARGING_EXAMPLE_1",
      "qos": "QOS_EXAMPLE_1",
```

```
      "multiplier": 0.75,
      "redirect": "REDIRECT_EXAMPLE_2",
      "monitoring_keys": [
        "MK_EXAMPLE_1",
        "MK_EXAMPLE_2"
      ]
    },
    "PCC_RULE_EXAMPLE_4": {
      "service_id": 0,
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_2",
      "override_dns_fail": [
        "192.168.1.1",
        "2001::"
      ]
    },
    "PCC_RULE_EXAMPLE_5": {
      "service_id": 0,
      "qos": "QOS_EXAMPLE_2"
    }
  },
  "sequence_rule": {
    "SEQ_RULE_EXAMPLE_1": {
      "service_id": 1,
      "precedence": 200,
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
      "ip_filter": [
        1,
        2
      ],
      "http_filter": [
        0
      ],
      "ext_filter": true,
      "qos": "QOS_EXAMPLE_3",
      "stop_matching": true
    }
  },
  "base_rule": {
    "BASE_RULE_EXAMPLE_1": {
      "rules": [
        "PCC_RULE_EXAMPLE_1",
        "PCC_RULE_EXAMPLE_2",
        "PCC_RULE_EXAMPLE_3",
        "PCC_RULE_EXAMPLE_4",
        "PCC_RULE_EXAMPLE_5",
        "SEQ_RULE_EXAMPLE_1"
      ]
    }
  }
}
```

charging.yml

Ключ для reload — `charging.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
charging_params	Параметры тарификации	object				
...						
< charging_section >	Секция списка параметров тарификации, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор списка параметров	object				
{						
online	Флаг необходимости обращения в OCS по Gy-интерфейсу для получения квоты. **Примечание.** Если функция активирована, должно быть задано значение `rating_group`	bool	`online` в service_group.yml::charging для сервисной группы абонента	true, false	O	R
offline	Флаг необходимости записи offline CDR для OFCS. **Примечание.** Если функция активирована, должно быть задано значение `rating_group`	bool	`offline` в service_group.yml::charging для сервисной группы абонента	true, false	O	R
rating_group	Идентификатор стоимостной группы	int	-	0-65535	C	R
metering_method	Метод измерения единиц использования услуги. **Примечание.** Значение параметра может быть перезаписано при получении соответствующего правила от PCRF	int	1	0 – Duration 1 – Volume 2 – Duration and Volume 3 – Event (см. Metering-Method)	O	R
reporting_level	Уровень учета трафика по умолчанию для OCS. **Примечание.** Значение параметра может быть перезаписано при получении соответствующего правила от PCRF	int	1	0 – Service Identifier Level 1 – Rating Group Level (см. Reporting-Level)	O	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


charging_params:
  CHARGING_EXAMPLE_1:
    online: false
    offline: true
    rating_group: 55
    metering_method: 3
    reporting_level: 0
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "charging_params": {
    "CHARGING_EXAMPLE_1": {
      "online": false,
      "offline": true,
      "rating_group": 55,
      "metering_method": 3,
      "reporting_level": 0
    }
  }
}
```

qos.yml

Ключ для reload — `qos.yml`.

Используемые секции

- qos_params — параметры объектов QoS
- qos_set — параметры наборов объектов QoS, применяемых при выполнении заданных условий

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
qos_params **	Параметры объектов QoS	object				
...						
< qos >	Секция параметров объекта QoS, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор ограничения QoS, описывающего применяемые параметры качества обслуживания	object				
{						
up_max_bandwidth	Максимальная полоса пропускания Uplink-трафика в кбит/с (EIR). **Примечание.** Также значение может определяться на основе пользовательских атрибутов абонентской сессии и извлекаться из словаря (см. допустимые значения)	int / object	Best Effort	0 – блокировка, > 0 – статичное значение параметра Для извлечения значения из словаря задается в виде секции `up_max_bandwidth` с параметрами: `dictionary`, `attribute`, `key_column`, `value_column`	O	R
{						
dictionary	Имя словаря, из которого будет извлекаться значение параметра	string	-	Имя словаря, заданного в dict.cfg	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
attribute	Имя RADIUS AVP или пользовательского атрибута абонентской сессии, на основе которого будет определено значение. **Примечание.** Параметр обязателен для заполнения в случае несовпадения атрибута с именем ключевого поля в словаре (`key_column`)	string	-	— имя RADIUS AVP; — имя пользовательского атрибута, заданного в attr.yml	C	R
key_column	Ключевое поле в словаре для поиска значения параметра	string	-	Имя поля с установленным флагом `key` в dict.cfg	M	R
value_column	Поле со значением параметра	string	-	Имя поля, указанное в описании словаря в dict.cfg	M	R
}						
dn_max_bandwidth	Максимальная полоса пропускания Downlink-трафика в кбит/с (EIR). **Примечание.** Также значение может определяться на основе пользовательских атрибутов абонентской сессии и извлекаться из словаря (см. допустимые значения)	int / object	Best Effort	0 – блокировка, > 0 – статичное значение параметра Для извлечения значения из словаря задается в виде секции `dn_max_bandwidth` с параметрами: `dictionary`, `attribute`, `key_column`, `value_column` (формат секции аналогичен `up_max_bandwidth`)	O	R
up_guaranteed_bandwidth	Гарантированная полоса пропускания Uplink-трафика в кбит/с (CIR). **Примечание.** Также значение может определяться на основе пользовательских атрибутов абонентской сессии и извлекаться из словаря (см. допустимые значения)	int / object	Best Effort	> 0 – статичное значение параметра Для извлечения значения из словаря задается в виде секции `up_guaranteed_bandwidth` с параметрами: `dictionary`, `attribute`, `key_column`, `value_column` (формат секции аналогичен `up_max_bandwidth`)	O	R
dn_guaranteed_bandwidth	Гарантированная полоса пропускания Downlink-трафика в кбит/с (CIR). **Примечание.** Также значение может определяться на основе пользовательских атрибутов абонентской сессии и извлекаться из словаря (см. допустимые значения)	int / object	Best Effort	> 0 – статичное значение параметра Для извлечения значения из словаря задается в виде секции `dn_guaranteed_bandwidth` с параметрами: `dictionary`, `attribute`, `key_column`, `value_column` (формат секции аналогичен `up_max_bandwidth`)	O	R
dscp	Значение DSCP заголовка IP для маркировки трафика. **Примечание.** Также значение может определяться на основе пользовательских атрибутов абонентской сессии и извлекаться из словаря (см. допустимые значения)	int / object	-	0-63 Для извлечения значения из словаря задается в виде секции `dscp` с параметрами: `dictionary`, `attribute`, `key_column`, `value_column` (формат секции аналогичен `up_max_bandwidth`)	O	R
priority_level	Идентификатор ячейки BALANCER	int	0	0-7	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
split_by	Имя RADIUS AVP или пользовательского атрибута, на каждое уникальное значение которого будет создаваться экземпляр ограничения QoS (например, для каждого уникального значения TAC или RAT-Type). Заданные параметры качества обслуживания будут действовать на совокупный трафик группы абонентов с одинаковым значением атрибута	string	-	None — параметры QoS действуют на совокупный трафик всех абонентов, для которых применимо конкретное правило обслуживания, вне зависимости от атрибутов; — имя RADIUS AVP; — имя пользовательского атрибута, заданного в attr.yml	O	R
**}						
...						
**						
qos_set**	Параметры наборов объектов QoS, применяемых при выполнении заданных условий	object				
...						
< set >	Секция параметров набора объектов QoS, в качестве имени секции указывается уникальное имя набора	object				
**{						
qos_default	Имя объекта Qos, который будет применен в случае, если ни одно из заданных условий в секции `desc` не будет выполнено	string	-	Имя списка параметров QoS, заданного в секции qos_params	M	R
desc	Перечень объектов QoS и соответствующих условий для их применения	list<object>			O	R
**{						
condition	Имя условия для активации объекта QoS	string	-	Имя условия, заданного в condition.yml	M	R
qos	Имя объекта Qos, который будет применен при выполнении условия `condition`	string	-	Имя списка параметров QoS, заданного в секции qos_params	M	R
**}						
...						
**}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


qos_params:
  QOS_EXAMPLE_1:
    up_max_bandwidth: 128
    up_guaranteed_bandwidth: 100
    dn_max_bandwidth: 256
```

```
    dn_guaranteed_bandwidth: 64
    dscp: 25
    priority_level: 6
    split_by: 3GPP:3GPP-User-Location-Info:TAC
  QOS_EXAMPLE_2:
    up_max_bandwidth:
      dictionary: qos_region_id.csv
      attribute: 3gpp:3gpp-imsi
      key_column: region_id
      value_column: up_max_bandwidth
    up_guaranteed_bandwidth:
      dictionary: qos_region_id.csv
      key_column: region_id
      value_column: up_guaranteed_bandwidth
    dn_max_bandwidth:
      dictionary: qos_subscriber_id.csv
      key_column: subscriber_id
      value_column: dn_max_bandwidth
    dn_guaranteed_bandwidth:
      dictionary: qos_subscriber_id.csv
      key_column: subscriber_id
      value_column: dn_guaranteed_bandwidth
    dscp:
      dictionary: qos_subscriber_id.csv
      key_column: subscriber_id
      value_column: dscp
  QOS_EXAMPLE_3:
    up_max_bandwidth: 128
    up_guaranteed_bandwidth: 100
    dn_max_bandwidth: 256
    dn_guaranteed_bandwidth: 64
    dscp: 25
    priority_level: 6
    split_by: None
qos_set:
    QOS_SET_1:
        qos_default: QOS_EXAMPLE_1
        desc:
            - condition: CONDITION_EXAMPLE_7
              qos: QOS_EXAMPLE_2
            - condition: CONDITION_EXAMPLE_8
              qos: QOS_EXAMPLE_3
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "qos_params": {
    "QOS_EXAMPLE_1": {
      "up_max_bandwidth": 128,
      "up_guaranteed_bandwidth": 100,
      "dn_max_bandwidth": 256,
      "dn_guaranteed_bandwidth": 64,
      "dscp": 25,
      "priority_level": 6,
      "split_by": "3GPP:3GPP-User-Location-Info:TAC"
    },
    "QOS_EXAMPLE_2": {
      "up_max_bandwidth": {
        "dictionary": "qos_region_id.csv",
        "attribute": "3gpp:3gpp-imsi",
```

```
        "key_column": "region_id",
        "value_column": "up_max_bandwidth"
      },
      "up_guaranteed_bandwidth": {
        "dictionary": "qos_region_id.csv",
        "key_column": "region_id",
        "value_column": "up_guaranteed_bandwidth"
      },
      "dn_max_bandwidth": {
        "dictionary": "qos_subscriber_id.csv",
        "key_column": "subscriber_id",
        "value_column": "dn_max_bandwidth"
      },
      "dn_guaranteed_bandwidth": {
        "dictionary": "qos_subscriber_id.csv",
        "key_column": "subscriber_id",
        "value_column": "dn_guaranteed_bandwidth"
      },
      "dscp": {
        "dictionary": "qos_subscriber_id.csv",
        "key_column": "subscriber_id",
        "value_column": "dscp"
      }
    },
    "QOS_EXAMPLE_3": {
      "up_max_bandwidth": 128,
      "up_guaranteed_bandwidth": 100,
      "dn_max_bandwidth": 256,
      "dn_guaranteed_bandwidth": 64,
      "dscp": 25,
      "priority_level": 6,
      "split_by": "None"
    }
  },
  "qos_set": {
    "QOS_SET_1": {
      "qos_default": "QOS_EXAMPLE_1",
      "desc": [
        {
          "condition": "CONDITION_EXAMPLE_7",
          "qos": "QOS_EXAMPLE_2"
        },
        {
          "condition": "CONDITION_EXAMPLE_8",
          "qos": "QOS_EXAMPLE_3"
        }
      ]
    }
  }
}
```

redirect.yml

Ключ для reload — `redirect.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
redirect_params	Параметры перенаправления HTTP-трафика	object				
...						
< redirect_section >	Секция списка параметров перенаправления трафика, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор списка параметров	object				
{						
redirect_url	HTTP URI для перенаправления HTTP-трафика. **Примечание.** Должно быть указано значение для параметра `redirect_url` и/или для параметра `redirect_ip`.	string	-	>0	C	R
redirect_ip	Список IP-адресов для направления HTTP-трафика. **Примечание.** Должно быть указано значение для параметра `redirect_ip` и/или для параметра `redirect_url`.	list<ip>	Пустой список	Формат: [IPv4/IPv6, IPv4/IPv6, ...]	C	R
one_shot	Флаг деактивации правила после разового перенаправления HTTP-потока	bool	false	true, false	O	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


redirect_params:
  REDIRECT_EXAMPLE_1:
    redirect_url: http://10.10.10.10
    redirect_ip:
      - 127.0.0.1
      - 198.167.0.2
  REDIRECT_EXAMPLE_2:
    redirect_url: http://10.10.10.11
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "redirect_params": {
    "REDIRECT_EXAMPLE_1": {
      "redirect_url": "http://10.10.10.10",
      "redirect_ip": [
        "127.0.0.1",
        "198.167.0.2"
      ]
    },
    "REDIRECT_EXAMPLE_2": {
      "redirect_url": "http://10.10.10.11"
    }
  }
}
```

cdr_profile.yml

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
cdr_profile_params						
...						
{						
name	Уникальное имя профиля распечатки offline CDR	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
record_type	Тип записи в offline CDR	int	85	>0	O	R
triggers	Список событий, при которых формируется запись в offline CDR	list<string>	Пустой список	`Sgsn` — изменен обслуживающий узел SGSN/SGW, `Rat` — изменен тип обслуживающей радиосети, `MsTimezone` — изменен часовой пояс терминала, `SgsnPlmnId` — изменен PLMN-идентификатор, `Location` — изменена информация о местоположении	O	R
volume_limit	Пороговое значение потребленного трафика по услуге, при достижении которого формируется CDR-запись	units	0 B	`0 B` — запись в журнал по количеству трафика отключена Возможные суффиксы: `b`, `B`, `kB`, `MB`, `GB`	O	R
time_limit	Пороговое значение времени потребления услуги, при достижении которого формируется запись CDR-запись	units	0 s	`0 s` — запись в журнал по времени активности отключена Возможные суффиксы: `s`	O	R
location_base64	Флаг записи атрибута `User-Location-Info` в кодировке base64, по умолчанию указывается значение в HEX	bool	false	true, false	O	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


cdr_profile_params:
  - name: CDR_PROFILE_EXAMPLE_1
    record_type: 80
    volume_limit: 5 B
    time_limit: 5 s
    triggers:
      - Sgsn
      - MsTimezone
    location_base64: true
  - name: CDR_PROFILE_EXAMPLE_2
```

```
    record_type: 92
    volume_limit: 16000 B
    time_limit: 5 s
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "cdr_profile_params": [
    {
      "name": "CDR_PROFILE_EXAMPLE_1",
      "record_type": 80,
      "volume_limit": "5 B",
      "time_limit": "5 s",
      "triggers": [
        "Sgsn",
        "MsTimezone"
      ],
      "location_base64": true
    },
    {
      "name": "CDR_PROFILE_EXAMPLE_2",
      "record_type": 92,
      "volume_limit": "16000 B",
      "time_limit": "5 s"
    }
  ]
}
```

policy.yml

Ключ для reload - `policy.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
policies						
...						
{						
name	Уникальное имя локальной политики	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
qos	Параметры качества обслуживания	string	-	Имя списка параметров, заданного в qos.yml::qos_params	O	R
rules	Список PCC-правил	list<string>	-	Имена правил, заданных в rules.yml, Формат: [rule, rule, ...]	O	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
------------


policies:
  - name: 'POLICY_EXAMPLE_1'
    qos: 'QOS_EXAMPLE_1'
    rules:
      - 'PCC_RULE_EXAMPLE_1'
      - 'PCC_RULE_EXAMPLE_2'
      - 'BASE_RULE_EXAMPLE_1'
  - name: 'POLICY_EXAMPLE_2'
    qos: 'QOS_EXAMPLE_2'
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "policies": [
    {
      "name": "POLICY_EXAMPLE_1",
      "qos": "QOS_EXAMPLE_1",
      "rules": [
        "PCC_RULE_EXAMPLE_1",
        "PCC_RULE_EXAMPLE_2",
        "BASE_RULE_EXAMPLE_1"
      ]
    },
    {
      "name": "POLICY_EXAMPLE_2",
      "qos": "QOS_EXAMPLE_2"
    }
  ]
}
```

5.1.6.15. dpi

В директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/dpi` расположены основные файлы конфигурации DPI.CS, определяющие настройки платформы DPI и её основных сервисов: * **/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/dpi/engine** — директория файлов конфигурации платформы DPI: * dpi_engine.cfg — конфигурация движка DPI; * dpi_globalservices.cfg — конфигурация глобальных сервисов (без привязки к абонентам); * dpi_hw.cfg — конфигурация взаимодействия с компонентой DPI.TF; * dpi_policies.cfg — конфигурация локальных политик; * dpi_services.cfg — конфигурация абонентских сервисов; * service_group.yml — конфигурация сервисных групп; * webto_backend.cfg — конфигурация бэкенд-сервера для работы с DPI.UI. * **/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/dpi/services** — директория файлов конфигурации сервисов DPI: * attr.yml — конфигурация пользовательских атрибутов; * dict.cfg — файл описания структуры таблиц-словарей; * condition.yml — конфигурация условий активации различных объектов в системе; * dpi_enrichment.cfg — конфигурация функции HTTP Enrichment; * dpi_gx.cfg — конфигурация логики работы Gx приложения; * dpi_gy.cfg — конфигурация логики работы Gy приложения; * dpi_xdr.cfg — конфигурация логики формирования журналов xDR; * fraud.cfg — конфигурация модуля обнаружения мошенничества с короткими и частными IP-сессиями абонентов; * http_filter.cfg — конфигурация модуля фильтрации HTTP- и SSL-/TLS-трафика; * ip_filter.cfg — конфигурация предварительной фильтрации (блокировки) трафика по IP-адресам перед классификацией; * safedns.cfg —

конфигурация фильтра по категориям; * tethering.cfg — конфигурация параметров определения трафика устройств, подключенных к сети через модем. * affinity.cfg — конфигурация привязки потоков приложения к ядрам процессора; * dpi.yml — конфигурация общих параметров работы с абонентами и трафиком; * dpi_license.cfg — конфигурация лицензии DPI.

affinity.cfg

Используемые секции

- Main - общие параметры конфигурации

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	О/М
**					
[Main]**					
Main	Affinity main-потока DPI.CS	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
SubscriberSlm	Affinity потоков для обработчиков абонентских контекстов	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
SystemManager	Affinity потоков Secondary SystemManager	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
RadiusServer	Affinity потока компоненты, распределяющей radius-сообщения по slm	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
RadiusDuplicateSender	Affinity потока компоненты, копирующей radius на slave-узлы	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
RadiusSlm	Affinity потоков компонент, осуществляющих логику обработки radius	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
FileReloader	Affinity потока FileReloader	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
StatisticTracer	Affinity потока StatisticTracer	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
AlarmSender	Affinity потока AlarmSender	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
WebToBackend	Affinity потока backend’a API	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
CdrWriter	Affinity потока CdrWriter	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	О/М
GaCdrWriter	Affinity потока GaCdrWriter	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
IpdrWriter	Affinity потока IpdrWriter	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
DumpWriter	Affinity потока DumpWriter	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
LevelDBWriter	Affinity потоков LevelDBWorker	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
Misc	Affinity временных потоков	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
ExternalFilterProvider	Affinity потоков ExternalFilterProvider	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O
ExternalValidatorConnector	Affinity потоков ExternalValidatorConnector	string/int/list<int>	0	Маска в HEX формате / список номеров ядер и/или диапазонов в формате BEGIN..END	O

Пример конфигурации

```
[Main]

Main = 0x01;                        # Core 0
SubscriberSlm = { 1..3 };           # Cores 1, 2, 3
SystemManager = { 4..5 };           # Cores 4, 5
RadiusServer = { 9 };               # Core 9
RadiusDuplicateSender = { 9 };      # Core 9
RadiusSlm = { 6..8 };               # Cores 6, 7, 8
StatisticTracer = 0x10;             # Core 4
FileReloader = { 4 };               # Core 4
ExternalFilterProvider = { 4 };     # Core 4
ExternalValidatorConnector = { 4 }; # Core 4
AlarmSender = { 4 };                # Core 4
WebToServer = { 4 };                # Core 4
CdrWriter = { 5 };                  # Core 5
GaCdrWriter = { 5 };                # Core 5
IpdrWriter = { 5 };                 # Core 5
DumpWriter = { 5 };                 # Core 5
LevelDBWriter = { 6 };              # Core 6
Misc = { 6 };                       # Core 6
```

dpi.yml

Ключ для reload - `dpi.yml`.

Используемые секции

- common — описание общих параметров авторизации абонентов
- network_pools — опциональный список CIDR различных подсетей абонентов для записи в статистические xDR
- charging — опциональные настройки параметров тарификации для Gx- и Gy-интерфейсов в соответствии со значением RADIUS AVP

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
common**	Общие параметры авторизации абонентов	object	-			
{						
enable_mapping	Флаг включения связывания IP-адресов с абонентским контекстом	bool	false	true, false	O	R
block_without_mapping	Флаг блокировки трафика с абонентской стороны, для которого не найден абонентский контекст	bool	true	true, false	O	R
default_policy_id	Локальная политика, назначаемая абонентам по умолчанию	int	-	`PolicyId` dpi_policies.cfg	O	R
default_policy_use_gx	Флаг необходимости запроса политики по умолчанию по Gx-интерфейсу	bool	true	true, false	O	R
default_gy_online	Флаг возможности работы по Gy-интерфейсу по умолчанию	bool	true	true, false	O	R
default_gy_offline	Флаг возможности работы по Gz- или Ga-интерфейсу по умолчанию	bool	false	true, false	O	R
local_mapping	Локальный список статических абонентов	list<object>	Пустой список	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
...						
{						
cidr	IPv4/IPv6 CIDR абонента или группы абонентов	string	-	IPv4/IPv6 CIDR	M	R
subscriber_id	Уникальный идентификатор абонента или группы абонентов	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
avp	Значение из RADIUS AVP для заполнения Subscription-ID у статических абонентов при отправке Diameter-запросов	string	-	Формат: `Vendor-Id:AVP Name`	O	R
}						
...						
}						
**						
network_pools**	Список CIDR различных подсетей абонентов для записи в статистические журналы xDR	list<object>	Пустой список	Соответствуют ограничениям элементов списка		
...						
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
id	Уникальный идентификатор сети	int	-	> 0	M	R
type	Имя подсети для записи в журнал xDR	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
pools	Список CIDR, принадлежащих данному типу сети	list	-	IPv4 CIDR	M	R
}						
...						
**						
charging**	Настройки параметров тарификации для Gx- и Gy-интерфейсов в соответствии со значением RADIUS AVP	list<object>	Пустой список	Соответствуют ограничениям элементов списка		
...						
{						
avp	Параметры RADIUS AVP, по которым будет установлено соответствие	object	-		M	R
{						
radius_avp	Имя RADIUS AVP	string	-	Формат: Vendor-Id:AVP Name (Code)	M	R
value	Значение атрибута	string	-		M	R
}						
online	Флаг возможности работать по Gy-интерфейсу по умолчанию	bool	true	true, false	O	R
offline	Флаг возможности работать по Gz- или Ga-интерфейсу по умолчанию	bool	false	true, false	O	R
init_all	Флаг необходимости запроса *Requested-Service-Unit* по всем стоимостным группам (Rating Group) из политики абонента в Gy CCR-I	bool	false	true, false	O	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


common:
  enable_mapping: false
  block_without_mapping: true
  default_policy_id: 0
  default_policy_use_gx: false
  default_gy_online: false
  default_gy_offline: false
  local_mapping:
    - cidr: 10.10.30.10/32
      subscriber_id: UGW1
      avp: calling-station-id
    - cidr: 10.10.30.11/32
      subscriber_id: FW1
    - cidr: 10.10.30.12/32
      subscriber_id: FW2
```

```
      avp: 3gpp:3gpp-charging-characteristics
network_pools:
    - id: 0
      type: wifi
      pools:
        - 192.168.0.0/16
        - 10.10.1.1/24
    - id: 1
      type: mobile
      pools:
        - 10.200.0.0/16
        - 10.30.1.1/24
charging:
  - avp:
      radius_avp: 3gpp:3gpp-charging-characteristics
      value: 0800
    online: false
    offline: true
  - avp:
      radius_avp: 3gpp:3gpp-charging-characteristics
      value: 0801
    online: true
    offline: true
  - avp:
      radius_avp: Called-Station-Id
      value: internet
    online: true
    offline: false
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "common": {
    "enable_mapping": false,
    "block_without_mapping": true,
    "default_policy_id": 0,
    "default_policy_use_gx": false,
    "default_gy_online": false,
    "default_gy_offline": false,
    "local_mapping": [
      {
        "cidr": "10.10.30.10/32",
        "subscriber_id": "UGW1",
        "avp": "calling-station-id"
      },
      {
        "cidr": "10.10.30.11/32",
        "subscriber_id": "FW1"
      },
      {
        "cidr": "10.10.30.12/32",
        "subscriber_id": "FW2",
        "avp": "3gpp:3gpp-charging-characteristics"
      }
    ]
  },
  "network_pools": [
    {
      "id": 0,
      "type": "wifi",
```

```
      "pools": [
        "192.168.0.0/16",
        "10.10.1.1/24"
      ]
    },
    {
      "id": 1,
      "type": "mobile",
      "pools": [
        "10.200.0.0/16",
        "10.30.1.1/24"
      ]
    }
  ],
  "charging": [
    {
      "avp": {
        "radius_avp": "3gpp:3gpp-charging-characteristics",
        "value": "0800"
      },
      "online": false,
      "offline": true
    },
    {
      "avp": {
        "radius_avp": "3gpp:3gpp-charging-characteristics",
        "value": "0801"
      },
      "online": true,
      "offline": true
    },
    {
      "avp": {
        "radius_avp": "Called-Station-Id",
        "value": "internet"
      },
      "online": true,
      "offline": false
    }
  ]
}
```

dpi_license.cfg

Используемые секции

- License - описание общих параметров лицензии

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
**					
[License]**					
ValidationKey	Лицензионный ключ	string	Пустая строка	-	M

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M
MaximumSubscribers	Максимальное количество абонентов	int	Без ограничения	-	M
MaximumBandwidth	Максимальная полоса пропускания приложения в Gbps	int	Без ограничения	-	M

Пример конфигурации

```
[License]
ValidationKey = "ba41bb54369d6a3402ef3d45f03c44082c33f5e42f2ff6cf5a9065deb54c7132";
MaximumSubscribers = 300000;
MaximumBandwidth = 25;
```

5.1.6.16. engine

Ключ для reload - `dpi_engine.cfg`.

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации
- FlowTable - параметры конфигурации таблиц потоков и контекстов
- IP_Reassembler - параметры конфигурации внутреннего IP-reassembler
- IPv6 - параметры обработки IPv6
- Timers - параметры таймеров UDP и TCP

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
CheckFlowInactivity	Флаг необходимости проверки активности потоков для удаления stucked потоков в таблице потоков	bool	0	0, 1	O	R
FlowInactiveTimeout	Максимальное время отсутствия активности потока в секундах, по достижению которого он будет принудительно удален из таблицы потоков	int	300	> 0	O	R
AllPacketsPass	Флаг коммутации в сеть не TCP/UDP/ICMP пакетов в inline режиме, например ARP и т.д.	bool	0	0, 1	O	R
StpPacketsPass	Флаг пропуска STP пакетов в сеть	bool	1	0, 1	O	R
AllPacketsParsed	Флаг учета не TCP/UDP/ICMP IP-пакетов при AllPacketsPass	bool	0	0, 1	O	R
AllowDnsOffload	Флаг разрешения offloading DNS	bool	1	0, 1	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
RespondToArp	Флаг необходимости отвечать на ARP запросы с IPv4-адресами DPI.CS для режима RoS VAS платформы	bool	0	0, 1	O	R
UseVlanForMapping	Флаг необходимости использования идентификаторов VLAN, получаемых от OCS, в дополнение к IP-адресу абонента, для определения абонентского контекста	bool	0	0, 1	O	P
SendRstOnBlock	Флаг включения посылки TCP RST при блокировке IP-потоков	bool	1	0 (режим blackhole), 1	O	R
ValidatePacketTuple5	Флаг необходимости проверки tuple5 полученного IP-пакета потока Flow-Id на соответствие tuple5 в таблице потоков для этого Flow-Id	bool	0	0, 1	O	R
ReplaceFlowOnTuple5Mismatch	Флаг необходимости замены информации о потоке Flow-Id в таблице потоков на более новую в случае несоответствия tuple5 полученного IP-пакета значению tuple5 этого Flow-Id в таблице потоков	bool	0	0, 1	O	R
AccountICMP	Список IP-пулов абонентов для ведения учета их ICMP-трафика	list<ip>	Пустой список	Формат: { "IPv4/mask"; "IPv4/mask"; ... };	O	R
**						
[FlowTable]**						
InitialSize	Начальный размер одной таблицы потоков	int	200000	< 0	O	P
PoolSize	Размер пулов объектов под потоки и контексты для каждой таблицы	int	0	0 (InitialSize * ReserveFactor), > InitialSize * ReserveFactor	O	P
Limit	Предельный размер таблицы потоков, при достижении которого прекращается создание новых потоков	int	0	0 (нет верхнего лимита), > 0	O	R
MinLoadFactor	Процент загрузки таблицы потоков или контекстов при достижении которого происходит перестроение таблицы потоков или контекстов с сокращением потребляемой памяти в два раза	float	0.2 (20%)	0.1-1.0	O	R
MaxLoadFactor	Процент загрузки таблицы потоков или контекстов при достижении которого происходит перестроение таблицы потоков или контекстов с увеличением потребляемой памяти в два раза	float	0.8 (80%)	0.1-1.0	O	R
**						
[IP_Reassembler]**						
Enabled	Флаг включения функции	bool	0	0, 1	O	R
MaxPackets	Максимальное число одновременно обрабатываемых фрагментированных IPv4-пакетов на один кластер DPI.TF	int	128	> 0	O	R
MaxFragments	Максимальное число одновременно обрабатываемых фрагментов одного IPv4-пакета	int	20	> 0	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
FragmentTimeout	Максимальное время жизни одного фрагмента в секундах	int	5	> 0	O	R
**						
[IPv6]**						
Block	Флаг блокировки всех IPv6 потоков	bool	1	0, 1	O	R
**						
[Timers]**						
UdpTimeout	Таймаут удаления UDP и ICMP потоков по отсутствию активности в секундах	int	60	> 0	O	R
TcpStateTimeouts	Список таймаутов ожидания активности TCP потока в различных состояниях	object	Соответствует значениям элементов списка	Соответствует ограничениям элементов списка	O	R
{						
Start	Максимальное время ожидания изменения состояния в начальном состоянии TCP потока в секундах	int	61	> 0	O	R
Syn	Максимальное время ожидания получения TCP [SYN, ACK] в секундах после получения TCP [SYN]	int	16	>0	O	R
SynAck	Максимальное время ожидания получения TCP [ACK] в секундах после получения TCP [SYN, ACK]	int	61	> 0	O	R
Est	Максимальное время отсутствия активности TCP потока в состоянии ESTABLISHMENT в секундах	int	381	> 0	O	R
Fin	Максимальное время ожидания TCP [FIN, ACK] в секундах после получения TCP [FIN]	int	16	> 0	O	R
FinAck	Максимальное время ожидания TCP [ACK] в секундах после получения TCP [FIN, ACK]	int	3	> 0	O	R
Rst	Максимальное время жизни потока после получения TCP [RST] в секундах	int	7	> 0	O	R
};						

Пример конфигурации

```
[Common]
CheckFlowInactivity = 0;
FlowInactiveTimeout = 310;

AllPacketsPass = 1;
AllPacketsParsed = 1;
StpPacketsPass = 1;
AllowDnsOffload = 1;
RespondToArp = 0;
SendRstOnBlock = 1;

ValidatePacketTuple5 = 0;
ReplaceFlowOnTuple5Mismatch = 0;
```

```
UseVlanForMapping = 0;

AccountICMP = {
    "172.30.0.0/16";
    "172.31.0.0/16";
    "172.25.0.0/16";
    "172.26.0.0/16";
    "172.16.0.0/16";
    "172.17.0.0/16";
    "172.18.0.0/16";
    "172.19.0.0/16";
    "172.20.0.0/16";
    "172.21.0.0/16";
    "172.22.0.0/16";
    "172.23.0.0/16";
    "10.155.27.0/16";
    "10.155.29.0/16";
    "10.155.56.0/21";
};


[IP_Reassembler]
Enabled = 0;
MaxPackets = 2000;
MaxFragments = 10;
FragmentTimeout = 2;

[FlowTable]
InitialSize = 8000000;
ReserveFactor = 1;
MinLoadFactor = 0.1;
MaxLoadFactor = 0.8;
```

dpi_globalservices.cfg

Ключ для reload - `dpi_globalservices.cfg`.

Используемые секции

- Services - список глобальных сервисов

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Services]**						
...						
{						
Service Name	Уникальное имя глобального сервиса	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
ServiceID	Уникальный идентификатор глобального сервиса	int	-	1-500	M	R
Action	Действие, применяемое к потокам этого сервиса	int	1	0 (блокировать), 1 (пропускать в сеть), 2 (перенаправлять трафик)	M	R
RedirectURL	Целевой URL, на который необходимо перенаправлять трафик	string	Пустая строка	Произвольная строка без спец. символов	O	R
SelfcareQuery	Дополнительный параметр URL, в который будет вложен идентификатор абонента	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O	R
UplinkEIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления uplink	int	-	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
DownlinkEIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления downlink	int	-	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
UplinkCIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления uplink	int	-	-1 (нет гарантированной ПП), 0-255	M	R
DownlinkCIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления downlink	int	-	-1 (нет гарантированной ПП), 0-255	M	R
Tethering	Флаг наличия у потоков трафика признака tethering	bool	0	0, 1	M	R
MaxEvents	Максимальное количество событий классификации до точной принадлежности сервису	int	1	0 - без лимита	O	R
MaxPackets	Максимальное количество пакетов до точной принадлежности сервису	int	0	0 - без лимита	O	R
Protocols	Список идентификаторов протоколов Qosmos ixEngine и их атрибутов для сопоставления трафика	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
...						
{						
ProtocolID	Список идентификаторов протоколов Qosmos ixEngine	list	-	Любые протоколы из заявленных в поддержке классификатором, Формат: { ProtocolID; ProtocolID; ... };	M	R
Strategy	Идентификатор стратегии обработки IP потока на DPI.TF для потоков этого сервиса	int	`DefaultStrategy` dpi_hw.cfg	Любой доступный идентификатор из таблицы стратегий DPI.TF	O	R
{						
...						
{						
Excepting	Флаг отрицания заданных параметров списка идентификаторов протоколов	bool	0	0, 1	O	R
IP_Mask	Список CIDR для сопоставления трафика	list	-	CIDR, Формат: { CIDR; CIDR; ... };	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
Params	Список параметров протоколов Qosmos ixEngine	list	Пустой список	{ protocol.metadata_name = value; protocol.metadata_name = value; ... }	O	R
};						
...						
};						
};						
...						
};						
Schedule	Список временных интервалов для переопределения параметров глобального сервиса в разное время	object	Действует все время	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
...						
{						
Duration	Группа временных интервалов с соответствующими им параметрами глобального сервиса	list	-	Временные интервалы не должны пересекаться и задаются включительно, Формат: { { day-day; hour:min-hour:min}; { day-day; hour:min-hour:min}; ... };	M	R
Action	Действие, применяемое к потокам этого сервиса	int	1	0 (блокировать), 1 (пропускать в сеть), 2 (перенаправлять трафик)	O	R
Uplink EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления uplink данного временного интервала	int	-	-1 (не ограничено), 0-255	O	R
DownlinkEIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления downlink данного временного интервала	int	-	-1 (не ограничено), 0-255	O	R
Uplink CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления uplink данного временного интервала	int	-	-1 (нет гарантированной ПП), 0-255	O	R
DownlinkCIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для трафика сервиса направления downlink данного временного интервала	int	-	-1 (нет гарантированной ПП), 0-255	O	R
};						
...						
};						
};						
...						

Список метаданных транспортного уровня:

a. csv-table:: :header: "Параметр", "Описание" :widths: 30, 50

```
    " tcp.src_port ", " Порт абонента (TCP) "
```

```
    " tcp.dst_port ", " Порт сервера (TCP) "
    " udp.src_port ", " Порт абонента (UDP) "
    " udp.dst_port ", " Порт сервера (UDP) "
```

Пример конфигурации

```
[Services]
{
  ServiceID="1";
  ServiceName="DNS Fraud Block";
  Action="0";
  UplinkCIR="0";
  UplinkEIR="-1";
  DownlinkCIR="0";
  DownlinkEIR="-1";
  RedirectURL="";
  SelfcareQuery="";
  Tethering="0";
  MaxEvents="1";
  MaxPackets="0";
  Protocols={
    {
      ProtocolID={
        "32";
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          dns.query_type="Null resource record";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          dns.query_type="Text strings";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          dns.query_type="Domain name pointer";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          dns.query_type="Canonical name for an alias";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
```

```
        };
        Params={
          dns.query_type="Mail exchange";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          dns.query_type="Well-known service description";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          dns.query_type="IPv6 address";
        };
      };
    };
  };
};

{
  ServiceID="2";
  ServiceName="Viber Landline Fraud Block";
  Action="0";
  UplinkCIR="0";
  UplinkEIR="-1";
  DownlinkCIR="0";
  DownlinkEIR="-1";
  RedirectURL="";
  SelfcareQuery="";
  Tethering="0";
  MaxEvents="1";
  MaxPackets="0";
  Protocols={
    {
      ProtocolID={
        "597";
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          viber.service="Landline Audio";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
        };
        Params={
          viber.service="Incoming Landline Audio";
        };
      };
      {
        Excepting="0";
        IP_Mask={
```

```
        };
        Params={
          viber.service="Outgoing Landline Audio";
        };
      };
    };
  };
};

{
    ServiceID=3;
    ServiceName="P2P BH limit";
    Action=1;
    UplinkEIR=-1;
    UplinkCIR=0;
    DownlinkEIR=-1;
    DownlinkCIR=0;
    RedirectURL="";
    SelfcareQuery="";
    Tethering="0";
    MaxEvents="1";
    MaxPackets="0";
    Schedule = {
        {
            Duration = {
                { "monday-friday"; "16:00-21:59" };
            };
            Action = "2";
            UplinkCIR = "114";
            UplinkEIR = "134";
            DownlinkCIR = "154";
            DownlinkEIR = "244";
        };
        {
            Duration = {
                { "saturday-sunday"; "12:00-22:59" };
            };
            Action = "2";
            UplinkCIR = "94";
            UplinkEIR = "124";
            DownlinkCIR = "139";
            DownlinkEIR = "229";
        };
    };
    Protocols = {
        {
            ProtocolID = { 15; 1573; 1690; 1910; 2148; 2233; 2234; 2859; };
        };
    };
};
```

dpi_hw.cfg

Используемые секции

- Common - конфигурация общих параметров взаимодействия
- ARP - конфигурация IPv4 адресов DPI.CS при работе в режиме RoS в качестве VAS платформы

- Dump - конфигурация записи сигнальных сообщений протокола DPIv6 в абонентский дамп
- Timers - конфигурация таймеров протокола DPIv6

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common] **						
FirmwareRevision	Версия ПО DPI.TF	string	-	1.22.3	M	P
NewSessionSetSupport	Флаг поддержки DPI.TF нового формата команды SessionSet протокола DPIv6	bool	1	0, 1	O	R
InitDefaultBuckets	Флаг инициализации стартовой корзины значением параметра `bandwidth_control::start_eir` в core.yml	bool	1	1	O	P
EnableBalancer	Флаг необходимости использования и инициализации корзин BALANCER DPI.TF	bool	1	0, 1	O	R
DuplexMode	Режим работы DPI.TF	bool	0	0, 1 (duplex)	O	P
FullAccountingMode	Флаг необходимости учета проходящего петлей через DPI.CS на DPI.TF трафика	bool	0	0, 1	O	P
ControlServerID	Уникальный идентификатор DPI.CS, подключающегося к DPI.TF	int	1	> 0	O	R
FragmentedPacketsPass	Флаг пропуска в сеть абонентских пакетов с ошибками дефрагментации в заголовке property сообщений протокола DPIv6	bool	1	0, 1	O	R
DefaultStrategy	Идентификатор стратегии обработки IP-потока на DPI.TF по умолчанию	int	4 (60с таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 128кбайт квота перед уведомлением DPI.CS)	0-127[7]	O	R
DefaultBlockStrategy	Идентификатор стратегии обработки IP-потока на DPI.TF, выставляемая DPI.CS в случае применения блокировки к потоку	int	4 (60с таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 128кбайт квота перед уведомлением DPI.CS)	0-127[8]	O	R
BlockByMappingStrategy	Стратегия обработки, по-умолчанию назначаемая блокируемым потокам данных при отсутствии маппинга.	int	4 (60с таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 128кбайт квота перед уведомлением DPI.CS)	0-127[9]	O	R
EraseFlowOnSessionOff	Флаг необходимости попытки повторного удаления потока при получении сообщения SessionOffResponse от DPI.TF	bool	0	0, 1	O	R
RestartFilterByFirstConnect	Флаг необходимости сброса состояния DPI.TF при получении от него первого Connect-Ind	bool	1	0, 1	O	C [10]

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
ResendTimeStep	Интервал между повторными посылками сообщений протокола DPIv6 в секундах в случае отсутствия ответа от DPI.TF	int	1	> 0	O	P
Channels	Список соответствий uplink:downlink номеров логических каналов протокола DPIv6 на DPI.TF	list	-	1-63, Формат: { uplink_channel;downlink_channel; ... };	O	P
PrimaryClusters	Список идентификаторов primary кластеров DPI.TF	list<int>	-	Формат: { Int; Int; ... };	M	R
BandwidthBucketSpace	Min:Max границы областей идентификаторов корзин DPI.TF	string	-	{ 0x3fffef; 0x7fffff; }	M	P
UseLegacyConnectivity	Использовать старую команду подключения к RND	bool	0	0,1	O	P
UseLegacyTrafset	Использовать старую команду задания скоростей на RND	bool	0	0,1	O	P
UseLegacyChannels	Использовать старый механизм задания логических каналов в DPI.CS	bool	0	0,1	O	R
**						
[ARP]**						
L3Mode	Включение эмуляции работы DPI.TF в режиме RoS в качестве L3 компоненты в User Plane	bool	0	0, 1	O	R
ArpTable	Список соответствий Channel:IP:MAC:PeerMAC логических каналов/идентификаторов форвардеров и соответствующих ему IP и пар MAC-адресов	list	-	Формат:{{Channel;IP;MAC;MAC;};{Channel;IP;MAC;MAC;}; ... };	O	P
**						
[Dump]**						
Enable	Флаг включения записи сигнальных сообщений протокола DPIv6 в дамп	bool	0	0, 1	O	R
**						
[Timers]**						
WatchdogRequestTimeout	Интервал посылки Watchdog к DPI.TF в мс	int	20000	> 0	O	R
WatchdogResetTimeout	Время ожидания Watchdog DPI.TF от DPI.CS	int	180000	> 0	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
ClusterKeepAliveTimeout	Интервал отсутствия запросов Keep-Alive от кластера DPI.TF для детектирования его перехода в состояние INACTIVE на стороне DPI.CS	int	5000	> 0	O	R

Пример конфигурации

```
[Common]
ResendTimeStep = 1;
NewSessionSetSupport = 1;
InitDefaultBuckets = 1;
EnableBalancer = 1;
DuplexMode = 1;
FullAccountingMode = 0;
FragmentedPacketsPass = 0;
RestartFilterByFirstConnect = 0;
FirmwareRevision = 1.22.3;
ControlServerID = 1;
Channels = { 1;2; 3;4; 5;6; 7;8; };
DefaultStrategy = 10;
PrimaryClusters={ 0;1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14;15; };
BandwidthBucketSpace = { 0x3fffef; 0x7fffff; }

[Dump]
Enable = 0;

[ARP]
L3Mode = 0;
ArpTable = {
    { 2; 192.168.100.10; aa:bb:cc:dd:ee:f0; aa:bb:cc:dd:ee:f1; };
    { 2; 192.168.100.11; aa:bb:cc:dd:ee:f0; aa:bb:cc:dd:ee:f1; };
    { 3; 192.168.100.10; aa:bb:cc:dd:ee:f0; aa:bb:cc:dd:ee:f2; };
    { 3; 192.168.100.11; aa:bb:cc:dd:ee:f0; aa:bb:cc:dd:ee:f2; };
    { 5; 127.0.0.1; aa:bb:cc:dd:ee:f1; aa:bb:cc:dd:ee:f0;  };
    { 5; 127.0.0.1; aa:bb:cc:dd:ee:f2; aa:bb:cc:dd:ee:f0;  };
};

[Timers]
WatchdogRequestTimeout = 5000;
WatchdogResetTimeout = 15000;
ClusterKeepAliveTimeout = 5000;
```

service_group.yml

Ключ для reload - `service_group.yml`.

Используемые секции

- service_groups — параметры сервисных групп:
  - diam_routing — параметры маршрутизации Diameter-сообщений
  - charging — параметры тарификации

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
service_groups**						
...						
{						
name	Уникальное имя сервисной группы. **Примечание.** Обязательно должна быть задана группа с именем `default`, параметры которой будут использоваться для сервисных групп по умолчанию	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
condition	Имя условия, по которому определяется принадлежность к данной сервисной группе. **Примечание.** Для сервисной группы по умолчанию (`name=default`) параметр не задается	string	-	Имя условия, заданного в condition.yml	O	R
gx	Флаг необходимости обращения к PCRF с целью получения актуальных PCC-правил для обслуживания абонента	bool	true	false, true	O	R
ext_filter	Флаг активации функции фильтрации по спискам из DPI.MED	bool	false	false, true	O	R
dns_tunneling_detection	Флаг активации функции обнаружения DNS-туннелирования для сервисной группы. **Примечание.** Параметры обнаружения задаются в конфигурации DPI.TF (classificator.yml::dns_tunneling_classificator)	bool	false	false, true	O	R
dns_tunneling_block	Флаг активации функции блокировки потоков с обнаруженным DNS-туннелированием для сервисной группы. **Примечание.** Параметры обнаружения задаются в конфигурации DPI.TF (classificator.yml::dns_tunneling_classificator)	bool	false	false, true	O	R
https_filter	Список идентификаторов HTTP-фильтров группы	list<int>	Пустой список	Идентификаторы (`filter:id`), заданные в http_filter.yml Формат: [int, int, ...]	O	R
ip_filter	Список идентификаторов IP-фильтров группы	list<int>	Пустой список	Идентификаторы (`filter:id`), заданные в ip_filter.yml Формат: [int, int, ...]	O	R
**						
diam_routing**	Параметры маршрутизации Diameter-сообщений	object			O	R
{						
gx	Имя маршрута для отправки сообщений интерфейса Diameter Gx	string	`Route` dpi_gx.cfg	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	O	R
gy	Имя маршрута для отправки сообщений интерфейса Diameter Gy	string	`Route` dpi_gy.cfg	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	O	R
}						
**						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
charging**	Параметры тарификации	object			O	R
{						
online_init_all_rg	Флаг необходимости запроса квот для всех установленных PCC-правилами Rating-Group в Diameter Gy CCR-I	bool	false	false, true	O	R
online	Флаг необходимости использования онлайн-тарификации по интерфейсу Diameter Gy	bool	true	false, true	O	R
offline	Флаг необходимости использования офлайн-тарификации путем формирования CDR	bool	false	false, true	O	R
offline_profile	Имя профиля offline CDR **Примечание.** Параметр обязателен, если активирована опция офлайн-тарификации (`offline=true`)	string	-	Имя профиля offline CDR, указанное в `name` cdr_profile.yml	C	R
reporting_level	Уровень учета трафика для OCS	int	1	0 – Service Identifier Level, 1 – Rating Group Level (см. Reporting-Level)	O	R
metering_method	Метод измерения единиц использования услуги для сервисной группы	int	1	0 – Duration, 1 – Volume, 2 – Duration and Volume, 3 – Event (см. Metering-Method)	O	R
}						
policy	Имя локальной политики по умолчанию	string	Пустая строка (трафик блокируется)	Имя политики, заданное в `policy.yml::name`	O	R
policy_gx_fail	Имя локальной политики, подключаемой абонентской сессии в случае обработки отказов Gx в рамках failure handling, если в группе обработки отказа `Policy = Local` и `Rules` пуст	string	-	Имя политики, заданное в `policy.yml::name`	O	R
policy_old	Идентификатор локальной политики старого типа. **Примечание.** Поддерживается для обратной совместимости. Данный параметр игнорируется, если в `policy` и `policy_gx_fail` указаны имена политик из `policy.yml`	int	-	Идентификатор политики, заданный в `dpi_policies.cfg::PolicyID`	O	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


service_groups:
  - name: default
    diam_routing:
      gx: pcrf
      gy: ocs
    charging:
      online: true
```

```
      online_init_all_rg: false
      offline: true
      offline_profile: CDR_PROFILE_EXAMPLE_1
      reporting_level: 1
      metering_method: 1
    https_filter:
      - 1
    ip_filter:
      - 2
      - 3
    policy: POLICY_EXAMPLE_1
    policy_gx_fail: POLICY_EXAMPLE_5
    gx: false
  - name: GROUP_EXAMPLE_1
    condition: CONDITION_EXAMPLE_1
    diam_routing:
      gx: Gx-prod
      gy: Gy-prod
    charging:
      online: true
      online_init_all_rg: false
      offline: false
      reporting_level: 1
      metering_method: 1
    https_filter:
      - 1
    policy_old: 0
    policy: POLICY_EXAMPLE_2
    policy_gx_fail: POLICY_EXAMPLE_6
    gx: true
  - name: GROUP_EXAMPLE_2
    condition: CONDITION_EXAMPLE_2
    charging:
      online: true
      online_init_all_rg: false
      offline: false
      offline_profile: ''
      reporting_level: 1
      metering_method: 1
    https_filter:
      - 2
    ip_filter: []
    policy_old: 1
    gx: false
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "service_groups": [
    {
      "name": "default",
      "diam_routing": {
        "gx": "pcrf",
        "gy": "ocs"
      },
      "charging": {
        "online": true,
        "online_init_all_rg": false,
        "offline": true,
        "offline_profile": "CDR_PROFILE_EXAMPLE_1",
```

```
        "reporting_level": 1,
        "metering_method": 1
      },
      "https_filter": [ 1 ],
      "ip_filter": [ 2, 3 ],
      "policy": "POLICY_EXAMPLE_1",
      "policy_gx_fail": "POLICY_EXAMPLE_5",
      "gx": false
    },
    {
      "name": "GROUP_EXAMPLE_1",
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_1",
      "diam_routing": {
        "gx": "Gx-prod",
        "gy": "Gy-prod"
      },
      "charging": {
        "online": true,
        "online_init_all_rg": false,
        "offline": false,
        "reporting_level": 1,
        "metering_method": 1
      },
      "https_filter": [ 1 ],
      "policy_old": 0,
      "policy": "POLICY_EXAMPLE_2",
      "policy_gx_fail": "POLICY_EXAMPLE_6",
      "gx": true
    },
    {
      "name": "GROUP_EXAMPLE_2",
      "condition": "CONDITION_EXAMPLE_2",
      "charging": {
        "online": true,
        "online_init_all_rg": false,
        "offline": false,
        "offline_profile": "",
        "reporting_level": 1,
        "metering_method": 1
      },
      "https_filter": [ 2 ],
      "ip_filter": [],
      "policy_old": 1,
      "gx": false
    }
  ]
}
```

dpi_policies.cfg

Ключ для reload - `dpi_policies.cfg`.

Используемые секции

- Policies - список локальных политик их параметров

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Policies]**						
...						
{						
PolicyName	Уникальное имя локальной политики	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
PolicyID	Уникальный идентификатор локальной политики	int	-	0-500	M	P
Default	Флаг политики по-умолчанию	bool	0	0, 1	O	P
ParentalControl	Флаг включения функции "родительский контроль"	bool	0	0, 1	M	P
BlackWhiteListID	Идентификатор черного и белого HTTP/SSL списков фильтрации	int	-1	-1 (списки не заданы), `BlackWhiteList:ID` http_filter.cfg	O	R
IpBlackWhiteListID	Идентификатор черного и белого списков фильтрации по IP-адресу	int	-1	-1 (списки не заданы), `IP_FilterList:ID` ip_filter.cfg	O	R
PriorityLevel	Приоритет трафика (идентификатор ячейки BALANCER DPI.TF)	int	7	0-7	O	R
UplinkEIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя всего uplink трафика	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
DownlinkEIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя всего downlink трафика	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
UplinkCIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя всего uplink трафика	int	0	0-255	M	R
DownlinkCIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя всего downlink трафика	int	0	0-255	M	R
GlobalUplinkQuota	Локальная квота в байтах на весь uplink трафик	int	-1	-1 (не ограничено), > 0	M	R
GlobalDownlinkQuota	Локальная квота в байтах на весь uplink трафик	int	-1	-1 (не ограничено), > 0	M	R
RefreshInterval	Интервал обновления локальной квоты на uplink/downlink трафик	int	0	0 (месяц), 1 (день), 2 (час)	M	R
GenericServiceRule	Список параметров обслуживания сервиса по-умолчанию	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	M	R
{						
ChargingType	Тип тарификации	int	-	0 (без тарификации), 1 (offline с локальной квотой), 3 (online Gy)	M	R
RedirectURL	URL для перенаправления трафика	string	Пустая строка	Произвольная строка без спец. символов	O	R
UplinkQuota	Локальная квота в байтах на весь uplink трафик сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), > 0	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
Downlink Quota	Локальная квота в байтах на весь downlink трафик сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), > 0	M	R
RefreshInterval	Интервал обновления локальной квоты на uplink/downlink трафик абонента	int	0	0 (месяц), 1 (день), 2 (час)	M	R
Rules	Список правил обслуживания сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
...						
{						
TimeInterval	Идентификатор временного интервала для применения правила	int	-	0 (весь день), 1 (00:00 - 05:59), 2 (06:00 - 11:59), 3 (12:00 - 18:59), 4 (19:00 - 23:59)	M	R
TimeBased	Флаг использования правил обслуживания по интервалам времени	bool	0	0, 1	M	R
RatingGroup	Gy RG для сервиса по-умолчанию	int	-1	-1 (не указана), > 0	M	R
DirectDebiting	Флаг необходимости использования Direct Debiting	bool	0	0, 1	M	R
PriorityLevel	Приоритет трафика сервиса по-умолчанию (идентификатор ячейки BALANCER DPI.TF)	int	7	0-7	M	R
Rule	QoS сервиса по-умолчанию	object	-	Соответствует ограничениям группы	M	R
{						
Action	Политика обработки трафика сервиса	int	1	0 (блокировать), 1 (пропускать), 2 (перенаправлять HTTP, блокировать остальные типа трафика)	M	R
Uplink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R
};						
Downlink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
};						
};						
};						
...						
};						
PenaltyRule	QoS сервиса по-умолчанию для штрафного правила	object	-	Соответствует ограничениям группы	M	R
{						
Action	Политика обработки трафика сервиса	int	1	0 (блокировать), 1 (пропускать), 2 (перенаправлять HTTP, блокировать остальные типа трафика)	M	R
Uplink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
DSCP	Значение DSCP заголовка IPv4 для пакетов uplink направления сервиса	int	-	0-63	O	R
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R
};						
Downlink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
DSCP	Значение DSCP заголовка IPv4 для пакетов downlink направления сервиса	int	-	0-63	O	R
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R
};						
};						
};						
ServiceRules	Список правил обслуживания сервисов политики, отличных от сервиса по-умолчанию	object	Пустой список	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
...						
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
ServiceID	Идентификатор сервиса	int	-	`ServiceID` <<%20dpi_services,dpi_services.cfg>>	M	R
ChargingType	Тип тарификации	int	-	0 (без тарификации), 1 (offline с локальной квотой), 3 (online Gy)	M	R
RedirectURL	URL для перенаправления трафика	string	Пустая строка	Произвольная строка без спец. символов	O	R
UplinkQuota	Локальная квота в байтах на весь uplink трафик сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), > 0	M	R
DownlinkQuota	Локальная квота в байтах на весь downlink трафик сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), > 0	M	R
RefreshInterval	Интервал обновления локальной квоты на uplink/downlink трафик абонента	int	0	0 (месяц), 1 (день), 2 (час)	M	R
Rules	Список правил обслуживания для сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
...						
{						
TimeInterval	Идентификатор временного интервала для применения правила	int	-	0 (весь день), 1 (00:00 - 05:59), 2 (06:00 - 11:59), 3 (12:00 - 18:59), 4 (19:00 - 23:59)	M	R
TimeBased	Флаг использования правил обслуживания по интервалам времени	bool	0	0, 1	M	R
RatingGroup	Gy RG для сервиса по-умолчанию	int	-1	-1 (не указана), > 0	M	R
DirectDebiting	Флаг необходимости использования Direct Debiting	bool	0	0, 1	M	R
PriorityLevel	Приоритет трафика сервиса по-умолчанию (идентификатор ячейки BALANCER DPI.TF)	int	7	0-7	M	R
Rule	QoS сервиса по-умолчанию	object	-	Соответствует ограничениям группы	M	R
{						
Action	Политика обработки трафика сервиса	int	1	0 (блокировать), 1 (пропускать), 2 (перенаправлять HTTP, блокировать остальные типа трафика)	M	R
Uplink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
DSCP	Значение DSCP заголовка IPv4 для пакетов uplink направления сервиса	int	-	0-63	O	R
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
};						
Downlink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
DSCP	Значение DSCP заголовка IPv4 для пакетов downlink направления сервиса	int	-	0-63	O	R
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R
};						
};						
};						
...						
};						
PenaltyRule	QoS сервиса по-умолчанию для штрафного правила	object	-	Соответствует ограничениям группы	M	R
{						
Action	Политика обработки трафика сервиса	int	1	0 (блокировать), 1 (пропускать), 2 (перенаправлять HTTP, блокировать остальные типа трафика)	M	R
Uplink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
DSCP	Значение DSCP заголовка IPv4 для пакетов uplink направления сервиса	int	-	0-63	O	R
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя uplink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R
};						
Downlink	Список идентификаторов CIR и EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	M	R
{						
DSCP	Значение DSCP заголовка IPv4 для пакетов downlink направления сервиса	int	-	0-63	O	R
EIR	Идентификатор значения EIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	-1	-1 (не ограничено), 0-255	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
CIR	Идентификатор значения CIR таблицы скоростей DPI.TF для ограничителя downlink трафика сервиса	int	0	0-255	M	R
};						
};						
};						
...						
};						
};						
...						

Пример конфигурации

```
[Policies[

{
  PolicyID="2";
  PolicyName="B2C Default";
  Default="0";
  ParentalControl="0";
  BlackWhiteListID="-1";
  IpBlackWhiteListID="-1";
  UplinkEIR="-1";
  DownlinkEIR="-1";
  UplinkCIR="0";
  DownlinkCIR="0";
  GlobalUplinkQuota="-1";
  GlobalDownlinkQuota="-1";
  RefreshInterval="0";
  ServiceRules={
    {
      ServiceID="1";
      ChargingType="1";
      RedirectURL="";
      UplinkQuota="-1";
      DownlinkQuota="-1";
      RefreshInterval="2";
      PenaltyRule={
        Action="0";
        Uplink={
          EIR="-1";
          CIR="0";
        };
        Downlink={
          EIR="-1";
          CIR="0";
        };
      };
      Rules={
        {
          TimeInterval="0";
          RatingGroup="-1";
          TimeBased="0";
```

```
        DirectDebiting="0";
        PriorityLevel="7";
        Rule={
          Action="1";
          Uplink={
            EIR="-1";
            CIR="0";
          };
          Downlink={
            EIR="-1";
            CIR="0";
          };
        };
      };
    };
  };
  {
    ServiceID="2";
    ChargingType="1";
    RedirectURL="";
    UplinkQuota="-1";
    DownlinkQuota="-1";
    RefreshInterval="2";
    PenaltyRule={
      Action="0";
      Uplink={
        EIR="-1";
        CIR="0";
      };
      Downlink={
        EIR="-1";
        CIR="0";
      };
    };
    Rules={
      {
        TimeInterval="0";
        RatingGroup="-1";
        TimeBased="0";
        DirectDebiting="0";
        PriorityLevel="7";
        Rule={
          Action="1";
          Uplink={
            EIR="-1";
            CIR="0";
          };
          Downlink={
            EIR="-1";
            CIR="0";
          };
        };
      };
    };
  };
  GenericServiceRule={
  ChargingType="1";
  RedirectURL="";
  UplinkQuota="-1";
  DownlinkQuota="-1";
  RefreshInterval="2";
  PenaltyRule={
```

```
      Action="0";
      Uplink={
        EIR="-1";
        CIR="0";
      };
      Downlink={
        EIR="-1";
        CIR="0";
      };
    };
    Rules={
      {
        TimeInterval="0";
        RatingGroup="-1";
        TimeBased="0";
        DirectDebiting="0";
        PriorityLevel="0";
        Rule={
          Action="1";
          Uplink={
            EIR="-1";
            CIR="0";
          };
          Downlink={
            EIR="-1";
            CIR="0";
          };
        };
      };
    };
  };
};
```

dpi_services.cfg

DEPRECATION WARNING

> Файл конфигурации будет перемещен в компоненту DPI.TF в рамках полноценной реализации Control User Plane Separation (CUPS) не позднее 2Q 2024.

Ключ для reload - `dpi_services.cfg`.

Используемые секции

- Services - список абонентских сервисов

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Services] **	Список секций с параметрами абонентских сервисов					

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
...						
{						
ServiceName	Уникальное имя абонентского сервиса	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
ServiceID	Уникальный идентификатор абонентского сервиса. **Примечание.** Для настройки параметров сервиса по умолчанию указывается значение `ServiceID = 0`	int	-	1-500	M	R
FullProcessed	Флаг необходимости обработки всех пакетов потоков данного сервиса	bool	0	0, 1	O	R
EnrichmentProfileId	Уникальный идентификатор профиля HTTP-обогащения для потоков данного сервиса	int	-1	-1 (профиля нет), ≥ 0	O	R
FlowRateLimit	Максимальное количество новых IP-потоков в секунду для данного сервиса	int	0	≥ 0	O	R
Strategy	Идентификатор стратегии обработки IP-потока на DPI.TF для потоков этого сервиса	int	`DefaultStrategy` dpi_hw.cfg	Любой доступный идентификатор из таблицы стратегий DPI.TF	O	R
Tethering	Параметр настройки значения признака tethering у потоков трафика	string	Any	Disabled, Enabled, Any	M	R
MaxEvents	Максимальное количество получения событий классификации от Qosmos ixEngine до определения принадлежности потока этому сервису	int	1	≥ 1	O	R
MaxPackets	Максимальное количество полученных пакетов по потоку до определения принадлежности потока этому сервису	int	0	0 (не ограничено), ≥ 1	O	R
ValidateTLS	Проверять валидность сертификатов TLS-потоков, попавших в этот сервис	bool	0	0, 1	O	R
SubscriberLimit	Максимальное количество абонентов, одновременно использующих данный сервис, при превышении лимита активируется блокировка новых потоков	int	0	0 - без лимита	O	R
BasedOnServices	Список идентификаторов сервисов, на основе которых создан данный виртуальный сервис. Виртуальный сервис наследует списки `Protocols` и `Categories`, которые указаны в конфигурации родительских сервисов. **Примечание.** При определении принадлежности потока одному из сервисов, соответствующих заданным условиям, приоритет отдается сервису с наименьшим значением ServiceID	list	-	Любые ServiceID, заданные в конфигурации. Формат: { ServiceID; ServiceID; ... };	O	R
Protocols	Список идентификаторов протоколов Qosmos ixEngine и их атрибутов для сопоставления трафика	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
...						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
{						
ProtocolID	Список идентификаторов протоколов Qosmos ixEngine	list	-	Любые протоколы из заявленных в поддержке классификатором. Формат: { ProtocolID; ProtocolID; ... };	M	R
Strategy	Идентификатор стратегии обработки IP-потока на DPI.TF для потоков этого сервиса	int	`DefaultStrategy` dpi_hw.cfg	Любой доступный идентификатор из таблицы стратегий DPI.TF	O	R
{						
...						
{						
Excepting	Флаг отрицания заданных параметров списка идентификаторов протоколов	bool	0	0, 1	O	R
IP_Mask	Список CIDR для сопоставления трафика	list	-	CIDR, Формат: { CIDR; CIDR; ... };	O	R
Params	Список параметров протоколов Qosmos ixEngine	list	Пустой список	{ protocol.metadata_name = value; protocol.metadata_name = value; ... }	O	R
};						
...						
};						
};						
...						
};						
Categories	Список идентификаторов категорий Qosmos ixEngine и атрибутов протоколов категорий для сопоставления трафика	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
...						
{						
CategoryID	Список идентификаторов категорий Qosmos ixEngine	list	-	Любые категории из заявленных в поддержке классификатором, Формат: { CategoryID; CategoryID; ... };	M	R
...						
{						
Excepting	Флаг отрицания заданных параметров списка идентификаторов протоколов	bool	0	0, 1	O	R
IP_Mask	Список CIDR для сопоставления трафика	list	-	CIDR, Формат: { CIDR; CIDR; ... };	O	R
Params	Список параметров протоколов Qosmos ixEngine указанных категорий	list	Пустой список	{ protocol.metadata_name = value; protocol.metadata_name = value; ... }	O	R
};						
...						
};						
...						
};						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
};						
...						

P.S. Параметр value в разделе Params может быть в формате regex. Для величин представляющих набор численных значений можно задавать диапазоны, используя ключевое слово **NumericRange**

```
...
    udp.dst_port = "NumericRange[10-20|216]"; # совпадение в диапазоне от 10 до 20, а также при
216
...
```

- ValidateTLS для работы требует включенное извлечение `ssl.certificate_raw` и `ssl.handshake_type` в `classificator.cfg`

Пример конфигурации

```
[Services]
{
  ServiceID = "0";
  ServiceName = Generic;
  Protocols = {
    {
      ProtocolID ={"81";"82";};
    };
  };
  Tethering = Any;
};
{
  ServiceID="3";
  ServiceName="WhatsappService";
  SubscriberLimit=150;
  Protocols={
    {
      ProtocolID={"1093";}
      Strategy = "4";
      {
            IP_Mask= {};
            Params=
            {
              whatsapp.service = "Chat";
            };
      };
      {
            Params=
            {
              whatsapp.service = "File Transfer Sending";
            };
      };
      {
            Params=
            {
              whatsapp.service = "File Transfer Receiving";
            };
```

```
      };
    };
    {
      ProtocolID={"205";"216";}
      {
            Excepting = 0;
            IP_Mask= {"192.168.1.0/27";};
            Params=
            {
              http.server=".*umniah.*";
              http.uri="/abracadabra";
            };
      };
    };
  };
};
{
  ServiceID="4";
  ServiceName="Youtube";
  FullProcessed="0";
  Tethering="Any";
  Protocols={
    {
      ProtocolID={"68";};
    };
  };
};
{
  ServiceID="2";
  ServiceName="SocialNet";
  FullProcessed="0";
  Tethering="Any";
  BasedOnServices={"3"; "4";};
};
{
  ServiceID="4";
  ServiceName="SSL";
  ValidateTLS=1;
  ParentServiceID="-1";
  FullProcessed="1";
  Strategy = "3";
  Protocols={
    {
      ProtocolID={"199";};
    };
  };
  Categories={
  };
};
```

webto_backend.cfg

Используемые секции

- Common - описание общих параметров backend
- Ldap - описание параметров LDAP клиента

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common] **						
Backend	Тип сервера	string	http	thrift, http	O	P
Address	IP-адрес узла	ip	127.0.0.1	ip	O	P
Port	Прослушиваемый сервером backend'а порт	int	19099	1-65535	O	P
**						
[Ldap]**						
Host	IP-адрес LDAP-сервера	string	ldap://localhost	URL LDAP-сервера	M	R
Port	Порт LDAP-сервера	int	389	1-65535	O	R
Private	Тип LDAP-сервера	bool	1	0 (local dir), 1 (remote dir)	O	R
BaseDn	Объект LDAP, начиная с которого производится поиск	string	-	Строка формата "dc=..., dc=..., ..."	M	R
UsersDn	Объект LDAP с пользователями	string	-	Строка формата "ou=..., dc=..., ..."	M	R
RolesDn	Объект LDAP с ролями пользователей	string	-	Строка формата "ou=..., dc=..., ..."	M	R

Пример конфигурации

```
[Common]
Backend = http;
Port = 19099;

[Ldap]
Port = 389;
BaseDn = "dc=ldaptest,dc=protei,dc=ru";
UsersDn = "ou=users,dc=ldaptest,dc=protei,dc=ru";
RolesDn = "ou=roles,dc=ldaptest,dc=protei,dc=ru";
```

5.1.6.17. services

Ключ для reload — `attr.yml`.

Используемые секции

- attributes — параметры определения пользовательских атрибутов абонентской сессии
- modifiers — параметры модификации значений атрибутов, используемых для поиска соответствия в словаре

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
**						
attributes**	Параметры определения пользовательских атрибутов абонентской сессии	list<object>			M	R
{						
key	Имя RADIUS AVP или существующего пользовательского атрибута, на основе которого будет добавлен новый пользовательский атрибут. Для `type == dict` следует дополнительно указать заголовок ключевого поля из словаря `dictionary` для поиска соответствующей записи, а также имя применяемого модификатора (при необходимости). **Примечание.** Допускается указывать список из нескольких атрибутов, используемых для добавления нового атрибута	object	-	Для `type == static`: Vendor-Id:AVP Name Для `type == dict`: [[Vendor-Id:AVP Name, Key_column, Modifier_Name (optional)], ...]	M	R
type	Тип значения добавляемого атрибута: статически задаваемое параметром `add` или извлекаемое из словаря	string	-	`static` — значение атрибута явно задано в параметре `add` `dict` — значение атрибута будет извлекаться из словаря	M	R
dictionary	Имя словаря для извлечения значения пользовательского атрибута при `type == dict`	string	-	Имя словаря из dict.cfg	O	R
add	Список имен пользовательских атрибутов, создаваемых на основе `key`, и их значений. Для `type == dict` в качестве значения пользовательского атрибута указывается заголовок поля словаря, из которого извлекается соответствующее значение	object	-	Для `type == static`: [[User-defined_Attr_Name, Static_Value],...] Для `type == dict`: [[User-defined_Attr_Name, Value_Column], ...]	M	R
}						
...						
**						
modifiers**	Параметры модификации значений атрибутов, используемых для поиска соответствия в словаре	list<object>			O	R
{						
name	Имя модификатора	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
type	Тип модификатора	int	-	1 – regex, replace 2 – remove 3 – suffix, postfix	M	R
regex	Регулярное выражение (`type == 1`)	string	-	Regex	C	R
replace	Значение, на которое заменяется найденный шаблон из регулярного выражения `regex` (`type == 1`)	string	-	Произвольная строка без спец. символов	C	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
remove	Удаление определенной подстроки (type == 2)	string	-	"begin_index-end_index" - [begin_index; end_index). При отсутствии end_index ("begin_index-") - удаляется все от begin_index до конца строки	C	R
suffix	Добавление суффикса в начало строки (type == 3)	string	-	Произвольная строка без спец. символов	C	R
postfix	Добавление постфикса в конец строки (type == 3)	string	-	Произвольная строка без спец. символов	C	R
}						
...						
}						

Пример конфигурации (YAML)

```
attr_params:
    attributes:
    - key: [['3GPP:3GPP-IMEISV', 'TAC', 'First']]
      type: dict
      dictionary: test_1.csv
      add: [['Device-Type', 'Device Type']]
    - key: [['3GPP:3GPP-IMSI', 'Device Vendor', Second], ['3GPP:3GPP-CHARGING-ID', 'Device
Type']]
      type: dict
      dictionary: test_1.csv
      add: [['Device-Type-2', 'Supported Technologies'], ['Vendor-Attribute', 'TAC']]
    - key: [['3GPP:3GPP-NSAPI']]
      type: static
      add: [['Static-Attribute', 'Value_1'], ['Static-Attribute-2', 'Value_2']]
    modifiers:
    - name: First
      type: 2
      remove: '5-'
    - name: Second
      type: 2
      remove: '0-8'
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "attr_params": {
    "attributes": [
      {
        "key": [["3GPP:3GPP-IMEISV", "TAC", "First"]],
        "type": "dict",
        "dictionary": "test_1.csv",
        "add": [["Device-Type", "Device Type"]]
      },
      {
        "key": [["3GPP:3GPP-IMSI", "Device Vendor", "Second"], ["3GPP:3GPP-CHARGING-ID",
"Device Type"]],
        "type": "dict",
```

```
        "dictionary": "test_1.csv",
        "add": [["Device-Type-2", "Supported Technologies"], ["Vendor-Attribute", "TAC"]]
      },
      {
        "key": [["3GPP:3GPP-NSAPI"]],
        "type": "static",
        "add": [["Static-Attribute", "Value_1"], ["Static-Attribute-2", "Value_2"]]
      }
    ],
    "modifiers": [
      {
        "name": "First",
        "type": 2,
        "remove": "5-"
      },
      {
        "name": "Second",
        "type": 2,
        "remove": "0-8"
      }
    ]
  }
}
```

dict.cfg

Ключ для reload — `dict.cfg`.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
**						
dictionaries**						
...						
{						
name	Уникальное имя файла с указанием формата	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
delimiter	Символ-разделитель полей	string	|	`"\t"," ",";","|"`	O	R
columns	Список параметров полей таблицы	object	-	Соответствует ограничениям элементов списка	O	R
{						
name	Заголовок поля	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
type	Тип данных	string	-	UInt8, UInt16, UInt32, UInt64, UTF8String	M	R
max_length	Максимальная длина считываемого строкового значения поля перед приведением типа к заданному `type`	int	Соответствует ограничению для заданного типа	Для `type = UTF8String` — не более 255 символов	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
default_value	Значение, которое подставляется в поле вместо значения *null*	string	-	Соответствует ограничениям по заданным `type` и `max_length`	O	R
is_null	Флаг, указывающий на возможность значения *null* в данном поле	bool	false	true, false	O	R
key	Флаг, указывающий на использование поля в качестве ключа. **Примечание.** Значение ключевого поля не может быть *null*. Допускается указывать в качестве значения символ *, который обрабатывается как значение по умолчанию для случаев, когда не было найдено совпадений по запрашиваемому ключу	bool	false	true, false	O	R
},						
...						
},						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
dictionaries:
  - name: "GSMA.csv"
    delimiter: "|"
    columns:
      - name: "TAC"
        type: "UInt64"
        max_length: 10
        key: true
      - name: "DevType"
        type: "UTF8String"
      - name: "DevVendor"
        type: "UTF8String"
      - name: "SupTech"
        type: "UTF8String"
      - name: "OS"
        type: "UTF8String"
        default_value: "Windows"
      - name: "OSVersion"
        type: "UTF8String"
        is_null: true
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "dictionaries": [
    {
      "name": "GSMA.csv",
      "delimiter": "|",
      "columns": [
        {
          "name": "TAC",
          "type": "UInt64",
          "max_length": 10,
```

```
          "key": true
        },
        {
          "name": "DevType",
          "type": "UTF8String"
        },
        {
          "name": "DevVendor",
          "type": "UTF8String"
        },
        {
          "name": "SupTech",
          "type": "UTF8String"
        },
        {
          "name": "OS",
          "type": "UTF8String",
          "default_value": "Windows"
        },
        {
          "name": "OSVersion",
          "type": "UTF8String",
          "is_null": true
        }
      ]
    }
  ]
}
```

condition.yml

Ключ для reload — `condition.yml`.

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
**						
conditions**						
...						
{						
name	Уникальное имя условия	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	P/R
pattern	Условие в виде логического выражения с поддержкой операторов AND/OR/NOT. Опциональные параметры в теле выражения: <Vendor_id:AVP_Name> — значение RADIUS-атрибута. 3GPP:Charging-Rule-Name — имя правила из общего списка правил в политике абонента. <Attribute> — значение пользовательского атрибута <Attribute> (см. attr.yml::attributes). SGSN-Address — список адресов SGSN в формате: { IPv4/IPv6; ... };. MCC — мобильный код страны. MNC — код мобильной сети. AreaCode — идентификатор обслуживающей зоны RAN (LAC, TAC). CellId — идентификатор обслуживающей базовой станции (CI, SAC, RAC, ECI). SubscriberID — идентификатор абонента. Schedule — расписание действия PCC-правила в формате: { { D-D; HH:MM-HH:MM }; ... };. **Примечание.** Для указания порядка выполнения логических операций в сложных выражениях следует использовать круглые скобки — ().	string	-	-	M	R
priority	Приоритет проверки условия	int	-	0-255	O	R
},						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


conditions:
    - name: "CONDITION_EXAMPLE_1"
      pattern: "(Test-Attribute = \"test_value\" OR 3GPP:Rat-Type = 1000 OR 3GPP:3GPP-Charging-
Characteristics = 0800)
                AND SGSN-Address = {\"46.20.202.9\";}
                AND MCC = 436
                AND MNC = 4
                AND AreaCode = \"10033\"
                AND CellId = \"862\""
    - name: "CONDITION_EXAMPLE_2"
      pattern: "(3GPP:Rat-Type = 1004 OR SGSN-Address = {\"213.87.79.81\";})
                AND MCC = 250
                    AND NOT MNC = 1
                    AND AreaCode = \"1501.\"
                    AND NOT CellId = \"3229954\""
    - name: "CONDITION_EXAMPLE_3"
      pattern: "(NOT SGSN-Address = {\"12.13.14.15\";\"ac::8756:9801\";} AND NOT 3GPP:Rat-Type
= 1006)
                    OR (MCC = 250 AND Test-Attribute = \"test_value\") "
      priority: 2
    - name: "CONDITION_EXAMPLE_4"
      pattern: "(MCC = 123 OR MNC = 321) OR (AreaCode = 10033 OR CellId = 862) OR Schedule = {
```

```
            { \"monday\"; \"00:00-01:59\" };
            { \"monday-friday\"; \"02:00-07:59\" };
            { \"friday-saturday\"; \"15:00-15:59\" };
            { \"saturday - sunday\"; \"17:00 - 22:44\" };
            { \"saturday - sunday\"; \"08:00 - 13:59\" };
      }"
    - name: "CONDITION_EXAMPLE_5"
      pattern: "3GPP:Rat-Type = 1000 AND SubscriberID = \"subscriber1\""
    - name: "CONDITION_EXAMPLE_6"
      pattern: "3GPP:Charging-Rule-Name = \"Rule1\" AND Test-Attribute = \"test_value\""
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "conditions": [
    {
      "name": "CONDITION_EXAMPLE_1",
      "pattern": "(Test-Attribute = \"test_value\" OR 3GPP:Rat-Type = 1000 OR 3GPP:3GPP-
Charging-Characteristics = 0800) AND SGSN-Address = {\"46.20.202.9\";} AND MCC = 436 AND MNC =
4 AND AreaCode = \"10033\" AND CellId = \"862\""
    },
    {
      "name": "CONDITION_EXAMPLE_2",
      "pattern": "(3GPP:Rat-Type = 1004 OR SGSN-Address = {\"213.87.79.81\";}) AND MCC = 250
AND NOT MNC = 1  AND AreaCode = \"1501.\"  AND NOT CellId = \"3229954\""
    },
    {
      "name": "CONDITION_EXAMPLE_3",
      "pattern": "(NOT SGSN-Address = {\"12.13.14.15\";\"ac::8756:9801\";} AND NOT 3GPP:Rat-
Type = 1006) OR (MCC = 250 AND Test-Attribute = \"test_value\") ",
      "priority": 2
    },
    {
      "name": "CONDITION_EXAMPLE_4",
      "pattern": "(MCC = 123 OR MNC = 321) OR (AreaCode = 10033 OR CellId = 862) OR Schedule =
{ { \"monday\"; \"00:00-01:59\" }; { \"monday-friday\"; \"02:00-07:59\" }; { \"friday-
saturday\"; \"15:00-15:59\" }; { \"saturday - sunday\"; \"17:00 - 22:44\" }; { \"saturday -
sunday\"; \"08:00 - 13:59\" }; }"
    },
    {
      "name": "CONDITION_EXAMPLE_5",
      "pattern": "3GPP:Rat-Type = 1000 AND SubscriberID = \"subscriber1\""
    },
    {
      "name": "CONDITION_EXAMPLE_6",
      "pattern": "3GPP:Charging-Rule-Name = \"Rule1\" AND Test-Attribute = \"test_value\""
    }
  ]
}
```

dpi_enrichment.cfg

Ключ для reload - `dpi_enrichment.cfg`.

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации
- Profiles - список профилей HTTP Enrichment (HE)

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
Enable	Флаг включения функции обогащения HTTP запросов доп. заголовками	bool	0	0, 1	O	P
**						
[Profiles]**						
...						
{						
ID	Уникальный идентификатор профиля HE	int	-	≥ 0	M	P
Name	Имя профиля HE	string	-	Произвольная строка	M	R
EncryptionKey	Ключ для шифрования алгоритмом RC4 значений добавляемых AVP к HTTP-запросу	string	-	Произвольная строка	O	R
Mode	Режим обогащения	string	header	header, url	M	R
ConstFields	Список user-defined соответствий `HeaderName:HeaderValue:ValueEncryption`, которые будут добавлены к заголовкам HTTP-запроса, где `ValueEncryption` - флаг необходимости шифрования значения (по-умолчанию - 1)	object	Пустой список	Формат: { { string; string; bool }; { string; string; bool }; ... };	M	R
AvpFields	Список соответствий `HeaderName:HeaderValue:ValueEncryption`, которые будут добавлены к заголовкам HTTP-запроса, где `ValueEncryption` - флаг необходимости шифрования значения (по-умолчанию - 1)	object	Пустой список	{ { string; string; bool }; { string; string; bool }; ... };	M	R
}						
...						

Пример конфигурации

```
[Common]
Enable = 1;

[Profiles]
{
    ID = 1;
    Name = "Welcome Page";
    Mode = header;
    EncryptionKey = "";
    ConstFields = {
```

```
    };
    AvpFields = {
        { "VMCO-IMSI"; 3GPP:3GPP-IMSI };
        { "VMCO-MSISDN"; Calling-Station-Id };
    };
}
```

dpi_gx.cfg

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации
- FailureHandling - параметры конфигурации действий при отсутствии получения ответа на CCR
- ResultCodeAction - параметры конфигурации действий при получении определенных Result Code
- HighAvailability - параметры конфигурации HA
- APN_Routing - параметры маршрутизации сообщений на основе APN
- IMSI_Routing - параметры маршрутизации сообщений на основе IMSI
- AvpMods - параметры модификаторов значений AVP
- AvpGroups - параметры наполнения AVP сообщений Credit-Control-Request
- Timers - параметры конфигурации таймеров

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
Route	Имя маршрута для отправки сообщений приложения Gx по умолчанию	string	-	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	M	R
VolumeQuotaThreshold	Остаток выданной квоты в процентах, по достижению которого необходимо запрашивать новую	int	0	0-100	O	R
CDR_Support	Флаг необходимости записи Gx CDR	int	0	0, 1	O	R
OfflineCDR_Support	Флаг включения возможности записи тарификационных Gz/Ga CDR	int	0	0, 1	O	R
SuccessResultCodes	Список успешных Result Code	list	2001,2002,3006	Формат: { Int; Int; ... Int; };	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
FormUsedUnitsMode	Порядок передачи израсходованной квоты	int	0	0 – CC-Input-Octets + CC-Output-Octets, 1 – в зависимости от выданной квоты в GSU, 2 – CC-Input-Octets + CC-Output-Octets + CC-Total-Octets	O	C [11]
Triggers	Список доступных для подписки PCRF событий	list	Пустой список	Пустой список – уведомление о всех поддержанных событиях без подписки, кроме APPLICATION_START и APPLICATION_STOP 0 – SGSN_CHANGE, 2 – RAT_CHANGE, 4 – PLMN_CHANGE, 13 – USER_LOCATION_CHANGE, 14 – NO_EVENT_TRIGGERS, 15 – OUT_OF_CREDIT, 17 – REVALIDATION_TIMEOUT, 18 – UE_IP_ADDRESS_ALLOCATE, 33 – USAGE_REPORT, 39 – APPLICATION_START, 40 – APPLICATION_STOP, 46 – CREDIT_MANAGEMENT_SESSION_FAILURE, 100 – TETHERING_START, 101 – TETHERING_STOP; Формат: { Int; Int; ...int};	O	R
KbitsBitrate	Флаг ожидания описания значений скоростей от PCRF в кбит/с	bool	1	0, 1	O	R
DefaultSessionId	Флаг использования RFC формата (формирования значения Session-Id AVP)	bool	0	0, 1	O	R
TerminationCauseRfc6733	Флаг использования расширенного набора значений Termination-Cause AVP (RFC 6733)	bool	0	0, 1	O	R
RevalidationTimeThreshold	Остаток времени до RevalidationTime, по достижению которого необходимо отправлять CCR-U	units	0	Доступные суффиксы для времени: ms/s/m/h/d	O	R
MaxReopenCount	Максимальное количество попыток переоткрыть Gx-сессию	int	0	0 (не отслеживается), > 0	O	R
AppStartReportDelay	Отсрочка отправки уведомления о старте использования сервиса в сообщении CCR-U для PCRF	units	0	0 — уведомление отправляется сразу при старте сервиса; Доступные суффиксы для времени: ms/s/m/h/d	O	R
AvpTimestamps	Список AVP, связанных с timestamp, вида "Gx AVP", которые необходимо отправлять в CCR	list	Пустой список	Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name; ... };	O	C [12]
**						
[FailureHandling]**						
...						
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
Name	Уникальное имя реакции для указанного типа запроса CCR или группы Result Code'ов	string	-	Уникальная строка	M	R
Condition	Условие для активации данной реакции (Condition)	string	-	Имя условия (`name`), заданного в condition.yml	O	R
RequestType	Тип запроса CCR	string	Any	Init, Update, Any	O	R
ResultCodes	Список Result Code'ов	list<int>	Пустой список	Формат: { Int; Int; ... Int; };	O	R
Policy	Тип используемой политики для временного доступа	string	-	Gx, Local, Block	M	R
Rules	Список имен PCC правил и/или имен наборов PCC правил, подключаемых сессии при обработке отказа и `Policy = Local`	list<string>	Пустой список	Имена правил, заданных в rules.yml, Формат: { "String"; "String"; ... };	O	R
HoldQuota	Размер квоты в байтах для временного доступа	int	0	0 (не отслеживается), > 0	O	R
HoldTime	Время в секундах для временного доступа	string	0	0 (мгновенно), - (бесконечно), N-M (интервал в секундах, N < M)	O	R
Termination	Флаг необходимости завершения абонентской сессии по истечению HoldTime или HoldQuota	bool	1	0 (отправка CCR-I без разрыва), 1 (терминирование абонентской сессии)	O	R
SendCcrT	Флаг необходимости отправки CCR-T перед завершением абонентской сессии	bool	0	0, 1	O	R
};						
...						
**						
[ResultCode Action]**						
...						
{						
Name	Уникальное имя реакции для группы Result Code'ов	string	-	Уникальная строка	M	R
Condition	Условие для активации данной реакции (Condition)	string	-	Имя условия (`name`), заданного в condition.yml	O	R
ResultCodes	Список Result Code'ов	list<int>	Пустой список	Пустой список (данная секция является секцией по-умолчанию), Формат: { Int; Int; ... Int; };	O	R
Policy	Тип используемой политики для временного доступа	string	-	Gx, Local, Block	M	R
Rules	Список имен PCC правил и/или имен наборов PCC правил, подключаемых сессии при обработке отказа и `Policy = Local`	list<string>	Пустой список	Имена правил, заданных в rules.yml, Формат: { "String"; "String"; ... };	O	R
HoldQuota	Размер квоты в байтах для временного доступа	int	0	0 (не отслеживается), > 0	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
HoldTime	Время в секундах, по истечению которого будет применено действие Termination	string	0	0 (мгновенно), - (бесконечно), N-M (интервал в секундах, N < M)	O	R
Termination	Флаг необходимости завершения абонентской сессии по истечению HoldTime или HoldQuota	bool	1	0 (отправка CCR-I без разрыва), 1 (терминирование абонентской сессии)	O	R
SendCcrT	Флаг необходимости отправки CCR-T перед завершением абонентской сессии	bool	0	0, 1	O	R
};						
...						
**						
[HighAvailability]**						
DestHostSyncSupport	Флаг поддержки синхронизации информации между узлами PCRF в удаленной области маршрута	bool	1	0, 1	O	R
SendRequestsInSlave	Флаг необходимости отправки запросов CCR-U и CCR-T в режиме slave DPI.CS	bool	0	0, 1	O	R
**						
[APN_Routing]**						
...						
{						
APN	Значение APN абонента	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O	C [13]
Route	Маршрут для сообщений Gx приложения для данного APN	string	-	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	O	C [14]
};						
...						
**						
[IMSI_Routing]**						
...						
{						
IMSI	Regex маска диапазона IMSI абонентов	string	-	Regex	O	C [15]
Route	Маршрут для сообщений Gx приложения для данного APN	string	-	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	O	C [16]
};						
...						
**						
[AvpMods]**						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
...						
{						
Name	Уникальное имя модификатора Modifier	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
Steps	Список применяемых шагов к значению	list	-	Формат: { { Regex = "Regex Template"; Replace = "value" }; ... };	M	R
};						
...						
**						
[AvpGroups]**						
...						
{						
BasicAvp	Список базовых AVP вида "Gx AVP; DefaultValue; RADIUS AVP; Modifier", которые необходимо отправлять в CCR	list	-	Формат: { { Vendor-Id:AVP Name; DefaultValue; Vendor-Id:AVP Name; Modifier }; ... } [17]	O	C [18]
};						
...						
{						
GroupedAvp	Список групповых AVP вида "Gx AVP; Gx AVP", которые необходимо отправлять в CCR	list	-	Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name };	O	C [19]
{						
BasicAvp	Список базовых AVP вида "Gx AVP; DefaultValue; RADIUS AVP; Modifier; MandatoryForGroupedAvpFlag", которые необходимо отправлять в CCR	list	-	Формат: { { Vendor-Id:AVP Name; DefaultValue; Vendor-Id:AVP Name; Modifier; MandatoryForGroupedAvpFlag }; ... } [20]	O	C [21]
};						
...						
};						
...						
**						
[Timers]**						
CheckSessionPeriod	Интервал проверки длительности Gx-сессий в мс	int	10000	> 0	O	C [22]
DurationTimeout	Максимальная длительность Gx-сессии в секундах, по достижении которой она будет переоткрыта	int	0	0 (не отслеживать длительность), > 0	O	R

Пример конфигурации

Пример конфигурации AVP сообщений CCR соответствует `3GPP 29.212 R15.9`.

```
[Common]
```

```
Route = "Gx-prod";
VolumeQuotaThreshold = "10";
CDR_Support = 0;
FormUsedUnitsMode = 2;
DefaultSessionId = 1;
KbitsBitrate = 0;
Triggers = {2;4;13;17;33;};
TerminationCauseRfc6733 = 1;
SuccessResultCodes = {2001;2002;};
AvpTimestamps = { 3GPP:Origination-Time-Stamp; };

[Timers]
CheckSessionPeriod = 60000;
DurationTimeout = 0;
ReopenTimeout = 0;

[FailureHandling]
{
    Name = LocalPolicyWithoutTerminate;
    RequestType = Init;
    ResultCodes = {3002;3004;3005;3010;4002;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 5-10;
    Policy = Local;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = GxPolicyWithTerminate;
    RequestType = Update;
    ResultCodes = {3002;3004;3005;3010;4002;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 5-10;
    Policy = Gx;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
[ResultCodeAction]
{
    Name = LocalPolicyWithTerminate;
    ResultCodes = {4012;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 11-13;
    Policy = Local;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = GxPolicyWithoutTerminate;
    ResultCodes = {4011;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 11-13;
    Policy = Gx;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = ReopenWithoutCcrT;
    ResultCodes = {5007;};
    Policy = Gx;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
```

```
};
{
    Name = TerminateWithoutCcrT;
    ResultCodes = {5002;};
    Policy = Block;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = TerminateWithCcrT;
    ResultCodes = {5003; 5030;};
    Policy = Block;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 1;
};
{
    Name = BlockPolicyWithoutTerminate;
    ResultCodes = {4010;};
    HoldTime = 11-13;
    Policy = Block;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = BlockPolicyWithTerminate;
    HoldTime = 11-13;
    Policy = Block;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};


[APN_Routing]
{
    APN = "test";
    Route = "Gx-UAT";
};

[AvpMods]
{
    Name = "ChangeAPNtoDefault";
    Steps = {
        {
            Regex = "^.*";
            Replace = "internet";
        };
    }
}

[AvpGroups]
{
    BasicAvp = {
        { 3GPP:Network-Request-Support; 1; ""; ""; };
        { Framed-IP-Address; ""; Framed-IP-Address; ""; };
        { Framed-IPv6-Prefix; ""; Delegated-IPv6-Prefix; ""; };
        { 3GPP:IP-CAN-Type; 5; ""; ""; };
        { 3GPP:RAT-Type; ""; 3GPP:RAT-Type; ""; }
        { 3GPP:3GPP-RAT-Type; ""; 3GPP:3GPP-RAT-Type; ""; };
        { 3GPP:3GPP-SGSN-MCC-MNC; ""; 3GPP:3GPP-SGSN-MCC-MNC; ""; };
        { 3GPP:3GPP-SGSN-Address; ""; 3GPP:3GPP-SGSN-Address; ""; };
        { 3GPP:3GPP-SGSN-Ipv6-Address; ""; 3GPP:3GPP-SGSN-Ipv6-Address; ""; };
        { 3GPP:3GPP-GGSN-Address; ""; 3GPP:3GPP-GGSN-Address; ""; };
```

```
        { 3GPP:3GPP-GGSN-Ipv6-Address; ""; 3GPP:3GPP-GGSN-Ipv6-Address; ""; };
        { 3GPP:3GPP-Selection-Mode; ""; 3GPP:3GPP-Selection-Mode; ""; };
        { 3GPP:3GPP-User-Location-Info; ""; 3GPP:3GPP-User-Location-Info; ""; };
        { 3GPP:3GPP-MS-TimeZone; ""; 3GPP:3GPP-MS-TimeZone; ""; };
        { Called-Station-Id; ""; Called-Station-Id; "ChangeAPNtoDefault"; 1};
        { 3GPP:3GPP-Charging-Characteristics; ""; 3GPP:3GPP-Charging-Characteristics; ""; };
        { 3GPP:PDN-Connection-Charging-ID; ""; 3GPP:3GPP-Charging-Id; ""; };
    };
};

{
    GroupedAvp = { Subscription-Id; };
    BasicAvp = {
        { Subscription-Id-Type; 0; ""; };
        { Subscription-Id-Data; ""; Calling-Station-Id; ""; 1 };
    };
};
{
    GroupedAvp = { Subscription-Id; };
    BasicAvp = {
        { Subscription-Id-Type; 1; ""; };
        { Subscription-Id-Data; ""; 3GPP:3GPP-IMSI; ""; 1 };
    };
};
{
    GroupedAvp = {User-Equipment-Info;};
    BasicAvp = {
        { User-Equipment-Type; 0; ""; };
        { User-Equipment-Value; ""; 3GPP:3GPP-IMEISV; ""; 1 };
    };
};
```

dpi_gy.cfg

Используемые секции

- Common — общие параметры конфигурации
- FailureHandling — параметры конфигурации действий при отсутствии получения ответа на CCR
- ResultCodeAction — параметры конфигурации действий при получении определенных Result Code на уровне сообщения
- MsccResultCodeAction — параметры конфигурации действий при получении определенных Result Code на уровне MSCC
- HighAvailability — параметры конфигурации HA
- APN_Routing — параметры маршрутизации сообщений на основе APN
- IMSI_Routing — параметры маршрутизации сообщений на основе IMSI
- AvpMods — параметры модификаторов значений AVP
- AvpGroups — параметры наполнения AVP сообщений Credit-Control-Request
- Timers — параметры конфигурации таймеров
- BIS_CDR — параметры конфигурации тарификационных CDR формата BIS+ (OCS Nexign)

- LocalSGSN — параметры конфигурации домашних SGSN
- LocalCodes — параметры конфигурации домашних MCC и MNC кодов
- OutOfCredit — параметры конфигурации RC для механизма OUT_OF_CREDIT

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
Route	Имя маршрута для отправки сообщений приложения Gy по умолчанию	string	-	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	M	R
VolumeQuotaThreshold	Остаток выданной квоты в процентах, по достижению которого необходимо запрашивать новую	int	0	0-100	O	R
ServiceContextID	Уникальный идентификатор Diameter Credit-Control Service на стороне OCS	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O	R
SuccessResultCodes	Список успешных Result Code	list<int>	2001,2002,3006	Формат: { Int; Int; ... Int; };	O	R
DefaultRequested	Объем квоты в байтах, запрашиваемый по-умолчанию в RSU	int	0	0 (отправлять RSU пустой), > 0	O	C [23]
DefaultRequestedTime	Объем квоты в секундах, запрашиваемый по-умолчанию в RSU в случае time-based тарификации	int	0	0 (отправлять RSU пустой), > 0	O	C [24]
CDR_Support	Флаг необходимости записи тарификационных BIS+ CDR для online charging	int	0	0, 1	O	R
GaCDR_Support	Флаг необходимости записывать Ga 3GPP CDR (исключает запись BIS+ CDR)	bool	0	0, 1	O	R
TerminateSession	Флаг необходимости повторного открытия Gy-сессии в случае изменения параметров абонентского контекста	bool	0	0, 1	O	R
FormUsedUnitsMode	Порядок передачи израсходованной квоты	int	0	0 (CC-Input-Octets + CC-Output-Octets), 1 (в зависимости от выданной квоты в GSU), 2 (CC-Input-Octets + CC-Output-Octets + CC-Total-Octets)	O	C [25]
Triggers	Список доступных для подписки OCS событий	list	Пустой список (уведомление о всех поддержанных событиях без подписки)	Пустой список, 1 (CHANGE_IN_SGSN_IP_ADDRESS), 3 (CHANGE_IN_LOCATION), 4 (CHANGE_IN_RAT), 5 (CHANGE_IN_UE_TIMEZONE); Формат: { Int; Int; ...int};	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
SendTrafficIfBlocked	Флаг необходимости отправки накопленной информации о трафике заблокированных RG	bool	0	0, 1	O	C [26]
AllowQuotaOverflow	Флаг разрешения отправки в Used-Service-Units значений, превышающих выданную квоту	bool	1	0, 1	O	C [27]
DefaultSessionId	Флаг использования RFC формата формирования значения Session-Id AVP	bool	0	0, 1	O	R
TerminationCauseRfc6733	Флаг использования расширенного набора значений Termination-Cause AVP (RFC6733)	bool	0	0, 1	O	R
IdleReason	ReportingReason, отправляемая в CCR в случае завершения трафика сервисов данной RatingGroup	int	9	2, 9	O	R
MaxReopenCount	Максимальное количество попыток переоткрыть Gy-сессию. На время ожидания ответа от OCS и при превышении количества попыток применяется указанное действие `Action`	int	0	0 (не отслеживается), > 0	O	R
AvpTimestamps	Список AVP, связанных с timestamp, вида "Gy AVP", которые необходимо отправлять в CCR	list	Пустой список	Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name; ... };[28]	O	C
**						
[FailureHandling]**						
...						
{						
Name	Уникальное имя реакции для указанного типа запроса CCR или группы Result Code'ов	string	-	Уникальная строка	M	R
Condition	Условие для активации данной реакции (Condition)	string	-	Имя условия (`name`), заданного в condition.yml	O	R
RequestType	Тип запроса CCR	string	Any	Init, Update, Any	O	R
ResultCodes	Список Result Code'ов	list<int>	Пустой список	Формат: { Int; Int; ... Int; };	O	R
Action	Действие, применяемое к gy-сервисам абонента	string	-	Block, Redirect, Offline, NoOnline, FailOnline (см. Описание возможных Action)	M	R
Rules	Список имен PCC-правил и/или имен наборов PCC-правил, подключаемых сессии при обработке отказа Gy	list<string>	Пустой список	Имена правил, заданных в rules.yml, Формат: { "String"; "String"; ... };	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
HoldQuota	Размер квоты в байтах для временного доступа	int	0	0 — потребление не отслеживается, > 0 — при исчерпании заданной квоты отправляется повторный запрос	O	R
HoldTime	Время действия заданного `Action` в секундах, по истечении которого будет отправлен повторный запрос на OCS	string	0	0 — мгновенная отправка повторного запроса, - — бесконечное действие заданного `Action`, N-M — интервал в секундах, в течение которого должен быть отправлен повторный запрос, N < M	O	R
Termination	Флаг необходимости завершения абонентской сессии по истечению HoldTime или HoldQuota	bool	1	0 (отправка CCR-I без разрыва), 1 (завершение абонентской сессии)	O	R
SendCcrT	Флаг необходимости отправки CCR-T перед завершением абонентской сессии	bool	0	0, 1	O	R
};						
...						
**						
[ResultCodeAction] **						
...						
{						
Name	Уникальное имя реакции для группы Result Code'ов на уровне сообщения	string	-	Уникальная строка	M	R
Condition	Условие для активации данной реакции (Condition)	string	-	Имя условия (`name`), заданного в condition.yml	O	R
ResultCodes	Список Result Code'ов	list<int>	Пустой список	Формат: { Int; Int; ... Int; };	O	R
Action	Действие, применяемое к gy-сервисам абонента	string	-	Block, Redirect, Offline, NoOnline, FailOnline (см. Описание возможных Action)	M	R
Rules	Список имен PCC-правил и/или имен наборов PCC-правил, подключаемых сессии при обработке отказа Gy-транзакции	list<string>	Пустой список	Имена правил, заданных в rules.yml, Формат: { "String"; "String"; ... };	O	R
HoldQuota	Размер квоты в байтах для временного доступа	int	0	0 — потребление не отслеживается, > 0 — при исчерпании заданной квоты отправляется повторный запрос	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
HoldTime	Время действия заданного `Action` в секундах, по истечении которого будет отправлен повторный запрос на OCS	string	0	0 — мгновенная отправка повторного запроса, - — бесконечное действие заданного `Action`, N-M — интервал в секундах, в течение которого должен быть отправлен повторный запрос, N < M	O	R
Termination	Флаг необходимости завершения абонентской сессии по истечению HoldTime или HoldQuota	bool	1	0 (отправка CCR-I без разрыва), 1 (завершение абонентской сессии)	O	R
SendCcrT	Флаг необходимости отправки CCR-T перед завершением абонентской сессии	bool	0	0, 1	O	R
};						
…						
**						
[MsccResultCodeAction]**						
…						
{						
Name	Уникальное имя реакции для группы Result Code’ов на уровне MSCC	string	-	Уникальная строка	M	R
Condition	Условие для активации данной реакции (Condition)	string	-	Имя условия (`name`), заданного в condition.yml	O	R
ResultCodes	Список Result Code’ов	list<int>	Пустой список	Формат: { Int; Int; … Int; };	O	R
Action	Действие, применяемое к gy-сервисам определенной rating group абонента	string	-	Block, Redirect, Offline, NoOnline, FailOnline (см. Описание возможных Action)	M	R
HoldQuota	Размер квоты в байтах трафика в рамках данной стоимостной группы (Rating Group) для временного доступа	int	0	0 — потребление не отслеживается, > 0 — при исчерпании заданной квоты отправляется повторный запрос	O	R
HoldTime	Время действия заданного `Action` в секундах для данной стоимостной группы (Rating Group), по истечении которого будет отправлен повторный запрос на OCS	string	0	0 — мгновенная отправка повторного запроса, - — бесконечное действие заданного `Action`, N-M — интервал в секундах, в течение которого должен быть отправлен повторный запрос, N < M	O	R
Report	Флаг необходимости отправки CCR-U с Report-Reason FINAL для данной rating group	bool	0	0, 1	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
SessionAction	Name из секции FailureHandling или ResultCodeAction, действия из которой необходимо применить ко всей gy-сессии	string	-	Контролируется задание либо SessionAction, либо Action+Report+HoldTime+HoldQuota	O	R
};						
...						
**						
[HighAvailability]**						
DestHostSyncSupport	Флаг поддержки синхронизации информации между узлами OCS в удаленной области маршрута	bool	1	0, 1	O	R
**						
[APN_Routing]**						
...						
{						
APN	Значение APN абонента	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O	C [29]
Route	Маршрут для сообщений Gy приложения для данного APN	string	-	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	O	C [30]
};						
...						
**						
[IMSI_Routing]**						
...						
{						
IMSI	Regex маска диапазона IMSI абонентов	string	-	Regex	O	C [31]
Route	Маршрут для сообщений Gy приложения для данного APN	string	-	`RoutingTable:Route` diameter.cfg	O	C [32]
};						
...						
**						
[AvpMods]**						
...						
{						
Name	Уникальное имя модификатора	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
Steps	Список применяемых шагов к значению	list	-	Формат: { { Regex = "Regex Template"; Replace = "value" }; ... };	M	R
};						
...						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[AvpGroups]**						
...						
{						
BasicAvp	Список не групповых AVP вида "Gy AVP; Default; RADIUS AVP; modificator", для отправки на уровне сообщения	list	-	Формат: { { Vendor-Id:AVP Name; Default Value; Vendor-Id:AVP Name; Modifier }; ... }[33]	O	C [34]
};						
...						
{						
GroupedAvp	Список групповых AVP вида "Gy AVP", вложенных друг в друга, которые необходимо отправлять в CCR	list	-	Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name };	O	C [35]
{						
BasicAvp	Список не групповых AVP вида "Gy AVP; Default; RADIUS AVP; modificator; mandatoryForGroup", отправляемых в групповой	list	-	Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Default Value; Vendor-Id:AVP Name; Modifier; isMandatoryForGroup }; ... }[36]	O	C [37]
};						
...						
};						
...						
**						
[Timers]**						
CheckSessionPeriod	Интервал проверки длительности Gy-сессий в мс	int	10000	> 0[38]	O	C
DurationTimeout	Максимальная длительность Gy-сессии в секундах, по достижении которой она будет переоткрыта	int	0	0 (не отслеживать длительность), > 0	O	R
OfflineTimeout	Интервал между попытками повторного открытия Gy-сессии, если был осуществлен переход в offline charging	int	0	0 (повторно не открывать сессию), > 0	O	R
StatisticTimeout	Интервал распечатки статистики 3gpp CDR и Ericsson Gy+ в мс	int	60000	0 (не писать статистику), > 0	O	C [39]
**						
[BIS_CDR]**						
ServiceType	Значение, записываемое в поле #16 SERVICE_TYPE	string	00	00 (телефония), 01 (передача данных)	O	P
ServiceCode	Значение, записываемое в поле #17 SERVICE_CODE	string	WP	WP	M	P

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[LocalSGSN]**						
IP	Список IP-адресов SGSN домашнего региона	list<ip>	Пустой список (все SGSN принадлежат домашнему региону)	Формат: { IPv4; IPv4; ... };	O	R
**						
[LocalCodes]**						
MCC	Уникальный идентификатор страны оператора связи	string	Пустая строка	Произвольная строка без спец. символов	O	R
MNC	Уникальный идентификатор оператора связи	string	Пустая строка	Произвольная строка без спец. символов	O	R
**						
[OutOfCredit]**						
Codes	Список ResultCode для OUT-OF-CREDIT	list<int>	Пустой список (все RC с Action = block/redirect считаются OutOfCredit	Формат: { Int; Int; ... };	O	R

Описание возможных Action (действий при обработке отказов и при получении определенных Result Code)

Action	Описание
Block	Временная блокировка трафика сервисов абонента до истечения заданного `HoldTime` (после чего возможен запрос квоты для сервисов), либо деактивация абонентской сессии (включая сессии RADIUS и Gx)
Redirect	Перенаправление трафика сервисов абонента на указанный в локальной конфигурации ресурс
Offline NoOnline FailOnline	Доступ предоставляется временно до истечения заданных `HoldTime` и/или `HoldQuota`. Данные действия отличаются применяемой логикой отслеживания потребления трафика в журнале CDR в зависимости от выбранного режима тарификации (online / offline / online+offline, см. Особенности записи CDR)

Особенности записи CDR для действий Offline, NoOnline, FailOnline

Зависимость ведения записей в журнале CDR от текущего режима тарификации (заданного в service_group.yml::charging или charging.yml при активации PCC-правил) для различных *Action* приведена в таблице ниже.

Action/Режим тарификации	Online + Offline	Только Online	Только Offline
Offline	Продолжается запись CDR с установкой флага `failureHandlingContinue` (поле 25.13)	Запись CDR принудительно активируется с установкой флага `failureHandlingContinue`	Продолжается запись CDR без флага `failureHandlingContinue`
NoOnline	Продолжается запись CDR	Потребление не отслеживается	Продолжается запись CDR
FailOnline	Продолжается запись CDR с установкой флага `failureHandlingContinue`	Потребление не отслеживается	Продолжается запись CDR без флага `failureHandlingContinue`

Примеры конфигурации различных сценариев обработки Result Codes

- Деактивация абонентской сессии (включая сессии RADIUS и Gx) с отправкой сообщения CCR-T на OCS.

```
{
    Name = TerminateWithCcrT;
    ResultCodes = {5003;};
    Action = Block;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 1;
};
```

- Временная блокировка трафика сервиса до истечения заданного `HoldTime` с предварительной отправкой сообщения CCR-U с атрибутом *Reporting-Reason* = *FINAL*, после истечения таймера возможен запрос квоты для сервиса.

> Данный сценарий доступен только при обработке определенных Result Code на уровне *MSCC*, настройка выполняется в секции MsccResultCodeAction.

```
{
    Name = BlockWithImmediateReport;
    ResultCodes = {5002; 5030;};
    Action = Block;
    HoldTime = 6;
    Report = 1;
};
```

- Моментальное переоткрытие Gy-сессии без отправки сообщения CCR-T на OCS по предыдущей сессии.

```
{
    Name = ReopenWithoutCcrT;
    ResultCodes = {5007;};
    Action = FailOnline;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};
```

- Продолжение обслуживания абонента в течение заданных `HoldTime` и `HoldQuota`, после чего сессия завершается (включая сессии RADIUS и Gx).

```
{
    Name = Continue;
    RequestType = Update;
    ResultCodes = {3002;3004;3005;3010;4002;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 5-10;
    Action = FailOnline;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
```

Общий пример конфигурации

Пример конфигурации AVP сообщений CCR соответствует `3GPP 32.299 R15.9`.

```
[Common]
Route = "Gy-prod";
TrafficShare = 90;
DefaultRequested = 0;
DefaultRequestedTime = 0;
DefaultQuota = 0;
ValidityTime = 120;
ServiceContextID = ps@example.com;
CDR_Support = 0;
GaCDR_Support = 1;
TerminateSession = 0;
FormUsedUnitsMode = 0;
DefaultSessionId = 1;
TerminationCauseRfc6733 = 1;
AvpTimestamps = {Event-Timestamp;};

[Timers]
CheckSessionPeriod = 0;

[HighAvailability]
DestHostSyncSupport = 1;

[FailureHandling]
{
    Name = AllowTemporarilyEnableOffline;
    RequestType = Init;
    ResultCodes = {3002;3004;3005;3010;4002;};
    Rules = {Rule1;BaseRules1;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 5-10;
    Action = Offline;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = Continue;
    RequestType = Update;
    ResultCodes = {3002;3004;3005;3010;4002;};
    HoldQuota = 1000;
    HoldTime = 5-10;
    Action = FailOnline;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
[ResultCodeAction]
{
    Name = DisableCC;
    ResultCodes = {4011;};
    HoldTime = -;
    Action = NoOnline;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 1;
};
{
    Name = ReopenWithoutCcrT;
    ResultCodes = {5007;};
    Action = FailOnline;
```

```
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = TerminateWithoutCcrT;
    ResultCodes = {5002;};
    Action = Block;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = TerminateWithCcrT;
    ResultCodes = {5003;};
    Action = Block;
    Termination = 1;
    SendCcrT = 1;
};
{
    Name = Redirect;
    ResultCodes = {4012;4701;4998;4999;5030;};
    HoldTime = -;
    Action = Redirect;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};
{
    Name = Block; #default
    HoldTime = 11-13;
    Action = Block;
    Termination = 0;
    SendCcrT = 0;
};

[MsccResultCodeAction]
{
    Name = BlockNonReport; #default
    Action = Block;
    HoldTime = 10;
    Report = 0;
};
{
    Name = BlockWithImmediateReport;
    ResultCodes = {5002; 5030;};
    Action = Block;
    HoldTime = 6;
    Report = 1;
};
{
    Name = DisableCC;
    ResultCodes = {4011;};
    Action = NoOnline;
    HoldTime = -;
    Report = 0;
};
{
    Name = Redirect;
    ResultCodes = {4012;};
    Action = Redirect;
    HoldTime = -;
    Report = 0;
};
{
```

```
    Name = TerminateWithoutCcrT;
    ResultCodes = {3005; };
    SessionAction = TerminateWithoutCcrT;
};

[APN_Routing]
{
    APN = "test";
    Route = "Gy-UAT";
};

[LocalSGSN]
{
    192.168.100.1;
    192.168.100.2;
};

[LocalCodes]
{
    MCC = "437";
    MNC = "05";
};

[AvpMods]
{
    Name = "ChangeAPNtoDefault";
    Steps = {
        {
            Regex = "^.*";
            Replace = "internet";
        };
    }
}

[AvpGroups]
{
    GroupedAvp = { Subscription-Id; };
    BasicAvp = {
        { Subscription-Id-Type; 0; ""; };
        { Subscription-Id-Data; ""; Calling-Station-Id; ""; 1 };
    };
};
{
    GroupedAvp = { Subscription-Id; };
    BasicAvp = {
        { Subscription-Id-Type; 1; ""; };
        { Subscription-Id-Data; ""; 3GPP:3GPP-IMSI; ""; 1 };
    };
};
{
    GroupedAvp = { User-Equipment-Info; };
    BasicAvp = {
        { User-Equipment-Type; "0"; ""; };
        { User-Equipment-Value; ""; 3GPP:3GPP-IMEISV; ""; 1 };
    };
};
{
    GroupedAvp = { 3GPP:Service-Information; 3GPP:PS-Information; };
    BasicAvp = {
        { 3GPP:3GPP-Charging-Id; ""; 3GPP:3GPP-Charging-Id; ""; 1 };
        { PDN-Connection-Charging-ID; ""; 3GPP:3GPP-Charging-Id;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-PDP-Type; ""; 3GPP:3GPP-PDP-Type;  ""; 1 };
```

```
        { 3GPP:PDP-Address; ""; Framed-IP-Address;  ""; 1 };
        { 3GPP:SGSN-Address; ""; 3GPP:3GPP-SGSN-Address;  ""; };
        { 3GPP:GGSN-Address; ""; 3GPP:3GPP-GGSN-Address;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-IMSI-MCC-MNC; ""; 3GPP:3GPP-IMSI-MCC-MNC;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-GGSN-MCC-MNC; ""; 3GPP:3GPP-GGSN-MCC-MNC;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-NSAPI; ""; 3GPP:3GPP-NSAPI;  ""; 1 };
        { Called-Station-Id; ""; Called-Station-Id;  "ChangeAPNtoDefault"; 1 };
        { 3GPP:3GPP-Selection-Mode; ""; 3GPP:3GPP-Selection-Mode;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-Charging-Characteristics; ""; 3GPP:3GPP-Charging-Characteristics;  ""; }
        { 3GPP:3GPP-SGSN-MCC-MNC; ""; 3GPP:3GPP-SGSN-MCC-MNC;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-MS-TimeZone; ""; 3GPP:3GPP-MS-TimeZone;  ""; };
        { 3GPP:3GPP-User-Location-Info; ""; 3GPP:3GPP-User-Location-Info; ""; };
        { 3GPP:3GPP-RAT-Type; ""; 3GPP:3GPP-RAT-Type;  ""; };
        { 3GPP:PDN-Connection-Charging-Id; ""; 3GPP:3GPP-Charging-Id;  ""; };
        { 3GPP:Dynamic-Address-Flag; 1; "";  ""; };
        { 3GPP:Serving-Node-Type; "0"; "";  ""; };
        { 3GPP:PDP-Context-Type; "0"; "";  ""; };
    };
};
```

dpi_xdr.cfg

DEPRECATION WARNING

> Файл конфигурации будет перемещен в компоненту DPI.TF в рамках полноценной реализации Control User Plane Separation (CUPS) не позднее 2Q 2024.

Ключ для reload - `dpi_xdr.cfg`.

Используемые секции

- IPDR - параметры конфигурации записи IPDR
- CDR - параметры конфигурации записи CDR
- Clickhouse - параметры конфигурации прямого подключения к СУБД Clickhouse

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[IPDR]**						
Enable	Флаг включения записи IPDR приложением	bool	1	0, 1	O	R
EnableNewAttributeTrigger	Флаг необходимости формирования записи IPDR при первом обнаружении отслеживаемых атрибутов (заданных в `AttributesList`)	bool	0	0, 1	O	R
Mode	Флаг необходимости вставки IPDR напрямую в СУБД Clickhouse	bool	0	0, 1	O	P

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
FallbackMode	Флаг необходимости записи IPDR в файл в случае недоступности СУБД Clickhouse	bool	0	0 (удалять запись из памяти), 1 (записывать в файл)	O	R
EnableURI_Encoding	Флаг необходимости кодирования значения http.uri в base64	bool	1	0, 1	O	R
EnableControlInformation	Флаг необходимости записи в IPDR идентификаторов in/out портов User Plane и ServerName	bool	0	0, 1	O	R
EnableTetheringRecord	Флаг необходимости записи в IPDR параметров Tethering (tethering и up_ttl)	bool	0	0, 1	O	R
EnableRttRecord	Флаг необходимости записи в IPDR параметров RTT (rtt_int и rtt_ext)	bool	0	0, 1	O	R
EnablePayloadDelayRecord	Флаг необходимости записи в IPDR значения задержки получения payload (payload_delay)	bool	0	0, 1	O	R
EnableRequestSuccessRateRecord	Флаг необходимости записи в IPDR значения доли успешных HTTP-запросов (success_rate)	bool	0	0, 1	O	R
WorkersCount	Количество потоков приложения осуществляющих запись в файл	int	1	> 0	O	P
QueueSize	Максимальный размер очереди IPDR потока приложения	int	16384	> 0	O	P
PrintBatchSize	Количество IPDR записей извлекаемых из очереди для записи	int	4096	> 0	O	R
WritePeriod	Интервал записи IPDR в мс	int	20000	0 (запись отключена), > 0	O	R
ShortcutWritePeriod	Интервал записи shortcut IPDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
AttributesList	Список атрибутов протоколов или сервисов сети Интернет Qosmos ixEngine для записи в IPDR	list	-	Любой атрибут из указанных в `ProtocolMetadataWhiteList` classificator.cfg; Формат: { protocol.attribute_name; protocol.attribute_name; ... };	M	R
TrackAvpList	Список RADIUS AVP абонентской сессии, значения которых необходимо отслеживать и записывать в IPDR	list	Пустой список	Calling-Station-Id, Called-Station-Id, NAS-Port-Id, 3GPP-Charging-Id, 3GPP:3GPP-IMSI, 3GPP:3GPP-IMEISV, 3GPP-SGSN-MCC-MNC, 3GPP:3GPP-User-Location-Info, 3GPP:3GPP-Rat-Type, 3GPP:3GPP-MS-Time-Zone, 3GPP:3GPP-SGSN-Address, 3GPP:3GPP-GGSN-Address, 3GPP:3GPP-SGSN-MCC-MNC, 3GPP:3GPP-IMSI-MCC-MNC, Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name; ... };	O	R
TrackGxAvpList	Список DIAMETER Gx AVP абонентской сессии, значения которых необходимо отслеживать и записывать в IPDR	list	Пустой список	Session-Id, 3GPP:Monitoring-Key, 3GPP:3GPP:ADC-Rule-Name, 3GPP:Charging-Rule-Name, 3GPP:3GPP:ADC-Rule-Base-Name, 3GPP:Charging-Rule-Base-Name, Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name; ... };	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
TrackGyAvpList	Список DIAMETER Gy AVP абонентской сессии, значения которых необходимо отслеживать и записывать в IPDR	list	Пустой список	Session-Id, Rating-Group, Формат: { Vendor-Id:AVP Name; Vendor-Id:AVP Name; ... };	O	R
**						
[CDR]**						
Enable	Флаг включения записи CDR приложением	bool	1	0, 1	O	R
Mode	Флаг необходимости вставки CDR напрямую в СУБД Clickhouse	bool	0	0, 1	O	P
QueueSize	Максимальный размер очереди CDR потока приложения	int	16384	> 0	O	P
PrintBatchSize	Количество CDR записей извлекаемых из очереди для записи	int	4096	> 0	O	R
WritePeriod	Интервал записи common CDR в мс	int	3600000	0 (запись отключена), > 0	O	R
HostWritePeriod	Интервал записи HTTP servers CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
AgentWritePeriod	Интервал записи HTTP User Agent CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
IP_WritePeriod	Интервал записи IP CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
ProtoWritePeriod	Интервал записи Protocol CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
SubscriberHostWritePeriod	Интервал записи HTTP Subscriber CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
SubscriberIP_WritePeriod	Интервал записи IP Subscriber CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
SubscriberProtoWritePeriod	Интервал записи Protocol Subscriber CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
GiAccountingWritePeriod	Интервал записи RADIUS CDR в мс	int	0	0 (запись отключена), > 0	O	R
**						
[Clickhouse]**						
Hostname	IPv4-адрес экземпляра СУБД Clickhouse	ip	-	IPv4	O	C [40]
Port	TCP порт экземпляра СУБД Clickhouse	int	9000 (native)	1-65534	O	C [41]
Username	Имя пользователя для авторизации в СУБД Clickhouse	string	default	Произвольная строка без спец. символов	O	C [42]
Password	Пароль пользователя	string	-	Произвольная строка без спец. символов	O	C [43]
RetryCount	Количество повторных попыток вставки данных в БД перед действием FallbackMode	int	0	0 (не ограничено), > 0	O	C [44]
RetryTimeout	Максимальное время ожидания ответа от БД в мс	int	100	> 0	O	C [45]

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
Ipdr	Список настроек записи IPDR	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
{						
DatabaseName	Имя базы данных на стороне СУБД Clickhouse для вставки IPDR	string	ipdr	Произвольная строка без спец. символов	O	P
TableName	Имя таблицы в БД DatabaseName на стороне СУБД Clickhouse для вставки IPDR	string	ipdr	Произвольная строка без спец. символов	O	P
ContextFields	Описание полей, соответствующих контексту абонента (RADIUS, DIAMETER Gx/Gy, DPI.CS specific), для вставки в СУБД Clickhouse	list	-	Формат: { { IPDR Field Name; Clickhouse Column Name; Clickhouse Column Type; }; { IPDR Field Name; Clickhouse Column Name; Clickhouse Column Type; }; ... };	O	C [46]
MetadataFields	Описание полей, соответствующих метаданным, извлеченным Qosmos ixEngine из трафика абонента, для вставки в СУБД Clickhouse	list	-	Формат: { { protocol.metadata_name; Clickhouse Column Name; Clickhouse Column Type; }; { protocol.metadata_name; Clickhouse Column Name; Clickhouse Column Type; }; ... };	O	C [47]
}						
Cdr	Список настроек записи CDR	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
{						
DatabaseName	Имя базы данных на стороне СУБД Clickhouse для вставки CDR	string	ipdr	Произвольная строка без спец. символов	O	P
TableName	Имя таблицы в БД DatabaseName на стороне СУБД Clickhouse для вставки CDR	string	ipdr	Произвольная строка без спец. символов	O	P
}						

Пример конфигурации

```
[CDR]
Enable = 0;
WritePeriod = 0;
GiAccountingWritePeriod = 0;
HostWritePeriod = 0;
AgentWritePeriod = 0;
IP_WritePeriod = 0;
ProtoWritePeriod = 0;
SubscriberHostWritePeriod = 0;
SubscriberIP_WritePeriod = 0;
SubscriberIP_HostWritePeriod = 0;
SubscriberTcpStatWritePeriod = 0;
QueueSize = 163840;

[IPDR]
Enable = 1;
EnableControlInformation = 1;
PrintBatchSize = 0;
EnableURI_Encoding = 0;
EnableTetheringRecord= 1;
```

```
WritePeriod = 300000;
QueueSize = 5000000;

TrackAvpList   = {
    3GPP:3GPP-SGSN-MCC-MNC;
    3GPP:3GPP-IMEISV;
    Called-Station-Id;
    3GPP:3GPP-User-Location-Info;
    3GPP:3GPP-Rat-Type;
    3GPP:3GPP-IMSI;
    3GPP-Charging-Id;
    };

TrackGyAvpList = {
        Session-Id;
        Rating-Group;
    }

TrackGxAvpList = {
        3GPP:Monitoring-Key;
    }
AttributesList = {
    http.server;
    ssl.server_name;
    dns.query;
    facebook_messenger.service;
    viber.service;
    whatsapp.service;
    line.service;
    qq.service;
    wechat.service;
    skype.service;
};

[Clickhouse]
Hostname = "192.168.100.143";
Port = 9000;
Username = "dpi.cs";
Password = "elephant";
RetryCount = 3;
RetryTimeout = 300;
Ipdr = {
    DatabaseName = "ipdr";
    TableName = "ipdr";
    ContextFields = {
        {"up_port_id"; "up_port_id"; "UInt16"};
        {"dn_port_id"; "dn_port_id"; "UInt16"};
        {"session_end"; "session_end"; "UInt8"};
        {"gi_imsi"; "imsi"; String};
        {"gi_calling_station_id"; "sgpn"; String};
    };

    MetadataFields = {
        {"http.server"; "http_server"; "String"};
        {"http.uri"; "http_uri"; "String"};
    };
};
```

fraud.cfg

Ключ для reload - `fraud.cfg`.

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации модуля
- Fraud - параметры конфигурации логики модуля

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
EnableFraudDetector	Флаг включения модуля обнаружения фрода с короткими и частыми IP-сессиями	bool	0	0, 1	M	R
PassDNS	Флаг отключения блокировки DNS-потоков, если они считаются модулем обнаружения нелегитимными	bool	0	0, 1	O	R
PassAll	Флаг отключения блокировки любых потоков, если они считаются модулем обнаружения нелегитимными	bool	0	0, 1	O	R
StatisticTimeout	Таймаут распечатки статистики в секундах	int	0	>= 0	O	R
**						
[Fraud]**						
FraudUnblockTimer	Время блокировки доступа абонента к IPv4 в секундах, если было обнаружено мошенничество с этим IPv4 в секундах	int	120	> 0	O	R
DetectionInterval	Интервал времени в миллисекундах, в течении которого обновляется учет создаваемых сессий пользователем сессий	int	120000	> 0	O	R
FlowTriggerCoefficient	Процент потоков абонента к одному IPv4, являющийся порогом для срабатывания обнаружения мошенничества	int	90	0-100	O	R
MaxCountSessions	Минимальное количество создаваемых потоков абонентом за DetectionInterval, при превышении которого будет осуществлена проверка на мошенничество	int	40	> 0	O	R

Пример конфигурации

```
[Common]
EnableFraudDetector = 1;
PassDNS = 1;
PassAll = 0;

[Fraud]
FraudUnblockTimer = 300;
DetectionInterval = 10000;
FlowTriggerCoefficient = 90;
MaxCountSessions = 400;
```

http_filter.cfg

DEPRECATION WARNING

> Файл конфигурации будет перемещен в компоненту DPI.TF в рамках полноценной реализации Control User Plane Separation (CUPS) не позднее 2Q 2024.

Ключ для reload - `http_filter.cfg`.

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации модуля
- BlackWhiteList - список профилей HTTP и SSL/TLS фильтрации
- Cache - параметры конфигурации кеша модуля

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
EnableFilter	Флаг включения модуля	bool	0	0, 1	O	P
GlobalFilter	Флаг включения глобальной фильтрации всего трафика в модуле по списку с ID = 0	bool	0	0, 1	O	R
NotificationPageURL	URL страницы для перенаправления при попытке доступа по HTTP к запрещенным сайтам	string	-	Не задано (посылка TCP RST) или произвольная строка	O	R
Attributes	Список атрибутов протоколов Qosmos ixEngine, значения которых необходимо проверять на соответствие шаблонам списков BlackWhiteList	list	-	Формат: { { proto;metadata_name; proto;metadata_name ... }; ... }, protocol и metadata_name и соответствуют настроенным значениям `ProtocolMetadataWhiteList` classificator.cfg	M	R
BlockMismatched	Флаг включения блокировки URL, если еще не получено правило обработки	bool	0	0, 1	O	R
**						
[BlackWhiteList]**						
...						
{						
ID	Уникальный идентификатор профиля HTTP и SSL/TLS фильтрации	int	-	≥ 0	O	R
BlackList	Regexp маски URL черного списка фильтрации	list	Пустой список (нет запрещенных адресов)	Формат: { regexp; regexp; ... };	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
WhiteList	Regexp маски URL черного списка фильтрации	list	Пустой список (нет запрещенных адресов)	Формат: { regexp; regexp; ... };	O	R
**}						
...						
**						
[Cache]**						
CacheSize	Размер кеша блокировок HTTP-запросов	int	10	> 0	O	P
PersistentCache	Флаг необходимости сохранения кеша на диске для сохранения состояния при перезапусках приложения	bool	0	0, 1	O	P
ExpirationTimeout	Время в мс, через которое запись устареет в кеше	int	60000	> 0	O	P
**						
[ChildNet]**						
Default	Список идентификаторов bwlist	list<int>	[]	Числа, соответствующие bwlist-id	O	R

Пример конфигурации

```
[Common]
EnableFilter = 1;
GlobalFilter = 1;
NotificationPageURL = "http://block.example.com";
Attributes={
  {
    "http.server";
    "http.uri";
  };
  {
    "ssl.server_name";
    "ssl.common_name";
  };
};

BlockMismatched = 0;

[BlackWhiteList]
{
  ID="0";
  WhiteList={
  };
  BlackList={
    ".*prizescenter.com.*|.*tapwinner.com.*|.*1bipopka.com.*
  };
}

{
  ID="1";
```

```
  WhiteList={
    ".*.google.ru"
  };
  BlackList={
  };
}

[Cache]
CacheSize = 100000;
PersistentCache = 0;
ExpirationTimeout = "120000";

[ChildNet]
Default={1;2;3;4;5};
```

ip_filter.cfg

DEPRECATION WARNING

> Файл конфигурации будет перемещен в компоненту DPI.TF в рамках полноценной реализации Control User Plane Separation (CUPS) не позднее 2Q 2024.

Ключ для reload - `ip_filter.cfg`.

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации предфильтрации
- IP_FilterList - конфигурация списка профилей предфильтрации

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
Enable	Флаг включения модуля предфильтрации	bool	0	0, 1	O	P
GlobalFilter	Флаг включения глобальной фильтрации всего трафика в модуле по списку с ID = 0	bool	0	0, 1	O	R
ParseDNS	Флаг использования DNS spoofing для подмены IPv4-адресов в DNS-ответах заблокированных модулем адресов на 127.0.0.1	bool	0	0, 1	O	R
**						
[IP_FilterList]**						
...						
{						
ID	Уникальный идентификатор списка предфильтрации	int	-	≥ 0	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
WhiteList	Список разрешенных IPv4 CIDR	list<ip>	Пустой список (все адреса разрешены)	Формат: { IP/mask; IP/mask; ... };	O	R
BlackList	Список запрещенных IPv4 CIDR	list<ip>	Пустой список (нет запрещенных адресов)	Формат: { IP/mask; IP/mask; ... };	O	R
}						
...						

Пример конфигурации

```
[Common]
Enable = 1;
GlobalFilter = 0;
ParseDNS = 1;

[IP_FilterList]
{
ID = 0;
BlackList =
    {
        "198.203.10.3/32";
        "192.123.10.48/28";
    };
};
{
ID = 1;
WhiteList =
    {
        "121.30.241.5/27";
    };
};
```

safedns.cfg

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации
- WebFilteringPackages - список пакетов фильтрации

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
DB	Путь к файлу базы фильтра на диске	string	-		O	R
**						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
[WebFilteringPackages]**						
...						
{						
Name	Название пакета	string	-		M	R
Action	Действие по совпадению с пакетом	string	-	Allow, Deny, Redirect	M	R
Categories	Список категорий, входящие в этот пакет	string	-	Имена категорий из базы или Any	M	R
RedirectURL	URL перенаправления	string			O	R
Whitelist	Список доменов, исключаемых из данного пакета	string	-		O	R
}						

- Для обновления базы достаточно перезагрузить конфигурацию

Пример конфигурации

```
[Common]
DB = "./config/grandbase-wb.db";

[WebFilteringPackages]
{
    Name = "Social";
    Categories = { "Social Networks"; "Gambling"; }
    Action = "Deny"
};

{
    Name = "Video";
    Categories = { "Movies & Video"; };
    Action = Redirect;
    RedirectURL = "http://example.com/restricted";
    RedirectIP = "192.171.0.1";
};

{
    Name = "Global";
    Categories = { "Any"; };
    Action = Redirect;
    RedirectURL = "http://example.com/restricted";
};
```

tethering.cfg

Ключ для reload - `tethering.cfg`.

Используемые секции

- Common - общие параметры конфигурации

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
[Common]**						
Enable	Флаг включения определения тетеринга	bool	0	0, 1	O	R
TTLWeight	Влияние TTL на определение тетеринга	int	100	0-100	O	R
TimestampWeight	Влияние TCP Timestamp на определение тетеринга	int	0	0-100	O	R
TCPSeqWeight	Влияние TCP sequence number на определение тетеринга	int	0	0-100	O	R
WscaleWeight	Влияние TCP window scale на определение тетеринга	int	0	0-100	O	R

Пример конфигурации

```
[Common]
Enable="1";
TTLWeight="50";
TimestampWeight="90";
TCPSeqWeight="55";
WscaleWeight="66";
```

5.2. DPI.MED

DPI.MED — это микросервис для скачивания списка запрещенных ресурсов из внешнего реестра, предварительной компиляции шаблонов фильтрации HTTP/SSL и централизованной рассылки обновлений по экземплярам DPI.CS.

5.2.1. Управление

5.2.1.1. Директории

По умолчанию для DPI.MED используются следующие директории:

- `/usr/protei/Protei-DPI.MED` — рабочая директория, также используется как папка для кеширования актуальных списков фильтрации;
- `/usr/protei/Protei-DPI.MED/bin/` — директория исполняемых файлов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.MED/logs/` — директория хранения лог-файлов.

5.2.1.2. Управляющие команды

- Для запуска DPI.MED следует выполнить команду:

```
$ sudo systemctl start dpi-med
```

- Для остановки работы DPI.MED следует выполнить команду:

```
$ sudo systemctl stop dpi-med
```

- Для проверки текущего статуса DPI.MED следует выполнить команду:

```
 $ sudo systemctl --no-pager status dpi-med
```

- Для перезагрузки DPI.MED следует выполнить команду:

```
$ sudo systemctl restart dpi-med
```

5.2.2. Аргументы запуска и переменные окружения

5.2.2.1. Аргументы запуска

Аргумент	Описание	Значение по умолчанию
-r,--registry -url	URL SOAP интерфейса реестра РКН для взаимодействия	`http://vigruzki2.rkn.gov.ru/services/OperatorRequest2/`
-i,--ip	Прослушиваемый IP адрес приложением для подключения компонент, осуществляющих фильтрацию трафика	0.0.0.0
-p,--port	Прослушиваемый порт приложением для подключения компонент, осуществляющих фильтрацию трафика	8080
-d,--use-delta	Флаг использования обновлений списков через дельта-пакеты	true
--http-threads	Количество HTTP потоков (должно быть не меньше числа DPI.CS)	8
-b, --builder_threads	Количество потоков сборки шаблонов фильтрации	4
--password	Пароль пользователя для HTTP basic auth	
-u,--username	Имя пользователя для HTTP basic auth	

5.2.2.2. Переменные окружения

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
LISTEN_IP	Прослушиваемый IP адрес приложением для подключения компонент, осуществляющих фильтрацию трафика	0.0.0.0

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
LISTEN_PORT	Прослушиваемый порт приложением для подключения компонент, осуществляющих фильтрацию трафика	8080
USE_DELTA	Флаг использования обновлений списков через дельта-пакеты	true
HTTP_THREADS	Количество HTTP потоков (должно быть не меньше числа DPI.CS)	8
BUILDER_THREADS	Количество потоков сборки шаблонов фильтрации	4
MEDIATOR_PASSWORD	Пароль пользователя для HTTP basic auth	
MEDIATOR_USERNAME	Имя пользователя для HTTP basic auth	

5.2.3. API

HTTP API используется для просмотра установленных списков фильтрации по IP/HTTP/SSL.

Порт и IP-адрес HTTP-сервера приложения настраиваются в качестве аргумента запуска или переменных окружения приложения.

ВАЖНО

> Для корректной работы API количество HTTP потоков у приложения должно быть равным количеству подключаемых клиентов API или более.

5.2.3.1. Формат запроса

ВАЖНО

> Все указанные параметры для каждого запроса являются обязательными.

Общий вид

```
/<service>
```

CURL

Без JSON:

```
curl "127.0.0.1:8080/<service>"
```

5.2.3.2. Список сервисов

ip

Сервис для получения информации об установленных списках IP фильтрации.

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:8080/ip"
```

nxdomain/*

Сервис для получения информации об установленных списках HTTP/SSL фильтрации, где * - один любой символ.

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:8080/nxdomain/a"
curl "127.0.0.1:8080/nxdomain/b"
curl "127.0.0.1:8080/nxdomain/c"
curl "127.0.0.1:8080/nxdomain/d"
```

5.2.4. Системные требования

5.2.4.1. Общие требования

Описание	O/M	Значение	Комментарий
CPU vendor	M	Intel / AMD	
CPU architecture	M	≥ Haswell (Intel), ≥ Zen 2 (AMD)	
NUMA aware	M	-	
Hugepages	M	1GB	
Hyper-Threading	M	Включен	Частично используется потоками SystemManager, но приложению необходимо выделять pCPU с двумя потоками vCPU целиком
CPU pinning	M	-	Пининг потоков-приложения на определенные ядра ЦП
CPU scaling	M	performance	CPU scaling governor должен использовать профиль performance или аналогичный
CPU isolation	O	-	Изоляция ядер ЦП от системного планировщика заданий, на которых будет работать приложение

Описание	О/М	Значение	Комментарий
IRQ isolation	M	-	Изоляция ядер ЦП от планировщика обработки прерываний, на которых будет работать приложение
NIC с поддержкой DPDK	O	-	Опционально
Версия DPDK	O	-	Опционально
PCI Passthrgough	O	-	Опционально
SR-IOV	O	-	Опционально для sharing сетевого интерфейса между несколькими VM
OS	M	Ubuntu 20.04 (Focal Fossa) x64, Ubuntu 22.04 (Jammy Jellyfish) x64	

5.2.4.2. Производительность

Производительность приложения зависит от характеристик используемого процессора (например, частота или количество ядер) и оперативной памяти (например, количество используемых каналов ЦП), с линейным масштабированием по мере увеличения доступных ресурсов, а также от средней длины HTTP/SSL записи (больше - хуже).

Ресурсы	Количество потоков сборки шаблонов фильтрации	Скорость компиляции, записей в секунду
Intel 6226R, 1 ядро 2,9GHz + 32ГБ RAM	1	120
Intel 6226R, 2 ядра 2,9GHz + 32ГБ RAM	2	240
Intel 6226R, 4 ядра 2,9GHz + 64ГБ RAM	4	480
Intel 6226R, 8 ядер 2,9GHz + 64ГБ RAM	8	960

5.3. DPI.TF

DPI.TF — это User Plane сервис, взаимодействующий с внешними системами по Gi/SGi интерфейсам и реализующий обработку абонентских сессий и соответствующих им IP-потоков в качестве PCEF-U/TDF-U.

5.3.1. Управление

5.3.1.1. Директории

По умолчанию для DPI.TF используются следующие директории:

- `/usr/protei/Protei-DPI.TF` — рабочая директория;
- `/usr/protei/Protei-DPI.TF/bin/` — директория исполняемых файлов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.TF/config/` — директория хранения конфигурационных файлов;

- `/usr/protei/Protei-DPI.TF/logs/` — директория хранения лог-файлов;
- `/usr/protei/Protei-DPI.TF/dumps/` — директория хранения дампов в формате .pcap.

5.3.1.2. Управляющие команды

- Для запуска DPI.TF следует выполнить одну из команд:
  - команду `systemctl start` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl start dpi-tf
```

  - скрипт `start` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF`:

```
$ ./start
```

- Для остановки работы DPI.TF следует выполнить одну из команд:
  - команду `systemctl stop` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl stop dpi-tf
```

  - скрипт `stop` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF`:

```
$ ./stop
```

- Для проверки текущего статуса DPI.TF следует выполнить команду `systemctl status` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl --no-pager status dpi-tf
```

- Для перезагрузки DPI.TF следует выполнить одну из команд:
  - команду `systemctl restart` от лица суперпользователя:

```
$ sudo systemctl restart dpi-tf
```

  - скрипт `restart` в рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF`:

```
$ ./restart
```

5.3.2. Аргументы запуска

Аргументы используются для передачи дополнительных параметров при запуске DPI.TF, а также

для получения основной информации о версии приложения.

5.3.2.1. Консольная команда для запуска DPI.TF с аргументами

```
$ ./rnd40 --<arg> <value>
```

Где `./rnd40` — путь к исполняемому файлу.

5.3.2.2. Описание аргументов

Аргумент	Описание
--help, -h	Вывод краткой справки о доступных аргументах запуска с последующим завершением работы приложения
--version, -v	Вывод краткой информации о версии приложения с последующим завершением работы приложения
--config <path>, -c <path>	Путь к директории конфигурационных файлов, по умолчанию используются файлы в рабочей директории — `/usr/protei/Protei-DPI.TF/config/`
--consul-vrf <vrf>	Имя виртуальной таблицы маршрутизации (VRF) для взаимодействия с Consul, по умолчанию используется глобальная таблица маршрутизации
--extra-eal	Дополнительные параметры окружения DPDK

5.3.2.3. Примеры использования

- Вывести краткую справку о доступных аргументах запуска:

```
$ ./rnd40 --help

Usage: ./rnd40 [OPTIONS]

Options:
  -h,--help                   Print this help message and exit
  -c,--config TEXT            Путь до папки с настройками
  --consul-vrf TEXT           VRF для Consul
  --extra-eal TEXT ...        Дополнительные параметры окружения DPDK
  -v,--version                Print application version and exit
```

- Вывести краткую информацию о версии приложения:

```
$ ./rnd40 -v

rnd40 2024.10 label dev-ubuntu-jammy build 234 branch master commit 538b8f0
```

- Указать путь к директории конфигурационных файлов:

```
$ ./rnd40 --config /opt/protei/dpi/etc/dpi-u-worker
```

5.3.3. API

HTTP API используется для изменения параметров конфигурации on the fly, управления некоторыми функциями и получения статистической информации по работе приложения.

При некоторых запросах изменения сохраняются в eaf.conf.

Порт HTTP-сервера приложения настраивается в eaf.conf и по умолчанию равен 9877.

Прослушиваемый IP-адрес не настраивается и равен 0.0.0.0.

5.3.3.1. Формат запроса

Общий вид

```
/<method>?parameter&parameter
```

CURL

Без JSON:

```
curl "IP:Port/<method>?parameter&parameter"
```

С JSON в HTTP content:

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
  --request GET \
  --data '{"username":"xyz","password":"xyz"}' \
  "IP:Port/<method>?parameter&parameter"
```

5.3.3.2. Формат запроса (новый)

Актуален только для метода dump_params v2.

Изменение значения (PUT)

```
curl -v -X PUT -d 123 http://127.0.0.1:9877/path/to/parameter
```

Проверка значения (GET)

```
curl -v -X GET http://127.0.0.1:9877/path/to/parameter
```

5.3.3.3. Описание методов

add_to_bypass

Добавить CIDR в список bypass для отключения глубокой обработки его трафика с обращением к DPI.CS и назначением QoS IP-потокам.

- Изменения сохраняются в eaf.conf.

Параметры

В теле запроса необходимо передавать JSON следующего формата:

```
[
    ["10.0.0.0",16],
    ["10.6.0.0",16]
]
```

Ограничения

- На одновременном bypass могут находиться не более 10 IPv4-подсетей включительно.

Примеры

Запрос

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '[ ["10.0.0.0",16], ["10.6.0.0",16] ]' \
"127.0.0.1:9877/add_to_bypass"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 34
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

success add to bypass ip=10.0.0.0/16
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: text/plain
Content-Length: 80
Access-Control-Allow-Origin: *
```

```
fail add to bypass ip=10.100.102.32, cause collision detect. this ip already added
```

add_to_trace

Добавить CIDR в список отслеживания для записи пакетов с этим адресом в файл формата PCAP. Формат идентичен add_to_bypass.

common_stat

Получить текущие значения общих счетчиков работы приложения.

Параметры

Нет.

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/common_stat

GET /common_stat HTTP/1.1
User-Agent: curl/7.29.0
Host: 127.0.0.1:9877
Accept: */*
```

Success ответ

```
{
    "connected": 0,
    "flows_created": 0,
    "flows_erased": 0,
    "flows_online": 0,
    "IPv4_UDP_flows_created": 0,
    "IPv4_UDP_flows_erased": 0,
    "IPv4_TCP_flows_created": 0,
    "IPv4_TCP_flows_erased": 0,
    "IPv6_UDP_flows_created": 0,
    "IPv6_UDP_flows_erased": 0,
    "IPv6_TCP_flows_created": 0,
    "IPv6_TCP_flows_erased": 0,
    "ICMP_flows_created": 0,
    "ICMP_flows_erased": 0,
    "ICMPv6_flows_created": 0,
    "ICMPv6_flows_erased": 0,
    "non_IP_flows_created": 0,
    "non_IP_flows_erased": 0,
    "flows_offloaded": 0,
```

```
    "flows_create_err": 0,
    "flows_create_err_assigned": 0,
    "flows_undef_session_set": 0,
    "flows_undef_session_off": 0,
    "undef_session_set_action": 0,
    "flows_undef_pkt_tx": 0,
    "error_send_to_dpi": 0,
    "error_send_to_offloader": 0,
    "error_dpi_tx_burst": 0,
    "error_dpi_tx_no_link": 2,
    "error_offload_tx_burst": 0,
    "action_drops": 0,
    "service_drops": 0,
    "policer_drops": 0,
    "HS_drops": 0,
    "balancer_drops": 0,
    "session_stat": 0,
    "flows_ethernet_rx": 0,
    "flows_ethernet_tx": 0,
    "flows_ethernet_tx_gen": 0,
    "null_packets": 0,
    "bad_MTU_packets": 0,
    "action_DROP": 0,
    "action_SEND": 0,
    "action_MOVE": 0,
    "action_COPY": 0,
    "flows_implicitly_closed": 0,
    "flows_processed_timers": 0,
    "strategy_changes": 0,
    "flows_start_timer": 0,
    "malformed_IP_pkts": 0,
    "TCP_flow_WO_FIN_RST": 0,
    "CS_protect_drop": 0,
    "mbuf_alloc_error": 0,
    "undefined_action_drop": 0,
    "prepend_error_drop": 0,
    "color_drop": 0,
    "concurrent_timer_start": 0,
    "inconsistent_timer": 0,
    "concurrent_timer_erase": 0,
    "ifqueue_mismatch": 0,
    "dump_writer_drops_inner": 0,
    "dump_writer_drops_outer": 0,
    "flow_AVG_idle_LT": 0,
    "flow_AVG_TTL": 0,
    "ros_change_mac_na": 0,
    "DROP_by_disconnected": 0,
    "rotated_CS_packets_info": 0,
    "non_ip_packets_dropped": 0,
    "service_ip_packets_dropped": 0,
    "arp_passed": 0,
    "arp_processed": 0,
    "arp_dropped": 0,
    "stp_passed": 0,
    "stp_dropped": 0,
    "ndp_passed": 0,
    "ndp_processed": 0,
    "ndp_dropped": 0,
    "service_icmp_processed": 0,
    "service_icmp_dropped": 0,
    "service_icmp6_processed": 0,
    "service_icmp6_dropped": 0,
```

```
    "ospf_passed": 0,
    "ospf_dropped": 0,
    "bfd_passed": 0,
    "bfd_dropped": 0,
    "mac_broadcast": 0,
    "mac_mismatch": 0,
    "nics": {
        "dpi": [{
                "nic_id": "0",
                "ibytes": 0,
                "ipackets": 0,
                "rx_nombuf": 0,
                "imissed": 0,
                "ierrors": 0,
                "obytes": 0,
                "opackets": 0,
                "oerrors": 0,
                "link_status": 0,
                "IPv4_RX_packets": 0,
                "IPv6_RX_packets": 0,
                "non_IP_RX_packets": 0,
                "IPv4_TX_packets": 0,
                "IPv6_TX_packets": 0,
                "non_IP_TX_packets": 0
            }],
        "in": [{
                "nic_id": "veth-dpi-in",
                "ibytes": 0,
                "ipackets": 0,
                "rx_nombuf": 0,
                "imissed": 0,
                "ierrors": 0,
                "obytes": 0,
                "opackets": 0,
                "oerrors": 0,
                "link_status": 1,
                "IPv4_RX_packets": 0,
                "IPv6_RX_packets": 0,
                "non_IP_RX_packets": 0,
                "IPv4_TX_packets": 0,
                "IPv6_TX_packets": 0,
                "non_IP_TX_packets": 0
            }],
        "out": [{
                "nic_id": "veth-dpi-out",
                "ibytes": 0,
                "ipackets": 0,
                "rx_nombuf": 0,
                "imissed": 0,
                "ierrors": 0,
                "obytes": 0,
                "opackets": 0,
                "oerrors": 0,
                "link_status": 1,
                "IPv4_RX_packets": 0,
                "IPv6_RX_packets": 0,
                "non_IP_RX_packets": 0,
                "IPv4_TX_packets": 0,
                "IPv6_TX_packets": 0,
                "non_IP_TX_packets": 0
            }]
    }
```

```
}
```

Failure ответ

Нет.

---

flow

Получить информацию о потоке по его FlowID в виде HTML-страницы.

Параметры

Параметр	Описание	O/M	Пример
id	Идентификатор потока FlowID	M	id=190321

Ограничения

- FlowID должен существовать.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/flow
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html
Content-Length: 3728
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
<html>
some html code
</html>
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 404 Not Found
Content-Type: text/plain
Content-Length: 36
Access-Control-Allow-Origin: *

flow 3123512 not found
```

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: text/plain
Content-Length: 23
Access-Control-Allow-Origin: *

flowid must be provided
```

---

get_bypass_list

Получить текущие CIDR списка bypass, пакеты которых пропускаются без глубокой обработки с обращением к DPI.CS и назначением QoS IP-потокам.

Параметры

Нет.

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/get_bypass_list
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 34
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

users on bypass
ip=10.100.102.32
ip=10.100.103.54
```

Failure ответ

Нет.

---

dump_params

Изменить текущие установленные значения общих параметров ротации файла формата PCAP

dump_file_size и dump_file_count eaf.conf.

- Изменения сохраняются в eaf.conf.

Параметры

Параметр	Описание	O/M	Пример
dump_file_size	Максимальный размер PCAP-файла в МБ для ротации	M	dump_file_size=10
dump_file_count	Максимальное количество PCAP-файлов для ротации	M	dump_file_count=20

Ограничения

- Значения обоих параметров соответствуют целым числам и должны находиться в интервале 1-999.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/dump_params?dump_file_size=10&dump_file_count=20
```

```
curl -X PUT -d 0 127.0.0.1:9877/dump_params/v2/dpi/write_dump
```

```
curl -X PUT -d 50 127.0.0.1:9877/dump_params/v2/dpi/dump_file_size
```

```
curl -X GET 127.0.0.1:9877/dump_params/v2/dpi/dump_file_size
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 34
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

Failure ответ

Нет.

---

dump_params v2

Изменить текущие установленные значения параметров ротации файлов формата PCAP в объекте `dump` eaf.conf.

- Изменения сохраняются в eaf.conf.

Параметры

Доступные для обращения параметры метода соответствуют параметрам конфигурации объекта `dump` eaf.conf по адресу:

```
dump_params/v2/path/to/parameter
```

Параметр конфигурации `channels` доступен для обращения по адресу:

```
dump_channels
```

Ограничения

- Ограничения доступных для обращения параметров метода соответствуют ограничениям аналогичных параметров конфигурации объекта `dump` eaf.conf

Примеры

Запрос

```
curl -X PUT -d 1 http://127.0.0.1:9877/dump_params/v2/dpi/dump_file_size
```

```
curl -X GET http://127.0.0.1:9877/dump_params/v2/subscriber/write_dump
```

```
curl -X PUT -d "5 6 7" http://127.0.0.1:9877/dump_channels
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 34
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 34
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
5 6 7
```

Failure ответ

Различные коды ошибок с описанием ошибки.

ip_filter

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений ip_filter.yml.

Методы

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
get_config	Получить текущие параметры IP-фильтрации	-	+
set_config	Изменить текущие параметры IP-фильтрации	+	-
set_common	Изменить общие параметры функции IP-фильтрации (без изменения списков фильтрации)	+	-
add_filters	Добавить один или несколько списков фильтрации	+	-
remove_filters	Удалить один или несколько из существующих списков фильтрации по ID	+	-

Формат JSON в HTTP content метода `set_common`:

```
  {
    "enable": true,
    "enable_global": true,
    "dns_override": true
  }
```

Формат JSON в HTTP content метода `add_filters`:

```
{
 "filter": [
   {
      "id": 2,
      "allowed": ["198.203.10.3/32", "192.123.10.48/28", "32.203.10.3/32"],
      "restricted": ["121.30.241.5/27", "128.203.10.3/32", "129.203.10.3/32"]
   }
 ]
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют ip_filter.yml.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/ip_filter/get_config"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request POST \
--data '{"enable": true, "enable_global": true, "dns_override": true}' \
"127.0.0.1:19099/ip_filter/set_common"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request POST \
--data '{"ids": ["0","1"]}' \
"127.0.0.1:19099/ip_filter/remove_filters"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"enable": true, "enable_global": true, "dns_override": true}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

http_filter

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений http_filter.yml.

Методы

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
get_config	Получить текущие параметры конфигурации HTTP-фильтра	-	+
set_config	Изменить текущие параметры конфигурации HTTP-фильтра	+	-
add_filters	Добавить один или несколько списков фильтрации	+	-
remove_filters	Удалить один или несколько из существующих списков фильтрации по ID	+	-

Формат JSON в HTTP content метода `get_config`:

```
{
  "enable": true,
  "enable_global": true,
  "redirect_addr": "example.com",
  "classification_info": [
    "http.uri",
    "ssl.server_name"
  ],
  "filter": {
    "0": {
      "allowed": ["example.com"]
    },
    "1": {
      "restricted": ["google.com"]
    }
  },
  "cache_size": 100000,
  "persistent_cache": true,
  "expiration_timeout": 120000
}
```

Формат JSON в HTTP content метода `add_filters`:

```
{
  "filter": [
    {
      "id": 3,
      "allowed": [".*"],
      "restricted": [".com"]
    }
  ]
}
```

Формат JSON в HTTP content метода `remove_filters`:

```
{
  "ids": ["0","1"]
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют http_filter.yml.

Примеры

Запрос

```
curl localhost:19099/http_filter/get_config"

curl --header "Content-Type: application/json" \
--request POST \
--data '{"ids": ["0","1"]}' \
"127.0.0.1:19099/http_filter/remove_filters"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

---

safedns_filter

Сервис просмотра или изменения текущих установленных значений webcat.yml.

Методы

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
get_config	Получить текущие параметры конфигурации фильтра по категориям	-	+

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
set_config	Изменить текущие параметры конфигурации фильтра по категориям	+	-
get_categories	Получить список всех категорий из базы фильтрации	-	+

Формат JSON в HTTP content метода `set_config`:

```
{
  "enable": true,
  "db_path": "./tests/safedns/grandbase-wb.db",
  "url_to_ip": {
    "test1.com": "192.123.10.10",
    "test2.com": "192.123.10.20"
  },
  "filter": [
    {
      "name": "Social",
      "action": "Deny",
      "categories": ["Social Networks", "Gambling"]
    }
  ]
}
```

Примеры

Запрос

```
   curl "127.0.0.1:19099/safedns_filter/get_config"
```

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request POST \
   --data '{"enable": true,"db_path": "./tests/safedns/grandbase-wb.db","url_to_ip":
{"test1.com": "192.123.10.10","test2.com": "192.123.10.20"},"filter": [{"name":
"Social","action": "Deny","categories": ["Social Networks", "Gambling"]}]}' \
   "127.0.0.1:19099/safedns_filter/set_config"
```

Success ответ

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: plain/text
   Content-Length: 0
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache
```

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
```

```
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"enable": true,"db_path": "./tests/safedns/grandbase-wb.db","url_to_ip": {"test1.com":
"192.123.10.10","test2.com": "192.123.10.20"},"filter": [{"name": "Social","action":
"Deny","categories": ["Social Networks", "Gambling"]}]}
```

Failure ответ

```
   HTTP/1.1 400 Bad Request
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"error":"invalid json or empty config"}
```

---

tethering

Просмотреть или изменить текущие установленные значения dpi_tethering.yml.

Методы

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
get_config	Получить текущие параметры определения тетеринга	-	+
set_config	Изменить текущие параметры определения тетеринга	+	-

Формат JSON конфигурации tethering в HTTP content:

```
{
  "enable": true,
  "ttl_weight": 12,
  "timestamp_weight": 34,
  "tcp_seq_weight": 56,
  "w_scale_weight": 78
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_tethering.yml.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/tethering/get_config"
```

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request POST \
--data
'{"enabled":true,"ttl_weight":12,"timestamp_weight":34,"w_scale_weight":78,"tcp_seq_weight":56}
' \
"127.0.0.1:19099/tethering/set_config"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache


{"enabled":true,"ttl_weight":12,"timestamp_weight":34,"w_scale_weight":78,"tcp_seq_weight":56}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

services

Просмотреть или изменить текущие установленные значения dpi_services.yml.

Методы

Метод	Описание	Параметры	JSON в запросе	JSON в success ответе
GET /services	Получить текущие параметры конфигурации всех абонентских сервисов	-	-	+
GET /services/{id}	Получить текущие параметры конфигурации абонентского сервиса с идентификатором {id}	-	-	+
PUT /services	Изменить текущие параметры конфигурации всех сервисов	-	+	-
PUT /services/{id}	Изменить текущие параметры конфигурации сервиса с идентификатором {id}	-	+	-
DELETE /services	Удалить из конфигурации несколько сервисов с указанными идентификаторами	ids — идентификаторы удаляемых сервисов	-	-
DELETE /services/{id}	Удалить из конфигурации сервис с идентификатором {id}	-	-	-

Формат JSON конфигурации *service* в HTTP content:

```
    {
      "name": "YouTube",
      "id": 11,
      "pattern": "https",
      "classification": {
        "disable_offload": false,
        "tethering": "any"
      }
    }
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют dpi_services.yml.

Примеры

Запрос

```
   curl -X GET "127.0.0.1:19099/services"
```

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request PUT \
   --data '    {"name": "YouTube", "pattern": "https", "classification": {"disable_offload":
false, "tethering": "any"}}' \
   "127.0.0.1:19099/services/11"
```

```
   curl -X DELETE "127.0.0.1:19099/services?ids=1,2,3"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: plain/text
Content-Length: 0
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{ "name": "YouTube", "id": 11, "pattern": "https", "classification": { "disable_offload":
false, "tethering": "any"}}
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: application/json
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"error":"invalid json or empty config"}
```

wait_mapping_config

Просмотреть или изменить текущие установленные значения параметров обработки трафика при ожидании маппинга: `wait_mapping_policy` и `wait_mapping_buffer_size` в eaf.conf.

Методы

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
`GET` /wait_mapping_config	Получить текущие значения параметров обработки трафика при ожидании маппинга	-	+
`GET` /wait_mapping_config/policy	Получить текущее значение параметра `wait_mapping_policy`	-	-
`GET` /wait_mapping_config/buffer_size	Получить текущее значение параметра `wait_mapping_buffer_size`	-	-

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
PUT /wait_mapping_config/policy	Изменить текущее значение параметра wait_mapping_policy. В теле запроса передается только значение параметра	-	-
PUT /wait_mapping_config/buffer_size	Изменить текущее значение параметра wait_mapping_buffer_size. В теле запроса передается только значение параметра	-	-

Примеры

Запрос

```
curl -X GET "127.0.0.1:19099/wait_mapping_config"
```

```
curl -X GET "127.0.0.1:19099/wait_mapping_config/policy"
```

```
curl --header "Content-Type: text/plain" \
--request PUT \
--data 'buffer' \
"127.0.0.1:19099/wait_mapping_config/policy"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

{"policy":"buffer", "buffer_size":64}
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

buffer
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

```
OK
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: text/plain
Content-Length: 25
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

unsupported method
```

---

anti_fraud

Просмотреть или изменить текущие установленные значения fraud.yml.

Методы

Метод	Описание	JSON в запросе	JSON в success ответе
get_config	Получить текущие параметры конфигурации антифрода	-	+
set_config	Изменить текущие параметры конфигурации антифрода	+	-

Формат JSON конфигурации антифрода в HTTP content:

```
{
  "enable": true,
  "skip_dns": true,
  "enable_monitor_mode": false,
  "statistics_timer": 50,
  "block_timer": 50,
  "interval": 150000,
  "interval_flows_threshold": 50,
  "interval_min_flows": 100
}
```

Ограничения

- Допускается обращение к методам сервиса не чаще одного раза в секунду.
- Ограничения параметров JSON соответствуют fraud.yml.

Примеры

Запрос

```
curl "127.0.0.1:19099/anti_fraud/get_config"
```

```
   curl --header "Content-Type: application/json" \
   --request POST \
   --data '{"enable": true, "skip_dns": true, "enable_monitor_mode": false, "statistics_timer":
50, "block_timer": 50, "interval": 150000, "interval_flows_threshold": 50,
"interval_min_flows": 100}' \
   "127.0.0.1:19099/anti_fraud/set_config"
```

Success ответ

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: text/plain
   Content-Length: 0
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache
```

```
   HTTP/1.1 200 OK
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 1151
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"enable": true, "skip_dns": true, "enable_monitor_mode": false, "statistics_timer": 50,
"block_timer": 50, "interval": 150000, "interval_flows_threshold": 50, "interval_min_flows":
100}
```

Failure ответ

```
   HTTP/1.1 400 Bad Request
   Content-Type: application/json
   Content-Length: 25
   Access-Control-Allow-Origin: *
   Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
   Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
   Pragma: no-cache

   {"error":"invalid json or empty config"}
```

---

get_trace_list

Получить текущий список отслеживаемых CIDR, пакеты которых записываются в файл формата PCAP. Формат идентичен get_bypass_list.

---

global_bypass

Проверить или изменить глобальный bypass трафика для отключения глубокой обработки его трафика с обращением к DPI.CS и назначением QoS IP-потокам.

- Изменения сохраняются в eaf.conf.

Примеры

- Проверка текущего статуса:

```
curl -v http://127.0.0.1:9877/global_bypass
```

- Включение глобального bypass:

```
curl -X PUT -d '1' http://127.0.0.1:9877/global_bypass
```

- Выключение глобального bypass:

```
curl -X PUT -d '0' http://127.0.0.1:9877/global_bypass
```

---

remove_from_bypass

Удалить CIDR из списка bypass.

- Изменения сохраняются в eaf.conf.

Параметры

В теле запроса необходимо передавать JSON следующего формата:

```
[
    ["10.0.0.0",16],
    ["10.6.0.0",16]
]
```

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl --header "Content-Type: application/json" \
--request GET \
--data '[ ["10.0.0.0",16], ["10.6.0.0",16] ]' \
```

```
"127.0.0.1:9877/remove_from_bypass"
```

Success ответ

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain
Content-Length: 34
Access-Control-Allow-Origin: *
Expires: Sat, 6 May 1995 12:00:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache

success remove from bypass ip=10.100.102.32. bypass address list is empty
```

Failure ответ

```
HTTP/1.1 400 Bad Request
Content-Type: text/plain
Content-Length: 80
Access-Control-Allow-Origin: *

fail remove from bypass ip=10.100.102.32
```

---

remove_from_trace

Удалить CIDR из списка отслеживания и прекратить запись пакетов с этим адресом в файл формата PCAP. Формат идентичен remove_from_bypass.

---

ip_reassembler_stat

Получить значения счетчиков работы IP-реассемблера.

Параметры

Нет.

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/ip_reassembler_stat
```

Success ответ

```
{
  "packets": 19,
  "malformed_packets": 0,
  "total_fragments": 200,
  "ok_fragments": 195,
  "packet_overflow_fragments": 0,
  "packet_malformed_fragments": 0,
  "overflow_fragments": 0,
  "timed_out_fragments": 5,
  "duplicate_fragments": 0
}
```

```
ip reassembler is disabled
```

Failure ответ

Нет.

---

get_arp_table

Получить значения из ARP-таблицы.

Параметры

Нет.

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/get_arp_table
```

Success ответ

```
[10.10.10.10, 1:50:44:0:0:0, 0:16:e6:42:77:88]; [11.11.11.11, 01:50:55:00:00:00,
00:16:e6:66:77:88];
```

```
arp_table is empty
```

Failure ответ

Нет.

dump_forwarder_load

Выгрузить текущие показатели загруженности форвардера.

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/dump_forwarder_load/{forwarder_id}
```

Параметры

Параметр path	Описание	Тип	O/M
forwarder_id	Номер форвардера	int	M

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/dump_forwarder_load/1
```

Success ответ

```
{
  "rx_burst_avg_pkts": 0,
  "pkts_process_ime": 0,
  "timers_process_time": 11,
  "load": 11,
  "grinder_tx": 0,
  "grinder_tx_d": 0,
  "grinder_rx": 0,
  "grinder_rx_d": 0,
  "grinder_drop": 0,
  "grinder_scan": 0
}
```

Failure ответ

```
not found
```

```
can not parse forwarder id
```

dump_control_load

Выгрузить текущий показатель загруженности компоненты *service_control*, которая отвечает за классификацию и применение политик.

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/dump_control_load/{control_id}
```

Параметры

Параметр path	Описание	Тип	O/M
control_id	Номер компоненты *service_control*	int	M

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/dump_control_load/1
```

Success ответ

```
{
  "load": 11
}
```

Failure ответ

```
not found
```

```
can not parse control id
```

---

get_block_reason_stat

Получить статистику по причинам блокировки IP-потоков.

Параметры

Нет.

Ограничения

Нет.

Примеры

Запрос

```
curl 127.0.0.1:9877/get_block_reason_stat
```

Success ответ

```
{
    "undefined": 0,
    "gy_application": 5,
    "gx_application": 10,
    "local_policy": 1,
    "empty_gi_context": 0,
    "acc_stop_has_received": 0,
    "subscriber_is_suspended": 0,
    "reset_subscriber": 0,
    "limiting_policy": 0,
    "empty_service_context": 0,
    "no_mapping": 0,
    "global_service": 0,
    "selfcare": 0,
    "fraud": 4,
    "http_filter": 15,
    "ip_filter": 3,
    "dns_whitelist": 2,
    "reverse_flow": 0,
    "flow_limit": 0,
    "no_logic": 0,
    "safe_DNS": 0,
    "flow_rate_limit": 0,
    "subscriber_limit": 0,
    "no_matching_rule": 0,
    "ext_filter": 0
}
```

Failure ответ

Нет.

5.3.4. Журналирование

5.3.4.1. info

Общая информация по работе приложения.

5.3.4.2. statistic

Статистика работы приложения.

Выводится раз в stat_print_interval мс (см. eaf.conf).

Статистика работы интерфейсов

Каждому интерфейсу `nic` eaf.conf будет соответствовать свой набор данных.

Имя метрики	**Описание**
* **nic[port] stats** *	Идентификатор интерфейса `nic[port]` eaf.conf
RX bytes	Общее количество принятых байт со времени запуска приложения
RX Mbps	Скорость входящего трафика в Mbps за прошедшую секунду
dRX packets	Количество принятых пакетов за прошедшую секунду
RX packets	Общее количество принятых пакетов со времени запуска приложения
VLAN xxx RX packets	Общее количество пакетов со времени запуска приложения принятых по vlan id xxx
VLAN xxx RX bytes	Общее количество байт со времени запуска приложения принятых по vlan id xxx
VLAN xxx TX packets	Общее количество пакетов со времени запуска приложения ппереданных по vlan id xxx
VLAN xxx TX bytes	Общее количество байт со времени запуска приложения переданных по vlan id xxx
IPv4 RX packets	Общее количество принятый IPv4-пакетов со времени запуска приложения
IPv6 RX packets	Общее количество принятый IPv6-пакетов со времени запуска приложения
non-IP RX packets	Общее количество принятый non-IP пакетов со времени запуска приложения
RX errors	Общее количество ошибок CRC/FRC/длины фрейма при приеме со времени запуска приложения
TX bytes	Общее количество переданных байт со времени запуска приложения
TX Mbps	Скорость исходящего трафика в Mbps за прошедшую секунду
dTX packets	Количество отправленных пакетов за прошедшую секунду
TX packets	Общее количество отправленных пакетов со времени запуска приложения
IPv4 TX packets	Общее количество отправленных IPv4-пакетов со времени запуска приложения
IPv6 TX packets	Общее количество отправленных IPv6-пакетов со времени запуска приложения
non-IP TX packets	Общее количество отправленных non-IP пакетов со времени запуска приложения
missed	Общее количество потерянных пакетов в драйвере DPDK со времени запуска приложения
no mbufs	Общее количество неудачных попыток аллокации DPDK mbuf со времени запуска приложения
Link Status	Флаг состояния интерфейса
Link Speed	Автоматически согласованная скорость интерфейса

Пример

```
*** 0000:81:00.1 stats ***
```

```
2022-06-30 19:10:15.309 RX bytes   : 18844029
2022-06-30 19:10:15.309 RX Mbps    : 150
2022-06-30 19:10:15.309 dRX packets: 63572
2022-06-30 19:10:15.309 RX packets : 175814626480
2022-06-30 19:10:15.309 IPv4 RX packets : 87907313240
2022-06-30 19:10:15.309 IPv6 RX packets : 43953656620
2022-06-30 19:10:15.309 non-IP RX packets : 43953656620
2022-06-30 19:10:15.309 RX errors  : 0
2022-06-30 19:10:15.309 TX bytes   : 118672279
2022-06-30 19:10:15.309 TX Mbps    : 949
2022-06-30 19:10:15.309 dTX packets: 105280
2022-06-30 19:10:15.309 TX packets : 319053166444
2022-06-30 19:10:15.309 IPv4 TX packets : 106351055481
2022-06-30 19:10:15.309 IPv6 TX packets : 35450351827
2022-06-30 19:10:15.309 non-IP TX packets : 35450351826
2022-06-30 19:10:15.309 TX errors  : 0
2022-06-30 19:10:15.309 missed     : 0
2022-06-30 19:10:15.309 no mbufs   : 0
2022-06-30 19:10:15.309 Link Status: 1
2022-06-30 19:10:15.309 Link Speed : 10000
```

Общая статистика

Имя метрики	Описание
flows created	Общее количество успешно созданных потоков со времени запуска приложения
flows erased	Общее количество успешно удаленных потоков со времени запуска приложения
flows online	Текущее количество активных потоков в таблице потоков
flows offloaded	Общее количество потоков со времени запуска приложения
flows create error	Общее количество ошибок при создании новых потоков со времени запуска приложения
flows create err asgnd	Общее количество коллизий в таблице потоков при создании новых потоков со времени запуска приложения
IPv4 UDP flows created	Общее количество успешно созданных IPv4 UDP-потоков со времени запуска приложения
IPv4 UDP flows erased	Общее количество успешно удаленных IPv4 UDP-потоков со времени запуска приложения
IPv4 TCP flows created	Общее количество успешно созданных IPv4 TCP-потоков со времени запуска приложения
IPv4 TCP flows erased	Общее количество успешно удаленных IPv4 TCP-потоков со времени запуска приложения
IPv6 UDP flows created	Общее количество успешно созданных IPv6 UDP-потоков со времени запуска приложения
IPv6 UDP flows erased	Общее количество успешно удаленных IPv6 UDP-потоков со времени запуска приложения
IPv6 TCP flows created	Общее количество успешно созданных IPv6 TCP-потоков со времени запуска приложения
IPv6 TCP flows erased	Общее количество успешно удаленных IPv6 TCP-потоков со времени запуска приложения
ICMP flows created	Общее количество успешно созданных ICMP-потоков со времени запуска приложения
ICMP flows erased	Общее количество успешно удаленных ICMP-потоков со времени запуска приложения
ICMPv6 flows created	Общее количество успешно созданных ICMPv6-потоков со времени запуска приложения

Имя метрики	Описание
ICMPv6 flows erased	Общее количество успешно удаленных ICMPv6-потоков со времени запуска приложения
non-IP flows created	Общее количество успешно созданных non-IP потоков со времени запуска приложения
non-IP flows erased	Общее количество успешно удаленных non-IP потоков со времени запуска приложения
flows undef session set	Общее количество неизвестных потоков на которые был получен SessionSet от DPI.CS со времени запуска приложения
flows undef session off	Общее количество неизвестных потоков на которые был получен SessionOff от DPI.CS со времени запуска приложения
undef session set action	Общее количество неизвестных действий по потокам, которые были получены из SessionSet от DPI.CS со времени запуска приложения
flows undef packet TX	Общее количество неизвестных потоков на которые был получен EthPacketTx от DPI.CS со времени запуска приложения
error send to dpi	Общее потерянных пакетов из-за переполнения программной очереди при передаче данных на DPI.CS со времени запуска приложения
error send to offloader	Общее количество потерянных пакетов из-за переполнения программной очереди forwarder со времени запуска приложения
error dpi TX burst	Общее количество потерянных пакетов из-за переполнения аппаратной очереди при передаче данных на DPI.CS со времени запуска приложения
error dpi TX no link	Общее количество потерянных пакетов из-за отсутствия соединения с DPI.CS со времени запуска приложения
error offload TX burst	Общее количество потерянных пакетов из-за переполнения очереди интерфейса при передаче данных в канал со времени запуска приложения
action drops	Общее количество потерянных пакетов из-за назначения DPI.CS потокам действия DROP со времени запуска приложения
service drops	Общее количество потерянных пакетов из-за невозможности определить направление потока или невозможности создать поток со времени запуска приложения
policer drops	Общее количество потерянных пакетов из-за достигнутого ограничения корзина сервиса, назначенного потокам (DPIv6 linkA), со времени запуска приложения
HS drops	Общее количество потерянных пакетов в стартовой корзине со времени запуска приложения
balancer drops	Общее количество потерянных пакетов в BALANCER со времени запуска приложения
session stat	Общее количество отправленных SessionStat по таймеру стратегии со времени запуска приложения
flows ethernet RX	Общее количество отправленных EthPacketRx на DPI.CS со времени запуска приложения
flows ethernet TX	Общее количество принятых EthPacketTx с DPI.CS со времени запуска приложения
flows ethernet TX gen	Общее количество сгенерированных DPI.CS EthPacketTx со времени запуска приложения
action DROP	Общее количество примененных действий типа DROP к потокам со времени запуска приложения
action SEND	Общее количество примененных действий типа SEND к потокам со времени запуска приложения
action MOVE	Общее количество примененных действий типа MOVE к потокам со времени запуска приложения
action COPY	Общее количество примененных действий типа COPY к потокам со времени запуска приложения

Имя метрики	Описание
flows implicitly closed	Общее количество неявно закрытых потоков из-за таймаута ожидания ответа на SessionTimer со времени запуска приложения
flows processed timers	Общее количество обработанных таймеров потоков со времени запуска приложения
strategy changes	Общее количество изменений стратегии потоков со времени запуска приложения
flows start timer	Общее количество взведенных таймеров со времени запуска приложения
CS_protect_drop	Общее количество потерянных пакетов из-за настроенного лимита `cs_pps_limit`.
mbuf alloc error	Общее количество неудачных попыток аллокации памяти для mbuf DPDK
undefined action drop	Общее количество потерянных SessionSet команд от DPI.CS по причине назначения DPI.CS незадокументированного действия для потока
prepend error drop	Общее количество ошибок добавления заголовка DPIv6 к приходящим пакетам трафика
other l2 drop	Общее количество прочих потерянных не-IP пакетов
color drop	Общее количество потерянных пакетов из-за их окраски
concurrent timer start	Общее количество параллельно взведенных таймеров
inconsistent timer	Общее количество таймеров, несогласованных ни с одним потоком
concurrent timer erase	Общее количество параллельно удаленных таймеров
ifqueue mismatch	Общее количество несоответствий ifqueue потока и ifqueue форвардера, создавшего данный поток, во время обработки трафика
dpi_unknown_channel	Общее количество неизвестных каналов, полученных из EthPacketTx от DPI.CS
dump writer drops inner	Общее количество потерянных пакетов при записи в файл формата PCAP из-за переполнения очереди потока dumper
dump writer drops outer	Общее количество потерянных пакетов при записи в файл формата PCAP из-за ошибки клонирования пакета
flow AVG idle LT	Среднее время отсутствия трафика по потоку перед его удалением из логики в секундах
flow AVG TTL	Среднее время жизни потока в секундах
flows on cluster [N]	Текущее количество активных потоков для кластера N DPIv6
TCP flow WO FIN RST	Общее количество удаленных по таймауту трафика из таблицы потоков TCP-потоков
malformed IP packets	Общее количество полученных ошибочных IP-пакетов (CRC, wrong length и т.д.) со времени запуска приложения
NULL packets	Общее количество полученных пустых пакетов
bad MTU packets	Общее количество полученных пакетов, payload в которых превышает заданный `mtu`
missing vlan	Количество потеряных нетегированных пакетов при ключенном `vlan_mapping`
unknown vlan	Количество потеряных теггированых пакетов при ключенном `vlan_mapping`, с тегом не из спискана mappings
DROP by disconnected	Общее количество потерянных пакетов из-за отсутствия соединения с DPI.CS со времени старта приложения
DPI Connect Ind	Общее количество посланных на DPI.CS ConnectIndication со времени старта приложения
DPI KeepAlive Ind	Общее количество посланных на DPI.CS KeepAliveIndication со времени старта приложения
dpi mbuf alloc error	Общее количество ошибок аллокации DPDK mbuf для интерфейса взаимодействия с DPI.CS
FWD [N] RX burst AVG pkts	Среднее количество полученных пакетов в одном burst DPDK для форвардера N
FWD [N] pkts RX and process time	Текущая загрузка форвардера N по обработке полученных пакетов в процентах

Имя метрики	Описание
FWD [N] timers process time	Текущая загрузка форвардера N по обработке таймеров в процентах
FWD [N] load	Текущая загрузка форвардера N в процентах
FWD [N] non-IP packets dropped	Количество потерянных не IP-пакетов для форвардера N
FWD [N] service IP pkts dropped	Количество потерянных служебных IP-пакетов для форвардера N
FWD [N] ARP packets passed	Количество отправленных ARP-пакетов для форвардера N
FWD [N] ARP packets processed	Количество обработанных ARP-пакетов для форвардера N
FWD [N] ARP packets dropped	Количество потерянных ARP-пакетов для форвардера N
FWD [N] STP packets passed	Количество отправленных STP-пакетов для форвардера N
FWD [N] STP packets dropped	Количество потерянных STP-пакетов для форвардера N
FWD [N] NDP packets passed	Количество отправленных NDP-пакетов для форвардера N
FWD [N] NDP packets processed	Количество обработанных NDP-пакетов для форвардера N
FWD [N] NDP packets dropped	Количество потерянных NDP-пакетов для форвардера N
FWD [N] service ICMP processed	Количество потерянных обработанных ICMP-пакетов для форвардера N
FWD [N] service ICMP dropped	Количество потерянных служебных ICMP-пакетов для форвардера N
FWD [N] service ICMP6 processed	Количество потерянных обработанных ICMPv6-пакетов для форвардера N
FWD [N] service ICMP6 dropped	Количество потерянных служебных ICMPv6-пакетов для форвардера N
FWD [N] OSPF packets passed	Количество отправленных OSPF-пакетов для форвардера N
FWD [N] OSPF packets dropped	Количество потерянных OSPF-пакетов для форвардера N
FWD [N] BFD packets passed	Количество отправленных BFD-пакетов для форвардера N
FWD [N] BFD packets dropped	Количество потерянных BFD-пакетов для форвардера N
FWD [N] multicast packets passed	Количество отправленных IP-пакетов, у которых один из адресов относится к multicast (224.0.0.0/4), для форвардера N
FWD [N] bypass on connected	Количество отправленных IP-пакетов, у которых один из адресов относится к указанным подсетям в service_traffic.yml::bypass_on_connected, для форвардера N
FWD [N] LACP packets passed	Количество отправленных LACP-пакетов для форвардера N
FWD [N] thirdparty ICMP packets passed	Количество отправленных ICMP-пакетов, в которых адрес источника или назначения не относится к указанным подсетям в service_traffic.yml::account_icmp, для форвардера N
ros change mac na	Общее количество пакетов, в которых DPI.TF подменил MAC-адрес в режиме работы RoS
min CS packet processing time [N]	Минимальное время в микросекундах, затраченное DPI.CS на обработку пакета
max CS packet processing time [N]	Максимальное время в микросекундах, затраченное DPI.CS на обработку пакета
avg CS packet processing time [N]	Среднее время в микросекундах, которое DPI.CS затрачивает на обработку пакета
sent to dpi [N] packets	Общее количество пакетов ethernet packet rx в секунду.
offload control [N] load	Текущая загрузка потока offload_control в процентах
rotated CS packets info	Общее количество пакетов, неучтенных в счетчиках min, max и avg CS packet processing time из-за ротации
MAC broadcast packets	Общее количество потерянных IP-пакетов пользовательского трафика в режиме работы RoS по причине broadcast MAC получателя
MAC mismatch packets	Общее количество потерянных IP-пакетов пользовательского трафика в режиме работы RoS по причине отсутствия соответствия MAC получателя в ARP-таблице

Пример

```
2025-01-01 19:06:08.892 flows created           : 13608254200
2025-01-01 19:06:08.892 flows erased            : 13608068410
2025-01-01 19:06:08.892 flows online            : 185790
2025-01-01 19:06:08.892 flows offloaded         : 12056333087
2025-01-01 19:06:08.892 flows create error      : 0
2025-01-01 19:06:08.892 flows create err asgnd  : 0
2025-01-01 19:06:08.892 IPv4 UDP flows created  : 6804127100
2025-01-01 19:06:08.892 IPv4 UDP flows erased   : 6804127100
2025-01-01 19:06:08.892 IPv4 TCP flows created  : 3402063550
2025-01-01 19:06:08.892 IPv4 TCP flows erased   : 3402063550
2025-01-01 19:06:08.892 IPv6 UDP flows created  : 1701031775
2025-01-01 19:06:08.892 IPv6 UDP flows erased   : 1701031775
2025-01-01 19:06:08.892 IPv6 TCP flows created  : 340206355
2025-01-01 19:06:08.892 IPv6 TCP flows erased   : 340206355
2025-01-01 19:06:08.892 ICMP flows created      : 340206355
2025-01-01 19:06:08.892 ICMP flows erased       : 340206355
2025-01-01 19:06:08.892 ICMPv6 flows created    : 1020619065
2025-01-01 19:06:08.892 ICMPv6 flows erased     : 1020433275
2025-01-01 19:06:08.892 non-IP flows created    : 0
2025-01-01 19:06:08.892 non-IP flows erased     : 0
2025-01-01 19:06:08.892 flows undef session set : 1798
2025-01-01 19:06:08.892 flows undef session off : 27601
2025-01-01 19:06:08.892 undef session set action: 0
2025-01-01 19:06:08.892 flows undef packet TX   : 0
2025-01-01 19:06:08.892 error send to dpi       : 0
2025-01-01 19:06:08.892 error send to offloader : 0
2025-01-01 19:06:08.892 error dpi TX burst      : 0
2025-01-01 19:06:08.892 error dpi TX no link    : 4
2025-01-01 19:06:08.892 error offload TX burst  : 0
2025-01-01 19:06:08.892 action   drops **       : 1847697755
2025-01-01 19:06:08.892 service  drops **       : 0
2025-01-01 19:06:08.892 policer  drops **       : 6257090570
2025-01-01 19:06:08.892 HS       drops **       : 0
2025-01-01 19:06:08.892 balancer drops **       : 0
2025-01-01 19:06:08.892 session stat            : 2898532505
2025-01-01 19:06:08.892 flows ethernet RX       : 87230326195
2025-01-01 19:06:08.892 flows ethernet TX       : 26379490189
2025-01-01 19:06:08.892 flows ethernet TX gen   : 655484318
2025-01-01 19:06:08.892 action DROP             : 3385839687
2025-01-01 19:06:08.892 action SEND             : 10971191817
2025-01-01 19:06:08.892 action MOVE             : 0
2025-01-01 19:06:08.892 action COPY             : 765115796
2025-01-01 19:06:08.892 flows implicitly closed : 0
2025-01-01 19:06:08.892 flows processed timers  : 226385416107
2025-01-01 19:06:08.892 strategy changes        : 131293526622
2025-01-01 19:06:08.892 flows start timer       : 138293526622
2025-01-01 19:06:08.892 CS protect drop         : 0
2025-01-01 19:06:08.893 mbuf alloc error        : 0
2025-01-01 19:06:08.893 undefined action drop   : 0
2025-01-01 19:06:08.893 prepend error drop      : 0
2025-01-01 19:06:08.893 other l2 drop           : 0
2025-01-01 19:06:08.893 color drop              : 6257090885
2025-01-01 19:06:08.893 concurrent timer start  : 0
2025-01-01 19:06:08.893 inconsistent timer      : 0
2025-01-01 19:06:08.893 concurrent timer erase  : 0
2025-01-01 19:06:08.893 ifqueue mismatch        : 0
2025-01-01 19:06:08.893 dpi unknown channel     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 dump writer drops inner : 0
2025-01-01 19:06:08.893 dump writer drops outer : 0
```

```
2025-01-01 19:06:08.893 flow AVG idle LT        : 46208
2025-01-01 19:06:08.893 flow AVG TTL            : 9138
2025-01-01 19:06:08.893 flows on cluster [0]    : 16800
2025-01-01 19:06:08.893 flows on cluster [1]    : 35983
2025-01-01 19:06:08.893 flows on cluster [2]    : 25617
2025-01-01 19:06:08.893 flows on cluster [3]    : 20219
2025-01-01 19:06:08.893 TCP flow WO FIN RST     : 3112955109
2025-01-01 19:06:08.893 malformed IP packets    : 1722
2025-01-01 19:06:08.893 NULL packets            : 654
2025-01-01 19:06:08.893 bad MTU packets        : 84586
2025-01-01 19:06:08.893 missing vlan            : 0
2025-01-01 19:06:08.893 unknown vlan            : 0
2025-01-01 19:06:08.893 DROP by disconnected    : 0
2025-01-01 19:06:08.893 DPI Connect Ind         : 4
2025-01-01 19:06:08.893 DPI KeepAlive Ind       : 20865050
2025-01-01 19:06:08.893 dpi mbuf alloc error    : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] RX burst AVG pkts : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] pkts RX and process time: 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] timers process time: 5
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] load : 5 %
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [1] RX burst AVG pkts : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [1] pkts RX and process time : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [1] timers process time : 6
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [1] load : 6 %
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] non-IP packets dropped  : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] service IP pkts dropped : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] ARP packets passed      : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] ARP packets processed   : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] ARP packets dropped     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] STP packets passed      : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] STP packets dropped     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] NDP packets passed      : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] NDP packets processed   : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] NDP packets dropped     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] service ICMP processed  : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] service ICMP dropped    : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] service ICMP6 processed : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] service ICMP6 dropped   : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] OSPF packets passed     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] OSPF packets dropped    : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] BFD packets passed      : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] BFD packets dropped     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] LACP packets passed     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] multicast packets passed       : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] bypass on connected     : 0
2025-01-01 19:06:08.893 FWD [0] thirdparty ICMP packets passed : 0
2025-01-01 19:06:08.893 ros change mac na       : 51
2025-01-01 19:06:08.893 min CS packet processing time [0] : 100 us
2025-01-01 19:06:08.893 max CS packet processing time [0] : 50840 us
2025-01-01 19:06:08.893 avg CS packet processing time [0] : 269 us
2025-01-01 19:06:08.893 sent to dpi [0] packets : 1263
2025-01-01 19:06:08.893 offload control [0] load : 49 %
2025-01-01 19:06:08.893 min CS packet processing time [1] : 89 us
2025-01-01 19:06:08.893 max CS packet processing time [1] : 12479 us
2025-01-01 19:06:08.893 avg CS packet processing time [1] : 567 us
2025-01-01 19:06:08.893 sent to dpi [1] packets : 5115
2025-01-01 19:06:08.893 offload control [1] load : 51 %
2025-01-01 19:06:08.893 rotated CS packets info : 85165
2025-01-01 20:04:24.974 MAC broadcast packets   : 0
2025-01-01 20:04:24.974 MAC mismatch packets    : 0
```

5.3.4.3. config

Информация о считанном конфиге и изменениях, внесенных в параметры через API.

Перезаписывается при каждом запуске приложения. Обновляется при запросах через API, которые изменяют значения параметров.

Пример

eaf.conf

```
{
    "nic" : [
             {
                    "port" : "0",
                    "type" : "memif",
                    "queues" : 2,
                    "memif_optional":
                    {
                        "role": "master"
                    }
                },
                {
                    "port" : "veth_port0",
                    "type" : "af_packet",
                    "queues" : 1
                },
                {
                    "port" : "veth_port1",
                    "type" : "af_packet",
                    "queues" : 1
                }

    ],

    "fw" : [
        {
        "rx_nic" : 1,
        "rx_queue" : 0,
        "uplink" : 1,
        "tx_nic" : 2,
        "tx_queue" : 0,
        "rx_channel" : [2],
        "tx_channel" : [3],
        "write_dump" : 1
        },
        {
        "rx_nic" : 2,
        "rx_queue" : 0,
        "uplink" : 0,
        "tx_nic" : 1,
        "tx_queue" : 0,
        "rx_channel" : [3],
        "tx_channel" : [2],
        "write_dump" : 1
        }
    ],

    "agg" : [
        {
```

```
            "cpu_id" : 20,
            "fwds" : [0, 1]
        }
    ],

    "dpi" : {
        "nic_id" : 0,
        "cpu_ids" : [0, 1]
    },

    "pool" : [
        ["2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999", 128],
        ["2001:fe:1111:2222:3333:4444:5555:6666", 128],
        ["10.0.6.0", 24],
        ["10.1.6.0", 24]
    ],

    "bypass" : {
        "global" : 0,
        "pool" : [
            ["2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999", 96],
            ["2001:9999:9999:9999:fe:fe:aa:9999", 64],
            ["2001:ffff:9999:9999:fe:fe:aa:9999", 32],
            ["192.168.6.0", 32]
         ]
    },

    "dump" : {
        "channels" : [1, 2, 3, 4]
    },

    "flow_count" : 8000000,
    "cluster_count" : 4,
    "cs_pps_limit" : 4000,
    "tracers_cpu_id" : 23,
    "write_dump" : 1
}
```

Запросы через API

```
curl --header "Content-Type: application/json" --request GET --data '[ ["10.0.0.6",16],
["2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999",16] ]' "127.0.0.1:9877/add_to_bypass"
curl 127.0.0.1:9877/get_bypass_list
curl -v http://127.0.0.1:9877/global_bypass
curl -X PUT -d '1' http://127.0.0.1:9877/global_bypass
curl --header "Content-Type: application/json" --request GET --data '[ ["10.0.0.6",16],
["2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999",16] ]' "127.0.0.1:9877/remove_from_bypass"
curl 127.0.0.1:9877/get_trace_list
```

config.log

```
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf *** rnd40 version: 2021.16 build  ***
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf nic0: { port = 0 | description = 0 | type = memif: { role =
master | rsize = 11 (default) | socket: parameter is not set | secret: parameter is not set |
zero_copy = 0 (default) } | queues = 2 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf nic1: { port = veth_port0 | description = veth_port0 | type =
af_packet | queues = 1 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf nic2: { port = veth_port1 | description = veth_port1 | type =
```

```
af_packet | queues = 1 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf fw0: { rx_nic = 1 | rx_queue = 0 | uplink = 1 | tx_nic = 2 |
tx_queue = 0 | rx_channel = 2, 0 | tx_channel = 3, 0 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf fw1: { rx_nic = 2 | rx_queue = 0 | uplink = 0 | tx_nic = 1 |
tx_queue = 0 | rx_channel = 3, 0 | tx_channel = 2, 0 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf agg0: { cpu_id = 20 | fwds: 0, 1 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf dpi: { nic_id = 0 | keepalive_timeout = 25 (default) |
cpu_ids: 0, 1 }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf flow_count = 8000000
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf cluster_count = 4
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf tracers_cpu_id = 23
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf write_dump = 1
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf preferred_numa_node = 0 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf cs_pps_limit = 4000
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf ip masks: { cidr=2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999/128;
cidr=2001:fe:1111:2222:3333:4444:5555:6666/128; cidr=10.0.6.0/24; cidr=10.1.6.0/24; }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf global bypass = 0
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf ip to bypass: { cidr=2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999/96;
cidr=2001:9999:9999:9999:fe:fe:aa:9999/64; cidr=2001:ffff:9999:9999:fe:fe:aa:9999/32;
cidr=192.168.6.0/32; }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf passive_mode = 0 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf sm_l3_level = 0 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf instance_id = rnd40 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf http_port = 9877 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf dump_file_size = 50 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf dump_file_count = 20 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf dump: { dpi: { dump_file_size = 50 | dump_file_count = 20 |
write_dump = 1 } (default); subscriber_rx: { dump_file_size = 50 | dump_file_count = 20 |
write_dump = 1 } (default); subscriber_tx: { dump_file_size = 50 | dump_file_count = 20 |
write_dump = 1 } (default); channel_rx: { dump_file_size = 50 | dump_file_count = 20 |
write_dump = 1 } (default); channel_tx: { dump_file_size = 50 | dump_file_count = 20 |
write_dump = 1 } (default); channels = [1, 2, 3, 4] }
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf mtu = 3000 (default)
2022-01-28 19:21:31.440 eaf.conf disable_signals = 0 (default)
2022-01-28 19:21:39.847 eaf.conf bypass list: { subnets on set: cidr=192.168.6.0/32;
cidr=10.0.0.6/16; cidr=2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999/96;
cidr=2001:9999:9999:9999:fe:fe:aa:9999/64; cidr=2001:ffff:9999:9999:fe:fe:aa:9999/32;
cidr=2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999/16; } (API)
2022-01-28 19:22:40.769 eaf.conf global bypass set to 1 (API)
2022-01-28 19:23:50.923 eaf.conf bypass list: { subnets on set: cidr=192.168.6.0/32;
cidr=2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999/96; cidr=2001:9999:9999:9999:fe:fe:aa:9999/64;
cidr=2001:ffff:9999:9999:fe:fe:aa:9999/32; } (API)
```

Если параметр не был указан в конфиге и принимает значение по умолчанию, то рядом выводится (`default`). Если необязательный параметр не был указан в конфиге и не имеет значения по умолчанию, то рядом выводится `parameter is not set`.

При запросах через API в конце строки выводится (`API`).

5.3.4.4. audit

Ответы на все пришедшие через API запросы.

Перезаписывается при каждом запуске приложения. Обновляется при каждом запросе через API.

Пример

eaf.conf и запросы через API из предыдущего примера

audit.log

```
2022-01-28 19:21:39.847 add to bypass: { success add to mask set: [ ["10.0.0.6",16],
["2001:fe:fe:fe:fe:aa:9999",16] ] }
2022-01-28 19:22:09.310 get bypass list: { subnets on set: cidr=192.168.6.0/32;
cidr=10.0.0.6/16; cidr=2001:fe:fe:fe:fe:aa:9999/96;
cidr=2001:9999:9999:9999:fe:fe:aa:9999/64; cidr=2001:ffff:9999:9999:fe:fe:aa:9999/32;
cidr=2001:fe:fe:fe:fe:aa:9999/16; }
2022-01-28 19:22:24.522 global bypass = 0
2022-01-28 19:23:50.922 remove from bypass: { success remove from mask set: [ ["10.0.0.6",16],
["2001:fe:fe:fe:fe:aa:9999",16] ].  }
2022-01-28 19:24:02.177 get trace list: { no masks in set}
```

5.3.5. xDR

В данном разделе приведено описание журналов xDR.

5.3.5.1. IPDR

Назначение

Каждая запись IPDR содержит накопленную информацию об использовании трафика IP-потоком с информацией о классификации за интервал времени `write_period` в xdr.yml::ip или в случае:

- изменения отлеживаемых метаданных протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine
- обнаружения отслеживаемого атрибута (при включенной опции `new_attribute_trigger` в xdr.yml::ip)
- завершения IP-потока

Формат

```
DateTime;SubscriberId;SubscriberIP;SubscriberPort;NetworkIP;NetworkPort;ProtocolName;ProtocolCa
tegory;ServiceName;WebCategories;UplinkBytes;DownlinkBytes;Duration;{ flow_attributes }
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	string	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	string	Значение AVP, указанного в качестве идентификатора абонента в конфигурации DPI.CS (`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml)
3.	SubscriberIP	IP-адрес абонента	string	IPv4
4.	SubscriberPort	L4 порт IP-потока	int	1-65534
5.	NetworkIP	IP-адрес узла сети Интернет	string	IPv4
6.	NetworkPort	L4 порт узла сети Интернет IP-потока	int	1-65534

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
7.	ProtocolName	Имя протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	string	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
8.	ProtocolCategory	Имя категории (семьи) протокола Qosmos ixEngine	string	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
9.	ServiceName	Имя сервиса	string	Пустое значение (сервис по-умолчанию), `services::name` из dpi_services.yml
10.	WebCategories	Веб-категории ресурса	string	Пустое значение, список имен и номеров категорий
11.	UplinkBytes	Количество переданных абонентом байт в сеть Интернет	int	≥ 0
12.	DownlinkBytes	Количество переданных байт из сети Интернет абоненту	int	≥ 0
13.	Duration	Инкрементируемое время жизни IP-потока в секундах	int	≥ 0
14.	{ flow_attributes }	Дополнительные атрибуты потока	JSON object	см. Дополнительные атрибуты потока

Дополнительные атрибуты потока

Атрибут	Описание	JSON Тип
classification_attributes	Ноль и более атрибутов потока в формате `protocol.attribute_name`, извлеченных классификатором	Зависит от атрибута
base.video_delivery_mechanism	Механизм доставки видеоконтента (adaptive bitrate или progressive download)	
context_attributes	Ноль и более параметров абонентского контекста (перечень полей зависит от параметров записи IPDR в DPI.CS)	-
gi_calling_station_id	RADIUS Calling-Station-Id AVP	
gi_called_station_id	RADIUS Called-Station-Id AVP	
gi_nas_port_id	RADIUS NAS-Port-Id AVP	
gi_imsi	RADIUS 3GPP-IMSI AVP	
gi_imeisv	RADIUS 3GPP-IMEISV AVP	
gi_charging_id	RADIUS 3GPP-Charging-Id AVP	
gi_user_location_info	RADIUS 3GPP-User-Location-Info AVP	
gi_rat_type	RADIUS 3GPP-RAT-Type AVP	
gi_ms_time_zone	RADIUS 3GPP-MS-Time-Zone AVP	
gi_sgsn_address	RADIUS 3GPP-SGSN-Address AVP	
gi_ggsn_address	RADIUS 3GPP-GGSN-Address AVP	
gi_sgsn_mcc_mnc	RADIUS 3GPP-SGSN-MCC-MNC AVP	
gi_imsi_mcc_mnc	RADIUS 3GPP-IMSI-MCC-MNC AVP	
gx_session_id	DIAMETER Gx Session-Id AVP	
gx_monitoring_key	DIAMETER Gx Monitoring-Key AVP	
gx_adc_rule_name	DIAMETER Gx ADC-Rule-Name AVP	
gx_charging_rule_name	DIAMETER Gx Charging-Rule-Name AVP	
gx_adc_rule_base_name	DIAMETER Gx ADC-Rule-Base-Name AVP	

Атрибут	Описание	JSON Тип
gx_charging_rule_base_name	DIAMETER Gx Charging-Rule-Base-Name AVP	
gy_session_id	DIAMETER Gy Session-Id AVP	
gy_rating_group	DIAMETER Gy Rating-Group AVP	
dpi_service_attributes	Дополнительные атрибуты, назначенные потоку	
server_name	Уникальное имя экземпляра DPI.TF (задается в параметре eaf.conf::instance_id)	
session_end	Флаг завершения IP потока	
unique_uri	Флаг первичного обращения к HTTP URI	
dn_port_id	Идентификатор интерфейса DPI.TF, получившего downlink направление IP-потока	
up_port_id	Идентификатор интерфейса DPI.TF, получившего uplink направление IP-потока	
tethering	Идентификатор раздачи потока с помощью tethering или line sharing	
up_ttl	TTL uplink пакетов IP-потока	
tcp_hs	Состояние TCP Handshake	
rtt_int	RTT между системой и абонентом	
rtt_ext	RTT между системой и сервером Сети интернет	
payload_delay	Задержка получения payload	
success_rate	Доля успешных HTTP-запросов	
block_reason	Причина блокировки	
fraud_type	Тип фрода	
anon_proxy	Флаг обнаружения анонимных HTTP-запросов	

Коды состояний TCP Handshake

Код, DEC	Название	Описание
0	SUCCESS	TCP Handshake был успешно завершен сторонами
1	SYN_ACK_TIMEOUT	Получен только пакет с флагом `SYN`, истек таймаут ожидания пакета с флагами `SYN + ACK`
2	ACK_TIMEOUT	Получен пакет с флагами `SYN + ACK`, истек таймаут ожидания пакета с флагом `ACK`
3	HANDSHAKE_MISSED	Пропущены пакеты TCP Handshake

Коды причин блокировки, block_reason

Код, DEC	Название
0	UNDEFINED
1	BLOCKED_BY_GY
2	BLOCKED_BY_GX
3	LOCAL_POLICY
4	EMPTY_GI_CONTEXT
5	ACCOUNTING_STOP
6	SUBSCRIBER_IS_SUSPENDED
7	RESET_SUBSCRIBER
8	LIMITING_POLICY

Код, DEC	Название
9	EMPTY_SERVICE_CONTEXT
10	NO_MAPPING
11	GLOBAL_SERVICE
12	SELFCARE
13	FRAUD
14	HTTP_FILTER
15	IP_FILTER
16	DNS_WHITE_LIST
17	REVERSE_FLOW
18	FLOW_LIMIT
19	NO_LOGIC
20	SAFE_DNS
21	FLOW_RATE_LIMIT
22	SUBSCRIBER_LIMIT
23	NO_MATCHING_RULE
24	EXT_FILTER

> Руководство по обработке причин блокировки трафика см. в разделе Устранение проблем.

Коды типов фрода, fraud_type

Код, DEC	Название
0	DNS_TUNNELING
1	SUSPICIOUS_DNS_REQUEST_TYPE
2	TLS_DOMAIN_FRONTING
3	SHORT_FREQUENT_IP_FLOW
4	PSTN_TO_OTT_CALL

Пример

```
2024-07-08 13:59:05.923;175.98.100.1/32;175.98.100.1;44232;175.98.100.10;80;http;Web;test-
01;;405;1419;0;{"http.uri":"/10k","server_name":"rnd40","unique_uri":1}
2024-07-08 13:59:11.924;175.98.100.1/32;175.98.100.1;44232;175.98.100.10;80;http;Web;test-
01;;605;1621;0;{"http.uri":"/10k","server_name":"rnd40","session_end":1}
```

5.3.5.2. Volume

Назначение

Каждая запись Volume содержит накопленную информацию об использовании абонентами конкретных сервисов или протоколов сети Интернет за интервал времени `volume::write_period`, заданный в xdr.yml.

Формат

```
DateTime;SubscriberId;ServiceId;ProtocolId;UplinkBytes;DownlinkBytes
```

#	Имя	Описание	Тип	Возможные значения
1.	DateTime	Дата и время формирования записи	String	YYYY-mm-dd HH:MM:SS.sss
2.	SubscriberId	Идентификатор абонента SubscriberId	String	Значение AVP, указанного в качестве идентификатора абонента в конфигурации DPI.CS (`nas:subscriber_id` dpi_radius.yml)
3.	ServiceId	Идентификатор сервиса	Int	`id` сервиса, заданный в dpi_services.yml
4.	ProtocolId	Идентификатор протокола или сервиса сети Интернет Qosmos ixEngine	Int	Любой из заявленных в соответствующем Qosmos ProtoBook
5.	UplinkBytes	Количество переданных байт абонентом в сеть Интернет по протоколу в рамках сервиса	Int	≥ 0
6.	DownlinkBytes	Количество переданных байт из сети Интернет абоненту по протоколу в рамках сервиса	Int	≥ 0

Пример

```
2024-08-03 14:00:00.294;79120203010;0;1175;2906;985;
2024-08-03 14:00:00.294;79569242077;0;2518;0;1514;
2024-08-03 14:00:00.294;79999274772;5;3031;6974;47316;
2024-08-03 14:00:00.294;79032370397;3;32;75;91;
```

5.3.6. Конфигурация

Конфигурационные файлы DPI.TF по умолчанию расположены в директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF/config/`:

- eaf.conf — конфигурация основных параметров DPI.TF;
- bandwidth_control.yml — конфигурация управления полосой пропускания;
- classificator.yml — конфигурация классификатора;
- dpi_services.yml — конфигурация абонентских услуг;
- fstrategy.conf — конфигурация стратегий обработки потоков;
- service_control.yml — конфигурация логики обработки IP-потоков;
- service_traffic.yml — конфигурация обработки служебного трафика;
- enrichment.yml — конфигурация функции HTTP Enrichment;
- http_filter.yml — конфигурация функции фильтрации HTTP- и SSL-/TLS-трафика;
- ip_filter.yml — конфигурация функции фильтрации (блокировки) трафика по IP-адресам перед классификацией;
- external_filter.yml — конфигурация подключения к компоненте DPI.MED для фильтрации по внешним спискам запрещенных ресурсов;
- fraud.yml — конфигурация модуля обнаружения мошенничества с короткими и частыми IP-

сессиями абонентов;

- webcat.yml — конфигурация фильтра по категориям;
- dpi_tethering.yml — конфигурация параметров определения трафика от устройств, подключенных к сети через модем;
- trace.yml — конфигурация логирования;
- xdr.yml — конфигурация логики формирования журналов IPDR и Volume.

> При описании конфигурации используется формат JSON.

5.3.6.1. Легенда

Столбец **O/M** в таблицах описания параметров конфигурации содержит следующие буквенные коды:

Код	Описание
M	Mandatory. Обязательный параметр, при отсутствии в конфигурации не гарантируется работоспособность компонента
O	Optional. Опциональный параметр, может отсутствовать в конфигурации, компонентом используются значения по умолчанию

Столбец **R** в таблицах описания параметров конфигурации содержит следующие буквенные коды:

Код	Описание
R	Reloadable. Изменения параметра применяются динамически с помощью команды `reload` или API-запроса, перезагрузка компонента не требуется
P	Permanent. Изменения параметра не применяются динамически, требуется перезагрузка компонента
C	Conditional. Изменения параметра применяются динамически с помощью команды `reload` или API-запроса, но требуются дополнительные условия

5.3.6.2. Типы данных

Тип	Описание
bool	Логический тип. Задает флаг. Принимает значения `true` и `false`.
flag	Логический тип. Задает флаг. Принимает значения `0` и `1`.
string	Строковый тип. Задает строку. Использует буквенные, цифровые и специальные символы.
int	Числовой тип. Задает целое 32–битное число, записанное цифрами 0–9 и знаком минуса "–". Диапазон: от –231 до 231 – 1.
choice	Коллекция. Задает объект с набором полей, для каждого экземпляра должно быть определено только одно любое поле.
object	Кортеж. Содержит фиксированное количество параметров различных типов.
list	Список. Содержит несколько значений одного типа или структуры.
map	Ассоциативный массив, словарь. Задает неупорядоченный набор пар ключ-значение.
float	Числовой тип. Задает число с плавающей точкой.
double	Числовой тип. Задает число с плавающей точкой двойной точности.

Тип	Описание
datetime	Тип для задания даты и времени. Формат по умолчанию: **YYYY-MM-DD hh:mm:ss.mss** YYYY — год; MM — месяц; DD — день; hh — час; mm — минута; ss — секунда; mss — миллисекунда. Время задается в формате 24–часового дня.
hex	Числовой тип. Задает целое число в формате шестнадцатеричного числа, записанного цифрами 0–9 и буквами A–F. Числу может предшествовать обозначение 0x. При отсутствии обозначения определяется как строка.
ip	Строковый тип. Задает IP-адрес версии 4 и/или IP-адрес версии 6.
None	Нулевой тип. Не задает значение, необходима лишь инициализация объекта.
units	Объект. Задает величину и единицы измерения. d — день / h — час / m — минута / s — секунда / ms — миллисекунда / us — микросекунда; b — биты / Kb — килобиты / Mb — мегабиты / Gb — гигабиты / Tb — терабиты; B — байты / KB — килобайты / MB — мегабайты / GB — гигабайты / TB — терабайты;

5.3.6.3. bandwidth_control.yml

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable_balancer	Флаг необходимости использования и инициализации корзин BALANCER	bool	true	true, false	O	P
balancer_EIR	Максимальная полоса пропускания BALANCER	units	20480 Mb	Пропускная способность каналов DPI.TF, обозначается как количество передаваемых данных в секундуПоддерживаемые суффиксы: b, B, kB, KiB, Kb, Kib, MB, MiB, Mb, Mib, GB, GiB, Gb, Gib	O	P
balancer_CIRs	Список из 8 значений CIR для инициализации ячеек BALANCER	list<units>	Для каждой ячейки CIR = balancer_EIR / 16	Формат: [CIR(1), CIR(2), … CIR(8)]Поддерживаемые суффиксы: b, B, kB, KiB, Kb, Kib, MB, MiB, Mb, Mib, GB, GiB, Gb, Gib	O	P
start_EIR	Максимальная полоса пропускания стартовой корзины	units	1 Mb	Поддерживаемые суффиксы: b, B, kB, KiB, Kb, Kib, MB, MiB, Mb, Mib, GB, GiB, Gb, Gib	O	P

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


enable_balancer: true
balancer_EIR: 20000 Mb
balancer_CIRs:
    - 20000 Mb
    - 8000 Mb
    - 4000 Mb
    - 2000 Mb
    - 1000 Mb
    - 500 Mb
    - 200 Mb
    - 50 Mb
```

```
start_EIR: 10 Mb
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable_balancer": true,
  "balancer_EIR": "20000 Mb",
  "balancer_CIRs": ["20000 Mb", "8000 Mb", "4000 Mb", "2000 Mb", "1000 Mb", "500 Mb", "200 Mb",
"50 Mb"],
  "start_EIR": "10 Mb"
}
```

5.3.6.4. classificator.yml

Ключ для reload - `classificator.yml`.

Используемые секции

- https_video_delivery_mechanism_classificator — параметры определения механизма доставки видео (ABR или progressive download)
- service_type_classificator — параметры определения типа сервиса на основе статистики пакетов IP-потоков
- dns_tunneling_classificator — параметры обнаружения DNS-туннелирования

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
protocol_white_list	Список протоколов, которые будут доступны для классификации	list<string>	Пустой список	Формат: [protocol, protocol, ...]	O	R
protocol_black_list	Список протоколов, которые будут недоступны для классификации	list<string>	Пустой список	Формат: [protocol, protocol, ...]	O	R
protocol_metadata_white_list	Список атрибутов протоколов или сервисов сети Интернет, которые будут выделяться при обработке трафика	list<string>	Пустой список	Формат: [protocol.attribute_name, protocol.attribute_name, ...]	O	R
protocol_tune_options	Список дополнительных опций классификатора для протоколов, которые будут использоваться	object	Пустой список	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
< protocol >	Секция с описанием дополнительных опций для протокола с именем < protocol >	object	-	-	O	R
{						
option	Имя опции	string	-	-	M	R
value	Значение опции	int	-	-	O	R
}						
...						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
}						
bundle5	Путь до библиотеки классификатора *ixEngine 5* относительно корневой папки приложения	string	Пустая строка	-	M	R
pdd	Путь до PDD относительно корневой папки приложения	string	Пустая строка	-	O	R
max_flow_count	Максимальное количество предварительно выделенных объектов Flow в классификаторе	int	10	-	M	P
max_worker_count	Максимальное количество потоков, обрабатываемых классификатором. Должно совпадать с количеством потоков инспекторов.	int	0	-	M	P
debug	Включить вывод отладочной информации по работе классификатора	bool	false	false, true	O	R
enable_pool_config	Включить пользовательские настройки пулов классификатора	bool	false	false, true	O	P
pool_settings	Список структур, хранящих размеры пулов памяти классификатора	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
{						
< pool_type: pool_size >	Тип пула (размерность) : Количество предварительно выделенных страниц памяти в пуле	string :int	-	Формат: { (64B, 128B, 256B, 512B): value, (64B, 128B, 256B, 512B): value, ... }	M	P
}						
use_only_protei_classificator_after_final_state	Флаг отключения передачи пакетов сторонним классификаторам после окончательной классификации потока. **Примечание.** Используется для ускорения обработки пакетов классификатором PPOTEI. При этом сведения об атрибутах, изменяемых в течение жизни потока, не будут обновляться классификатором Qosmos	bool	false	false, true	O	R
min_chunk_packet_size	Минимальный требуемый размер пакета в байтах, который учитывается при определении составных частей видео/файла	units	1024 B	Возможные суффиксы: `b`, `B`, `kB`, `KiB`, `Kb` и т.д.	O	R
min_inter_chunk_time	Минимальное время между получением двух пакетов заданной длины, которое позволяет отнести эти пакеты к разным чанкам данных	units	1000 ms	Возможные суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
**						
https_video_delivery_mechanism_classificator**	Параметры определения механизма доставки видео (ABR или progressive download)	object	-	-	O	R
{						
enable	Флаг включения функции определения механизма доставки видео внутри TLS соединений	bool	false	false, true	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
classification_time	Минимальное время существования потока, при достижении которого активируется функция определения механизма доставки видео. **Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 30 секунд	units	60 s	Возможные суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
abr_min_chunks_count	Минимальное число полученных чанков видео за минуту, при достижении которого для данного потока однозначно определяется механизм доставки *adaptive bitrate*	int	7	-	O	R
protocols	Список протоколов, для которых будет применяться данная классификация. Учитывается только верхний уровень протокола	list<string>	-	Формат: [protocol, protocol, ...]	O	R
server_name_indications	Список SNI, для которых будет определяться механизм доставки трафика. Также учитываются поддомены указанных имен	list<string>	-	Формат: [SNI, SNI, ...]	O	R
}						
**						
dns_tunneling_classificator**	Параметры обнаружения DNS-туннелирования	object	-	-	O	R
{						
enable	Флаг активации функции обнаружения DNS-туннелирования. Для потоков с обнаруженным DNS-туннелированием устанавливается категория "Tunneling"	bool	false	false, true	O	R
block	Флаг активации блокировки потоков с обнаруженным DNS-туннелированием. Для работы функции должен быть активирован флаг `enable`	bool	false	false, true	O	R
whitelist_path	Путь к списку "разрешенных" доменов. Запросы к указанным доменам (в том числе к их поддоменам) не будут отслеживаться при активации обнаружения DNS-туннелирования	string	Пустая строка	-	M	R
freq_table_path	Путь к таблице частот биграмм, используемых в алгоритме обнаружения DNS-туннелирования	string	-	-	M	R
tunneling_threshold	Пороговое значение параметра, определяющего степень сходства доменного имени в запросе с реально существующими словами на основе сопоставления частот биграмм. Для потока устанавливается категория "Tunneling", если рассчитанная степень сходства для данного потока ниже указанного порога **Примечание.** Рекомендуемое значение - `0.002`	double	0.002	0 - 1 При указании значения `0.0` туннелирование не будет обнаружено.	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
}						
**						
service_type_classificator**	Параметры определения типа сервиса (аудио, видео, чат, передача файлов) на основе статистики пакетов IP-потоков	object	-	-	O	R
{						
enable	Флаг включения функции классификации типа сервиса	bool	false	false, true	O	R
min_duration	Минимальная длительность существования потока, при достижении которой активируется алгоритм классификации типа сервиса. **Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 5 секунд	units	5 s	Возможные суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
min_payload_size	Минимальное число переданных через поток байт, при достижении которого активируется алгоритм классификации типа сервиса.**Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 5000 байт	units	5000 B	Возможные суффиксы: `b`, `B`, `kB`, `KiB`, `Kb` и т.д.	O	R
interval	Интервал повторного проведения классификации. При этом используется информации о числе бит/с и среднем размере пакета только за указанный интервал.**Примечание.** Не рекомендуется устанавливать значение менее 1 секунды. Если параметр не указан, то классификация проходит после каждого пакета на основе информации за все время существования потока	units	-	Возможные суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
debug	Флаг добавления после классификации атрибутов с текущим числом бит/с и средним размером пакета для каждого направления (`base.debug_uplink/downlink/total_bitrate/average_packet_size`). **Примечание.** Включение данной опции может замедлять классификацию	bool	false	false, true	O	R
threshold_info	Информация о битрейте и среднем размере пакета для различных протоколов верхнего уровня по каждому типу сервиса.**Примечание.** Классификация типов трафика осуществляется только для указанных в конфигурации протоколов	object	-	-	M	R
{						
< protocol >	Параметры определения типов сервиса для протокола <protocol>, наименование секции соответствует наименованию протокола	object	-	-	M	R
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
< type of service >	Параметры определения конкретного типа сервиса <type of service>, наименование секции соответствует одному из типов (порядок типов соответствует порядку проверки принадлежности): - chat - incoming_audio - outgoing_audio - Audio - incoming_video - outgoing_video - video - file_transfer_receiving - file_transfer_sending - file_transfer - web **Примечание.** В конфигурации допустимо указывать не все типы сервиса, в таком случае классификация будет осуществляться только по указанным типам в рамках протокола	object	-	-	M	R
{						
< direction >	Параметры определения сервиса в рамках указанного направления передачи данных. Наименование секции соответствует направлению передачи: `uplink` — параметры потока данных, передаваемых по каналу Uplink; `downlink` — параметры потока данных, передаваемых по каналу Downlink; `total` — общие параметры потоков данных, передаваемых по UL- и DL-направлениям. **Примечание.** Могут быть заданы не все возможные направления передачи данных. Поток будет классифицирован как указанный тип сервиса только в том случае, когда характеристики потока будут соответствовать значениям для указанных в конфигурации направлений передачи данных (uplink/downlink/total).	object	-	-	M	R
{						
bitrate	Нижняя и верхняя границы интервала значений битрейта (бит/с), в рамках которого определяется принадлежность потока данному типу сервиса	list<int>	По умолчанию подходит любой поток	Формат: [min_bitrate, max_bitrate]	O	R
average_packet_size	Нижняя и верхняя границы интервала значений среднего размера пакета (в байтах), в рамках которого определяется принадлежность потока данному типу сервиса	list<int>	По умолчанию подходит любой поток	Формат: [min_averagePacketSize, max_averagePacketSize]	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
chunks_count	Нижняя и верхняя границы интервала значений среднего количества чанков данных, полученных за минуту существования потока	list<int>	По умолчанию подходит любой поток	Формат: [min_chunks_count , max_chunks_count]	O	R
}						
...						
}						
...						
}						
...						
}						

PDD

- PDD файл можно создать вручную или сгенерировать с помощью приложения CSMA. Подробнее описано в **Qosmos PDD Custom Signature Module User Guide**.
- PDD файл поддерживает reload, однако выгрузить его нельзя; можно заменить пустым или загрузить новый ProtoBundle без PDD.
- При изменении существующего протокола в PDD, его имя и ID не должны меняться.

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


protocol_white_list:
    - http
    - dns
protocol_black_list:
    - https
    - established
protocol_metadata_white_list:
    - http.server
    - ssl.server_name
    - ssl.common_name
protocol_tune_options:
  whatsapp:
          - option: quick_service_info_enable
          - option: service_type_cache_timeout
            value: 120

bundle5: lib/libqmbundle.so.1.420.0
pdd: another_path
max_flow_count: 8000000
max_worker_count: 6
debug: true
enable_pool_config: true
pool_settings:
    64B: 2500000
    128B: 3500000
use_only_protei_classificator_after_final_state: true
min_chunk_packet_size: 2048 B
```

```
min_inter_chunk_time: 2000 ms
service_type_classificator:
    enable: true
    min_duration: 3 s
    min_payload_size: 3000 B
    interval: 5 s
    debug: true
    threshold_info:
        mailru:
            chat:
                uplink:
                    bitrate:
                        - 100
                        - 350
                    average_packet_size:
                        - 30
                        - 75
                downlink:
                    bitrate:
                        - 101
                        - 351
                    average_packet_size:
                        - 31
                        - 76
                total:
                    bitrate:
                        - 200
                        - 700
                    average_packet_size:
                        - 60
                        - 130
            audio:
                total:
                    bitrate:
                        - 5000
                        - 10000
                    average_packet_size:
                        - 80
                        - 130
            video:
                total:
                    bitrate:
                        - 50000
                        - 230000
                    average_packet_size:
                        - 300
                        - 800
            file_transfer:
                total:
                    bitrate:
                        - 130000
                        - 1000000
                    average_packet_size:
                        - 800
                        - 1000000
        odnoklassniki:
            file_transfer_sending:
                uplink:
                    bitrate: [60, 61]
                    average_packet_size: [62, 63]
                downlink:
                    bitrate: [64, 65]
```

```
                    average_packet_size: [66, 67]
                total:
                    bitrate: [68, 69]
                    average_packet_size: [70, 71]
            web:
                uplink:
                    chunks_count: [72, 73]
                downlink:
                    chunks_count: [74, 75]
                total:
                    chunks_count: [76, 77]
https_video_delivery_mechanism_classificator:
    enable: true
    classification_time: 40 s
    abr_min_chunks_count: 6
    protocols:
        - youtube
        - rutube
    server_name_indications:
        - rambler.com
        - bestvideosfree.xyz
dns_tunneling_classificator:
  enable: true
  block: true
  whitelist_path: ./config/data/tunneling_whitelist.txt
  freq_table_path: ./config/data/tunneling_freqtable.txt
  tunneling_threshold: 0.002
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "protocol_white_list": [
    "http",
    "dns"
  ],
  "protocol_black_list": [
    "https",
    "established"
  ],
  "protocol_metadata_white_list": [
    "http.server",
    "ssl.server_name",
    "ssl.common_name"
  ],
  "protocol_tune_options": {
    "whatsapp": [
      {
        "option": "quick_service_info_enable"
      },
      {
        "option": "service_type_cache_timeout",
        "value": 120
      }
    ]
  },
  "bundle5": "lib/libqmbundle.so.1.420.0",
  "pdd": "another_path",
  "max_flow_count": 8000000,
  "max_worker_count": 6,
  "debug": true,
```

```
  "enable_pool_config": true,
  "pool_settings": {
    "64B": 2500000,
    "128B": 3500000
  },
  "use_only_protei_classificator_after_final_state": true,
  "min_chunk_packet_size": "2048 B",
  "min_inter_chunk_time": "2000 ms",
  "service_type_classificator": {
    "enable": true,
    "min_duration": "3 s",
    "min_payload_size": "3000 B",
    "interval": "5 s",
    "debug": true,
    "threshold_info": {
      "mailru": {
        "chat": {
          "uplink": {
            "bitrate": [100, 350],
            "average_packet_size": [30, 75]
          },
          "downlink": {
            "bitrate": [101, 351],
            "average_packet_size": [31, 76]
          },
          "total": {
            "bitrate": [200, 700],
            "average_packet_size": [60, 130]
          }
        },
        "audio": {
          "total": {
            "bitrate": [5000, 10000],
            "average_packet_size": [80, 130]
          }
        },
        "video": {
          "total": {
            "bitrate": [50000, 230000],
            "average_packet_size": [300, 800]
          }
        },
        "file_transfer": {
          "total": {
            "bitrate": [130000, 1000000],
            "average_packet_size": [800, 1000000]
          }
        }
      },
      "odnoklassniki": {
        "file_transfer_sending": {
          "uplink": {
            "bitrate": [60, 61],
            "average_packet_size": [62, 63]
          },
          "downlink": {
            "bitrate": [64, 65],
            "average_packet_size": [66, 67]
          },
          "total": {
            "bitrate": [68, 69],
            "average_packet_size": [70, 71]
```

```
          }
        },
        "web": {
          "uplink": {
            "chunks_count": [72, 73]
          },
          "downlink": {
            "chunks_count": [74, 75]
          },
          "total": {
            "chunks_count": [76, 77]
          }
        }
      }
    }
  },
  "https_video_delivery_mechanism_classificator": {
    "enable": true,
    "classification_time": "40 s",
    "abr_min_chunks_count": 6,
    "protocols": ["youtube", "rutube"],
    "server_name_indications": ["rambler.com", "bestvideosfree.xyz"]
  },
  "dns_tunneling_classificator": {
    "enable": true,
    "block": true,
    "whitelist_path": "./config/data/tunneling_whitelist.txt",
    "freq_table_path": "./config/data/tunneling_freqtable.txt",
    "tunneling_threshold": 0.002
  }
}
```

5.3.6.5. dpi_services.yml

Ключ для reload - `dpi_services.yml`.

Используемые секции

- services — параметры абонентских сервисов:
  - classification — параметры классификации сервиса
  - strategy — параметры стратегии обработки IP-потоков данного сервиса

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
services**						
...						
{						
name	Уникальное имя абонентского сервиса	string	-	Произвольная строка без спец. символов Generic — сервис по умолчанию	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
id	Уникальный идентификатор абонентского сервиса	int	-	0-500 0 — идентификатор сервиса по умолчанию (Generic)	M	R
pattern	Шаблон трафика в виде логического выражения с поддержкой операторов `AND/OR/NOT`. Возможные операнды в теле выражения: `<protocol_name>` — имя протокола для сопоставления трафика классификатором. `<category_name>` — имя категории для сопоставления трафика классификатором. `<parameter>` — значение параметра протокола в формате `protocol_name.meta_name="value"` (в значении поддерживаются регулярные выражения и числовые диапазоны *NumericRange(...)*). `ip.mask` — CIDR для сопоставления трафика в формате `ip.mask="cidr"`. **Примечание.** Для указания порядка выполнения логических операций в сложных выражениях следует использовать круглые скобки — `()`. Поле обязательно для всех сервисов, кроме виртуальных (`based_on`)	string	"ip OR ip6" — только для сервиса по умолчанию (Generic)	-	C	R
based_on	Список идентификаторов сервисов, на основе которых создан данный виртуальный сервис. Виртуальный сервис наследует шаблоны трафика `pattern`, которые указаны в конфигурации родительских сервисов. **Примечание.** При определении принадлежности потока одному из сервисов, соответствующих заданным условиям, приоритет отдается сервису с наименьшим значением `id`	list<int>	-	Любые `id` сервисов, заданные в конфигурации. Формат: [id, id, ...]	O	R
http_enrichment_profile	Уникальный идентификатор профиля HTTP-обогащения для потоков данного сервиса	string	-	Идентификатор профиля, заданный в enrichment.yml	O	R
flow_rate_limit	Максимальное количество новых IP-потоков в секунду для данного сервиса	int	0	≥ 0	O	R
subscribers_limit	Максимальное количество абонентов, одновременно использующих данный сервис, при превышении лимита активируется блокировка новых потоков	int	0	0 - без лимита	O	R
**						
classification**	Параметры классификации сервиса	object			O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
{						
disable_offload	Флаг необходимости обработки всех пакетов потоков данного сервиса	bool	false	false, true	O	R
tethering	Возможность наличия у потоков трафика признака *tethering*	string	any	disabled — только потоки без признака *tethering*; enabled — только потоки с признаком *tethering*; any — наличие или отсутствие признака *tethering* не влияет на принадлежность к сервису	O	R
max_events	Максимальное количество получения событий классификации до определения принадлежности потока этому сервису	int	1	≥ 1	O	R
max_packets	Максимальное количество полученных пакетов по потоку до определения принадлежности потока этому сервису	int	0	0 — не ограничено; ≥ 1	O	R
}						
**						
strategy**	Параметры стратегии обработки IP-потоков сервиса	object			O	R
{						
global	Идентификатор стратегии обработки IP-потоков данного сервиса по умолчанию для всех протоколов	int	Значение `default_strategy` из service_control.yml	Любой доступный идентификатор из таблицы стратегий DPI.TF	O	R
protocols	Список идентификаторов стратегий обработки IP-потоков для конкретных протоколов	map	-	Формат: { protocol_name: strategy_id, protocol_name: strategy_id,...}	O	R
}						
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


services:
  - name: Generic
    id: 0
    pattern: ip OR ip6
    classification:
      tethering: any
  - name: Smartsatu
    id: 10
    pattern: >
      ((http) AND http.server="^.*smartsatu.com$") OR
      ((https) AND ssl.common_name="^.*smartsatu.com$" OR
         (https) AND ssl.server_name="^.*smartsatu.com$") OR
      ((tcp) AND
        (ip.mask="35.156.122.112/32" OR
```

```
        ip.mask="35.157.89.105/32" OR
        ip.mask="35.157.113.1/32" OR
        ip.mask="35.157.99.126/32"))
        OR
      ((udp) AND
        (ip.mask="35.157.99.126/32" OR
        ip.mask="35.157.89.105/32" OR
        ip.mask="35.157.113.1/32" OR
        ip.mask="35.156.122.112/32"))
    classification:
      disable_offload: false
      tethering: any
      max_events: 1
      max_packets: 0
    flow_rate_limit: 0
    subscribers_limit: 0
    strategy:
      global: 10
      protocols:
        http: 4
        https: 5
  - name: YouTube
    id: 11
    pattern: https
    classification:
      disable_offload: false
      tethering: any
  - name: VK
    id: 12
    pattern: vkontakte AND NOT vk_live
    classification:
      disable_offload: false
      tethering: any
  - name: SocialNet
    id: 13
    based_on:
      - 11
      - 12
    classification:
      disable_offload: false
      tethering: any
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "services": [
    {
      "name": "Generic",
      "id": 0,
      "pattern": "ip OR ip6",
      "classification": {
        "tethering": "any"
      }
    },
    {
      "name": "Smartsatu",
      "id": 10,
      "pattern": "((http) AND http.server=\"^.*smartsatu.com$\") OR  ((https) AND
ssl.common_name=\"^.*smartsatu.com$\" OR \n   (https) AND
ssl.server_name=\"^.*smartsatu.com$\") OR \n((tcp) AND \n  (ip.mask=\"35.156.122.112/32\" OR \n
```

```
ip.mask=\"35.157.89.105/32\" OR \n  ip.mask=\"35.157.113.1/32\" OR \n
ip.mask=\"35.157.99.126/32\"))\n  OR\n((udp) AND \n  (ip.mask=\"35.157.99.126/32\" OR \n
ip.mask=\"35.157.89.105/32\" OR \n  ip.mask=\"35.157.113.1/32\" OR \n
ip.mask=\"35.156.122.112/32\"))\n",
      "classification": {
        "disable_offload": false,
        "tethering": "any",
        "max_events": 1,
        "max_packets": 0
      },
      "flow_rate_limit": 0,
      "subscribers_limit": 0,
      "strategy": {
        "global": 10,
        "protocols": { "http": 4, "https": 5 }
      }
    },
    {
      "name": "YouTube",
      "id": 11,
      "pattern": "https",
      "classification": {
        "disable_offload": false,
        "tethering": "any"
      }
    },
    {
      "name": "VK",
      "id": 12,
      "pattern": "vkontakte AND NOT vk_live",
      "classification": {
        "disable_offload": false,
        "tethering": "any"
      }
    },
    {
      "name": "SocialNet",
      "id": 13,
      "based_on": [ 11, 12 ],
      "classification": {
        "disable_offload": false,
        "tethering": "any"
      }
    }
  ]
}
```

5.3.6.6. dpi_tethering.yml

Ключ для reload - `dpi_tethering.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable	Флаг включения функции определения тетеринга	bool	false	true, false	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
ttl_weight	Влияние *TTL* на определение тетеринга	int	100	0-100	O	R
timestamp_weight	Влияние *TCP Timestamp* на определение тетеринга	int	0	0-100	O	R
tcp_seq_weight	Влияние *TCP sequence number* на определение тетеринга	int	0	0-100	O	R
w_scale_weight	Влияние *TCP window scale* на определение тетеринга	int	0	0-100	O	R

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


enable: true
ttl_weight: 12
timestamp_weight: 34
tcp_seq_weight: 56
w_scale_weight: 78
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable": true,
  "ttl_weight": 12,
  "timestamp_weight": 34,
  "tcp_seq_weight": 56,
  "w_scale_weight": 78
}
```

5.3.6.7. eaf.conf

Используемые группы

- nic - параметры конфигурации доступных приложению интерфейсов
- agg - параметры конфигурации агрегации обработчиков User Plane на одном ядре CPU
- pool - список CIDR подсетей абонентов для режима on-stick
- vlan_mapping - настройка маппинга и замены vlan в трафике для режима on-stick (альтернатива pool)
- bypass - настройки пропуска трафика без обработки
- dump - параметры конфигурации записи трафика в формате PCAP
- ip_reassembler - параметры конфигурации IP-реассемблера
- arp_table - параметры конфигурации ARP-таблицы
- traffic_steering_profiles - параметры конфигурации стиринга

Параметры конфигурации

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
{						
**						
nic**	Список доступных приложению интерфейсов и их конфигурация	list	-	Соответствуют ограничениям элементов объекта; Формат: [Object, Object, ...]	M	P
[						
...						
{						
port	Идентификатор интерфейса, соответствующий тому или иному драйверу	string	-	vdev (af_packet): OS interface name (eth1, eth2, enp1, ...); dpdk: NIC port BDF address (0000:05:00.0, 0000:80:00.2, ...); memif: socket type (server/client) and number, separated by colon (server:0, client:1, ...)	M	P
description	Описание интерфейса, используется как ключ в статистике	string	Значение port	Не повторяющаяся строка	O	P
type	Тип драйвера, используемого для интерфейса	string	dpdk	dpdk, af_packet, memif, af_inet	M	P
queues	Количество используемых очередей интерфейса (соответствует количеству форвардеров)	int	-	> 0; при использовании `memif` у server и client количество очередей должно совпадать	M	P
listen_address	IP-адрес и порт для приема входящих сообщений от DPI.CS	string	-	Формат: `ip:port`	O	P
send_address	IP-адрес и порт для отправки исходящих сообщений в сторону DPI.CS	string	-	Формат: `ip:port`	O	P
dpi	Признак того, что интерфейс используется для взаимодействия с DPI.CS	int	0	0, 1	M	P
cpu_ids	Список ядер CPU, на котором будут запущены потоки форвардеров или потоки для взаимодействия с DPI.CS при использовании нескольких очередей в memif	list	-	Любые доступные ядра CPU; Формат: [Number, int ...]	M	P
uplink	Флаг подключения к сервисной стороне User Plane сети (BRAS, GGSN, PGW, SPGW и т.д.)	int	-	0, 1	M	P
tx_id	Идентификатор "встречного" интерфейса из списка доступных `nic`	int	-	0 .. len(nic[queue]) - 1	M	P
memif_optional	Дополнительные настройки интерфейса типа memif	object	-	Соответствуют ограничениям элементов объекта	O	P
{						
role	Роль интерфейса	string	server	server, client	M	P

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
bsize	Размер буфера для одного пакета	int	Вычисляется автоматически	> 0	O	P
rsize	Размер очереди для пакетов потока приложения, работающего с одной очередью queue интерфейса memif	int	Для роли server размер очереди задается подключаемым к нему client	1-14 (степень числа 2; длина очереди = 2^rsize)	O	P
socket	Название сокета	string	-	Любая валидная строка	O	P
secret	Секрет	string	-	Любая валидная строка	O	P
zero_copy	Флаг включения zero copy. Только для `role = client`	bool	0	0, 1	O	P
},						
},						
...						
],						
dpi_keepalive_timeout	Время, в течение которого соединение с DPI.CS не будет разорвано	int	25	> 0	O	P
**						
agg**	Агрегатор нескольких forwarder для запуска на одном ядре CPU	list	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
[						
...						
{						
cpu_id	Номер ядра CPU, на котором будут запущены потоки forwarder	int	-	Любое доступное ядро CPU	M	P
fwds	Идентификаторы потоков forwarder `fw`	list	-	Формат: [Number, Number, ...]	M	P
}						
...						
],						
**						
pool**	CIDR подсетей абонентов для режима работы как VAS платформа	list	-	Формат: [[int (IPv4 или IPv6), int (mask)], [int (IPv4 или IPv6), int (mask)] ...]	O	P
**						
bypass**	CIDR подсетей абонентов для байпаса трафика	object	-	Соответствуют ограничениям элементов объекта; Формат: [Number, list]	O	P
{						
global	Флаг байпаса всех IP-адресов	bool	0	0, 1	O	R
pool	CIDR подсетей абонентов для байпаса трафика	list	-	Формат: [[int (IPv4 или IPv6), int (mask)], [int (IPv4 или IPv6), int (mask)] ...]	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
},						
**						
vlan_mapping**	Список маппингов vlan (vid) для режима работы как VAS платформа	object	-	Соответствуют ограничениям элементов объекта; Формат: [Number, list]	O	P
{						
enable	Флаг включения функциональности	bool	0	0, 1	O	R
mappings	Маппинги vid с привязкой направления	list<object>	-	Формат: [Object, Object,...]	O	R
[						
...						
{						
uplink	Номер vlan id uplink направления	int	-	Соответствует ограничениям vlan id, так же не может быть повторений в uplink vlan id в других парах	M	P
downlink	Номер vlan id downlink управления, соответствующий uplink vid	int	-	Соответствует ограничениям vlan id, так же не может быть повторений в downlink vlan id в других парах	M	P
},						
...						
],						
},						
**						
dump**	Параметры записи трафика в формате PCAP, имеют приоритет над `write_dump`	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
{						
< type of dump >	Параметры записи и ротации дампов, наименование секции соответствует одному из типов дампа: `dpi` — дамп трафика между DPI.TF и DPI.CS; `subscriber` — дамп входящего и исходящего в/от DPI.TF трафика IP-адресов на трейсе; `channel` — дамп входящего и исходящего в/от DPI.TF трафика каналов DPIv6.	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	R
{						
write_dump	Флаг разрешения записи дампа	int	0	0, 1	O	R
dump_file_dir	Путь к директории хранения дампов	string	"./dumps"	Любой валидный путь	O	P
dump_file_count	Максимальное количество PCAP-файлов для ротации	int	`dump_file_count` общего object конфигурации	1-999	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
dump_file_size	Максимальный размер PCAP-файла в МБ для ротации	int	`dump_file_size` общего object конфигурации	1-999	O	R
},						
channels	Список идентификаторов `nic` для записи дампа	list	Пустой список (все интерфейсы)	Формат: [0, 1, 2,]; до len(nic[queue]) - 1	O	R
},						
**						
ip_reassembler**	Настройки IP-реассемблера	object	-	Соответствуют ограничениям элементов списка	O	P
{						
enable	Флаг включения IP-реассемблера	bool	0	0, 1	O	P
max_packets	Максимальное число одновременно обрабатываемых фрагментированных IPv4-пакетов	int	128	> 0	O	P
max_fragments	Максимальное число одновременно обрабатываемых фрагментов одного IPv4-пакета	int	25	> 0	O	P
fragment_timeout	Максимальное время жизни одного фрагмента в микросекундах	int	5	> 0	O	P
},						
**						
arp_table**	Список соответствий IP:MAC:PeerMAC для режима работы как VAS-платформа	list	-	Формат: [[(IPv4 или IPv6), MAC, MAC], [(IPv4 или IPv6), MAC, MAC] ...]	O	P
**						
traffic_steering_profiles**	Список профилей перенаправления трафика	list	-	Соответствуют ограничениям элементов объекта; Формат: [Object, Object, ...]	O	R
[						
...						
{						
name	Уникальное имя профиля	string	-	Любая валидная строка	M	P
send_healthcheck	Флаг отправки ICMP-запросов на доступность хоста. Если 0, то считывается только name и pool	bool	0	0, 1	O	R
pool	Список доступных узлов перенаправления	list	-	Формат: [(IPv4 или IPv6), (IPv4 или IPv6) ...]	M	R
healthcheck_src_mac	MAC-адрес, с которого отправляются healthcheck для данного профиля	string	-	Любой валидный MAC-адрес	M	R
healthcheck_dst_mac	MAC-адрес, на который отправляются healthcheck для данного профиля	string	-	Любой валидный MAC-адрес	M	R
healthcheck_src_v4	IP-адрес, с которого отправляются healthcheck для данного профиля	string	-	Любой валидный IP-адрес	M	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
healthcheck_src_v6	IP-адрес, на который отправляются healthcheck для данного профиля	string	-	Любой валидный IP-адрес	M	R
block_if_no_alive	Флаг блокировки трафика, если нет живых хостов в пуле узлов перенаправления	bool	0	0, 1	O	R
interval	Интервал отправки healthcheck, в секундах	int	60	> 0	O	R
timeout	Время ожидания ответа, в секундах	int	20	> 0	O	R
max_retries	Максимальное количество healthcheck без ответа до удаления данного хоста из пула доступных узлов перенаправления	int	3	> 0	O	R
},						
...						
],						
cs_pps_limit	Устанавливает ограничение на количество пакетов ethernet packet rx в секунду проходящих через ОЧЕРЕДЬ интерфейса TF→CS	int	1200000	0-infinity	O	P
flow_count	Размер глобальной таблицы хэшей	int	16384	2^n, n > 0	O	P
cluster_count	Количество кластеров DPI	int	1	> 0	O	P
tracers_cpu_id	Номер ядра CPU, на котором будут запущены потоки подсистемы журналирования	int	5	Любое доступное ядро CPU	O	P
preferred_numa_node	Предпочитаемая нода для выделения памяти	int	0	Любая доступная нода	O	P
passive_mode	Флаг включения отбрасывания пакетов после их обработки	bool	0	0, 1	O	P
block_stp	Флаг блокирования stp пакетов	bool	1	0, 1	O	P
drop_other_l2	Флаг блокировки всего прочего не-IP трафика	bool	0	0, 1	O	P
instance_id	Название экземпляра процесса	string	rnd40	Любая валидная строка	O	P
http_port	Порт http-сервера	int	9877	Валидный свободный порт	O	P
http_vrf	Имя виртуальной таблицы маршрутизации, используемой для HTTP-сервера	string	Глобальная таблица маршрутизации		O	P
disable_signals	Флаг отключения сигналов	bool	0	0, 1	O	P
mtu	Максимальный размер Ethernet frame User Plane интерфейсов приложения	int	3000	64-12000	O	P

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
max_packet_length	Максимальный размер пакетов при взаимодействии по Sx+ интерфейсу	int	-	64-12000	O	P
block_non_ip_if_cs_not_connected	Флаг блокировки не IP-трафика в случае отсутствия соединения с DPI.CS	bool	1	0, 1	O	P
legacy_connectivity	Флаг использования старого механизма инициализации	bool	0	0, 1	O	P
legacy_channels	Флаг использования старого механизма задания логических каналов в DPI.CS	bool	0	0, 1	O	R
stat_print_interval	Интервал записи статистики по работе приложения в файл statistic.log в мс	int	1000	1-infinity	O	P
respond_to_arp	Флаг необходимости обработки служебного трафика в режиме RoS	bool	0	0, 1	O	P
shutdown_user_plane_ifs	Флаг необходимости применения shutdown для DPDK-интерфейсов User Plane при отсутствии соединения с DPI.CS	bool	0	0, 1	O	P
translate_ifs_state	Флаг активации функции трансляции состояний соответствующих физических портов Uplink и Downlink. При отсутствии сигнала на одном из портов соответствующий ему порт будет переведен в состояние *DOWN*.	bool	0	0, 1	O	P
use_sbe	Флаг активации взаимодействия с DPI.CS по протоколу DPIv8	bool	0	0, 1	O	P
cp_session_timeout	Таймаут ожидания ответа на запрос активации CP-сессии `RetrieveSession` в секундах	int	3	> 0	O	P
sub_ips_count	Максимальное количество записей в таблице `[subscriber ip -> cp session]`	int	4096	> 0	O	P
sub_policies_count	Максимальное количество записей в таблице `[cp session id -> subscriber policy info]`	int	2048	> 0	O	P
wait_mapping_policy	Политика обработки User Plane трафика до получения ответа от DPI-C на запрос восстановления сессии `RetrieveSession`	string	buffer	buffer — до получения ответа от DPI.CS пакеты хранятся в буфере (размер очереди определяется параметром `wait_mapping_buffer_size`) drop — до получения ответа от DPI.CS пакеты отбрасываются	O	R
wait_mapping_buffer_size	Размер очереди буфера для хранения пакетов до момента получения информации о сессии от DPI-C. **Примечание.** Используется только при `wait_mapping_policy = buffer`	int	64	> 0	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
subscriber_logics	Количество обработчиков абонентов (на каждый поток обработки *service_control* будет `subscriber_logics/service_ctrl_count` или минимум 1 обработчик)	int	2048	> 0	O	P
max_service_number	Максимальное количество активных сервисов у абонента для преаллокации	int	5	> 0	O	P
service_ctrl_count	Количество потоков *service_control*, осуществляющих обработку пользовательского трафика	int	2	> 0	O	P
cups_resend_timeout	Время ожидания подтверждения от DPI-C о получении сообщения в миллисекундах	int	500	> 0	O	P
cups_max_retries	Максимальное количество повторных попыток отправки сообщения в сторону DPI-C при отсутствии подтверждения о его получении	int	3	>= 0	O	P

Пример конфигурации

inline

```
{
    "nic" : [
        {
            "port" : "0",
            "type" : "memif",
            "memif_optional" :
            {
            "role" : "server"
            },
            "queues" : 2,
            "cpu_ids" : [19, 34],
            "dpi" : 1
        },
        {
            "port" : "0000:af:00.0",
            "type" : "dpdk",
            "queues" : 4,
            "uplink" : 1,
            "tx_id" : 2
        },
        {
            "port" : "0000:af:00.1",
            "type" : "dpdk",
            "queues" : 4,
            "uplink" : 0,
            "tx_id" : 1
        },
        {
            "port" : "0000:d8:00.0",
            "type" : "dpdk",
            "queues" : 4,
```

```
            "uplink" : 1,
            "tx_id" : 4
        },
        {
            "port" : "0000:d8:00.1",
            "type" : "dpdk",
            "queues" : 4,
            "uplink" : 0,
            "tx_id" : 3
        }
    ],

    "agg" : [
        {
            "cpu_id" : 20,
            "fwds" : [0, 8]
        },
        {
            "cpu_id" : 21,
            "fwds" : [1, 9]
        },
        {
            "cpu_id" : 22,
            "fwds" : [2, 10]
        },
        {
            "cpu_id" : 23,
            "fwds" : [3, 11]
        },
        {
            "cpu_id" : 24,
            "fwds" : [4, 12]
        },
        {
            "cpu_id" : 25,
            "fwds" : [5, 13]
        },
        {
            "cpu_id" : 26,
            "fwds" : [6, 14]
        },
        {
            "cpu_id" : 27,
            "fwds" : [7, 15]
        }
    ],

    "dump": {
            "dpi": {
                "write_dump": 1,
                "dump_file_dir": "/opt/protei/dpi/data/dpi-u-worker/dumps",
                "dump_file_count": 1,
                "dump_file_size": 50
            },
            "channel": {
                "write_dump": 1,
                "dump_file_count": 5,
                "dump_file_size": 500
            },
            "channels": [1, 2, 3]
    },
```

```
    "bypass":{
        "global":0,
        "pool": [
                    ["10.0.0.0",16],
                    ["10.6.0.0",16],
                    ["2001:fe:1111:2222:3333:4444:5555:6666",64],
                    ["2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999",64]
                ]
    },

    "ip_reassembler": {
        "enable": 1,
        "max_packets": 256,
        "max_fragments": 50,
        "fragment_timeout": 10
    },

    "traffic_steering_profiles": [
        {
            "name": "profile",
            "send_healthcheck": 1,
            "pool": ["15.25.35.45", "3001:3001:FF:FF:FF:FF:9999:9999"],
            "healthcheck_src_mac": "1:50:44:0:0:0",
            "healthcheck_dst_mac": "1:50:44:0:44:44",
            "healthcheck_src_v4": "20.31.42.53",
            "healthcheck_src_v6": "2001:FE:FE:FE:FE:7777:8888:9999",
            "block_if_no_alive": 0,
            "interval": 20,
            "timeout": 10,
            "max_retries": 3
       }
   ],

    "mtu" : 8192,
    "flow_count" : 8000000,
    "cs_pps_limit" : 3000000,
    "cluster_count" : 12,
    "tracers_cpu_id" : 28,
    "preffered_numa_node" : 1,
    "http_port" : 9877,
    "legacy_connectivity" : 1,
    "translate_ifs_state" : 1,
    "use_sbe" : 1,
    "cp_session_timeout" : 3,
    "sub_ips_count" : 4096,
    "sub_policies_count" : 2048,
    "stat_print_interval" : 5000,
    "wait_mapping_policy" : "buffer",
    "wait_mapping_buffer_size" : 64,
    "max_service_number" : 5,
    "service_ctrl_count" : 2,
    "subscriber_logics" : 2048
}
```

router-on-stick

```
{
    "nic" : [
        {
            "port" : "0000:af:00.0",
```

```
            "description" : "veth_port0",
            "type" : "dpdk",
            "queues" : 1,
            "cpu_ids" : [23],
            "dpi" : 1
        },
        {
            "port" : "0000:5e:00.1",
            "type" : "dpdk",
            "queues" : 1,
            "cpu_ids" : [6],
            "uplink" : 0,
            "tx_id" : 1
        }
    ],

    "pool" : [
        ["21.0.0.0", 8],
        ["192.168.0.0", 16],
        ["2001:ffff:9999:9999:fe:fe:aa:9999",64],
        ["2001:1111::bbbb",32]
    ],
    // or with vlan
    //"vlan_mapping": {
    //    "enable": true,
    //   "mappings": [
    //        {
    //            "uplink": 1003,
    //            "downlink": 1004
    //        }
    //    ]
    //},

    "dump": {
            "dpi": {
                "write_dump": 1,
                "dump_file_count": 1,
                "dump_file_size": 50
            },
        "channels": [1]
    },

    "bypass":{
        "global":0,
        "pool": [
                    ["10.0.0.0",16],
                    ["10.6.0.0",16],
                    ["2001:fe:1111:2222:3333:4444:5555:6666",64],
                    ["2001:fe:fe:fe:fe:fe:aa:9999",64]
                ]
    },

    "arp_table": [
        ["10.169.33.231", "6c:b3:11:1f:cf:a8", "6c:b3:11:1f:cf:a8"]
    ],

    "flow_count" : 8388608,
    "cluster_count" : 16,
    "tracers_cpu_id" : 25,
    "cs_pps_limit" : 2000000,
    "stat_print_interval" : 5000,
    "respond_to_arp" : 1
```

```
}
```

5.3.6.8. enrichment.yml

Ключ для reload - `enrichment.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
profiles						
...						
<profile>	Секция параметров профиля, в качестве имени секции указывается уникальный идентификатор профиля	object			M	R
{						
name	Имя профиля HTTP Enrichment	string	-	Произвольная строка	M	R
encryption_key	Ключ шифрования	string	-	Произвольная строка	O	R
http_fields	Параметры заполнения в HTTP-запросах	object			O	R
{						
header	HTTP-заголовок	string	Unset-Http-Header		O	R
meta	Значение для заполнения поля	string	Пустая строка	Произвольная строка или имя AVP, значение которого следует использовать для заполнения	O	R
type	Тип используемого значения для заполнения	string	dynamic	static — статичное значение dynamic — значение AVP	O	R
encrypt	Флаг необходимости шифрования данных	bool	false	true, false	O	R
}						
...						
tls_fields	Параметры заполнения в TLS-запросах	object			O	R
{						
id	Идентификатор расширения TLS	int	0	≥ 0	O	R
meta	Значение для заполнения поля	string	Пустая строка	Произвольная строка или имя AVP, значение которого следует использовать для заполнения	O	R
type	Тип используемого значения для заполнения	string	dynamic	static — статичное значение dynamic — значение AVP	O	R
encrypt	Флаг необходимости шифрования данных	bool	false	true, false	O	R
}						
...						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
}						
...						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


profiles:
    Foo:
        name: Foo
        encryption_key: SomeValue
        http_fields:
          - header: Test-Header
            meta: Test-Value
            type: static
        tls_fields:
          - id: 20
            meta: Calling-Station-Id
            type: dynamic
            encrypt: true
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "profiles": {
    "Foo": {
      "name": "Foo",
      "encryption_key": "SomeValue",
      "http_fields": [
        {
          "header": "Test-Header",
          "meta": "Test-Value",
          "type": "static"
        }
      ],
      "tls_fields": [
        {
          "id": 20,
          "meta": "Calling-Station-Id",
          "type": "dynamic",
          "encrypt": true
        }
      ]
    }
  }
}
```

5.3.6.9. external_filter.yml

Ключ для reload - `external_filter.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable	Флаг включения функции фильтра по спискам запрещенных ресурсов	bool	false	false, true	M	R
mediator_url	URL микросервиса DPI.MED	string	http://localhost:8000/	Любой валидный URL с указанием протокола, например "http://example.com/"	M	R
external_redirect_url	URL сервера для перенаправления HTTP-трафика при попытке доступа к запрещенному ресурсу	string	Пустой список	Любой валидный URL с указанием протокола, например "http://example.com/"	O	R
external_redirect_ip	IP-адрес сервера перенаправления	ip	-		O	R

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


enable: True
mediator_url: http://127.0.0.1:8000
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable": true,
  "mediator_url": "http://127.0.0.1:8000"
}
```

5.3.6.10. fraud.yml

Ключ для reload - `fraud.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable	Флаг включения модуля обнаружения фрода с короткими и частыми IP-сессиями	bool	0	0, 1	M	R
skip_dns	Флаг отключения блокировки DNS-потоков, если они считаются модулем обнаружения нелегитимными	bool	0	0, 1	O	R
enable_monitor_mode	Флаг отключения блокировки любых потоков, если они считаются модулем обнаружения нелегитимными	bool	0	0, 1	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
statistics_timer	Таймаут распечатки статистики в секундах	int	0	>= 0	O	R
block_timer	Время блокировки доступа абонента к IPv4 в секундах, если было обнаружено мошенничество с этим IPv4	int	120	> 0	O	R
interval	Интервал времени в миллисекундах, в течении которого обновляется учет создаваемых пользователем сессий	int	120000	> 0	O	R
interval_flows_threshold	Процент потоков абонента к одному IPv4, являющийся порогом для срабатывания обнаружения мошенничества	int	90	0-100	O	R
interval_min_flows	Минимальное количество создаваемых потоков абонентом за `interval`, при превышении которого будет осуществлена проверка на мошенничество	int	40	> 0	O	R

Пример конфигурации (YAML)

```
enable: true
skip_dns: true
enable_monitor_mode: true
statistics_timer: 20
block_timer: 3600
interval: 30
interval_flows_threshold: 90
interval_min_flows: 40
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable": true,
  "skip_dns": true,
  "enable_monitor_mode": true,
  "statistics_timer": 20,
  "block_timer": 3600,
  "interval": 30,
  "interval_flows_threshold": 90,
  "interval_min_flows": 40
}
```

5.3.6.11. fstrategy.conf

Используемые группы

- strategies - список доступных приложению стратегий

Параметры конфигурации

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
{						
**						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
strategies**	Список доступных приложению стратегий	list	-	Формат: [[Number (ID), int (timeout), int (quota)], [Number (ID), int (timeout), int (quota)], ...]	O	P
}						

На значения таблицы стратегий накладываются следующие ограничения:

- ID лежит на отрезке [16, 127]
- timeout > 0
- quota > 0

Пример конфигурации

```
{
    "strategies" : [
        [16, 5, 128],
        [20, 10, 1],
        [40, 15, 2],
        [60, 20, 4],
        [80, 25, 8],
        [100, 30, 10],
        [120, 35, 12],
        [127, 40, 14]
    ]
}
```

5.3.6.12. http_filter.yml

Ключ для reload - `http_filter.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable	Флаг включения функции фильтрации	bool	false	false, true	O	P
enable_global	Флаг включения глобальной фильтрации всего трафика по списку с ID = 0	bool	false	false, true	O	R
redirect_addr	URL страницы для перенаправления при попытке доступа по HTTP к запрещенным сайтам	string	-	Не задано (посылка TCP RST) или произвольная строка	O	R
classification_info	Секция с описанием атрибутов протоколов классификатора, значения которых необходимо проверять на соответствие шаблонам списков фильтрации	object	-		M	R
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
< metadata >	Список атрибутов протокола. В качестве имени параметра используется название одного из атрибутов в формате `proto.metadata_name`	list<string>	Пустой список	Формат: [proto.metadata_name, proto.metadata_name, ...], `protocol` и `metadata_name` соответствуют заданным значениям classificator.yml::protocol_metadata_white_list `	M	R
...						
}						
block_mismatched	Флаг включения блокировки URL, если еще не получено правило обработки	bool	false	false, true	O	R
filter	Список профилей HTTP и SSL/TLS фильтрации	object	-			
{						
< id >	Секция списка фильтрации. В качестве имени секции задается уникальный идентификатор профиля HTTP- и SSL/TLS-фильтрации	object	-		O	R
{						
allowed	Регулярное выражение, определяющее маску URL для разрешенного списка фильтрации	list	Пустой список (нет разрешенных адресов)	Формат: [regex, regex, ...]	O	R
restricted	Регулярное выражение, определяющее маску URL для запрещенного списка фильтрации	list	Пустой список (нет запрещенных адресов)	Формат: [regex, regex, ...]	O	R
}						
...						
}						
cache_size	Размер кеша блокировок HTTP-запросов	int	10	> 0	O	P
persistent_cache	Флаг необходимости сохранения кеша на диске для сохранения состояния при перезапусках приложения	bool	false	false, true	O	P
expiration_timeout	Время жизни записи в кеше, в миллисекундах	int	60000	> 0	O	P

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


enable: true
enable_global: true
redirect_addr: example.com
classification_info:
  http.server:
    - http.uri
    - http.host
```

```
  ssl.server_name:
    - ssl.common_name
filter:
  '0':
    allowed:
      - example.com
  '1':
    restricted:
      - google.com
cache_size: 100000
persistent_cache: true
expiration_timeout: 120000
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable": true,
  "enable_global": true,
  "redirect_addr": "example.com",
  "classification_info": {
    "http.server": [
      "http.uri",
      "http.host"
    ],
    "ssl.server_name": [
      "ssl.common_name"
    ]
  },
  "filter": {
    "0": {
      "allowed": [
        "example.com"
      ]
    },
    "1": {
      "restricted": [
        "google.com"
      ]
    }
  },
  "cache_size": 100000,
  "persistent_cache": true,
  "expiration_timeout": 120000
}
```

5.3.6.13. ip_filter.yml

Ключ для reload - `ip_filter.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable	Флаг включения функции фильтрации	bool	false	false, true	O	P

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable_global	Флаг включения глобальной фильтрации всего трафика по списку с ID = 0	bool	false	false, true	O	R
dns_override	Флаг использования DNS spoofing для подмены IPv4-адресов в DNS-ответах заблокированных модулем адресов на 127.0.0.1	bool	false	false, true	O	R
filter	Список профилей фильтрации	object	-		O	R
{						
	Секция списка фильтрации. В качестве имени секции задается уникальный идентификатор списка фильтрации	object	-		M	R
{						
allowed	Список разрешенных IPv4 CIDR	list<ip>	Пустой список (все адреса разрешены)	Формат: CIDR, CIDR, ...	O	R
restricted	Список запрещенных IPv4 CIDR	list<ip>	Пустой список (нет запрещенных адресов)	Формат: CIDR, CIDR, ...	O	R
},						
...						
}						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


enable: true
enable_global: true
dns_override: true

filter:
    0:
        allowed:
            - 198.203.10.3/32
            - 192.123.10.48/28
            - 32.203.10.3/32
    1:
        restricted:
            - 121.30.241.5/27
            - 128.203.10.3/32
            - 129.203.10.3/32
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable": true,
  "enable_global": true,
  "dns_override": true,
  "filter": {
    "0": {
      "allowed": [
        "198.203.10.3/32",
```

```
        "192.123.10.48/28",
        "32.203.10.3/32"
      ]
    },
    "1": {
      "restricted": [
        "121.30.241.5/27",
        "128.203.10.3/32",
        "129.203.10.3/32"
      ]
    }
  }
}
```

5.3.6.14. service_control.yml

Ключ для reload - `service_control.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
cpu_ids	Список идентификаторов ядер CPU (affinity mask) для работы *service_control* потоков приложения	list<int>	-	Любые доступные ядра CPU; Формат: [int, int ...]	M	P
default_strategy	Идентификатор стратегии обработки IP-потоков по умолчанию	int	4 — e_Strategy60sec128K (60 с — таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 128 Кбайт — квота)	0-127 [48]	O	R
default_block_strategy	Идентификатор стратегии обработки блокируемых IP-потоков по умолчанию	int	4 — e_Strategy60sec128K (60 с — таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 128 Кбайт — квота)	0-127 [49]	O	R
default_rst_strategy	Идентификатор стратегии обработки блокируемых TCP-потоков при принудительной отправке RST по умолчанию	int	6 — e_Strategy10sec128K (10 с — таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 128 Кбайт — квота)	0-127 [50]	O	R
idle_timeout	Максимальное время бездействия сервисной логики после завершения всех потоков в миллисекундах	int	60000	>0	O	R
protocol_steering_list	Список протоколов классификатора, которые будут доступны для стиринга	list<string>	-	Любые протоколы из заявленных в поддержке классификатором, Формат: [protocol_name, protocol_name, ...]	O	R
allow_dns_redirect	Флаг использования DNS spoofing при перенаправлении трафика	bool	false	true, false	M	R
allow_dns_offload	Флаг разрешения offloading DNS	bool	true	true, false	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
silent_block	Флаг отключения отправки TCP RST при блокировке IP-потоков	bool	false	true, false	O	R
queue_size	Размер очереди *service_control* потоков приложения	int	4096	>0	O	R
dpi_queue_size	Размер очереди *offload_control* потока приложения	int	4096	>0	O	R
classification_packets	Максимальное количество полученных пакетов одного двунаправленного IP-потока, при достижении которого генерируется событие окончательной классификации	int	0	0-512	O	R
classification_timeout	Максимальное время существования потока, при достижении которого генерируется событие окончательной классификации	units	60s	Возможные суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	O	R
enable_unknown	Флаг возможности использования протокола *UNKNOWN*	bool	false	true, false	O	R
enable_immediate_action_apply	Флаг блокировки потоков на старте или при изменении используемого сервиса без ожидания финальной классификации	bool	false	true, false	O	R

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


cpu_ids:
    - 19
    - 34
default_strategy: 10
default_block_strategy: 15
default_rst_strategy: 6
idle_timeout: 60000
protocol_steering_list:
    - http
    - dns
allow_dns_redirect: true
allow_dns_offload: true
silent_block: true
queue_size: 4096
dpi_queue_size: 4096
classification_packets: 10
classification_timeout: 3600s
enable_unknown: true
enable_immediate_action_apply: true
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "cpu_ids": [19, 34],
  "default_strategy": 10,
  "default_block_strategy": 15,
  "default_rst_strategy": 6,
  "idle_timeout": 60000,
  "protocol_steering_list": ["http", "dns"],
  "allow_dns_redirect": true,
  "allow_dns_offload": true,
  "silent_block": true,
  "queue_size": 4096,
  "dpi_queue_size": 4096,
  "classification_packets": 10,
  "classification_timeout": "3600s",
  "enable_unknown": true,
  "enable_immediate_action_apply": true
}
```

5.3.6.15. webcat.yml

Ключ для reload - `webcat.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
enable	Флаг включения фильтрации по категориям	bool	false	true, false	M	R
db_path	Путь к файлу базы фильтрации	string	-		O	R
url_to_ip	Список сопоставления URL:IPv4 для перенаправления по A-записям DNS	map	-	Формат: { URL: IPv4, URL: IPv4,...}	O	R
filter	Список пакетов фильтрации	object			M	R
{						
...						
{						
name	Название пакета фильтрации	string	-	Произвольная строка без спец. символов	M	R
categories	Список категорий, входящих в пакет фильтрации	list<string>	-	Имена категорий из базы фильтра или `Any` (любая категория) Формат: [category_name, category_name,...]	M	R
action	Действие, выполняемое при запросе доступа к ресурсу, относящегося к одной из указанных категорий	string	-	allow — разрешить доступ, deny — запретить доступ, redirect — перенаправить на `redirect_addr`	M	R
redirect_addr	URL страницы для перенаправления **Примечание.** Используется при установке параметра `action = redirect`	string	-		C	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
exclude	Список доменов, исключаемых из данного пакета фильтрации	list<string>	-	Формат: [domain_name, domain_name,...]	O	R
}						
...						
}						

- Для обновления базы достаточно перезагрузить конфигурацию

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


enable: true
db_path: ./tests/safedns/grandbase-wb.db
url_to_ip:
    test1.com: 192.123.10.10
    test2.com: 192.123.10.20
filter:
    - name: Social
      action: Deny
      categories:
          - Social Networks
          - Gambling
    - name: Video
      action: Redirect
      categories:
          - Movies & Video
      redirect_addr: example.com/restricted
    - name: UnknownAny
      action: Redirect
      categories: Any
      redirect_addr: www.redir-adrr.ne
      exclude:
          - akamaiedge.net
          - yahoo.com
          - skype.com
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "enable": true,
  "db_path": "./tests/safedns/grandbase-wb.db",
  "url_to_ip": {
    "test1.com": "192.123.10.10",
    "test2.com": "192.123.10.20"
  },
  "filter": [
    {
      "name": "Social",
      "action": "Deny",
      "categories": ["Social Networks", "Gambling"]
```

```
    },
    {
      "name": "Video",
      "action": "Redirect",
      "categories": ["Movies & Video"],
      "redirect_addr": "example.com/restricted"
    },
    {
      "name": "UnknownAny",
      "action": "Redirect",
      "categories": "Any",
      "redirect_addr": "www.redir-adrr.ne",
      "exclude": ["akamaiedge.net", "yahoo.com", "skype.com"]
    }
  ]
}
```

5.3.6.16. xdr.yml

Ключ для reload - `xdr.yml`.

Используемые секции

- ip — параметры конфигурации записи IPDR
- volume — параметры конфигурации записи Volume
- clickhouse – параметры подключения и записи журналов в СУБД Clickhouse

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
**						
ip**	Параметры записи IPDR	object	-	-	O	R
{						
enable	Флаг активации записи журнала IPDR	bool	false	true, false	O	R
new_attribute_trigger	Флаг необходимости формирования записи IPDR при первом обнаружении отслеживаемых атрибутов (заданных в `content::classification_info`)	bool	false	true, false	O	R
encoding	Режим кодирования информации	string	csv	csv, avro, json	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
output	Режим записи IPDR	string	file	file — запись IPDR в файл clickhouse — запись IPDR в базу данных kafka — запись IPDR в брокер сообщений Kafka	O	P
schema_name	Название схемы записи данных. Если схема не указана, то используются поля из секции `content`. **Примечание.** Только для режима кодирования `kafka`	string	-	Имя схемы, заданной в trace.yml::schema	O	R
local_fallback	Флаг необходимости записи IPDR в файл в случае недоступности СУБД Clickhouse	bool	false	false — удалять запись из памяти true — записывать в файл	O	R
threads	Количество потоков приложения, осуществляющих запись в файл	int	1	> 0	O	P
queue_size	Максимальный размер очереди IPDR потока приложения	int	16384	> 0	O	P
batch_size	Количество IPDR записей, извлекаемых из очереди для фиксации в журнале или базе данных	int	4096	> 0	O	R
batch_timeout	Периодичность извлечения из очереди записей IPDR для фиксации в журнале или базе данных, в миллисекундах	int	20000	> 0	O	R
write_period	Интервал записи IPDR в миллисекундах	int	20000	0 (запись отключена), > 0	O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
affinity	Список номеров ядер процессора, используемых для запуска потока	list	Пустой список	Формат: [int, int, int]	O	P
content	Параметры наполнения IPDR					
{						
classification_info	Список атрибутов протоколов или сервисов сети Интернет Qosmos ixEngine для записи в IPDR	list	-	Любой атрибут из указанных в [classificator.yml::protocol_metadata_white_list`+](../classificator/); Формат: [protocol.attribute_name, protocol.attribute_name, ...]	M	R
	base64_uri	Флаг необходимости кодирования значения+`http.uri`+в base64	bool	true	true, false	O
R		port_info	Флаг необходимости записи в IPDR идентификаторов in/out портов User Plane	bool	false	true, false
O	R		tethering_info	Флаг необходимости записи в IPDR параметров Tethering (tethering и up_ttl)	bool	false
true, false	O	R		rtt_info	Флаг необходимости записи в IPDR параметров <abbr title="Round-trip Time">RTT</abbr> (rtt_int и rtt_ext)	bool

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
false	true, false	O	R		payload_delay_info	Флаг необходимости записи в IPDR параметров задержки получения payload HTTP- и SSL-трафика (payload_delay)
bool	false	true, false	O	R		http_success_rate_info
Флаг необходимости записи в IPDR значения доли успешных HTTP-запросов (success_rate)	bool	false	true, false	O	R	
}						
	}					
		volume	Параметры записи журнала Volume	object	\-	\-
O	R		**{**			
				enable	Флаг активации записи журнала Volume	bool
false	true, false	O	R		output	Режим записи Volume
string	file	file — запись Volume в файл \<br\> clickhouse — запись Volume в базу данных Clickhouse	O	R		queue_size
Максимальный размер очереди Volume потока приложения	int	16384	\> 0	O	R	
batch_size	Количество Volume записей, извлекаемых из очереди для фиксации в журнале или базе данных	int	4096	\> 0	O	R
	affinity	Список номеров ядер процессора, используемых для запуска потока	list<int>	Пустой список	Формат: [int, int, int]	O

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
R		write_period	Интервал записи Volume в миллисекундах	int	3600000	0 (запись отключена), \> 0
O	R		**}**			
				clickhouse	Параметры конфигурации прямого подключения к СУБД Clickhouse	object
\-	\-				**{**	
						addr
IPv4-адрес экземпляра СУБД Clickhouse	string	\-	ip	O	C[^1]	
port	TCP-порт экземпляра СУБД Clickhouse	int	9000 (native)	1-65534	O	C[^1]
	username	Имя пользователя для авторизации в СУБД Clickhouse	string	default	Произвольная строка без спец. символов	O
C[^1]		password	Пароль пользователя	string	\-	Произвольная строка без спец. символов
O	C[^1]		retry	Количество неуспешных попыток вставки данных в БД для переключения на режим записи в файл. \<br\>Примечание. Для переключения на запись данных в файл должен быть активирован флаг+<code>local_fallback</code>+	int	0
0 (не ограничено), \> 0	O	C[^1]		retry_timeout	Максимальное время ожидания ответа от БД в миллисекундах	int

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
100	\> 0	O	C[^1]		compression_method	Тип применяемого сжатия при отправке IPDR/CDR записей в СУБД Clickhouse
string	None	None — отправка без сжатия, \<br\> LZ4 – отправка с применением LZ4 сжатия	O	C[^1]		**ip**
Секция настроек записи журналов IPDR в СУБД Clickhouse						
{						
	database	Имя базы данных на стороне СУБД Clickhouse для вставки IPDR	string	ipdr	Произвольная строка без спец. символов	O
C[^1]		table	Имя таблицы в базе данных с именем+database+на стороне СУБД Clickhouse для вставки IPDR	string	ipdr	Произвольная строка без спец. символов
O	C[^1]		context_info	Описание полей, соответствующих контексту абонента, для вставки в СУБД Clickhouse	list\<object>	
	O	C[^1]		**{**		
					…	
						{
meta	Имя поля IPDR	string	\-		M	C[^1]
	column_name	Имя поля в таблице Clickhouse для вставки значения	string	\-		M
C[^1]		column_type	Тип поля в таблице Clickhouse	string	\-	
M	C[^1]		**}**			
				…		

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
					}	
						classification_info
Описание полей, которые соответствуют метаданным, извлеченным классификатором из трафика абонента, для вставки в СУБД Clickhouse	list\<object>	\-		O	C[^1]	
{						
	…					
		{				
			meta	Имя извлеченного классификатором атрибута протокола	string	\-
Метаданные, извлеченные классификатором	M	C[^1]		column_name	Имя поля в таблице Clickhouse для вставки значения атрибута	string
\-		M	C[^1]		column_type	Тип поля в таблице Clickhouse
string	\-		M	C[^1]		**}**
…						
	}					
		}				
			volume	Секция настроек записи журналов Volume в СУБД Clickhouse	object	\-
\-				**{**		
					database	Имя базы данных на стороне СУБД Clickhouse для вставки журнала Volume
string	volume	Произвольная строка без спец. символов	O	R		table

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
Имя таблицы в базе данных с именем+database на стороне СУБД Clickhouse для вставки журнала Volume	string	volume	}			
			}			

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


ip:
    enable: true
    new_attribute_trigger: true
    encoding: avro
    output: kafka
    schema_name: schema1
    local_fallback: true
    threads: 5
    queue_size: 163840
    batch_size: 8192
    write_period: 10000
    affinity:
      - 1
      - 2
      - 3
    content:
        base64_uri: false
        port_info: true
        tethering_info: true
        classification_info:
            - http.server
            - ssl.server_name
            - dns.query
            - viber.service
            - whatsapp.service
volume:
    enable: true
    output: file
    queue_size: 16384
    batch_size: 4096
    affinity:
      - 1
      - 4
      - 5
    write_period: 3600000
clickhouse:
    addr: 192.168.100.143
    port: 9001
    username: dpi.cs
    password: elephant
    retry: 3
    retry_timeout: 300
    compression_method: LZ4
    ip:
```

```
      database: ipdr
      table: ipdr
      classification_info:
          - meta: http.server
            column_name: http.server
            column_type: String
          - meta: http.uri
            column_name: http.server
            column_type: String
      context_info:
          - meta: up_port_id
            column_name: up_port_id
            column_type: UInt16
          - meta: dn_port_id
            column_name: dn_port_id
            column_type: UInt16
    volume:
      database: volume
      table: volume
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "ip": {
    "enable": true,
    "new_attribute_trigger": true,
    "encoding": "avro",
    "output": "kafka",
    "schema_name": "schema1",
    "local_fallback": true,
    "threads": 5,
    "queue_size": 163840,
    "batch_size": 8192,
    "write_period": 10000,
    "affinity": [1, 2, 3],
    "content": {
      "base64_uri": false,
      "port_info": true,
      "tethering_info": true,
      "classification_info": [
        "http.server",
        "ssl.server_name",
        "dns.query",
        "viber.service",
        "whatsapp.service"
      ]
    }
  },
  "volume": {
    "enable": true,
    "output": "file",
    "queue_size": 16384,
    "batch_size": 4096,
    "affinity": [1, 4, 5],
    "write_period": 3600000
  },
  "clickhouse": {
    "addr": "192.168.100.143",
    "port": 9001,
    "username": "dpi.cs",
```

```
    "password": "elephant",
    "retry": 3,
    "retry_timeout": 300,
    "compression_method": "LZ4",
    "ip": {
      "database": "ipdr",
      "table": "ipdr",
      "classification_info": [
        {
          "meta": "http.server",
          "column_name": "http.server",
          "column_type": "String"
        },
        {
          "meta": "http.uri",
          "column_name": "http.server",
          "column_type": "String"
        }
      ],
      "context_info": [
        {
          "meta": "up_port_id",
          "column_name": "up_port_id",
          "column_type": "UInt16"
        },
        {
          "meta": "dn_port_id",
          "column_name": "dn_port_id",
          "column_type": "UInt16"
        }
      ]
    },
    "volume": {
      "database": "volume",
      "table": "volume"
    }
  }
}
```

5.3.6.17. trace.yml

Ключ для reload - `trace.yml`.

> По умолчанию включена запись следующих журналов: warning (уровень *warn*), config (уровень *trace*), info (уровень *info*), classificator (уровень *info*). Список поддерживаемых журналов.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
affinity	Идентификатор ядра CPU для запуска потока	int	5		O	R
threads	Количество потоков	int	1	> 0	O	R
flush_ms	Периодичность выгрузки сообщений в журналы в миллисекундах	int	5000		O	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
dir	Директория для записи журналов приложения относительно рабочей директории	string	"./logs"		O	R
logs	Параметры регистраторов для записи событий	object			M	R
{						
name	Имя журнала приложения из списка поддерживаемых журналов	string	-	-	M	R
mask	Шаблон записи информации в журнал. Опциональные маркеры подстановки в шаблоне: `%Y` – год; `%m` – месяц; `%d` – день; `%H` – часы; `%M` – минуты; `%S` – секунды; `%z` – отклонение от времени UTC (offset); `%n` – имя регистратора; `%s` – источник записи; `%#` – номер строки в исполняемом коде; `%v` – текст события. **Примечание.** Подробное описание всех поддерживаемых маркеров подстановки приведено в документации spdlog.	string	`[%H:%M:%S %z] [%n] [%s:%#] %v`	-	O	R
level	Уровень информативности записи, поддерживаемого журналом	string	off	trace, debug, info, warn, err, critical, off (отключено)	O	R
sinks	Параметры формирования файлов журналов, а также иных способов вывода записей (консоль, база данных)	object			M	R
{						
name	Уникальное имя для конкретного типа записи журнала **Примечание.** Параметр обязателен при создании нескольких *sinks* для одного журнала. Имя должно отличаться от имени журнала	string	Соответствует значению `logs::name`	-	C	R
type	Тип записи журнала	string	basic	basic — запись в файл; rotate — запись в файл до момента достижения лимита, далее создается новый файл; console — вывод журнала в консоль; kafka — запись в брокер сообщений Kafka	O	R
level	Уровень информативности записи	string	Соответствует значению `logs::level`	trace, debug, info, warn, err, critical, off (отключено)	O	R
period	Максимальная продолжительность времени записи файла, при достижении которой формируется новый файл.**Примечание.** Только для типа `rotate`	units	-	От `1 m` до `168 h`(неделя)Возможные суффиксы: `ms`, `s`, `m`, `h`, `d`	C	R

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
size	Максимальный размер файла, при достижении которого создаётся новый файл.**Примечание.** Только для типа `rotate`	units	-	Не более 10 Gb Возможные суффиксы: `b`, `B`, `kB`, `KiB`, `Kb`, `Kib`, `MB`, `MiB`, `Mb`, `Mib`, `GB`, `GiB`, `Gb`, `Gib`	C	R
files	Максимальное количество файлов до ротации.**Примечание.** Только для типа `rotate`	int	3	-	C	R
name_mask	Шаблон имени файла. Опциональные маркеры подстановки в шаблоне для записи даты и времени при ротации (порядок описания маркеров соответствует порядку указания в шаблоне): `%Y` – год; `%m` – месяц; `%d` – день; `%H` – часы; `%M` – минуты; `%S` – секунды.	string	Соответствует значению `sinks::name`	-	O	R
server_addr	Адрес сервера Kafka. **Примечание.** Обязательно для типа `kafka`	string	-	-	C	R
produce_topic	Имя топика в Kafka. **Примечание.** Обязательно для типа `kafka`	string	-	-	C	R
schema_name	Название схемы записи данных. Если схема не указана, то используется стандартный формат. **Примечание.** Только для типа `kafka`	string	-	Имя схемы, заданной в секции `schema`	C	R
schema_id	Идентификатор схемы в Schema Registry (централизованный реестр схем сообщений). **Примечание.** Только для типа `kafka`	int	-		C	R
flush_timeout_ms	Максимальное время ожидания накопления записей в буфере перед их отправкой брокеру, в миллисекундах. **Примечание.** Только для типа `kafka`	int	1000	> 0	O	R
}						
}						
schema	Список схем, используемых для записи данных в необходимом формате. **Примечание.** Только для типа `kafka`	object			O	R
{						
< schema_name >	Схема для записи данных, описывающая набор включаемых в журнал полей и их типов данных. Название параметра соответствует названию схемы	string	-	-	O	R
}						

Поддерживаемые журналы

Имя	Описание
info	Информационные сообщения о работе приложения

Имя	Описание
warning	Предупреждения различных подсистем приложения. **Примечание.** Поддерживается только уровень журналирования *warn*
config	Журналирование параметров конфигурации при инициализации приложения и текущих параметров конфигурации при изменении в процессе работы
statistic	Общая статистическая информация по работе приложения
classificator	Информация о работе классификатора
subscriber	Трассировка обработки потоков абонентов и соответствующей им сигнальной информации
http_filter	Информация о работе функции фильтрации HTTP-/HTTPS-трафика
fraud	Информация о работе функции обнаружения мошенничества (фрода)
audit	Учет обращений к HTTP API
ipdr	Статистический IPDR о каждом IP-потоке с информацией о классификации, потреблении, данных интерфейсов RADIUS/Gx/Gy
volume	Статистический журнал Volume с информацией о потреблении трафика абонентами с делением по протоколам

Пример конфигурации (YAML)

```
dir: ./logs
logs:
  - name: subscriber
    level: info
    mask: '[%H:%M:%S %z] [%n] [%s:%#] %v'
    sinks:
      - type: rotate
        files: 4
        size: 5 MB
  - name: ipdr
    level: off
    mask: '%Y-%m-%d %H:%M:%S.%e;%v'
    sinks:
      - type: rotate
        period: 30 m
  - name: volume
    level: off
    mask: '%Y-%m-%d %H:%M:%S.%e;%v'
    sinks:
      - type: rotate
        period: 30 m
  - name: statistic
    level: debug
    sinks:
      - name: basic_statistic
        type: basic
        name_mask: '%Y-%m-%d%H:%M'
      - name: rotate_statistic
        type: rotate
        period: 60 s
        size: 10 kB
        files: 2
  - name: ipdr
    level: trace
    sinks:
      - name: kafka
        type: kafka
        level: trace
```

```
        server_addr: 127.0.0.1:9092
        produce_topic: test_topic
        schema_name: schema1
        schema_id: 1
schema:
  schema1: "{\n  \"type\": \"record\",\n  \"name\": \"IpdrDataRecord\",\n  \"fields\": [\n
{\n        \"name\": \"ip\",\n        \"type\": \"long\"\n    }\n  ]\n}\n"
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "dir": "./logs",
  "logs": [
    {
      "name": "subscriber",
      "level": "info",
      "mask": "[%H:%M:%S %z] [%n] [%s:%#] %v",
      "sinks": [
        {
          "type": "rotate",
          "files": 4,
          "size": "5 MB"
        }
      ]
    },
    {
      "name": "ipdr",
      "level": "off",
      "mask": "%Y-%m-%d %H:%M:%S.%e;%v",
      "sinks": [
        {
          "type": "rotate",
          "period": "30 m"
        }
      ]
    },
    {
      "name": "volume",
      "level": "off",
      "mask": "%Y-%m-%d %H:%M:%S.%e;%v",
      "sinks": [
        {
          "type": "rotate",
          "period": "30 m"
        }
      ]
    },
    {
      "name": "statistic",
      "level": "debug",
      "sinks": [
        {
          "name": "basic_statistic",
          "type": "basic",
          "name_mask": "%Y-%m-%d%H:%M"
        },
        {
          "name": "rotate_statistic",
          "type": "rotate",
          "period": "60 s",
```

```
          "size": "10 kB",
          "files": 2
        }
      ]
    },
    {
      "name": "ipdr",
      "level": "trace",
      "sinks": [
        {
          "name": "kafka",
          "type": "kafka",
          "level": "trace",
          "server_addr": "127.0.0.1:9092",
          "produce_topic": "test_topic",
          "schema_name": "schema1",
          "schema_id": 1
        }
      ]
    }
  ],
  "schema": {
    "schema1": "{\n  \"type\": \"record\",\n  \"name\": \"IpdrDataRecord\",\n  \"fields\": [\n
{\n        \"name\": \"ip\",\n        \"type\": \"long\"\n    }\n  ]\n}\n"
  }
}
```

5.3.6.18. service_traffic.yml

Ключ для reload - `service_traffic.yml`.

Описание параметров

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
bypass_on_connected	Список CIDR подсетей, для которых требуется пропускать служебный трафик без дальнейшей обработки при условии установленного соединения с DPI-C. **Примечание.** Multicast-адреса (224.0.0.0/4) по умолчанию пропускаются без обработки.	list<string>	-	Формат: [CIDR, CIDR ...]	O	R
account_icmp	Список CIDR подсетей, для которых требуется включить обработку ICMP-трафика. ICMP-пакеты, в которых адрес источника или назначения не относится к указанным подсетям, будут пропущены в сеть без дальнейшей обработки при условии установленного соединения с DPI-C.	list<string>	-	Формат: [CIDR, CIDR ...]	O	R
high_availability	Параметры конфигурации механизмов определения состояния DPI-C	object			O	R
{						

Параметр	Описание	Тип	Значение по умолчанию	Допустимые значения	O/M	R
icmp_failover_detection	Флаг необходимости использования мониторинга ICMP-сообщений для определения состояния DPI-C	bool	false	true, false	O	R
icmp_type	Необходимый тип ICMP-сообщения, который DPI-U должен получить от узлов из списка `failover_ip_addresses` для изменения состояния DPI-C	int	8	0 — Echo-Reply, 8 — Echo-Request	O	R
failover_ip_addresses	Список IP-адресов, при получении ICMP-сообщений от которых DPI-C перейдет в состояние Master или Slave	list<ip>	-	Должны соответствовать заданным на DPI-C в `master_ip_addresses` и `slave_ip_addresses` в core.yml::high_availability Формат: ["IPv4", "IPv4" ...]	O	R
}						

Пример конфигурации (YAML)

```
-------------


bypass_on_connected:
  - 192.168.0.1/24
account_icmp:
  - 10.10.10.10/32
high_availability:
  icmp_failover_detection: true
  icmp_type: 0
  failover_ip_addresses:
    - 10.77.177.221
    - 10.77.177.241
```

Пример конфигурации (JSON)

```
{
  "bypass_on_connected": [ "192.168.0.1/24" ],
  "account_icmp": [ "10.10.10.10/32" ],
  "high_availability": {
    "icmp_failover_detection": true,
    "icmp_type": 0,
    "failover_ip_addresses": [
      "10.77.177.221",
      "10.77.177.241"
    ]
  }
}
```

5.3.7. Дополнительная информация

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	8
7	10
8	16
9	20
10	30
11	40
12	50
13	64
14	100
15	128
16	200
17	256
18	300
19	400
20	500
21	600
22	640
23	800
24	1 000
25	1 100
26	1 200
27	1 300
28	1 400
29	1 500
30	1 600
31	1 700
32	1 800
33	1 900
34	2 000
35	2 100
36	2 200
37	2 300
38	2 400
39	2 500

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
40	2 600
41	2 700
42	2 800
43	2 900
44	3 000
45	3 100
46	3 200
47	3 300
48	3 400
49	3 500
50	3 600
51	3 700
52	3 800
53	3 900
54	4 000
55	4 100
56	4 200
57	4 300
58	4 400
59	4 500
60	4 600
61	4 700
62	4 800
63	4 900
64	5 000
65	5 100
66	5 200
67	5 300
68	5 400
69	5 500
70	5 600
71	5 700
72	5 800
73	5 900
74	6 000
75	6 100
76	6 200
77	6 300
78	6 400
79	6 500

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
80	6 600
81	6 700
82	6 800
83	6 900
84	7 000
85	7 100
86	7 200
87	7 300
88	7 400
89	7 500
90	7 600
91	7 700
92	7 800
93	7 900
94	8 000
95	8 100
96	8 200
97	8 300
98	8 400
99	8 500
100	8 600
101	8 700
102	8 800
103	8 900
104	9 000
105	9 100
106	9 200
107	9 300
108	9 400
109	9 500
110	9 600
111	9 700
112	9 800
113	9 900
114	10 000
115	11 000
116	12 000
117	13 000
118	14 000
119	15 000

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
120	16 000
121	17 000
122	18 000
123	19 000
124	20 000
125	21 000
126	22 000
127	23 000
128	24 000
129	25 000
130	26 000
131	27 000
132	28 000
133	29 000
134	30 000
135	31 000
136	32 000
137	33 000
138	34 000
139	35 000
140	36 000
141	37 000
142	38 000
143	39 000
144	40 000
145	41 000
146	42 000
147	43 000
148	44 000
149	45 000
150	46 000
151	47 000
152	48 000
153	49 000
154	50 000
155	51 000
156	52 000
157	53 000
158	54 000
159	55 000

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
160	56 000
161	57 000
162	58 000
163	59 000
164	60 000
165	61 000
166	62 000
167	63 000
168	64 000
169	65 000
170	66 000
171	67 000
172	68 000
173	69 000
174	70 000
175	71 000
176	72 000
177	73 000
178	74 000
179	75 000
180	76 000
181	77 000
182	78 000
183	79 000
184	80 000
185	81 000
186	82 000
187	83 000
188	84 000
189	85 000
190	86 000
191	87 000
192	88 000
193	89 000
194	90 000
195	91 000
196	92 000
197	93 000
198	94 000
199	95 000

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
200	96 000
201	97 000
202	98 000
203	99 000
204	100 000
205	110 000
206	120 000
207	130 000
208	140 000
209	150 000
210	160 000
211	170 000
212	180 000
213	190 000
214	200 000
215	210 000
216	220 000
217	230 000
218	240 000
219	250 000
220	260 000
221	270 000
222	280 000
223	290 000
224	300 000
225	310 000
226	320 000
227	330 000
228	340 000
229	350 000
230	360 000
231	370 000
232	380 000
233	390 000
234	400 000
235	410 000
236	420 000
237	430 000
238	440 000
239	450 000

Идентификатор CIR/EIR	Ограничение, kbps
240	460 000
241	470 000
242	480 000
243	490 000
244	500 000
245	550 000
246	600 000
247	650 000
248	700 000
249	750 000
250	800 000
251	850 000
252	900 000
253	950 000
254	1 000 000
255	1 024 000

5.3.7.1. Таблица стратегий (0-15)

Идентификатор	Объем квоты для потока, КБ	Время жизни квоты, секунды
0	4 096	60
1	4 096	360
2	4 096	10
3	4 096	5
4	128	60
5	128	360
6	128	10
7	128	5
8	8 192	120
9	128	1
10	8	60
11	8	360
12	8	10
13	8	5
14	4	60
15	4	5

[1] Если отключено на старте, то P

[2] R при рестарте DPI.TF

[3] R при рестарте DPI.TF

[4] R при рестарте DPI.TF

[5] R при рестарте DPI.TF

[6] R при рестарте DPI.TF

[7] при значениях меньше 16, применяются стратегии из таблицы стратегий DPI.TF, иначе - из fstrategy.conf. Если заданное значение отсутствует в общей таблице стратегий, то применяется стратегия 0 (60с таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 4096кбайт квота перед уведомлением DPI.CS)

[8] при значениях меньше 16, применяются стратегии из таблицы стратегий DPI.TF, иначе - из fstrategy.conf. Если заданное значение отсутствует в общей таблице стратегий, то применяется стратегия 0 (60с таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 4096кбайт квота перед уведомлением DPI.CS)

[9] при значениях меньше 16, применяются стратегии из таблицы стратегий DPI.TF, иначе - из fstrategy.conf. Если заданное значение отсутствует в общей таблице стратегий, то применяется стратегия 0 (60с таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 4096кбайт квота перед уведомлением DPI.CS)

[10] R при рестарте DPI.TF

[11] После релоада применяется только для новых создаваемых счетчиков Monitoring-Key

[12] Пустое значение для строковых полей `DefaultValue`, `Modifier` и `RADIUS AVP` заполняется парой двойных кавычек ""

[13] После релоада применяется только для новых создаваемых Gx-логик

[14] После релоада применяется только для новых создаваемых Gx-логик

[15] После релоада применяется только для новых создаваемых Gx-логик

[16] После релоада применяется только для новых создаваемых Gx-логик

[17] Пустое значение для строковых полей `DefaultValue`, `Modifier` и `RADIUS AVP` заполняется парой двойных кавычек ""

[18] При релоаде возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации на момент старта

[19] При релоаде возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации на момент старта

[20] Пустое значение для строковых полей `DefaultValue`, `Modifier` и `RADIUS AVP` заполняется парой двойных кавычек ""

[21] При релоаде возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации на момент старта

[22] Выставление 0 безвозвратно отключает логику проверки

[23] После reload применяется только для новых создаваемых Rating-Group.

[24] После reload применяется только для новых создаваемых Rating-Group.

[25] После reload применяется только для новых создаваемых Rating-Group.

[26] После reload применяется только для новых создаваемых Rating-Group.

[27] После reload применяется только для новых создаваемых Rating-Group.

[28] Пустое значение для строковых полей `DefaultValue`, `Modifier` и `RADIUS AVP` заполняется парой двойных кавычек "".

[29] После reload применяется только для новых создаваемых Gy-логик.

[30] После reload применяется только для новых создаваемых Gy-логик.

[31] После reload применяется только для новых создаваемых Gy-логик.

[32] После reload применяется только для новых создаваемых Gy-логик.

[33] Пустое значение для строковых полей `DefaultValue`, `Modifier` и `RADIUS AVP` заполняется парой двойных кавычек "".

[34] При reload возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации, на момент старта.

[35] При reload возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации, на момент старта.

[36] Пустое значение для строковых полей `DefaultValue`, `Modifier` и `RADIUS AVP` заполняется парой двойных кавычек "".

[37] При reload возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации, на момент старта.

[38] Выставление 0 безвозвратно отключает логику проверки.

[39] При reload возможно добавление Diameter AVP, заданных в Diameter dictionary.xml на момент старта, и RADIUS AVP, заданных в любой конфигурации, на момент старта.

[40] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[41] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[42] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[43] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[44] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[45] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[46] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[47] R при отключении от экземпляра СУБД Clickhouse

[48] при значениях меньше 16, применяются стратегии из таблицы стратегий DPI.TF, иначе — из fstrategy.conf. Если заданное значение отсутствует в общей таблице стратегий, то применяется стратегия 0 (60 с — таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 4096 Кбайт — квота перед уведомлением DPI.CS)

[49] при значениях меньше 16, применяются стратегии из таблицы стратегий DPI.TF, иначе — из fstrategy.conf. Если заданное значение отсутствует в общей таблице стратегий, то применяется стратегия 0 (60 с — таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 4096 Кбайт — квота перед уведомлением DPI.CS)

[50] при значениях меньше 16, применяются стратегии из таблицы стратегий DPI.TF, иначе — из fstrategy.conf. Если заданное значение отсутствует в общей таблице стратегий, то применяется стратегия 0 (60 с — таймаут отсутствия трафика перед удалением из логики, 4096 Кбайт — квота перед уведомлением DPI.CS)

6. Эксплуатация и обслуживание

6.1. Настройка локальных политик обслуживания абонентов

> Предварительно должны быть заданы параметры PCC и non-PCC правил в rules.yml.

Для настройки локальных политик обслуживания абонентов необходимо:

- В конфигурационном файле policy.yml для каждой политики указать правила из rules.yml и/или параметры QoS из qos.yml:

```
{
  "policies": [
    {
      "name": "B2C Default",
      "qos": "QOS_NAME",
      "rules": [ "rule1", "rule2", "base1"]
    },
    {
      "name": "NewPolicy",
      "qos": "QOS_NAME_NEW"
    },
    ...
  ]
}
```

- В файле конфигурации сервисных групп service_group.yml определить применяемые политики из указанных в policy.yml:
  - Указать имя применяемой политики в секциях каждой сервисной группы в значении параметра `policy`:

```
{
  "service_groups": [{
    "name": "default",
    "policy": "B2C Default",
    ...
  }]
}
```

    В секции группы с `name=default` задаются параметры по умолчанию для всех сервисных групп.

  - Указать имя применяемой политики при обработке отказов Gx в секциях каждой сервисной группы в значении параметра `policy_gx_fail`:

```
{
  "service_groups": [{
    "name": "default",
    "policy_gx_fail": "NewPolicy",
    ...
```

```
  }]
}
```

6.2. Обновление Qosmos Protocol Bundle

6.2.1. on-the-fly

- Сделайте backup директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/lib`;
- Загрузите в директорию `/usr/protei/Protei-DPI.CS/lib` библиотеки Qosmos Protocol Bundle нужной версии;
- Измените параметр `Bundle5` classificator.cfg DPI.CS на соответствующее путь до библиотеки `libqmbundle.so.1` нужной версии;
- Выполните reload `classificator.cfg` DPI.CS;
- Проконтролируйте обработку новых IP-потоков обновленным Primary Qosmos Protocol Bundle в `qosmos.log` DPI.CS:

```
...
Successfully reload bundle lib/libqmprotocols.so.1.500.0-24
...
Primary bundle statistic: bundle 0x7f5af99f3aa0 | flows = 150276
Secondary bundle statistic: bundle 0x7f5b9bac77a0 | flows = 1230123
```

- Проконтролируйте, что через какое-то время все IP-потоки, обрабатываемые старым Protocol Bundle должны завершиться, после чего процедуру обновления можно повторить снова:

```
...
Primary bundle statistic: bundle 0x7f5af99f3aa0 | flows = 1120541
Secondary bundle statistic: bundle 0x7f5b9bac77a0 | flows = 0
```

6.2.2. С перезапуском DPI.CS

- Сделайте backup директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/lib`;
- Загрузите в директорию `/usr/protei/Protei-DPI.CS/lib` библиотеки Qosmos Protocol Bundle нужной версии;
- Измените параметр `Bundle5` classificator.cfg DPI.CS на соответствующее путь до библиотеки `libqmbundle.so.1` нужной версии;
- Перезапустите DPI.CS:

```
systemctl restart DPI.CS
```

- Проконтролируйте, что DPI.CS загрузил Qosmos Protocol Bundle нужной версии после перезапуска в `qosmos.log`:

```
Loaded primary bundle: Bundle = 1.500.0-24 (build date Aug 18 2020) @
./lib/libqmbundle.so.1.500.0-24 | PDB = 1.500.0-24 @
Qosmos license: Bundle version = Bundle = 1.500.0-24 (build date Aug 18 2020) @
./lib/libqmbundle.so.1.500.0-24 | PDB = 1.500.0-24 @
Qosmos license: License = loaded successfully
```

6.3. Рекомендации по QoS для стриминговых сервисов

- Acorn TV
- Amazon Prime Video
- Apple TV+
- AT&T TV Now
- Crackle
- Disney+
- HBO GO
- Hulu
- Netflix
- SHOWTIME Streaming Service
- Sling TV
- STARZ
- VUDU
- YouTube

6.3.1. Acorn TV {acorn-tv}

Протокол Qosmos ixEngine: **нет**.

Video type	Bandwidth per terminal
Min. speed for video streaming	1.6 Mbps

Источник: Acorn TV, Acorn TV Videos Are Buffering.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.2. Amazon Prime Video

Протокол Qosmos ixEngine: **amazon_video**.

Video type	Bandwidth per terminal
SD streaming	1 Mbps
HD streaming	5 Mbps

Источник: Prime Video, Issues with Live Streams on Prime Video.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.3. Apple TV+

Протокол Qosmos ixEngine: **apple_tv_plus**.

Video type	Bandwidth per terminal
HD streaming	5 Mbps
4K streaming	25 Mbps

Источник: Benjamin Mayo, 9to5Mac, Apple TV+ Praised for Its High Bitrate Streaming Video Quality.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.4. AT&T TV Now

Протокол Qosmos ixEngine: **нет**.

Video type	Bandwidth per terminal
Recommended speed for streaming	8 Mbps

Источник: AT&T, Get Internet Speed Suggestions for AT&T TV.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.5. Crackle

Протокол Qosmos ixEngine: **crackle**.

Video type	Bandwidth per terminal
HD streaming	9 Mbps

Источник: Crackle Help Center, Common Video Playback Issues.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.6. Disney+

Протокол Qosmos ixEngine: **disney_plus**.

Video type	Bandwidth per terminal
HD streaming	5 Mbps
4K UHD streaming	25 Mbps

Источник: Disney+ Help Center, What Are the Disney+ Internet Speed Recommendations?.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.7. HBO GO

Протокол Qosmos ixEngine: **hbo_go**.

Video type	Bandwidth per terminal
Video streaming	3 Mbps
HD streaming	3.1 Mbps

Источник: HBO GO Help Center, Supported Devices.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.8. Hulu {hulu}

Протокол Qosmos ixEngine: **hulu**.

Video type	Bandwidth per terminal
Min. for Hulu streaming library	3 Mbps
Min. for livestreams	8 Mbps
Min. for 4K content	16 Mbps

Источник: Hulu, Internet Speed Recommendations.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.9. Netflix

Протокол Qosmos ixEngine: **netflix, netflix_video**.

Video type	Bandwidth per terminal
Min. requirements	0.5 Mbps
Recommended speed	1.5 Mbps
SD streaming	3 Mbps
HD streaming	5 Mbps
Ultra HD streaming	25 Mbps

Источник: Netflix, Internet Connection Speed Recommendations.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.10. SHOWTIME Streaming Service

Протокол Qosmos ixEngine: **showtime_anytime**.

Video type	Bandwidth per terminal
Video streaming	5 Mbps

Источник: Showtime Help Center, I'm Having Trouble Getting Programs to Play/Video Is Skipping.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.11. Sling TV

Протокол Qosmos ixEngine: **нет**.

Video type	Bandwidth per terminal
Streaming on portable devices	3 Mbps
Single stream	5 Mbps

Источник: Sling, Internet Speed Recommendations.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.12. STARZ

Протокол Qosmos ixEngine: **starz**.

Video type	Bandwidth per terminal
Min. speed for video streaming	2 Mbps
Recommended speed for video streaming	6 Mbps

Источник: STARZ, Frequently Asked Questions about STARZ.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.13. VUDU

Протокол Qosmos ixEngine: **нет**.

Video type	Bandwidth per terminal
HDX streaming	4.5 Mbps

Источник: VUDU Customer Support, What Are My Bandwidth Requirements to Watch My Movies on the Web?.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.3.14. YouTube

Протокол Qosmos ixEngine: **youtube, youtube_hd, youtube_kids**.

Video type	Bandwidth per terminal
SD 360p streaming	0.7 Mbps
SD 480p streaming	1.1 Mbps
HD 720p streaming	2.5 Mbps
HD 1080p streaming	5 Mbps
4K streaming	20 Mbps

Источник: YouTube Help System Requirements.

Последняя проверка доступности: 1 апреля 2021.

6.4. Рекомендации по анализу проблем с классификацией

6.4.1. Подготовка данных

1. Сбросьте локальное хранилище (local storage) тестируемого приложения с закэшированными данными;
2. Ограничьте использование сети Интернет нецелевыми приложениями с помощью Firewall или настроек операционной системы Android или iOS;
3. Назначьте неблокирующую политику абоненту на DPI.CS или PCRF или для block case назначьте блокирующую протокол или сервис сети Интернет политику;
4. Поставьте идентификатор абонента на трассировку обслуживания DPI.CS и убедитесь в том, что `subscriber` лог включен для записи в trace.cfg DPI.CS, при необходимости включите и выполните reload измененных файлов конфигурации;
5. Активируйте абонентскую сессию без генерирования трафика тестируемым приложением;
6. Получите выделенный абоненту в RADIUS IP-адрес на DPI.CS и настройте запись PCAP для этого IP-адреса с помощью метода add_to_trace HTTP API DPI.TF;
7. Проведите тест с необходимым приложением;
8. Сохраните `subscriber.log` и, при наличии, PCAP DPI.CS, а также PCAP DPI.TF;
9. Отфильтруйте PCAP файл DPI.TF с исходными пакетами с целью минимизации количества IP-потоков в дампе, которые не относятся к тестируемому приложению, например в случае интеграции приложения с такими сервисами как Я.Метрика или Google Analytics; DNS к доменам приложения в PCAP необходимо оставить;
10. Сохраните отфильтрованный PCAP DPI.TF в дополнение к исходному файлу для последующего анализа.

6.4.2. Анализ

1. Убедитесь, что весь абонентский трафик был получен системой, т.к. в некоторых случаях, например при включенном Peer-to-Peer обмене между абонентами в рамках APN на GGSN/PGW, часть трафика может не доходить до системы и идти напрямую между двумя абонентами (IP-адресами);
2. Убедитесь, что в отфильтрованном PCAP DPI.TF присутствуют все handshake и во время записи отсутствовали потери пакетов;
3. Убедитесь, что все пакеты IP-потоков тестируемого приложения или протокола были получены DPI.CS от DPI.TF;
4. В случае тестирования статистического метода определения типа сервиса, например WhatsApp Audio, убедитесь в получении DPI.CS от DPI.TF достаточного количества пакетов IP-потока с соответствующими размерами и частотой следования;
5. Проанализируйте потоки, которым был назначен отличный от требуемого идентификатор

сервиса системой;

6. Добавьте параметры таких потоков в требуемый сервис;
7. Повторите тест с приложением;
8. Если с новыми добавленными параметрами потоков в абонентский сервис DPI.CS классификация наступила, то проблема в конфигурации сервисов DPI.CS;
9. Если с новыми добавленными параметрами потоков в абонентский сервис DPI.CS классификация не наступила, откройте обращение в технической поддержке в CRM с описанием проблемы, проведенном анализе и исходных данных в виде `subscriber.log` и PCAP DPI.CS и DPI.TF.

6.5. Трассировка обслуживания абонентов на DPI.CS

6.5.1. Конфигурация

- Настройте журнал `subscriber` в trace.cfg:

```
[Trace]
{
...
    subscriber = {
            file = subscriber.log;
            mask = date & time & tick & pid & file;
            level = 10;
    };
...
};
```

- Активируйте функцию записи дампов и/или трассировки обслуживания, укажите идентификаторы трассируемых абонентов в dpi_trace.yml:

```
{
  "trace": {
    "enable": true,
    "trace_all": true
  },
  "dump": {
    "enable": true,
    "dump_all": false,
    "subscribers": [
      "79567541432",
      "79991554236"
    ],
    ...
  }
}
```

- Выполните reload измененных файлов конфигурации DPI.CS.

6.6. Отключение глубокой обработки пользовательского трафика (bypass)

Функция отключения глубокой обработки пользовательского трафика (bypass) в DPI.TF может использоваться для анализа влияния системы DPI на качество предоставляемых услуг, а также для отключения обработки нежелательного трафика указанных IP-подсетей (подробное описание функции см. в разделе Программный байпас User Plane трафика).

> При отключении глубокой обработки пользовательского трафика не ведется учет его потребления и тарификация.

Существуют следующие режимы отключения глубокой обработки пользовательского трафика:

- Глобальное отключение обработки всего пользовательского трафика
- Отключение обработки пользовательского трафика конкретной IP-подсети
- Отключение обработки пользовательского трафика нескольких IP-подсетей

Для настройки функции используется скрипт **TF_management.sh** (по умолчанию расположен в директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF/`).

6.6.1. Глобальное отключение обработки пользовательского трафика

6.6.1.1. Активация функции bypass

Для глобального отключения обработки пользовательского трафика необходимо включить функцию *bypass*:

1. Запустите скрипт **TF_management.sh**:

   ```
   $ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
   Select mode:
   1) Trace
   2) Bypass
   3) Print current statistics
   4) Exit
   ```

   Для выбора опции меню введите в консоли номер соответствующего пункта и нажмите [Enter].

2. Для включения функции *bypass* последовательно выберите пункты:
   - `2) Bypass`
   - `3) Manage global bypass (DPI.TF ver. 2020.9)+` (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
   - `1) Enable global bypass`
3. Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
   - `3) Back to bypass menu`
   - `4) Back to menu`

- 4) Exit

4. Включите обработку пользовательского трафика по окончанию технических работ (см. Отключение функции bypass).

6.6.1.2. Отключение функции bypass

Для включения обработки пользовательского трафика необходимо отключить функцию *bypass*:

1. Запустите скрипт **TF_management.sh**:

```
$ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
Select mode:
1) Trace
2) Bypass
3) Print current statistics
4) Exit
```

2. Последовательно выберите пункты:
   - 2) Bypass
   - 3) Manage global bypass (DPI.TF ver. 2020.9)+ (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
   - 2) Disable global bypass
3. Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
   - 3) Back to bypass menu
   - 4) Back to menu
   - 4) Exit

6.6.2. Отключение обработки пользовательского трафика конкретной IP-подсети

6.6.2.1. Активация функции bypass для трафика IP-подсети

Для отключения обработки пользовательского трафика конкретной IP-подсети необходимо включить функцию *bypass*:

1. Запустите скрипт **TF_management.sh**:

```
$ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
Select mode:
1) Trace
2) Bypass
3) Print current statistics
4) Exit
```

Для выбора опции меню введите в консоли номер соответствующего пункта и нажмите [Enter].

2. Для включения функции *bypass* последовательно выберите пункты:
   - `2) Bypass`
   - `1) Manage bypass (DPI.TF ver. 2020.13)+` (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
   - `2) Add subnet to bypass`
3. Введите IP-адрес абонента в формате CIDR, например:

```
10.182.251.114/32
```

4. Убедитесь, что запрос выполнен успешно:

```
success add to mask set: [ ["10.182.251.114",32] ]
```

5. Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
   - `6) Back to bypass menu`
   - `4) Back to menu`
   - `4) Exit`
6. Включите обработку пользовательского трафика по окончанию технических работ при необходимости (см. Отключение функции bypass для трафика IP-подсети).

6.6.2.2. Отключение функции bypass для трафика конкретной IP-подсети

Для включения обработки пользовательского трафика конкретной IP-подсети необходимо отключить функцию *bypass*:

1. Запустите скрипт **TF_management.sh**:

```
$ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
Select mode:
1) Trace
2) Bypass
3) Print current statistics
4) Exit
```

2. Последовательно выберите пункты:
   - `2) Bypass`
   - `1) Manage bypass (DPI.TF ver. 2020.13)+` (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
   - `3) Remove subnet from bypass`
3. Введите IP-адрес абонента в формате CIDR, например:

```
10.182.251.114/32
```

4. Убедитесь, что запрос выполнен успешно:

```
success remove from mask set: [ ["10.182.251.114",32] ]
```

5. Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
   - `6) Back to bypass menu`
   - `4) Back to menu`
   - `4) Exit`

6.6.3. Отключение обработки пользовательского трафика нескольких IP-подсетей

6.6.3.1. Активация функции bypass для трафика IP-подсетей

Для отключения обработки пользовательского трафика нескольких IP-подсетей необходимо задать необходимые IP-адреса в текстовом файле и включить функцию *bypass*:

1. В рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF/` создайте файл с именем **ips.txt**, если он не был создан ранее. В файле укажите IP-адреса абонентов в формате CIDR, каждый адрес должен быть указан с новой строки, например: `10.182.251.114/32 1.2.2.1/32`
2. Запустите скрипт **TF_management.sh**:

```
$ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
Select mode:
1) Trace
2) Bypass
3) Print current statistics
4) Exit
```

   Для выбора опции меню введите в консоли номер соответствующего пункта и нажмите [Enter].

3. Для включения функции *bypass* с чтением адресов из файла **ips.txt** последовательно выберите пункты:
   - `2) Bypass`
   - `1) Manage bypass (DPI.TF ver. 2020.13)+` (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
   - `4) Add subnets to bypass from ips.txt`

     В случае успешного чтения файла **ips.txt** в консоли будет выведено сообщение с адресами из файла:

```
You are adding batch of subnets on bypass.
This is content of ips.txt:
10.182.251.114/32
1.2.2.1/32
```

```
Do you want to add this subnets to bypass? [y/n]
```

4. Для подтверждения операции активации *bypass* для указанных подсетей нажмите [y] + [Enter]. Убедитесь, что запрос выполнен успешно:

```
success add to mask set: [ ["10.182.251.114",32] ]
success add to mask set: [ ["1.2.2.1",32] ]
```

5. Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
   - `6) Back to bypass menu`
   - `4) Back to menu`
   - `4) Exit`
6. Включите обработку пользовательского трафика по окончанию технических работ при необходимости (см. Отключение функции bypass для трафика IP-подсетей).

6.6.3.2. Отключение функции bypass для трафика IP-подсетей

Для включения обработки пользовательского трафика указанных IP-подсетей необходимо задать необходимые IP-адреса в текстовом файле и отключить функцию *bypass*:

1. В рабочей директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF/` создайте файл с именем **ips.txt**, если он не был создан ранее. В файле укажите IP-адреса абонентов в формате CIDR, каждый адрес должен быть указан с новой строки, например: `10.182.251.114/32 1.2.2.1/32`
2. Запустите скрипт **TF_management.sh**:

```
$ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
Select mode:
1) Trace
2) Bypass
3) Print current statistics
4) Exit
```

3. Последовательно выберите пункты:
   - `2) Bypass`
   - `1) Manage bypass (DPI.TF ver. 2020.13)+` (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
   - `5) Remove subnets from bypass from ips.txt`

     В случае успешного чтения файла **ips.txt** в консоли будет выведено сообщение с адресами из файла:

```
You are removing batch of subnets on bypass.
This is content of ips.txt:
10.182.251.114/32
1.2.2.1/32
```

```
Do you want to remove this subnets from bypass? [y/n]
```

4. Для подтверждения операции отключения *bypass* для указанных подсетей нажмите [y] + [Enter]. Убедитесь, что запрос выполнен успешно:

```
success remove from mask set: [ ["10.182.251.114",32] ]
success remove from mask set: [ ["1.2.2.1",32] ]
```

5. Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
   - `6) Back to bypass menu`
   - `4) Back to menu`
   - `4) Exit`

7. Диагностика и устранение неполадок

7.1. Устранение проблем

7.1.1. Требования к техническому персоналу

Персонал, обеспечивающий эксплуатацию продукта, должен пройти обучение по выполнению базовых процедур технического обслуживания, действий в аварийных ситуациях, а также правилам безопасности при работе с серверным оборудованием.
Персонал должен применять правила безопасности при практической работе с серверным оборудованием.
Перед выполнением каких-либо операций необходимо тщательно изучить техническую документацию на продукт.

Персонал должен обладать следующими техническим знаниями:

1. Архитектура построения ядра мобильной сети для 2G/3G/4G/5G поколений, архитектура построения ядра широкополосных сетей доступа для фиксированных сетей связи.
2. Принципы работы мобильной или фиксированной сети, спецификации 3GPP.
3. Механизмы применения политик обслуживания абонентов и тарификации сервисов (PCC framework).
4. Основы эксплуатации телекоммуникационных устройств.
5. Стек протоколов TCP/IP.
6. Сведения об инфраструктуре и параметрах производительности аппаратного обеспечения, на котором установлена система DPI.
7. Функции и роль каждого модуля, с которым взаимодействует система DPI.
8. Интерфейсы сетевого взаимодействия DPI с другими узлами сети.
9. Основные параметры конфигурации, отвечающие за настройку функциональности DPI.
10. Методы ежедневного контроля состояния DPI.

Для устранения критических неисправностей персонал должен знать:

1. Операции, которые могут привести к частичному или полному прекращению обслуживания.
2. Действия, которые могут привести к повреждению оборудования.
3. Операции, которые могут повлиять на функции применения политик обслуживания и тарификации.
4. Операции, которые могут привести к жалобам клиентов.
5. Доступные экстренные или резервные меры.

Дополнительные инструменты для технического обслуживания

1. Система мониторинга OSS или другая, установленная на объекте эксплуатации.
2. Программное обеспечение для захвата и анализа пакетов данных (например, WireShark).
3. Программное обеспечение для удаленного доступа по протоколу SSH (например, PuTTY).

4. Программное обеспечение для загрузки файлов с удаленного сервера по протоколу SFTP (например, WinSCP).

7.1.2. Основные процедуры

Выявление и устранение проблем выполняется в следующем порядке:

1. Обнаружение симптомов проблемы.
2. Сбор и анализ информации.
3. Локализация проблемы.
4. Действия по устранению проблемы.
5. Фиксация в журнале согласно регламенту, принятому на объекте эксплуатации:
    - Описание проблемы и решения по её устранению.
    - Отправка сведений о проблеме в техническую поддержку ООО "НТЦ ПРОТЕЙ".

> При возникновении трудностей на любом из указанных этапов необходимо создать заявку в службу технической поддержки ООО "НТЦ ПРОТЕЙ".

7.1.3. Контакты службы технической поддержки

Личный кабинет пользователя для создания заявки: CRM

Телефон: +7 (812) 449-47-27 доб.1

E-mail: support@protei.ru

7.1.3.1. Группа технической поддержки системы DPI

Телефон: +7 (812) 449-47-27 доб.5990

E-mail: support.dpi@protei.ru

7.1.4. Не работает передача данных

7.1.4.1. Симптомы

Не работает передача данных при подключении к сети.

7.1.4.2. Возможные причины

- Некорректная работа пользовательского устройства
- Отсутствует поступление RADIUS-запросов
- Некорректная конфигурация политик обслуживания абонента
- Недоступен PCRF и заданное действие по обработке недоступности PCRF — терминирование сессии абонента или блокировка трафика абонента

- Недоступен OCS и заданное действие по обработке недоступности OCS — терминирование сессии абонента или блокировка трафика абонента
- PCRF возвращает неуспешный `Result-Code` и заданное действие по обработке данного кода — терминирование сессии абонента или блокировка трафика абонента
- OCS возвращает неуспешный `Result-Code` и заданное действие по обработке данного кода — терминирование сессии абонента или блокировка трафика абонента
- Трафик блокируется системой DPI

7.1.4.3. Общий алгоритм диагностики проблемы

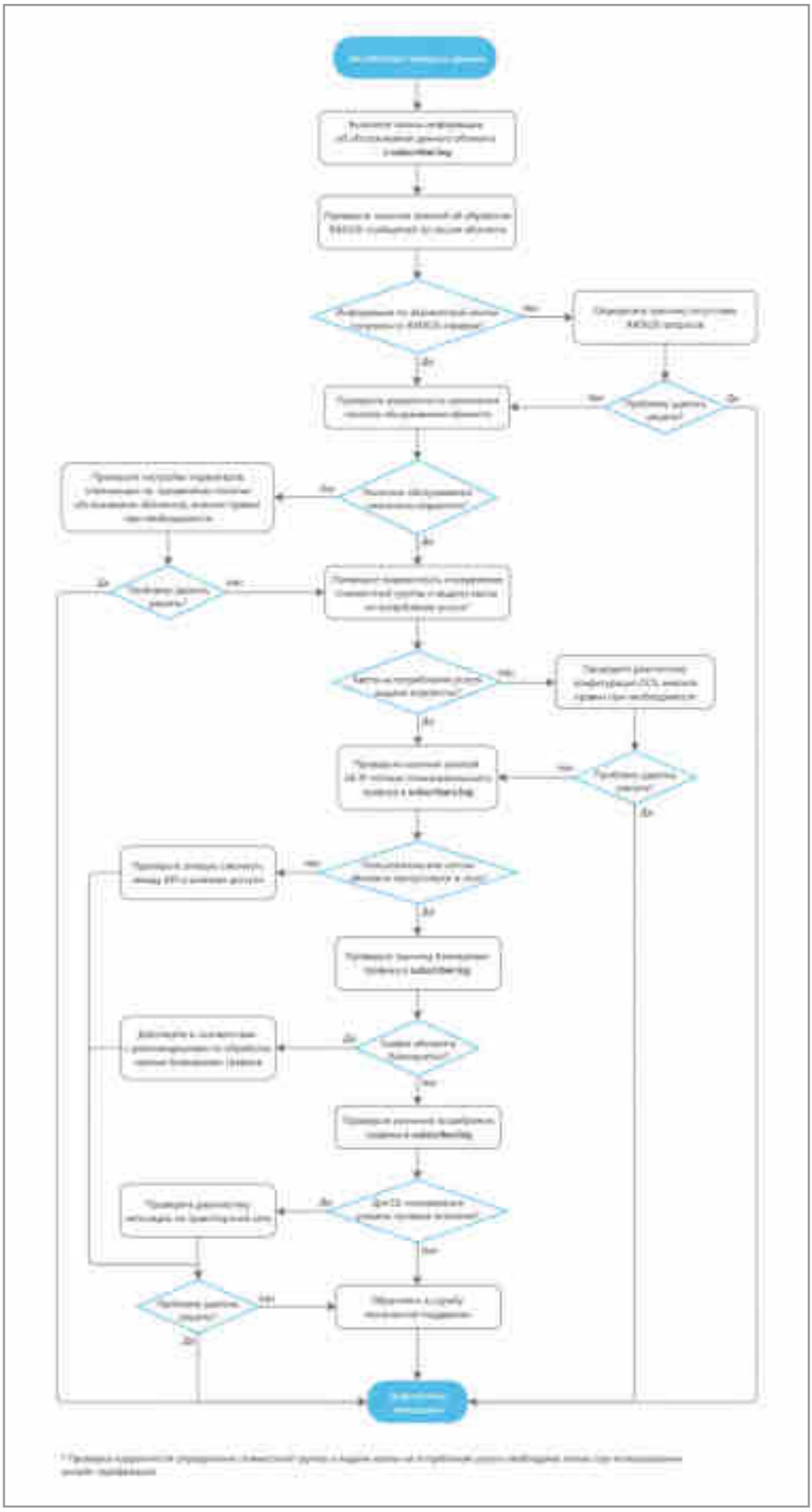


Рисунок 60. Общий алгоритм диагностики проблемы

7.1.4.4. Процедура диагностики и устранения проблемы

> Перед проведением диагностики рекомендуется убедиться, что проблема отсутствия передачи данных не связана с некорректной работой пользовательского устройства.

1. Включите запись информации об обслуживании данного абонента в журнале **subscriber.log**:
   - Убедитесь, что в конфигурационном файле trace.cfg заданы параметры ведения журнала **subscriber.log**:

```
[Trace]
{
...
 subscriber = {
         file = subscriber.log;
         mask = date & time & tick & pid & file;
         level = 9;
 };
...
};
```

   - Укажите идентификатор абонента в значении параметра dpi_trace.yml::trace::subscribers:

```
"trace": {
 "enable": true,
 "subscribers": [ "79991234567" ],
},
...
```

2. Проверьте наличие записей об обработке RADIUS-сообщений по сессии абонента в журнале **subscriber.log** (модуль *RadiusHandlerSL.cpp*):

```
2024-03-20 18:27:28.892 002777 RadiusHandlerSL.cpp(1893) 79119456043: Radius handler state
= ST_IDLE
2024-03-20 18:27:28.892 002777 RadiusHandlerSL.cpp(1894) 79119456043: Radius contexts: = {}
2024-03-20 18:27:28.892 002777 RadiusHandlerSL.cpp(396) 79119456043: (ST_IDLE) Save access
context from peer BRAS: { "SubscriberID":"79119456043", "LogicKey":"79119456043",
"RatType":"RESERVED", "Location":"301,44033", "VLAN":0, "Acct-Session-Id":"",
"ContextType":"MOBILE", "StartTime":1710948448, "ContextId":"789217992900",
"NasPeerName":"BRAS", "user-name":"79119456043" , "nas-ip-address":"192.168.90.5" ,
"called-station-id":"web.vmc.net.co" , "calling-station-id":"79119456043" , "3gpp:3gpp-
imsi":"89217992900" , "3gpp:3gpp-charging-id":"777" , "3gpp:3gpp-sgsn-
address":"192.168.100.131" , "3gpp:3gpp-nsapi":"7" , "3gpp:3gpp-sgsn-mcc-mnc":"732123" ,
"3gpp:3gpp-imeisv":"1234567890123456" , "3gpp:3gpp-rat-type":"0x00" , "3gpp:3gpp-user-
location-info":"0x0114f630012dac01" }
2024-03-20 18:27:28.974 002777 RadiusHandlerSL.cpp(589) 79119456043: Access accepted
```

   - Если в subscriber.log нет соответствующих записей по абонентской сессии, необходимо установить причину отсутствия RADIUS-запросов.
   - Если от RADIUS-сервера информация по абонентской сессии получена, перейдите к шагу 3.

3. Проверьте корректность назначения локальных политик обслуживания абонента или получения политик обслуживания от PCRF по интерфейсу Gx в **subscriber.log**:

Пример записи о назначении локальной политики в subscriber.log (модуль *SubscriberManagerSL.cpp*):

```
2024-03-26 22:08:43.002 SubscriberManagerSL.cpp(1801) 573017697885: PolicyID = 0, UseGx =
false
2024-03-26 22:08:43.002 SubscriberManagerSL.cpp(1658) 573017697885: Defined local
subscriber policy: ID = 0 | Name = Basic
```

Пример записи о назначении PCC-правила `dyn_s1459_p1055_rk0_1` для обслуживания абонента, полученного по интерфейсу Gx, в subscriber.log (модуль *Gx_SL.cpp*):

```
2024-02-02 11:31:57.940 Gx_SL.cpp(2557) noc002: pcef.protei;1706866317;6486: Set new
Charging-Rule dyn_s1459_p1055_rk0_1 | Base =  | ServiceID = 1 | { "ActivationTime":0,
"DeactivationTime":0, "Precedence":2147483647, "Policy":"ChargingType = Gx | Action = Allow
| Uplink: PIR = 10.24 MBits| CIR = 10.24 MBits | Downlink: PIR = 10.24 MBits| CIR = 10.24
MBits | ToS = 255 | GroupID = -1 | Priority = 0 | Multiplier: 1 | UsageCounters = (POST -
Extra - CYB) |  | IpdrContext: {  Code = 1066 | Vendor = 10415 : POST - Extra - CYB |  }" }
```

- Если для абонента были назначены некорректные правила локальной политики, следует проверить конфигурацию локальных политик.
- Если для абонента были получены некорректные правила по интерфейсу Gx, то:
  - при использовании динамических правил следует провести диагностику конфигурации PCRF.
  - при использовании статических правил следует проверить параметры rules.yml.
- Если для абонента были получены корректные политики обслуживания, перейдите к шагу 4.

4. **Опционально.** В случае использования онлайн-тарификации, проверьте, что для запрашиваемого сервиса корректно определена стоимостная группа (Rating Group) и выдана квота на потребление услуги по интерфейсу Gy (модуль *Gy_SL.cpp*):

```
2024-02-02 05:16:29.080 013011 Gy_SL.cpp(1599) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: CCR-Update, RatingGroup =
1070,
2024-02-02 05:16:29.098 013011 Gy_SL.cpp(1190) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: CCA-Update, ResultCode =
SUCCESS(2001)
2024-02-02 05:16:29.098 013011 Gy_SL.cpp(2531) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: Create new rating group by
mscc, RatingGroup = 1070 | After tariff change: (ResultCode = SUCCESS(2001) | CC-Total-
Octets = 12593152 | Volume-Quota-Threshold = 5120 | CC-Time = 0 | Validity-Time = 1800 |
FU_Action = UNDEFINE | Multiplier = 1 | RedirectURL = )
2024-02-02 05:16:29.098 013011 Gy_SL.cpp(2616) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: Add service to RatingGroup =
1070 | ServiceID = 20
```

- Если для запрашиваемого сервиса некорректно определена стоимостная группа или не выдана квота на потребление услуги, следует провести диагностику конфигурации OCS.
- Если для запрашиваемого сервиса выдана квота в соответствии с определенной

стоимостной группой, перейдите к шагу 5.

5. Проверьте наличие записей об IP-потоках пользовательского трафика для данного абонента в **subscriber.log** (модуль *FlowManager.cpp*):

```
2024-02-08 14:39:15.849 FlowManager.cpp(127) 992987900011: id = 115762, Session started,
10.182.251.201:33177 -> 10.152.152.152:53 | vlan = 0 | InitByUplink = true | ClusterID = 0
| ProtocolID = udp | ProtocolsPath = {ip} | CategoryID = unknown (2147483647) | ServiceID =
-1 | Tethering = false
```

   - Если пользовательские сессии присутствуют в логе, проверьте причину блокировки трафика (шаг 6).
   - Если в логах нет записей о старте/окончании сессий, это означает, что пользовательский трафик не поступает в систему DPI со стороны шлюза доступа. Необходимо проверить сетевую связность между шлюзом доступа и DPI (см. Диагностика сетевой связности).

6. Проверьте причину блокировки трафика в **subscriber.log** (модуль *FlowActions.cpp*):

```
2024-02-08 17:06:27.228 FlowActions.cpp(109) 992988892038: id = 78055, Offloading
2024-02-08 17:04:01.939 FlowActions.cpp(94) 992988892038: id = 82261, Blocking, reason =
DnsWhitelist(16)
```

   - Если потоки не блокируются (Offloading), перейдите к шагу 7.
   - Если в журнале есть записи о блокировке потока (Blocking), дальнейшую диагностику проблемы следует продолжить в соответствии с указанной причиной (reason, см. Обработка причин блокировки трафика).

7. Проверьте, что потребление трафика регистрируется как на Uplink-направлении, так и на Downlink-направлении, в **subscriber.log** (модуль *SubscriberManagerSL.cpp*):

```
2024-01-31 16:52:03.724 013011 SubscriberManagerSL.cpp(1209) 992915205012: Subscriber
service usage: ServiceID = 22 | Uplink = 2560 | Downlink = 2520
2024-01-31 16:52:03.779 013011 SubscriberManagerSL.cpp(1209) 992915205012: Subscriber
service usage: ServiceID = 22 | Uplink = 0 | Downlink = 3335
```

   - Если для Downlink-направления регистрируются нулевые значения потребления, это означает, что трафик не поступает со стороны Firewall, следует провести диагностику неполадок на транспортной сети.
   - Если причину проблемы с передачей данных не удалось установить, обратитесь в Службу технической поддержки ООО "НТЦ ПРОТЕЙ", приложив следующую информацию:
     - Текущая установленная версия приложения DPI.CS
     - Журналы работы DPI.CS (расположены в директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/logs/`)
     - Конфигурация DPI.CS (расположена в директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/`)

7.1.5. Некорректное применение политики обслуживания для

конкретного сервиса

7.1.5.1. Симптомы

При использовании сервиса, который входит в пакет услуг с опцией безлимитного потребления трафика, плата за использование услуги начисляется по базовому тарифу.

7.1.5.2. Возможные причины

- Некорректная конфигурация политик обслуживания абонента или некорректная конфигурация сервиса
- Некорректная классификация сервиса системой DPI

7.1.5.3. Общий алгоритм диагностики проблемы

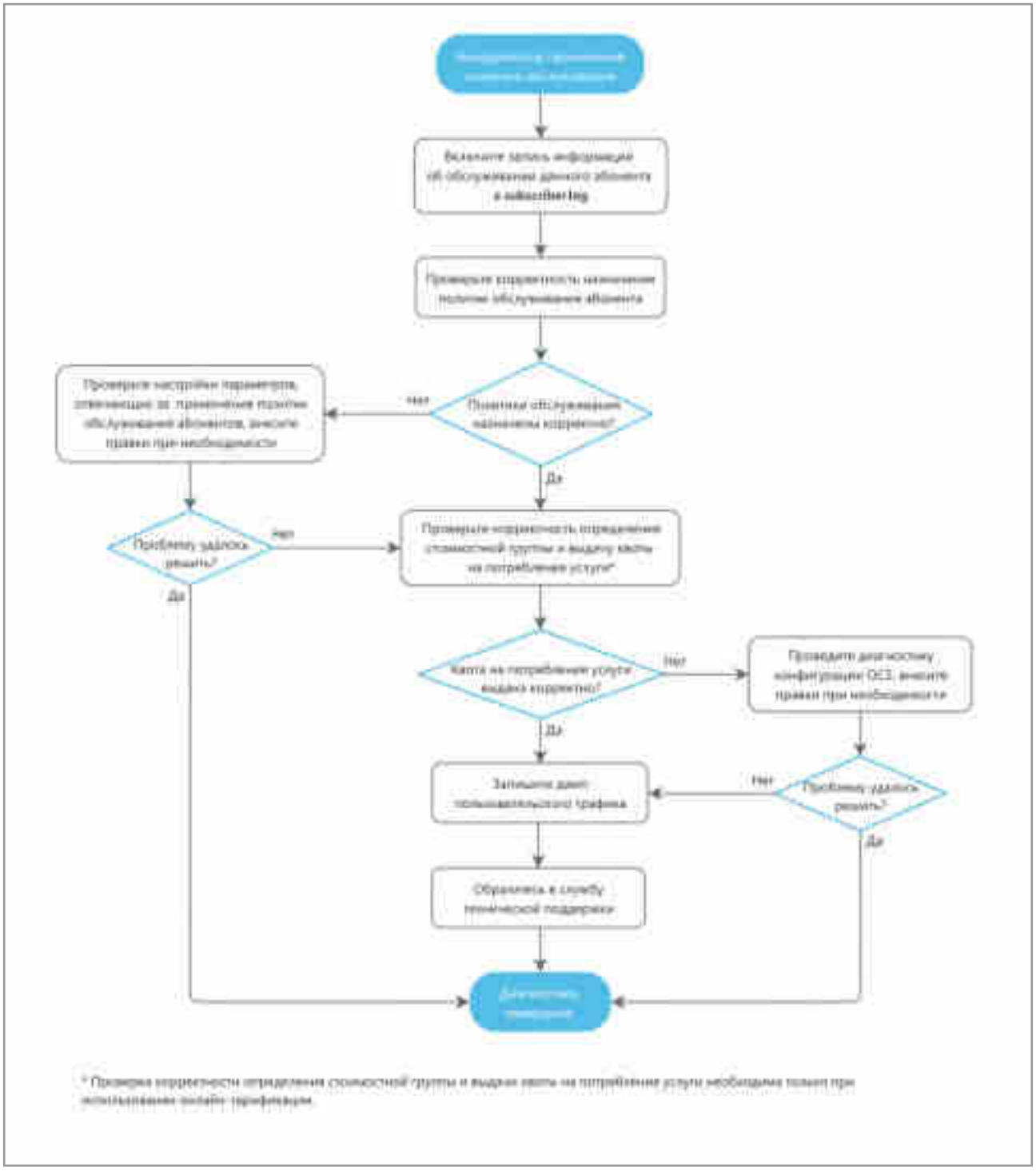


Рисунок 61. Общий алгоритм диагностики проблемы

7.1.5.4. Процедура диагностики и устранения проблемы

1. Включите запись информации об обслуживании данного абонента в журнале **subscriber.log** компоненты DPI.CS:
   - Убедитесь, что в конфигурационном файле trace.cfg заданы параметры ведения журнала **subscriber.log**:

```
[Trace]
```

```
{
...
 subscriber = {
         file = subscriber.log;
         mask = date & time & tick & pid & file;
         level = 9;
 };
...
};
```

- Укажите идентификатор абонента в значении параметра dpi_trace.yml::trace::subscribers:

```
"trace": {
 "enable": true,
 "subscribers": [ "79991234567" ],
},
...
```

2. Проверьте корректность назначения локальных политик обслуживания абонента или получения политик обслуживания от PCRF по интерфейсу Gx в **subscriber.log**:

   Пример записи о назначении локальной политики в subscriber.log (модуль *SubscriberManagerSL.cpp*):

```
2024-03-26 22:08:43.002 SubscriberManagerSL.cpp(1801) 573017697885: PolicyID = 0, UseGx =
false
2024-03-26 22:08:43.002 SubscriberManagerSL.cpp(1658) 573017697885: Defined local
subscriber policy: ID = 0 | Name = Basic
```

   Пример записи о назначении PCC-правила `dyn_s1459_p1055_rk0_1` для обслуживания абонента, полученного по интерфейсу Gx, в subscriber.log (модуль *Gx_SL.cpp*):

```
2024-02-02 11:31:57.940 Gx_SL.cpp(2557) noc002: pcef.protei;1706866317;6486: Set new
Charging-Rule dyn_s1459_p1055_rk0_1 | Base =  | ServiceID = 1 | { "ActivationTime":0,
"DeactivationTime":0, "Precedence":2147483647, "Policy":"ChargingType = Gx | Action = Allow
| Uplink: PIR = 10.24 MBits| CIR = 10.24 MBits | Downlink: PIR = 10.24 MBits| CIR = 10.24
MBits | ToS = 255 | GroupID = -1 | Priority = 0 | Multiplier: 1 | UsageCounters = (POST -
Extra - CYB) |  | IpdrContext: {  Code = 1066 | Vendor = 10415 : POST - Extra - CYB |  }" }
```

   - Если для абонента были назначены некорректные правила локальной политики, следует проверить конфигурацию локальных политик.
   - Если для абонента были получены некорректные правила по интерфейсу Gx, то:
     - при использовании динамических правил следует провести диагностику конфигурации PCRF.
     - при использовании статических правил следует проверить параметры rules.yml.
   - Если для абонента были получены корректные политики обслуживания, перейдите к шагу 3.

3. **Опционально.** В случае использования онлайн-тарификации, проверьте, что для

запрашиваемого сервиса корректно определена стоимостная группа (Rating Group) и выдана квота на потребление услуги по интерфейсу Gy (модуль *Gy_SL.cpp*):

```
2024-02-02 05:16:29.080 013011 Gy_SL.cpp(1599) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: CCR-Update, RatingGroup =
1070,
2024-02-02 05:16:29.098 013011 Gy_SL.cpp(1190) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: CCA-Update, ResultCode =
SUCCESS(2001)
2024-02-02 05:16:29.098 013011 Gy_SL.cpp(2531) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: Create new rating group by
mscc, RatingGroup = 1070 | After tariff change: (ResultCode = SUCCESS(2001) | CC-Total-
Octets = 12593152 | Volume-Quota-Threshold = 5120 | CC-Time = 0 | Validity-Time = 1800 |
FU_Action = UNDEFINE | Multiplier = 1 | RedirectURL = )
2024-02-02 05:16:29.098 013011 Gy_SL.cpp(2616) 992915205012:
dpi01.epc.mnc05.mcc436.3gppnetwork.org;1706832304;1852329718: Add service to RatingGroup =
1070 | ServiceID = 20
```

- Если для запрашиваемого сервиса некорректно определена стоимостная группа или не выдана квота на потребление услуги, следует провести диагностику конфигурации OCS.
- Если для запрашиваемого сервиса выдана квота в соответствии с определенной стоимостной группой, перейдите к шагу 4.

4. Запишите дамп пользовательского трафика на DPI.TF с помощью скрипта **TF_management.sh** (по умолчанию расположен в директории `/usr/protei/Protei-DPI.TF/`).
   - Запустите скрипт **TF_management.sh**:

     ```
     $ /usr/protei/Protei-DPI.TF/TF_management.sh
     Select mode:
     1) Trace
     2) Bypass
     3) Print current statistics
     4) Exit
     ```

     Для выбора опции меню введите в консоли номер соответствующего пункта и нажмите Enter.

   - Для активации функции записи дампа пользовательского трафика последовательно выберите пункты:
     - `1) Trace`
     - `1) Manage subscriber trace (DPI.TF ver. 2021.5)+` (если у вас установлена более ранняя версия DPI.TF, выберите подходящий пункт)
     - `2) Add subnet to trace`
   - Введите IP-адрес абонента в формате CIDR, убедитесь, что запрос выполнен успешно:

     ```
     10.182.251.114/32
     success add to mask set: [ ["10.182.251.114",32] ]
     ```

   - Через некоторое время (~10 минут) отключите запись дампа:

        - 3) Remove subnet from trace
    - Введите IP-адрес абонента в формате CIDR, убедитесь, что запрос выполнен успешно:

```
10.182.251.114/32
success remove from mask set: [ ["10.182.251.114",32] ]
```

    - Для выхода из меню выполнения скрипта последовательно выберите пункты:
        - 6) Back to trace menu
        - 5) Back to main menu
        - 4) Exit

> Дампы пользовательского трафика по умолчанию хранятся в директории /usr/protei/Protei-DPI.TF/dumps/.

Для дальнейшего анализа проблемы обратитесь в Службу технической поддержки ООО "НТЦ ПРОТЕЙ", приложив всю собранную информацию о проблеме:

- Текущие установленные версии приложений DPI.CS и DPI.TF
- Ожидаемые ServiceID и RatingGroup для данного сервиса
- Журнал **subscriber.log**
- Дамп пользовательского трафика

Дополнительно рекомендуется прилагать:

- Журналы работы DPI.CS и DPI.TF (расположены в директориях /usr/protei/Protei-DPI.CS/logs/ и /usr/protei/Protei-DPI.TF/logs/)
- Конфигурация DPI.CS и DPI.TF (расположена в директориях /usr/protei/Protei-DPI.CS/config/ и /usr/protei/Protei-DPI.TF/config/)

7.1.6. Отсутствуют RADIUS-запросы по абонентской сессии

7.1.6.1. Симптомы

- Шлюз доступа не получает ответы на исходящие RADIUS-запросы.
- В журнале **subscriber.log** нет записей об обработке RADIUS-сообщений для конкретной абонентской сессии.

7.1.6.2. Возможные причины

- Нарушена сетевая связность между шлюзом доступа и DPI
- Некорректный формат входящих RADIUS-сообщений
- Некорректная обработка RADIUS-сообщений системой DPI
- Некорректная настройка шлюза доступа (NAS-клиента)

7.1.6.3. Общий алгоритм диагностики проблемы

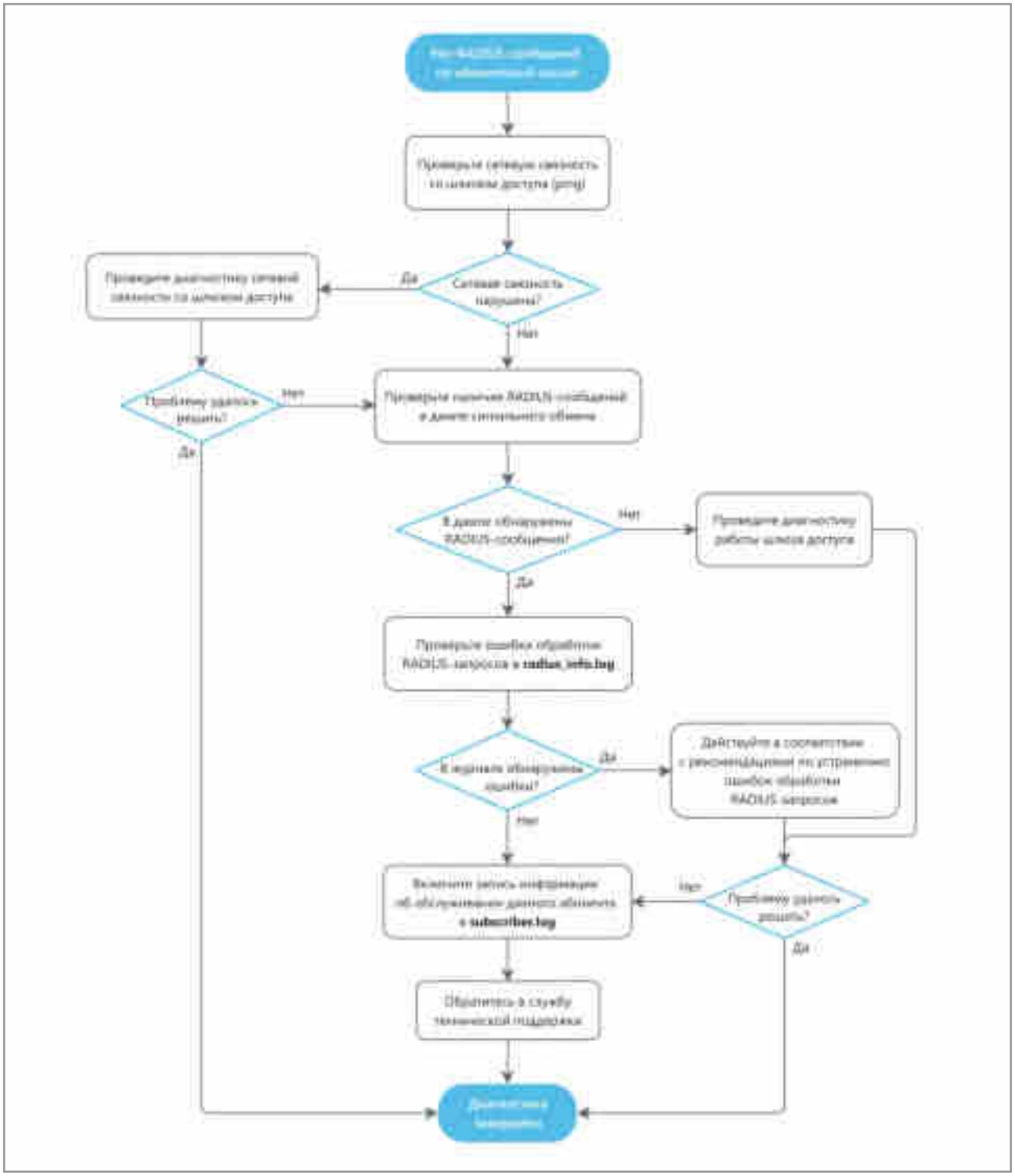


Рисунок 62. Общий алгоритм диагностики проблемы

7.1.6.4. Процедура диагностики и устранения проблемы

1. Проверьте сетевую доступность шлюза доступа с помощью команды **ping**:

```
$ ping <IP>
```

> IP-адрес PGW указывается в значении параметра `Address` в секции radius.cfg::Groups::Peers.

- Если на команду *ping* нет ответа, проведите диагностику сетевой связности со шлюзом доступа (см. Диагностика сетевой связности).
- Если на команду *ping* был получен успешный ответ, перейдите к шагу 2.

2. Проверьте наличие сообщений по данной абонентской сессии в дампе сигнального обмена по протоколу RADIUS. Записи дампов хранятся в директории `/usr/protei/data/dumps/radius`.

   > Для анализа дампов может использоваться программа WireShark.

   - Если в дампе не удалось обнаружить RADIUS-сообщения, следует провести диагностику неполадок в работе шлюза доступа.
   - Если RADIUS-запросы были обнаружены в дампе, перейдите к шагу 3.

3. Проверьте наличие ошибок в работе RADIUS-стека в журнале **radius_info.log**:

   ```
   2024-02-13 11:52:37.998 RadiusServerStatistic.cpp(58) PeerName = PGW01 | ReverseSuccess = 0
   | TransactionExceeded = 0 | PeerNotFound = 0 | SendError = 0 | EncodeError = 0 | SaveError
   = 0 | ServerNotResponding = 0 | ReqWrongAuth = 0 | RespWrongAuth = 0 | MaxTrySendExceeded =
   0 | RequestNotFound = 0 | ActiveEndpointNotFound = 0
   ```

   - Если ошибок в работе RADIUS-стека не обнаружено (для всех ошибок значение — `0`), перейдите к шагу 4.
   - Если в журнале для одной или нескольких ошибок указано значение **больше нуля**, то дальнейшие действия по диагностике и устранению проблемы соответствуют действиям по устранению указанной ошибки в журнале (см. Ошибки обработки RADIUS-запросов).

4. Включите запись информации об обслуживании данного абонента в журнале **subscriber.log**, если это не было сделано ранее:

   - Убедитесь, что в конфигурационном файле trace.cfg заданы параметры ведения журнала **subscriber.log**:

     ```
     [Trace]
     {
     ...
      subscriber = {
              file = subscriber.log;
              mask = date & time & tick & pid & file;
              level = 9;
      };
     ...
     };
     ```

   - Укажите идентификатор абонента в значении параметра dpi_trace.yml::trace::subscribers:

     ```
     "trace": {
      "enable": true,
      "subscribers": [ "79991234567" ],
     },
     ```

```
...
```

Для дальнейшего анализа проблемы обратитесь в Службу технической поддержки ООО "НТЦ ПРОТЕЙ", приложив всю собранную информацию о проблеме:

- Идентификатор абонента, для сессии которого отсутствуют RADIUS-запросы
- Дамп сигнального обмена по протоколу RADIUS
- Журнал **subscriber.log**
- Текущая установленная версия приложения DPI.CS

Дополнительно рекомендуется прилагать:

- Журналы работы DPI.CS (расположены в директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/logs/`)
- Конфигурация DPI.CS (расположена в директории `/usr/protei/Protei-DPI.CS/config/`)

7.1.7. Диагностика сетевой связности

В данном разделе приведен базовый алгоритм действий по диагностике сетевой связности между элементами сети. Действия и их последовательность могут отличаться в зависимости от особенностей топологии сети.

7.1.7.1. Общий алгоритм диагностики

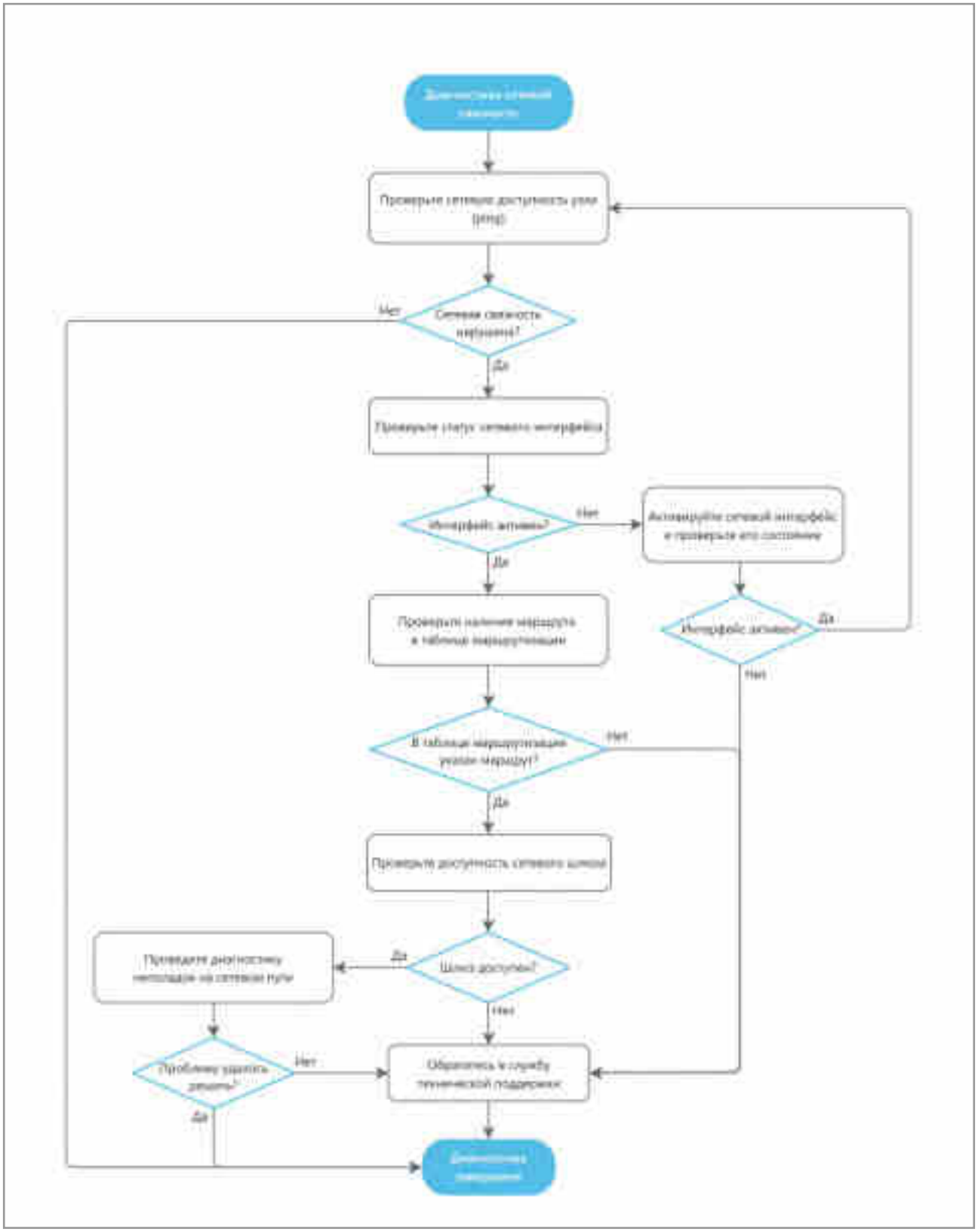


Рисунок 63. Общий алгоритм диагностики

7.1.7.2. Процедура диагностики

1. Проверьте сетевую доступность узла с помощью команды `ping`:

```
$ ping <IP>
```

В качестве параметра указывается IP-адрес узла, с которым необходимо проверить сетевую связность.

- Если на команду *ping* нет ответа, перейдите к шагу 2.
- Если на команду *ping* был получен успешный ответ, установленное подключение между элементами сети работает корректно.

2. Проверьте текущий статус сетевого интерфейса, используемого для взаимодействия с целевым узлом, с помощью команды `ip link show`:

```
$ ip -br link show
enp3s0f0         UP             e4:11:5b:da:23:7c <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
enp3s0f1         UP             e4:11:5b:da:23:7e <BROADCAST,MULTICAST,PROMISC,UP,LOWER_UP>
enp4s0f1         DOWN           e4:11:5b:da:23:b6 <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP>
...
```

- Если статус сетевого интерфейса — UP, перейдите к шагу 4.
- Если статус сетевого интерфейса — DOWN, перейдите к шагу 3.

3. Активируйте интерфейс с помощью команды `ip link set` и проверьте статус интерфейса командой `ip link show`:

```
$ ip link set <iface> up
$ ip link show <iface>
```

В качестве параметра `iface` *указывается имя сетевого интерфейса.*

- Если интерфейс удалось активировать (state UP), выполните действия, указанные в шаге 1.
- Если интерфейс не удалось активировать (state DOWN), перейдите к шагу 7.

> Команда `ip link set <iface> up` не вносит изменений в конфигурацию сети, интерфейс будет активен до перезапуска сервера. Поэтому рекомендуется убедиться, что в конфигурации сервера сетевой интерфейс активирован, и его настройки заданы корректно.
> Файлы конфигурации сетевых интерфейсов хранятся в следующих директориях в зависимости от используемой ОС:
>
> - Ubuntu 20.04 / Ubuntu 22.04 — `/etc/netplan/` (см. Настройка интерфейса в Netplan)
> - CentOS 7 — `/etc/sysconfig/network-scripts/` (см. Настройка интерфейса в Network Scripts)
>
> При возникновении трудностей или при необходимости внесения изменений в конфигурацию обратитесь в Службу технической поддержки (шаг 7).

4. Убедитесь, что в таблице маршрутизации указан маршрут к целевому узлу, с помощью команды `route`:

```
$ route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0         192.168.0.254   0.0.0.0         UG    101    0        0 enp3s0f0
192.168.0.0     0.0.0.0         255.255.128.0   U     101    0        0 enp3s0f0
192.168.122.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 virbr0
```

- Если в таблице маршрутизации указан маршрут к целевому узлу, перейдите к шагу 5.
- Если в таблице маршрутизации не указан маршрут, перейдите к шагу 7.

5. Проверьте доступность сетевого шлюза для используемого интерфейса:

```
$ ping <IP_Gateway> -I <iface>
```

В качестве параметров указываются IP-адрес шлюза и имя сетевого интерфейса, с которого будет отправлен запрос для проверки связности.

- Если на команду *ping* нет ответа, перейдите к шагу 7.
- Если на команду *ping* был получен успешный ответ, перейдите к шагу 6.

6. Проведите диагностику неполадок на сетевом пути к целевому узлу с помощью команды `mtr`:

```
$ mtr <IP>
```

В выводе команды отображаются все транзитные узлы на пути к адресу назначения и потери пакетов на каждом из них в динамическом режиме. Проанализируйте результат вывода команды для определения сбойного участка сети.

7. Обратитесь в Службу технической поддержки ООО "НТЦ ПРОТЕЙ", приложив всю собранную информацию о проблеме.

7.1.8. Обработка причин блокировки трафика

Описание причин блокировки трафика и рекомендуемые действия по их обработке приведены в таблице ниже.

Код	Название	Описание	Рекомендуемые действия
0	UNDEFINED	Причина блокировки не определена.	Обратитесь в Службу технической поддержки.

Код	Название	Описание	Рекомендуемые действия
1	BLOCKED_BY_GY	По Gy-интерфейсу от OCS для сервиса абонента был получен неуспешный `Result-Code` или не был получен ответ на запрос квоты, при этом обработка такого события сконфигурирована как применение блокировки или перенаправления трафика. Также используется в случае исчерпания последней квоты по сервису и назначении Final-Unit-Action = `TERMINATE` или `REDIRECT` (для потоков, не подлежащих перенаправлению).	При некорректном поведении системы проверьте текущие настройки в секциях `FailureHandling`, `ResultCodeAction`, `MsccResultCodeAction` в dpi_gy.cfg.
2	BLOCKED_BY_GX	Для сервиса абонента по Gx-интерфейсу от PCRF получены нулевые значения максимального битрейта, или получен URL для перенаправления трафика (в таком случае блокируются потоки, не подлежащие перенаправлению).	При некорректном поведении системы проверьте текущие настройки в rules.yml и в секциях `FailureHandling`, `ResultCodeAction` в dpi_gx.cfg.
3	LOCAL_POLICY	Поток заблокирован в соответствии с применяемыми правилами локальной политики обслуживания абонента. Также применяется в случаях, когда политика еще не определена и активирована опция блокировки потоков на старте без ожидания финальной классификации (`enable_sync_policy_manager = true`).	При некорректном поведении системы проверьте значение параметра `Action` для конкретного сервиса в dpi_policies.cfg. При использовании нового формата конфигурации локальных политик проверьте заданные правила в policy.yml. При необходимости отключите опцию `enable_sync_policy_manager` в core.yml.
4	EMPTY_GI_CONTEXT	Для потока не обнаружено соответствие IP-адреса с идентификатором абонента, при этом блокировка таких потоков отключена в конфигурации (`block_without_mapping = false` в dpi.yml::common).	Обратитесь в Службу технической поддержки.
5	ACCOUNTING_STOP	Был получен запрос *Accounting-Stop*, все активные потоки абонента блокируются.	-
6	SUBSCRIBER_IS_SUSPENDED	Заблокирован поток, который обнаружен после закрытия PDP-контекста абонента.	-
7	RESET_SUBSCRIBER	Получен запрос на сброс абонентской сессии по API (см. resetSubscriber).	-
8	LIMITING_POLICY	Не используется.	-
9	EMPTY_SERVICE_CONTEXT	Не найден контекст для сервиса.	Обратитесь в Службу технической поддержки.
10	NO_MAPPING	Для потока не обнаружено соответствие IP-адреса с идентификатором абонента (блокировка таких потоков активируется опцией в конфигурации).	При необходимости отключите опцию `block_without_mapping` в dpi.yml::common.
11	GLOBAL_SERVICE	Обнаружен глобальный сервис, для которого в конфигурации установлено действие блокировки или перенаправления трафика.	При некорректном поведении системы проверьте значение параметра `Action` в dpi_globalservices.cfg для данного глобального сервиса.
12	SELFCARE	При активной функции HTTP-обогащения в заголовок добавлены неверные данные или не добавлены совсем.	При некорректном поведении системы проверьте параметры в dpi_enrichment.cfg.

Код	Название	Описание	Рекомендуемые действия
13	FRAUD	Поток заблокирован системой как один из видов фрода (см. поле fraud_type): - DNS-туннелирование - подозрительный тип DNS-запроса - подмена домена на уровне TLS-соединения - превышен допустимый лимит новых потоков абонента - телефонный вызов через OTT	При некорректном поведении системы проверьте параметры в fraud.cfg, также в случае обнаружения DNS-туннелирования проверьте параметры classificator.cfg::DNSTunnelingDetection.
14	HTTP_FILTER	Запрашиваемый ресурс обнаружен в локальном списке HTTP-фильтрации.	При некорректном поведении системы проверьте параметры списков в http_filter.cfg, а также параметр `https_filter` в конфигурации сервисных групп в service_group.yml.
15	IP_FILTER	Запрашиваемый ресурс обнаружен в локальном списке IP-фильтрации.	При некорректном поведении системы проверьте параметры списков в ip_filter.cfg, а также параметр `ip_filter` в конфигурации сервисных групп в service_group.yml.
16	DNS_WHITE_LIST	Запрашиваемый ресурс не обнаружен в локальном списке IP-адресов, на которые разрешены DNS-запросы.	При некорректном поведении системы проверьте параметры секции `dns_whitelist` в core.yml.
17	REVERSE_FLOW	Не используется.	-
18	FLOW_LIMIT	Превышен заданный в конфигурации лимит максимального количества потоков.	При некорректном поведении системы проверьте значение параметра `Limit` в dpi_engine.cfg::FlowTable.
19	NO_LOGIC	Нет свободных обработчиков для данной абонентской сессии.	Обратитесь в Службу технической поддержки.
20	SAFE_DNS	Запрашиваемый ресурс относится к категории запрещенных ресурсов из базы фильтра (функция "Родительский контроль").	При некорректном поведении системы проверьте параметры в safedns.cfg.
21	FLOW_RATE_LIMIT	Превышен заданный в конфигурации лимит количества новых потоков в секунду для сервиса абонента.	При некорректном поведении системы проверьте значение параметра `FlowRateLimit` в dpi_services.cfg::Services.
22	SUBSCRIBER_LIMIT	Превышен заданный в конфигурации лимит количества абонентов, использующих конкретный сервис одновременно.	При некорректном поведении системы проверьте значение параметра `SubscriberLimit` в dpi_services.cfg::Services.
23	NO_MATCHING_RULE	В политике абонента не найдено ни одного сервиса.	Обратитесь в Службу технической поддержки.
24	EXT_FILTER	Запрашиваемый ресурс обнаружен в реестре запрещенных ресурсов на территории страны (Роскомнадзор).	-

7.1.9. Ошибки обработки RADIUS-запросов

Описание ошибок обработки RADIUS-запросов и рекомендуемые действия по их устранению приведены в таблице ниже.

Название ошибки	Описание	Рекомендуемые действия
TransactionExceeded	Превышено количество попыток повторной отправки *Disconnect-Request* (при отсутствии ответа от NAS-клиента).	Проведите диагностику работы NAS-клиента.
PeerNotFound	IP-адрес NAS-клиента, от которого получен запрос, не найден в конфигурации DPI.CS.	При некорректном поведении системы проверьте текущие настройки в секции radius.cfg::Groups::Peers.
SendError	Ошибка отправки сообщения сервером RADIUS.	Обратитесь в Службу технической поддержки.
EncodeError	Ошибка кодирования сообщения.	Обратитесь в Службу технической поддержки.
SaveError	Ошибка при сохранении транзакции (коллизия) как следствие ошибки `TransactionExceeded`.	Обратитесь в Службу технической поддержки.
ServerNotResponding	Нет ответа от NAS-клиента на запрос *Disconnect-Request*.	Проведите диагностику работы NAS-клиента.
ReqWrongAuth	Получен запрос от NAS-клиента с неверным ключом аутентификации (secret key).	Проверьте значение параметра `Secret` в секции radius.cfg::Groups::Peers и сравните его с полученным значением в запросе от клиента.
RespWrongAuth	Получен ответ от NAS-клиента с неверным ключом аутентификации (secret key).	Проверьте значение параметра `Secret` в секции radius.cfg::Groups::Peers и сравните его с полученным значением в запросе от клиента.
MaxTrySendExceeded	Превышено количество попыток повторной отправки сообщения.	При некорректном поведении системы проверьте значение параметра `MaxRetransmit` в секции radius.cfg::Common.
RequestNotFound	Не был найден входящий запрос от NAS-клиента для отправки ответа на него, ожидается повторный входящий запрос.	-
ActiveEndpointNotFound	Не найдено активных интерфейсов для отправки сообщения.	Обратитесь в Службу технической поддержки.