



Общество с ограниченной ответственностью

«Научно-Технический Центр ПРОТЕЙ»

(ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНЗИТНОГО/ПОГРАНИЧНОГО УЗЛА  
ОБРАБОТКИ СИГНАЛЬНОГО ТРАФИКА DIAMETER (DRA/DEA)

РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА

RUS.ПАМР.50100-01 32

2023

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Литера \_\_\_\_

**Аннотация**

Настоящий документ «Программное обеспечение Транзитного/пограничного узла обработки сигнального трафика Diameter (DRA/DEA). Руководство системного программиста» разработан на программное обеспечение Транзитного/пограничного узла обработки сигнального трафика Diameter (DRA/DEA) (далее — PROTEI DRA, DRA) производства Общества с ограниченной ответственностью «Научно-Технический Центр ПРОТЕЙ» (далее — ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»). Настоящий документ предназначен для подачи в Минцифры России вместе с заявлением о внесении сведений о программном обеспечении PROTEI DRA в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Руководство системного программиста содержит сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы.

Настоящий документ построен на основании стандартов ООО «НТЦ ПРОТЕЙ».

**Авторские права**

Без предварительного письменного разрешения, полученного от ООО «НТЦ ПРОТЕЙ», настоящий документ и любые выдержки из него, с изменениями и переводом на другие языки, не могут быть воспроизведены или использованы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Термины и сокращения.....	5
2	Общие сведения .....	7
2.1	Обозначение и наименование программы .....	7
2.2	Программное обеспечение .....	7
2.3	Языки программирования .....	7
2.4	Системные требования для серверной части .....	7
2.5	Техническая поддержка.....	8
2.5.1	Производитель.....	8
2.5.2	Служба технической поддержки .....	8
3	Описание системы .....	9
3.1	Назначение системы .....	9
3.2	Функциональные возможности .....	9
3.3	Основные принципы работы .....	10
3.4	Интеграция с другими системами.....	11
3.5	Обнаружение петель в запросах.....	11
3.6	Управление службой PROTEI DRA.....	13
4	Конфигурационные файлы.....	15
4.1	Условные обозначения .....	15
4.2	Компонентный конфигурационный файл component/diameter.cfg.....	16
4.2.1	Описание режима Proxy Mode .....	16
4.3	Конфигурация dra.json.....	21
4.4	Конфигурация локального хоста diameter.cfg .....	24
4.5	Конфигурация агента dra.cfg .....	29
4.6	Конфигурация маршрутизации dra_routing.json .....	31
4.7	Конфигурация подсистемы журналирования trace.cfg .....	37
4.7.1	Модификаторы mask .....	43
4.7.2	Модификаторы type.....	44

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4.7.3	Модификаторы period .....	44
4.7.4	Модификаторы buffering.....	45
4.8	Конфигурация подсистемы аварийной индикации ap.cfg .....	45
4.9	Файл настройки тестирования маршрутизации (HTTP).....	48
5	Аварии .....	50
6	Журналы.....	52
6.1	Общий журнал системы по сессиям final.cdr .....	53
6.2	Журнал действий DRA final_json.cdr.....	53
6.3	Журнал статистики трафика traffic.cdr.....	55
6.4	Журнал статистики статусов транзакций status_statistic.cdr .....	55
Приложения .....		57
Коды команд.....		57
Идентификаторы Application–Id.....		58
Имена параметров.....		58
Статусы транзакций.....		59

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 1 Термины и сокращения

В таблице 1 приведены используемые в настоящем документе термины и сокращения.

Таблица 1 — Используемые термины и сокращения.

Термин	Описание
3GPP	3rd Generation Partnership Project, Проект партнерства третьего поколения — партнерство ведущих организаций по сертификации для развития 3G-сетей
AAA	Authentication, Authorization, and Accounting; аутентификация, авторизация и учет
AP	Alarm Processor, процессор сигналов об аварии
AVP	Attribute-Value Pair, пара «атрибут-значение»
CDR	Call Detail Record, подробная запись о вызове
CPU	Central Processing Unit, центральный процессор
DRA	Diameter Routing Agent, агент маршрутизации трафика для протокола Diameter
DRMP	Diameter Routing Message Priority, приоритет сообщения маршрутизации в протоколе Diameter
EDR	Event Detail Record, подробная запись о случившемся событии
EIR	Equipment Identity Register, регистр идентификаторов оборудования
GPRS	General Packet Radio Service, система пакетной радиосвязи общего пользования
HDD	Hard Disk Drive, накопитель на жестком диске
HSS	Home Subscriber Server, база данных абонентов собственной сети LTE
IETF	International Engineering Task Force, Инженерный совет Интернета — открытое международное сообщество, занимающееся развитием сетевых протоколов и архитектуры Интернета
IMS	IP Multimedia Subsystem, мультимедийная подсистема на базе протокола IP
IMSI	International Mobile Subscriber Identifier, международный идентификатор абонента мобильной связи
LTE	Long – Term Evolution, стандарт беспроводной высокоскоростной передачи связи для мобильных сетей
MSISDN	Mobile Subscriber Integrated Services Digital Number, номер абонента мобильной связи для цифровой сети с интеграцией услуг
OCS	Online Charging System, система учета расходов в режиме реального времени
OFCS	Offline Charging System, система учета расходов в режиме offline

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Термин	Описание
PCRF	Policy and Charging Rules Function, правила и политики тарификации — узел LTE, управляющий начислением платы за оказанные услуги
PCSM	Peer Connection Service Manager, диспетчер соединений в одноранговой сети
PLMN	Public Land Mobile Network, наземная сеть мобильной связи общего пользования
RAM	Random Access Memory, оперативное запоминающее устройство
RFC	Request for Commentary, запрос комментариев — серия документов, в которых описаны протоколы компьютерных и мобильных сетей
RTO	Retransmission Time, время ожидания до повторной отправки
SCTP	Stream Control Transmission Protocol, протокол передачи с управлением потока
SGSN	Serving GPRS Support Node, узел обслуживания абонентов GPRS
SNMP	Simple Network Management Protocol, простой протокол управления сетью
TCP	Transport Control Protocol, протокол управления передачей данных
WLAN	Wireless Local Area Network, беспроводная локальная сеть

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 2 Общие сведения

### 2.1 Обозначение и наименование программы

Обозначение – RUS.ПАМР.50100-01 32

Наименование – Программное обеспечение Транзитного/пограничного узла обработки сигнального трафика Diameter (DRA/DEA)».

Краткое наименование – PROTEI DRA.

### 2.2 Программное обеспечение

Для функционирования PROTEI DRA необходимо следующее программное обеспечение:

1. Операционная система:
  - РЭД ОС;
  - OEL8;
  - OEL 9;
  - Ubuntu 22.

### 2.3 Языки программирования

Языки программирования, на которых написана программа:

1. CORE APP: C++.
2. CORE DB: Redis.
3. WEB FE: JS (React).
4. WEB BE: Java 17 (OpenJDK).
5. WEB DB: MariaDB.

### 2.4 Системные требования для серверной части

Программное обеспечение готово к установке на виртуализированные вычислительные ресурсы с минимальными характеристиками от 4vCPU, RAM 8 Gb, HDD 70Gb.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 2.5 Техническая поддержка

Техническая поддержка и дополнительное консультирование по вопросам, возникающим в процессе установки и эксплуатации изделия, осуществляются производителем и службой технической поддержки.

### 2.5.1 Производитель

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»

194044, Санкт-Петербург

Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. А

Бизнес-центр «Телеком СПб»

Тел.: (812) 449-47-27

Факс: (812) 449-47-29

WEB: <http://www.protei.ru>

E-mail: [sales@protei.ru](mailto:sales@protei.ru)

### 2.5.2 Служба технической поддержки

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»

194044, Санкт-Петербург

Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. А

Бизнес-центр «Телеком СПб»

Тел.: (812) 449-47-27 доп. 5888 (круглосуточно)

Факс: (812) 449-47-29

WEB: <http://www.protei.ru>

E-mail: [mobile.support@protei.ru](mailto:mobile.support@protei.ru)

### Внимание!

Перед установкой и началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с паспортом изделия и эксплуатационной документацией.

Данный документ должен постоянно находиться при изделии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



### 3 Описание системы

#### 3.1 Назначение системы

Diameter — ключевой протокол современных all-IP сетей, используемый для сигнализации, политики переноса, тарификации, управления мобильностью, а также аутентификации, авторизации и учета трафика. Трафик Diameter быстро растет по мере расширения сетей LTE и IMS, что может вызвать перегрузку, проблемы с масштабируемостью и функциональной совместимостью на сигнальном уровне.

PROTEI Diameter Routing Agent предоставляет единую точку соприкосновения для всех взаимодействующих объектов на основе протокола Diameter и помогает операторам управлять услугами и приложениями в сетях 3G, а также all-IP LTE- и IMS-сетях. PROTEI DRA централизует в одном месте задачи маршрутизации, управления трафиком и балансировки нагрузки, чтобы создать архитектуру для постепенного роста LTE- и IMS-сетей оператора. Это позволяет удовлетворять растущие потребности в услугах и трафике. Развертывание DRA снижает сложность подключения, инициализации и взаимодействия важного оборудования на основе Diameter.

#### 3.2 Функциональные возможности

1. Управление внутрисетевым и внешним трафиком в 3G, LTE и IMS сетях.
2. Масштабирование сетей на основе Diameter, включая расширение политик, развертывание тарификации, HSS и IMS.
3. Защита сети от потенциальных перегрузок или атак, которые используют сигнальные сообщения Diameter.
4. Повышение производительности и масштабируемости сети.
5. Возможность взаимодействия с оконечными узлами разных вендоров.
6. Снижение затрат на внедрение новых сетевых узлов.
7. Усиление безопасности и упрощение маршрутизации.
8. Обнаружение и предотвращение бесконечных циклов маршрутизации.
9. Наличие единой точки входа Diameter в сеть оператора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

10. Поддержка функции определения местоположения абонентов, Subscriber Locator Function, в IMS.
11. Преобразование параметров: адаптация Diameter–диалектов, для сообщений, поступающих от агентов Diameter к серверу Diameter и наоборот.
12. Неограниченное количество клиентских и серверных соединений.
13. Выбор Diameter–направления на основании MSISDN или IMSI для тарификации или взаимодействия с HSS.
14. Управление политиками для каждого Diameter–соединения: задание белых и черных списков для ограничения доступа к определенной услуге.
15. Ограничение тарификации по длительности сессии или объему трафика.
16. Принудительное завершение сеанса при наступлении некоторых событий (например, добавление session validity period, если он не был задан биллингом, во избежание незапланированных расходов).
17. Предопределенные сценарии для тарификации при недоступности биллинга.
18. Подробные CDR– / EDR–записи для каждой обработанной транзакции.
19. Интеграция с внешними системами сетевого мониторинга с помощью SNMP.

### 3.3 Основные принципы работы

PROTEI DRA централизует задачи маршрутизации Diameter, управления трафиком сигнализации и распределения нагрузки. Система также поддерживает конвертацию сообщений Diameter для правильного взаимодействия между различными элементами сети. DRA маршрутизирует весь трафик на конечные точки LTE и IMS и обратно. Также система может быть эффективно масштабирована для поддержки сетей с различными размерами.

PROTEI DRA может использоваться в качестве агента IETF Diameter Agent или 3GPP Diameter Routing Agent.

Ключевой принцип работы — получение запроса от оконечного узла, выбор подходящего пункта назначения и адресация этого запроса к нему. При необходимости

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

может быть выполнена привязка параметров для обеспечения совместимости разнородных элементов, использующих Diameter.

### 3.4 Интеграция с другими системами

Схема внедрения PROTEI DRA в сеть оператора и взаимодействия с другими узлами приведена на рисунке 1.

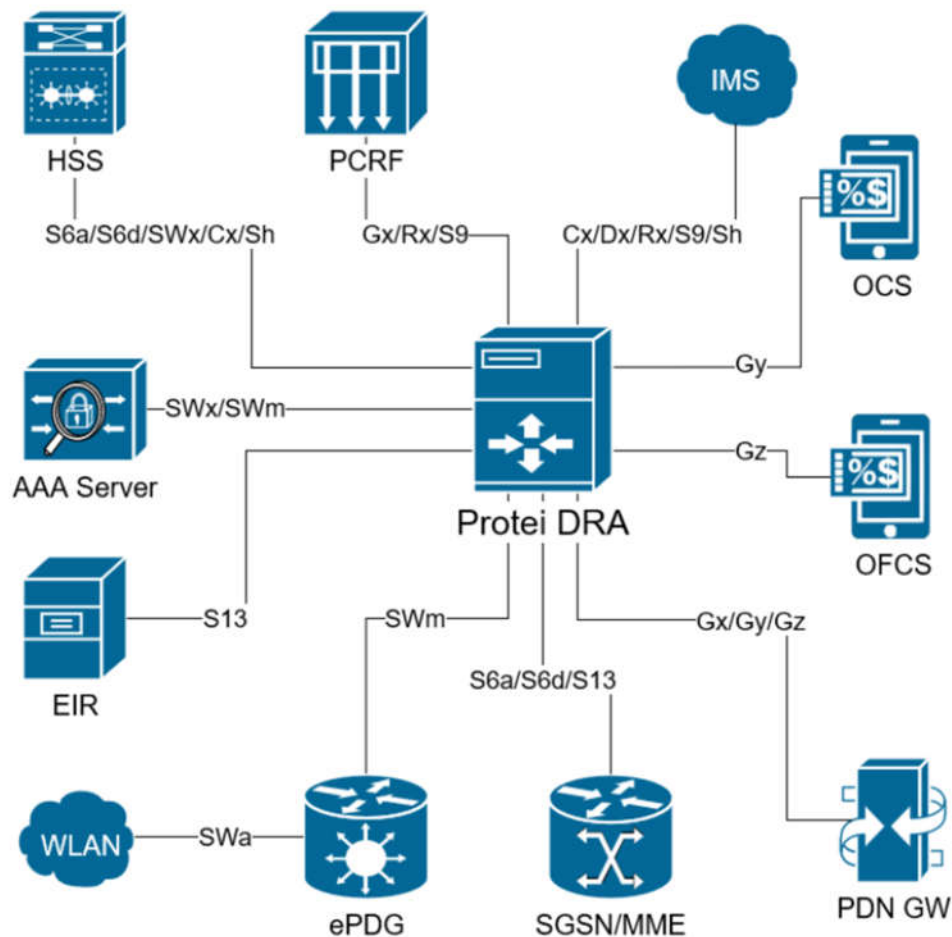


Рисунок 1 — Интеграция с элементами сети оператора

### 3.5 Обнаружение петель в запросах

Блок–схема с последовательностью всех действий PROTEI DRA по выявлению и предотвращению бесконечных циклов маршрутизации приведена на рисунке 2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

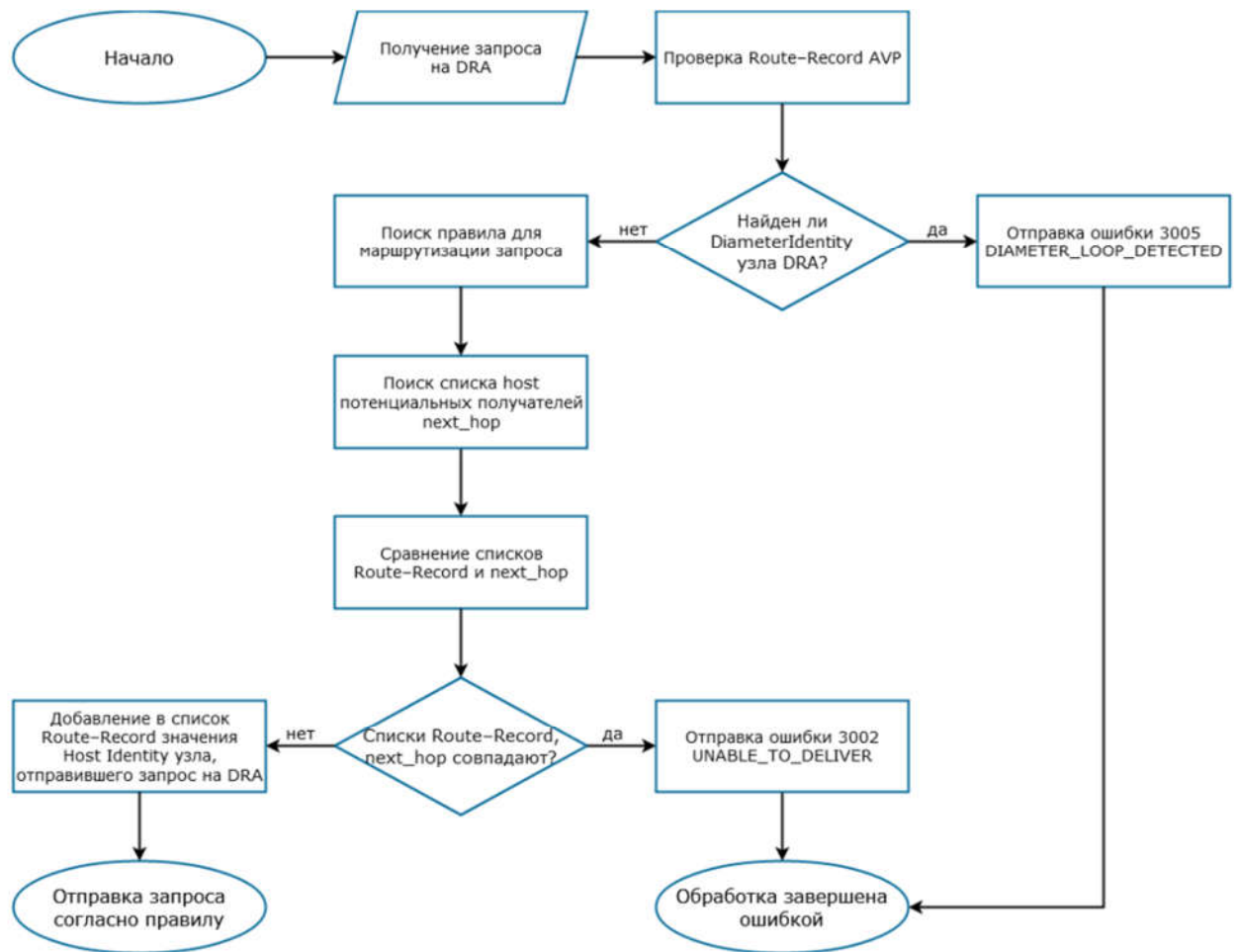


Рисунок 2 — Работа алгоритма по обнаружению петель

Алгоритм:

Агент PROTEI DRA принимает запрос от узла сети;

1. Агент проверяет Route-Record AVP, чтобы удостовериться, что данный запрос не был маршрутизирован ранее.

2. При обнаружении DiameterIdentity, принадлежащего DRA, в ответ отправляется сообщение с ошибкой 3005: DIAMETER\_LOOP\_DETECTED.

3. В ином случае агент проверяет все правила, чтобы найти подходящее для последующей маршрутизации запроса.

4. Агент проверяет hosts потенциальных получателей запроса, указанных в next\_hop.

5. Агент сравнивает узлы, указанные в списках Route-Record и next\_hop, чтобы определить узлы, которым запрос еще не был доставлен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

6. При полном совпадении всех узлов сети в ответ отправляется сообщение с ошибкой 3002: UNABLE\_TO\_DELIVER.

7. В ином случае агент вносит в список Route–Record значение Host Identity узла, который доставил запрос на DRA.

8. Агент отправляет запрос согласно правилу маршрутизации, выбранному на этапе 4.

### 3.6 Управление службой PROTEI DRA

В PROTEI DRA используются следующие директории:

1. /usr/protei/Protei\_DRA — рабочая папка.
2. /usr/protei/Protei\_DRA/bin — папка для исполняемых файлов.
3. /usr/protei/Protei\_DRA/config — папка для конфигурационных файлов.
4. /usr/protei/Protei\_DRA/cdr — папка для CDR–журналов.
5. /usr/protei/Protei\_DRA/log — папка для хранения логов.

Чтобы запустить PROTEI DRA, следует выполнить одну из команд:

1. С помощью команды systemctl от лица суперпользователя:

---

```
[protei@DRA /]$ sudo systemctl start dra
```

---

2. Запуск скрипта из рабочей папки:

---

```
[protei@DRA /]$ /usr/protei/Protei_DRA/start
```

---

Чтобы проверить текущий статус Protei DRA, следует выполнить команду systemctl от лица суперпользователя:

---

```
[protei@DRA /]$ sudo systemctl status dra
```

```
● dra.service - dra
```

```
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/dra.service; disabled; vendor
preset: disabled)
```

```
Active: active (running) since Mon 2020-06-01 13:26:38 MSK; 1 weeks 1
days ago
```

```
Main PID: 8945 (Protei_DRA)
```

```
CGroup: /system.slice/dra.service
```

```
└─8945 ./bin/Protei_DRA
```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Чтобы остановить PROTEI DRA, следует выполнить одну из команд:

1. С помощью команды systemctl от лица суперпользователя:

```
[protei@DRA /]$ sudo systemctl stop dra
```

2. Запуск скрипта из рабочей папки:

```
[protei@DRA /]$ /usr/protei/Protei_DRA/stop
```

Чтобы перезагрузить конфигурационный файл file.cfg, следует выполнить команду:

```
[protei@DRA /]$ /usr/protei/Protei_DRA/reload file.cfg
reload file config Ok
```

Чтобы вывести на экран текущую версию программного обеспечения, следует выполнить команду:

```
[protei@DRA /]$ /usr/protei/Protei_DRA/version
Protei_DRA
ProductCode 2.0.0.1 build 93
DiameterInterface
ProductCode 4.1.5.16 build 40
DiameterCreditControl
ProductCode 4.0 build 10
DiameterIMS
ProductCode 4.0 build 719
DiameterLTE
ProductCode 4.0 build 719
```

Чтобы записать дампы ядра, следует выполнить команду:

```
[protei@DRA /]$ /usr/protei/Protei_DRA/core_dump
Are you sure you want to continue? y
Core dump generated!
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 4 Конфигурационные файлы

Конфигурация системы определяется следующими файлами:

1. ap.cfg.
2. diameter.cfg.
3. http.cfg.
4. trace.cfg.
5. component/diameter.cfg.
6. dra.cfg.
7. dra\_routing.json.

### 4.1 Условные обозначения

В ходе взаимодействия с сервисом происходит обмен данными определенных типов.

В таблице 2 описаны типы данных, которые применяются во время работы с сервисом.

Таблица 2 — Используемые обозначения для типов данных

Тип	Описание
bool	Логический тип. Принимает только значения 0 или 1, false или true соответственно. Используется для задания флага
datetime	Тип для задания даты и времени. Используемые сокращения: – YY / YYYY — год, записанный двумя / четырьмя цифрами, соответственно; – MM — месяц, записанный двумя цифрами; – DD — день, записанный двумя цифрами; – hh — часы, записанные двумя цифрами; – mm — минуты, записанные двумя цифрами; – ss — секунды, записанные двумя цифрами; – mss — миллисекунды, записанные тремя цифрами. Время задается в формате 24-часового дня
int	Числовой тип. Задаёт целое неотрицательное число, записанное цифрами 0–9
list	Список, содержит несколько значений одной типа или структуры

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Тип	Описание
object	Кортеж, содержит фиксированное количество параметров различных типов
string	Строковый тип. Может содержать буквы латинского алфавита, цифры 0–9, спецсимволы и знаки препинания
ip	Строка типа string, имеет формат IPv4: xxx.xxx.xxx.xxx
regex	Строка типа string, регулярное выражение, задает маску, шаблон для формата данных

Строка типа string, регулярное выражение, задает маску, шаблон для формата данных.

Таблица 3 — Буквенные коды

Тип	Описание
O	Optional. Опциональный параметр. Может отсутствовать в конфигурации, в таком случае используется значение по умолчанию
M	Mandatory. Обязательный параметр. Его отсутствие не позволяет запустить систему, а после перезагрузки конфигурации отображается сообщение об ошибке
X	Параметр зарезервирован и не используется при настройке конфигурации
P	Permanent. Параметр не переопределяется динамически, поскольку используется при запуске системы
R	Reloadable. Параметр, значение которого можно переопределить без перезагрузки

## 4.2 Компонентный конфигурационный файл component/diameter.cfg

PROTEI DRA поддерживает возможность одновременной работы в двух режимах.

Тип компоненты Pr.DRA.Mode — обозначает режим работы:

1. Pr.DRA.Proxy — перенаправление запроса, ожидание ответа, отправка ответа клиенту.

2. Pr.DRA.ReDrt — отправка ответа с кодом REDIRECT\_INDICATION = 3006, содержащим в ответе адрес Redirect-Host.

Обязательно наличие одной секции типа Pr.DRA.Mode.

### 4.2.1 Описание режима Proxy Mode

При режиме работы ProxyMode, PROTEI DRA:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



3. Заміняє Origin-Host і Origin-Realm на значення з diameter.cfg.

4. Destination-Host, Destination-Realm відправляє на хост призначення дані з

Destination-Hosts

Приклад конфігурації:

---

```

{
  ComponentAddr = Pr.DRA.Proxy;
  ComponentType = Pr.DRA.Mode;
  Params = {
    {
      IMSI = {"7904[:digit:]]*"; "7905[:digit:]]*";};
      SubscribersIMSI_list = {"list1.txt"; "list2.txt"};
      SubscribersMSISDN_list = {"list3.txt"; "list4.txt"};
      AppID = 4; #CC
      AdjacentHost = {"sor[:digit:]]*.node.epc.mnc052.mcc250.3gppnetwork.org"};
      COM_id = Pr.DRA.CC.0;
    };
    {
      SubscribersMSISDN_list = {"list5.txt"; "list6.txt"};
      AppID = 4; #CC
      COM_id = Pr.DRA.CC.1;
    };
    {
      UserName = {"7904[:digit:]]*";};
      SubscribersUserName_list = {"list5.txt"; "list6.txt"};
      Visited_PLMN_Id="250[:digit:]]*";
      Destination-Realm="dest_realm_[:digit:]]*";
      Destination-Host="host.[:digit:]]*";
      AppID = 16777251; #S6
      CommandCode = {316;318};
      COM_id = Pr.DRA.LTE.2;
    };
  };
}

{
  ComponentAddr = Pr.DRA.CC.0;
  ComponentType = Pr.DRA.IntF;
  Params = {
    SaveSessionInfo = 0;
    LoadSharingMode = {

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

    LoadSharingEnable="1";
    DestRealmAVP="dest_realm_123";
    SendingAttempts = 3;
};
};
}

{
    ComponentAddr = Pr.DRA.CC.1;
    ComponentType = Pr.DRA.IntF;
    Params = {
        SaveSessionInfo = 1;
        Destination_Hosts = {
            {
                HostName="SERVER1";
                {"diam_server_2";"fake_diam_host";"fake_diam_realm";};
                {"diam_server_4";"";"";};
            };
        };
    };
}

{
    ComponentAddr = Pr.DRA.LTE.2;
    ComponentType = Pr.DRA.IntF;
    Params = {
        Destination_Hosts={
            {
                HostName="RG";
                {
                    "diam_server_rg";
                    "diam_server_rg";
                    "diam_server_rg";
                };
                {
                    "diam_server_rg_reserve";
                    "diam_server_rg_reserve";
                    "diam_server_rg_reserve";
                };
            };
        };
        {
            HostName="MI";
            {

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

        "diam_server_mi";
        "diam_server_mi";
        "diam_server_mi";
    };
    {
        "diam_server_mi_reserve";
        "diam_server_mi_reserve";
        "diam_server_mi_reserve";
    };
};
{
    HostName="HSS";
    {
        "diam_server_hss";
        "diam_server_hss";
        "diam_server_hss";
    };
    {
        "diam_server_hss_reserve";
        "diam_server_hss_reserve";
        "diam_server_hss_reserve";
    };
};
};
ChangeOrigin = 0;
};
}

```

Таблица 4 — Параметры ProxyMode

Параметр	OMX PR	Описание
IMSI/MSISDN	O	Проверка идентификатора соответствующего типа
UserName	O	Проверка имени пользователя
SubscribersIMSI_list SubscribersMSISDN_list	O	Проверка подписчика в адресной книге
SubscribersUserName_list	O	Проверка имени пользователя по спискам
Visited_PLMN_Id	O	Проверка Visited-PLMN-Id AVP
Destination-Host Destination-Realm	O	Проверка Destination-Host/Realm AVP

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMX PR	Описание
Origin-Host Origin-Realm	O	Проверка Origin-Host/Realm AVP
CommandCode	O	Проверка Command Code Avp.
AdjacentHost	O	Проверка HostIdentity соответствующего PCSM, откуда пришел запрос
AppID	O	Проверка номера Application-Id
COM_id	O	Адрес компоненты, в которой прописаны модификации запроса и хосты назначения. Допустимый формат: – «Pr.DRA.CC.N» - секция для запросов Credit-Control. – «Pr.DRA.LTE.N» - секция для запросов S6/S13. – «Pr.DRA.IMS.N» - секция для запросов Cx/Sh. – N - номер секции (не должен повторяться у секций одного формата)

Примечание:

– списки абонентов для маршрутизации располагаются в директории: /config/subscribers/... Все названия файлов должны быть прописаны в секции «SubscribersFiles» dra.cfg Пример команды для перезагрузки списка ./reload subscribers/file\_name.txt;

– при необходимости добавления или удаления списка необходимо изменить секцию «SubscribersFiles» в dra.cfg и перезагрузить список;

– для маршрутизации по спискам по протоколу Credit-Control необходимо прописать его в секции «SubscribersIMSI\_list» или «SubscribersMSISDN\_list», проверяется соответствующее поле Subscription-Id AVP;

– для маршрутизации по S6 используется секция «SubscribersUserName\_list», проверяется поле User-Name AVP;

– секции находятся в компоненте: Pr.DRA.Proxy /component/dra\_routing.cfg;

– максимальная длина номера — до 15 цифр

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 4.3 Конфигурация dra.json

Конфигурационный файл — diam.cfg.

Данный файл объединяет в себе несколько конфигурационных файлов в виде отдельных секций в формате json. Файл также описывает параметры подключения к удаленному серверу для получения конфигурации

Таблица 5 — Параметры dra.json

Параметр	OMXPR	Описание
Секция [RemoteConfig]		
UseRemote	M	Информация о необходимости получения конфигурации с удаленного сервера. Тип — bool
ConfigServerDirectionId	O	Идентификатор клиентского направления для подключения к удаленному серверу. Тип — int
LocalHost	O	IP-адрес, к которому должен подключиться удаленный сервер для обновления конфигурации. Тип — string
LocalPort	O	Порт, к которому должен подключиться удаленный сервер для обновления конфигурации. Тип — int
Секция [PCSM]		
ID		Номер PCSM. Тип — int
AdminState		Состояние компоненты: если параметр изменился после перезагрузки конфигурации, то будет выполнена операция блокировки/разблокировки PCSM. При старте приложения PCSM создается разблокированным Тип — enum. Возможные значения: Blocked/Unblocked
OperativeState		Состояние подключения: может быть использован только для отображения состояния подключения. Тип — enum. Возможные значения: Active/Inactive
Action		Действие, которое нужно выполнить с PCSM при перезагрузке конфигурации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	ОМХР	Описание
		Поддерживается только Action = Close, которое закрывает активное соединение. Тип — enum. Возможные значения: Close

Пример конфигурации:

```
{
  "DRA": {
    "DataModel": {
      "RestoreSessionInfo": 0,
      "SessionExpireTime": 100000,
      "SyncTimer": 10000
    },
    "Errors": {
      "DIAMETER_TOO_BUSY_3004": 2
    },
    "General": {
      "CoreCount": 30,
      "CriticalBusyHandlers": 9,
      "CriticalQueueSize": 1,
      "Handlers": 10,
      "NormalBusyHandlers": 7,
      "NormalQueueSize": 0,
      "Tx_Timeout": 50000
    },
    "MessageVerifier": {
      "AnswerVerification": 0,
      "RequestVerification": 0,
      "m_nResponseTimeout": 100
    },
    "RoutingTesting": {
      "ReloadRoutingConfig": false
    },
    "Statistics": {
      "Tr_StatusInterval": 3000
    },
    "TrafficManager": {
      "StatCollectionInterval": 1000
    }
  },
  "DiameterComponent": {
    "DIAM": {
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

"PeerTable": [
  {
    "Host-Identity": "node.autotest.protei.ru",
    "PCSM": 0
  },
  {
    "Host-Identity": "node2.autotest.protei.ru",
    "PCSM": 1
  },
  {
    "Host-Identity": "node_redirect.autotest.protei.ru",
    "PCSM": 2
  }
],
"RoutingTable": [
  {
    "Realm": "autotest.protei.ru",
    "Route": [
      "node.autotest.protei.ru",
      "node2.autotest.protei.ru"
    ]
  }
],
"DefaultPCSM": [
  0
],
},
"PCSM": [
  {
    "ID": 0,
    "AdminState": "Unblocked",
    "OperativeState": "Inactive",
    "Transport": "sctp"
  },
  {
    "ID": 1,
    "AdminState": "Blocked",
    "OperativeState": "Inactive",
    "Transport": "sctp"
  },
  {
    "ID": 2,
    "AdminState": "Unblocked",

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

    "OperativeState": "Active",
    "Transport": "sctp"
  }
]
}
}

```

#### 4.4 Конфигурация локального хоста diameter.cfg

Конфигурационный файл — diam.cfg.

В конфигурации задаются следующие параметры:

1. Локальный адрес узла.
2. Локальные возможности узла, которые будут использоваться при установлении соединения.
3. Значения таймеров.

Файл перезагружается командой:

```
./reload diameter.cfg
```

В таблице 6 описаны параметры конфигурационного файла.

Таблица 6 — Параметры diameter.cfg

Параметр	OMXPR	Описание
Секция [General]		
Case-Sensitive	О	Флаг хранения регистра в строковых значениях AVR. Тип — int. Значение по умолчанию — 1
ReceivingFromAnyHost	О	Притв запросов из Destination-Host != Local-Host. Тип — int. Значение по умолчанию — 0
MaxTimeoutCount	О	Число срабатываний таймера ожидания ответа, после которого хост помечается недоступным. Тип — int. Значение по умолчанию — 10
UseResend	О	Использование механизма перепосылок при истечении таймера ожидания Тип — int. Значение по умолчанию — 0
Necromancy	О	Отправка на занятый хост, если нет свободного соединения. Тип — int. Значение по умолчанию — 0
Секция [LocalAddress]		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Параметр	ОМХР	Описание
LocalHost	М	Адрес локального сетевого интерфейса. Тип — IP. Значение по умолчанию — 0.0.0.0.
LocalPort	М	Локальный порт. Тип — int
Transport	О	Транспортный протокол Тип — string. Значение по умолчанию — tcp
local_interfaces	О	Список IP-адресов для мультихоуминга/ Тип — {IP:int;}
InStreams	О	Количество входящих SCPT протоколов. Тип — int. Значение по умолчанию — 1
OutStreams	О	Количество исходящих SCPT протоколов. Тип — int. Значение по умолчанию — 1
MaxInitRetransmits	О	Количество попыток отправки INIT, прежде чем хост станет недоступным. Тип — int. Значение по умолчанию — 10
InitTimeout	О	Пауза на INIT_ACK. Тип — ms. Значение по умолчанию — 1000
RtoMax	О	Максимальный RTO. Тип — ms. Значение по умолчанию — 60000
RtoMin	О	Минимальный RTO. Тип — ms. Значение по умолчанию — 1000
RtoInitial	О	Начальное значение RTO. Тип — ms. Значение по умолчанию — 3000
HbInterval	О	Интервал периодического сигнала. Тип — ms. Значение по умолчанию — 30000
dscp	О	Значение поля заголовка IP DSCP/ToS. Тип — int. Значение по умолчанию — 0
AssociationMaxRetrans	О	Максимальное количество переадресаций, при превышении которого хост считается недоступным. Тип — int. Значение по умолчанию — 10
Секция [LocalPeerCapabilities]		
Origin-Host	М	Значение Origin-Host для протокола Diameter. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — string. AVP — 264. Формат — <host>.epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
Origin-Realm	М	Значение Origin-Realm для протокола Diameter. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — string. AVP — 296

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
Vendor-ID	M	Идентификатор Vendor-ID. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — int. AVP — 266
Product-Name	M	Название системы Product-Name. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — string. AVP — 269
Firmware-Revision	O	Версия ПО Firmware-Revision. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — int. AVP — 267
Origin-State-Id	O	Идентификатор состояния Origin-State-Id. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — int. AVP — 278. Примечание: если значение не задано, то при каждой перезагрузке для параметра генерируется уникальное значение. Выставляется фиксированным, чтобы удаленные пользователи не прекращали сессии при перезагрузке DRA
Host-IP-Address	M	Адрес Host-IP-Address. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — list, элементы — ip. AVP — 257
Auth-Application-Id	O	Идентификатор приложения Auth-Application-Id. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — list, элементы — int. AVP — 258
Acct-Application-Id	O	Идентификатор приложения Acct-Application-Id. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — list, элементы — int. AVP — 259
Vendor-Specific-Application-Id	O	Идентификатор приложения Vendor-Specific-Application-Id. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — list, элементы — см. Примечание. после таблицы. AVP — 260
Inband-Security-Id	O	Идентификатор Supported-Vendor-Id. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — list, элементы — int. AVP — 265. Примечание. Используется только для формирования CapabilitiesExchange
Supported-Vendor-Id	O	Список поддерживаемых производителей. Тип — int.
Секция [Timers]		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
Appl_Timeout	O	Время ожидания установления Diameter-соединения, в мс. Отсчитывается с момента отправления запроса на установление TCP-соединения до получения сообщения Capabilities-Exchange-Answer. Тип — ms. Значение по умолчанию — 40000 мс. Примечание. Используется, начиная с v4.0
Watchdog_Timeout	O	Время ожидания для отправки сообщений Watchdog, которые контролируют состояние соединения, в мс. Отсчитывается с момента отправки последнего сообщения, не обязательно DeviceWatchdogRequest. Тип — ms. Значение по умолчанию — 10000 мс. Примечание. Используется, начиная с v4.0
Reconnect_Timeout	O	Время ожидания на переустановление соединения от момента разрыва соединения до попытки восстановления, в мс. Тип — ms. Значение по умолчанию — 30000 мс. Примечание: используется, начиная с v4.0
OnBusyReconnect_Timeout	O	Время ожидания на переустановление соединения после получения DisconnectPeerRequest с DisconnectCause = BUSY (1). Если 0, то соединение не переустанавливается. Тип — ms. Значение по умолчанию — 60000 мс. Примечание: используется, начиная с v4.0
OnShutdownReconnect_Timeout	O	Время ожидания на переустановление соединения после получения DisconnectPeerRequest с DisconnectCause = DO_NOT_WANT_TO_TALK_TO_YOU (2). Если 0, то соединение не переустанавливается. Тип — ms. Значение по умолчанию — 0 мс. Примечание: используется, начиная с v4.0
Response_Timeout	O	Время ожидания ответа. Тип — ms. Значение по умолчанию — 10000 мс
Breakdown_Timeout	O	Время ожидания недоступности PCSM Тип — ms. Значение по умолчанию — 30000 мс
Statistic_Timeout	O	Время ожидания вывода статистики в журналы сервера. Тип — ms. Значение по умолчанию — 60000 мс

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	ОМХР	Описание
Секция [Resend]		
ResetCountForSetBusy_Timeout	О	Время ожидания на сброс счетчиков CountForSetBusy. Тип — ms. Значение по умолчанию — 10000 мс. Примечание: используется, начиная с v4.0
ResendInfo		Список. Примечание: используется, начиная с v4.0
ResultCode	М	Код результата, при котором совершается переотправка на альтернативный PCSM. Тип — int. Примечание: используется, начиная с v4.0
CountForSetBusy	М	При получении данного количества ответов с указанным ResultCode PCSM становится неактивным. Счетчик сбрасывается при получении ответа с ResultCode, не содержащегося в секции Resend. Тип — int. Примечание: используется, начиная с v4.0

**Примечание:** формат элементов списка Vendor-Specific-Application-Id:

{ Vendor-Id = "{id производителя}";  
Auth-Application-Id = "{id приложения}";  
либо Acct-Application-Id = "{id приложения}"; }

Пример конфигурации:

```
[SpecificLocalPeerCapabilities]
Sg.DIAM.PCSM.2 = { #t6100-02.protei.iot1.com
  Origin-Realm="protei.iot1.com";
  Host-IP-Address= {"192.168.108.36"};
  Auth-Application-Id={16777217};
  Vendor-Specific-Application-Id =
  {
    {
      Vendor-Id = 10415;
      Auth-Application-Id = 16777217;
    };
  }
  Supported-Vendor-Id={10415};
  Inband-Security-Id={0};
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

};
Sg.DIAM.PCSM.4 = { # I-CSCF
  Origin-Realm="protei.ru";
  Host-IP-Address= {"192.168.112.165"};
  Auth-Application-Id={16777216};
  Vendor-Specific-Application-Id =
  {
    {
      Vendor-Id = 10415;
      Auth-Application-Id = 16777216;
    };
  }
  Supported-Vendor-Id={10415};
  Inband-Security-Id={0};
};

```

#### 4.5 Конфигурация агента dra.cfg

Конфигурационный файл — dra.cfg.

В файле настраиваются параметры DRA.

Файл перезагружается командой:

```
./reload dra.cfg
```

В таблице 7 описаны параметры конфигурационного файла.

Таблица 7 — Параметры dra.cfg

Параметр	ОМХРР	Описание
Секция [General]		
Handlers	O/R	Количество обработчиков SL. Тип — int. Значение по умолчанию — 1000
CriticalBusyHandlers	O/R	Критическое количество занятых обработчиков. Порог перехода к режиму сценариев. Тип — int. Значение по умолчанию — 0,9*Handlers
NormalBusyHandlers	O/R	Нормальное количество занятых обработчиков. Порог перехода к обычному режиму. Тип — int. Значение по умолчанию — 0,8*Handlers
CriticalQueueSize	O/R	Нормальный размер очереди примитивов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
		Тип — int. Значение по умолчанию — $0,8 * CriticalQueueSize$
Tx_Timeout	O/R	Время ожидания ответа, в мс. Тип — int. Значение по умолчанию — 10000 мс
CoreCount	O/R	Количество создаваемых потоков приложения. Тип — int. Значение по умолчанию — указано в sysconf(_SC_NPROCESSORS_ONLN). Если не указано, то задается значение 1
Секция [TrafficManager]		
StatCollectionInterval	O/R	Интервал сбора статистики, в мс. Тип — int. Значение по умолчанию — 1000 мс
Секция [DataModel]		
SessionExpireTime	O/R	Время истечения сессии, в мс. Тип — int. Значение по умолчанию — 86400000 мс, сутки
SyncTimer	M/R	Таймер очистки архива от истекших сессий, в мс. Тип — int. Значение по умолчанию — 3600 мс
Секция [Errors]		
DIAMETER_TOO_BUSY_3004	O/R	Максимально допустимое количество ошибок DIAMETER_TOO_BUSY (3004) от одного хоста. Тип — int. Значение по умолчанию — 10
Секция [InitLimit]		
PCSM	M/R	Название PCSM, от которого пришел запрос. Тип — string
LimitValue	M/R	Максимальное количество запросов INITIAL_REQUEST в секунду от соответствующего PCSM для Gx / Gy. Тип — int. Значение по умолчанию — 0. Примечание. Запросы, превышающие данное ограничение, отбиваются с ошибкой DIAMETER_TOO_BUSY (3004)

Пример конфигурации:

```
[General]
Handlers = 10;
Tx_Timeout = 10000;
CoreCount = 4;
[TrafficManager]
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

StatCollectionInterval = 5000;
[DataModel]
SessionExpireTime = 100000;
SyncTimer = 10000;
[Errors]
DIAMETER_TOO_BUSY_3004 = 5
[InitLimit]
{
PCSM = "Sg.DIAM.PCSM.1";
LimitValue = 5;
} {
PCSM = "Sg.DIAM.PCSM.4";
LimitValue = 10;
}

```

#### 4.6 Конфигурация маршрутизации dra\_routing.json

Конфигурационный файл — dra\_routing.json.

В файле настраиваются параметры маршрутизации.

Файл перезагружается командой:

```
./reload dra_routing.json
```

В таблице 8 описаны параметры конфигурационного файла.

Таблица 8 — Параметры dra\_routing.json

Параметр	OMXPR	Описание
Name	M	Имя правила. Тип — string. Примечание: должно присутствовать правило с именем Initial Routing
Rule — M — описание правила. Тип — list, элементы — object		
Description	O	Текстовое описание правила. Тип — string
Application-Id	O	Идентификатор Application-Id (см. Приложение «Идентификаторы Application-Id». Тип — list, элементы — int
CommandCode	O	Код CommandCode для протокола Diameter (см. Приложение «Коды команд». Тип — int

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
Destination–Host	O	Значение Destination–Host для протокола Diameter. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — regex. AVP — 293. Формат — <host>.epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
Destination–Realm	O	Значение Destination–Realm для протокола Diameter. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — regex. AVP — 283
Origin–Host	O	Значение Origin–Host для протокола Diameter. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — regex. AVP — 264. Формат — <host>.epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
Origin–Realm	O	Значение Origin–Realm для протокола Diameter. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — regex. AVP — 296
AdjacentHost	O	Идентификатор Host Identity для хоста, откуда получено сообщение. Тип — regex. Формат — <host>.epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
Public–Identity	O	Значение Public User Identity отправителя. Полное описание параметра дано в 3GPP TS 23.003. Тип — regex. AVP — 601. Примечание: используется в интерфейсах Sx (ETSI TS 129 228) и Sh (ETSI TS 129 329)
Visited–PLMN–Id	O	Идентификатор Visited–PLMN–Id. Полное описание параметра дано в 3GPP TS 29.272–f70. Тип — regex. AVP — 1407
IMSI	O	Номер IMSI. Тип — regex
MSISDN	O	Номер MSISDN. Тип — regex
AVP–<id>	O	Значение AVP, id — идентификатор AVP для следующего правила типа int.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Параметр	OMXPR	Описание
		Тип — regex
SaveSessionInfo	O	Флаг сохранения информации о сессиях. Тип — bool. Значение по умолчанию — 0. Примечание: используется для следующих интерфейсов: 3GPP Gx Application (16777238) Credit Control (Gy//Ro) Application (4) 3GPP Rx Application (16777236)
WaitAnswer	O	Флаг ожидания ответа от сервера. Тип — bool. Значение по умолчанию — 1
OwnOrigin	O	Флаг требования подмены значений AVP для Origin-Host и Origin-Realm на значения, указанные в diameter.cfg. Тип — bool. Значение по умолчанию — 0
Reject	O/M	Отказ в обработке сообщения с указанным кодом Result-Code или Experimental-Result-Code. Полные описания Result-Code (AVP 268) и Experimental-Result-Code (AVP 298) указаны в RFC6733. Тип — object. Формат: Reject = { Result-Code = <int> } или Reject = { Experimental-Result-Code = <int> }
Route — O/M — описание дальнейшего маршрута. Тип — list, элементы — object		
NextRule	O/M	Имя правила, к которому осуществляется переход. Тип — string. Примечание. Может быть указано только одно правило. Если указано несколько правил, то будет осуществлен переход к первому из списка
NextHop	O/M	Идентификатор Host Identity для хоста, откуда получено сообщение. Тип — list, элементы — string.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
		Формат — <host>.epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
Destination-Host	O	Значение для подмены Destination-Host. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — string. AVP — 293
Destination-Realm	O	Значение для подмены Destination-Realm. Полное описание параметра дано в RFC6733. Тип — string. AVP — 283
Priority	O	Приоритет маршрута. Тип — int. Значение по умолчанию — 1. Примечание: выбирается приоритет с наименьшим значением. Маршрутизация в рамках одного значения приоритета осуществляется в режиме разделения нагрузки
AVP — O/R — задание AVP. Тип — list, элементы — object		
ID	M	Идентификатор AVP. Тип — int
Value	M	Значение AVP. Тип — int
Vendor	O	Идентификатор производителя. Тип — string
Replacement — O/R — замена значений. Тип — list, элементы — object		
AVP	O	Изменяемый параметр (см. Приложение «Имена параметров»). Тип — string
Pattern	O	Шаблон изменяемого значения. Тип — regex
Substitute	O	Замена для элементов, попавших под маску Pattern. Тип — string

Примечание: для описания дальнейших действий маршрутизации используется один и только один параметр среди Reject и Route.

При одновременном задании NextRule и блока с NextHop выполняется только NextRule, остальные строки Route игнорируются, а при запуске или перезагрузке отображается предупреждение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Пример конфигурации:

---

```
{
  "DRA_Routing": [
    {
      "Name": "Initial Routing",
      "Rule": [
        {
          "ApplicationID": [16777251, 16777252],
          "Route": [
            {
              "NextRule": "Some rule"
            }
          ]
        },
        {
          "ApplicationID": [4, 16777238],
          "Route": [
            {
              "NextRule": "NumberConversion"
            }
          ]
        },
        {
          "ApplicationID": [ 4294967295 ],
          "Reject": {
            "Result-Code": 3002
          }
        },
        {
          "Reject": {
            "Experimental-Result-Code": 5001
          }
        }
      ]
    },
    {
      "Name": "NumberConversion",
      "Rule": [
        {
          "Replacement": [
            {
              "AVP": "MSISDN",
```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

"Pattern": "23|45|67",
"Substitute": "87"
},
{
"AVP": "IMSI",
"Pattern": "^921",
"Substitute": "988"
},
{
"AVP": "AVP-666",
"Pattern": "^921",
"Substitute": "988"
}
],
"Route": [
{
"NextRule": "Some rule"
}
]
},
{
"Name": "Some rule",
"Rule": [
{
"ApplicationID": [16777251, 16777252],
"IMSI": "9988[[:digit:]]*",
"MSISDN": "9977[[:digit:]]*",
"Destination-Realm": "dest_realm_888*",
"Destination-Host": "protei_dra*",
"Origin-Realm": "dest_realm_777*",
"Origin-Host": "host1*",
"AdjacentHost": "tester[[:digit:]]*",
"Public-Identity": "example*",
"Visited-PLMN-Id": "534333",
"CommandCode": [257, 316],
"SaveSessionInfo": 1,
"OwnOrigin": 1,
"WaitAnswer": 1,
"AVP": [
{
"ID": 701,

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

"Vendor": 10415,
"Value": "9977[[:digit:]]*"
},
{
"ID": 1,
"Value": "9988[[:digit:]]*"
}
],
"Route": [
{
"NextHop": [ "DRA02", "DRA03"],
"Destination-Host": "New Destination-Host",
"Destination-Realm": "New Destination-Realm",
"Priority": 1
},
{
"NextHop": [ "DRA05", "DRA06"],
"Destination-Host": "New Destination-Host2",
"Destination-Realm": "New Destination-Realm2",
"Priority": 2
},
{
"NextHop": [ "DRA07", "DRA08"],
"Destination-Host": "New Destination-Host3",
"Destination-Realm": "New Destination-Realm3",
"Priority": 3
}
]
}
],
}

```

---

#### 4.7 Конфигурация подсистемы журналирования trace.cfg

Конфигурационный файл — trace.cfg.

В файле настраивается подсистема журналирования.

Файл перезагружается командой:

---

```
./reload trace.cfg
```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

В таблице 9 описаны параметры конфигурационного файла.

Таблица 9 — Параметры trace.cfg

Параметр	ОМХРР	Описание
Секция [Trace]		
common — O/R — общие настройки системы журналирования, тип — object		
tracing	O/R	Флаг активности системы журналирования. Тип — bool. Значение по умолчанию — 1
dir	O/R	Путь к директории, в которой находятся журналы. Тип — string. ./ — путь берётся относительно текущего каталога. / — путь берется от корня. Иначе — от каталога по умолчанию. Путь может содержать ".." и маску формата времени
no_signal	O/R	Набор сигналов, не перехватываемых системой журналирования. Все остальные сигналы отражаются в журналах. Тип — list, элементы — int, разделитель — “,” запятая. Значение all — не перехватывать никакие сигналы. Значение по умолчанию — перехватывать все сигналы
logs — O/R — конфигурация журналов, тип — object. Формат: <name> = { params }		
name	O/R	Наименование журнала. Тип — string
mask	O/R	Маска формата вывода автоматических полей в журнале. Тип — string. Подпараметры: date / time / tick / state / pid / tid / level / file; См. п. «Модификаторы mask» Пример маски: date & time & tick & state & pid & tid & level & file
level	O/R	Уровень журнала. Тип — int. Примечание: сообщения с уровнем большим, чем значение, игнорируются

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
file	O/R	<p>Путь к файлу лога.            Тип — string.            ./ — путь берётся относительно текущего каталога            / — путь берется от корня            Иначе — от каталога по умолчанию.            Путь может содержать ".." и маску формата времени.            Примечание: при указании несуществующих директорий система создает все необходимые каталоги. Допускается задание пустого имени файла, если значение параметра level равно 0. В этом случае запись производится согласно параметру tee. В случае отсутствия этого параметра, запись на диск не производится.            Пример: cdr/%Y/%m/%d/%H_%M_%S.log → cdr/2004/07/07/13 54 31.log</p>
type	O/R	<p>Тип журнала и дополнительные настройки.            Тип — string.            Подпараметры: name_now / name_period, truncate / append, log / cdr; см. п. «Модификаторы type».            Примеры: type = cdr &amp; name_period — cdr с именем файла по началу периода; type = append — log без обнуления файлов</p>
period	O/R	<p>Период обновления файла лога.            Тип — object. Формат: interval + shift            interval — промежуток времени между соседними обновлениями shift — первоначальный сдвиг interval и shift имеет подпараметры: count type; см. п. «Модификаторы period».            Примечание: сдвиг не может быть больше длины периода, и в случае некорректного значения игнорируется.            Пример: day+3hour — файл обновляется каждый день в 03:00:00</p>
separator	O/R	<p>Разделитель автоматических полей.            Тип — string. Значение по умолчанию — значение параметра common.            Примечание: весь вывод времени date, time, tick рассматривается как одно поле</p>
limit	O/R	Максимальное количество строк в файле.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	ОМХР	Описание
		Тип — int. Примечание: как только достигнут предел строк, лог автоматически открывается заново. При этом не исследуется реальное количество строк в файле на данный момент. Если имя файла зависит от времени, то открывается новый файл, иначе файл обнуляется
buffering	O/R	Настройки буферизированной записи. Тип — object. Подпараметры: cluster_size / clusters_in_buffer / overflow_action; см. п. «Модификаторы buffering»
tee	O/R	Дублирование потока вывода. Тип — string, возможные значения: stdout / cout / info / имя любого лога. Примечание: если перед именем написать знак минуса “-”, то при дублировании не пишется имя исходного лога. Пример: tee = stdout & cout & info & any log file

Пример конфигурационного файла:

```
#possible mask : date & time & tick & pid & tid & thread & level & file;
#possible tee : stdout & stderr & trace & info & warning or any log;
[Trace]
common = {
tracing = 1;
dir = ./logs;
no_signal = all
}
logs =
{
si = {
file = si.log;
mask = file & date & time & tick;
level = 10;
};
si_warning = {
file = si_warning.log;
mask = file & date & time & tick;
level = 10;
};
};
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



---

```

config = {
file = config.log;
mask = date & time & tick;
level = 5;
};
trace = {
file = "trace/trace-%Y%m%d-%H%M.log";
mask = file & date & time & tick & pid;
period = hour;
level = 10;
};
Sg_trace = {
file = Sg_trace.log;
mask = time & tick ;
level = 0;
};
Sg_info = {
file = Sg_info.log;
mask = time & tick ;
level = 10;
};
Sg_warning = {
file = Sg_warning.log;
mask = time & tick;
level = 10;
};
alarm_cdr = {
file = alarm/alarm_cdr-%Y%m%d-%H%M.log;
mask = file & date & time & tick;
period = day;
level = 10;
};
alarm_trace = {
file = alarm_trace/alarm_trace-%Y%m%d-%H%M.log;
mask = file & date & time & tick;
level = 0;
};
warning = {
file = warning.log;
mask = date & time & tick & file;
level = 10;
};
bc_info = {

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

file = bc_info.log;
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
bc_trace = {
file = "bc/bc_trace-%Y%m%d-%H%M.log";
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
bc_warning = {
file = bc_warning.log;
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
COM_trace = {
file = com_trace.log;
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
COM_info = {
file = com_info.log;
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
COM_warning = {
file = com_info.log;
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
info = {
file = info.log;
mask = date & time & tick;
level = 10;
};
diam_trace = {
file = "diam_trace/diam_trace-%Y%m%d-%H%M.log";
mask = date & time & tick & pid;
period = hour;
level = 10;
};
diam_info = {
file = "diam_stat/diam_stat-%Y%m%d-%H%M.log";
mask = date & time & tick & pid;

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

period = day;
level = 10;
};
diam_warning = {
file = diam_warning.log;
mask = file & date & time & tick;
level = 5;
};
final_cdr = {
file = cdr/final.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
};
dra_cdr = {
file = cdr/final_json.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
};
TrMan_cdr = {
file = cdr/traffic.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
};
status_statistic = {
file = cdr/status_statistic.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
separator = ";";
};
}

```

---

#### 4.7.1 Модификаторы mask

В таблице 10 описаны модификаторы параметра.

Таблица 10 — Модификаторы mask

Параметр	Описание
date	Дата создания. Тип — datetime, формат — DD/MM/YY
time	Время создания. Тип — datetime, формат — hh:mm:ss
tick	Миллисекунды. Тип — int, формат:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	Описание
	если задано time — “.mss”, три цифры; если не задано time — “.mssmss”, шесть цифр
state	Состояние системы. Тип — int или string
pid	Идентификатор процесса. Тип — int, формат — шесть цифр
tid	Идентификатор потока. Тип — int, формат — шесть цифр
level	Уровень журнала для записи. Тип — int
file	Файл и строка в файле с исходным кодом, откуда производится вывод. Тип — string

#### 4.7.2 Модификаторы type

В таблице 11 описаны модификаторы параметра.

Таблица 11 — Модификаторы type

Параметр	Описание
name_now	Текущее время для имени файла
name_period	Время для имени файла, начало периода
truncate	Файл при открытии обнуляется
append	Файл при открытии не обнуляется, а дописывается
log	Состоит из truncate и name_now, при падении пишется информация о сигнале
cdr	Состоит из append и name_now, при падении не пишется информация о сигнале

#### 4.7.3 Модификаторы period

В таблице 12 описаны модификаторы параметра.

Таблица 12 — Модификаторы period

Параметр	Описание
count	Текущее время для имени файла. Количество стандартных периодов. Тип — int. Значение по умолчанию — 1
type	Вид временного интервала. Тип — string, возможные значения: sec / min / hour / day / week / month / year

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

#### 4.7.4 Модификаторы buffering

В таблице 13 описаны модификаторы параметра.

Таблица 13 — Модификаторы buffering

Параметр	Описание
cluster_size	Размер кластера в килобайтах. Тип — int. Значение по умолчанию — 128 Кб
clusters_in_buffer	Длина буфера в кластерах. Тип — int. Значение по умолчанию — 0
overflow_action	Действие при переполнении буфера. Тип — string, возможные значения: – erase — удаление; – dump — запись. Значение по умолчанию — dump

#### 4.8 Конфигурация подсистемы аварийной индикации ap.cfg

Конфигурационный файл — ap.cfg.

В файле настраиваются параметры подсистемы аварийной индикации, параметры SNMP – соединения и правила преобразования компонентных адресов в SNMP–адреса.

**Внимание!** Крайне не рекомендуется менять параметры в этом файле.

В таблице 14 описаны параметры конфигурационного файла.

Таблица 14 — Параметры ap.cfg

Параметр	OMXPR	Описание
Секция [General]		
Root	O/R	Корень дерева. Тип — string. Значение по умолчанию — 1.3.6.1.4.1.20873
ApplicationAddress	M/R	Адрес приложения. Тип — string. Значение по умолчанию — DRTM
MaxConnectionCount	O/R	Максимальное количество одновременных подключений. Тип — int. Значение по умолчанию — 10
ManagerThread	O/R	Запуск встроенного менеджера в отдельном потоке, а не главном. Тип — bool. Значение по умолчанию — 0
CyclicWalkTree	O/R	Циклический обход деревьев. Тип — bool. Значение по умолчанию — 0

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
Секция [Dynamic]		
{}	O/R	Список переменных и их значений, при которых динамические объекты следует удалять. Формат: {<address>;<value>;};
Секция [SNMP]		
ListenIP	O/R	IP-адрес, с которым будет устанавливаться соединение система обработки сообщений. Тип — ip. Значение по умолчанию — 0.0.0.0
ListenPort	O/R	Прослушиваемый порт. Тип — int. Диапазон значений: 0–65535. Значение по умолчанию — 3161
OwnEnterprise	O/R	SNMP-адрес приложения. Тип — string. Значение по умолчанию — DRTM
Секция [StandardMib]		
{}	O/R	Определяет список стандартных переменных и их значений. Формат: {<addrSNMP>;<typeVar>;<value>;}; Пример: {1.3.6.1.2.1.1.1.0;STRING;"Protei"}; addrSNMP — 1.3.6.1.2.1.1.1.0 typeVar — STRING value — "Protei"
Секция [AtePath2ObjName]		
{}	O/R	Набор параметров. Описывает правила преобразования ATE-пути в SNMP-путь. Формат: {<ctObject>;<caVar>;}; ctObject — тип объекта; caVar — адрес переменной. Для каждого типа объекта необходимо прописать адрес CA, иначе объекты не будут добавляться в SNMP-дерево. Пример правила преобразования: {DRTM(167);CA(1);}
Секция [SNMPTrap]		
{}	O/R	Правила отправки трапов. Для каждого SNMP-менеджера можно указать фильтры. Если фильтры не указаны, менеджеру посылаются все трапы. Формат: {<ipManSNMP>;<portManSNMP>;<caObjFilter>;<ctObjFilter>;<caVarFilter>;};
<ipManSNMP>	O/R	IP-адрес SNMP-менеджера.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	OMXPR	Описание
		Тип — ip
<portManSNMP>	O/R	Порт SNMP-менеджера. Тип — int. Диапазон значений: 0–65535
<caObjFilter>	O/R	Фильтр по адресу объекта. Тип — regex
<ctObjFilter>	O/R	Фильтр по типу объекта. Тип — regex
<caVarFilter>	O/R	Фильтр по адресу переменной. Тип — regex
Секция [Filter]		
CA_Object	O/R	Фильтр по адресу объекта. Тип — regex. Значение по умолчанию — “.*”
CT_Object	O/R	Фильтр по типу объекта. Тип — regex. Значение по умолчанию — “.*”
CA_Var	O/R	Фильтр по адресу переменной. Тип — regex. Значение по умолчанию — “.*”
TrapIndicator	O/R	Фильтр по индикатору трапа. Тип — string. Значение по умолчанию — 1
DynamicIndicator	O/R	Фильтр по индикатору динамического объекта. Тип — string. Значение по умолчанию — 0
Секция [SpecificTrapCA Object]		
{}	O/R	Набор параметров. Формат: {<caVar>;<specificTrapOffset>}
Секция [SpecificTrapCT Object]		
{}	O/R	Набор параметров. Формат: {<ctObject>;<specificTrapBase>}
Секция [SpecificTrapCA Var]		
{}	O/R	Набор параметров. Формат: {<caVar>;<specificTrapOffset>}
Секция [Logs]		
TreeTimerPeriod	O/R	Период сохранения текущего состояния объектов в логах, в мс. Тип — int. Значение по умолчанию — 60000 мс
FilterLevel	O/R	Список параметров, определяющих правила фильтрации аварий по журналам. Формат: {<caObj>;<ctObj>;<caVar>;<nLevel>}

Пример конфигурации:

[General]

ApplicationAddress = DRTM

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

---

```

MaxConnectionCount = 10
ManagerThread = 1
[SNMP]
ListenIP = 0.0.0.0
ListenPort = 3161
OwnEnterprise = 1.3.6.1.4.1.20873;
[StandardMib]
#sysDescr
{1.3.6.1.2.1.1.1.0;STRING;"Protei";};
#sysObjectID
{1.3.6.1.2.1.1.2.0;OBJECT_ID;1.3.6.1.4.1.20873;};
[SNMPTrap]
[AtePath2ObjName]
{DRTM(167);CA(1);}
{DRTM(167);OSTATE(2);}
{DRTM(167).TRMAN(3).SCENAR(1);CA(1);}
{DRTM(167).TRMAN(3).SCENAR(1);OSTATE(2);}
{DRTM(167).OVRLOAD(4).Queue(1).Logic(1);CA(1);}
{DRTM(167).OVRLOAD(4).Queue(1).Logic(1);OSTATE(2);}
#Sg.DIAM.PCSM
{Sg(2).DIAM(30).PCSM(1,1);CA(100);}
{Sg(2).DIAM(30).PCSM(1,1);OSTATE(4096);}
[Filter]

```

---

#### 4.9 Файл настройки тестирования маршрутизации (HTTP)

Конфигурационный файл — http.cfg.

PROTEI DRA позволяет проводить тестирование маршрутизации посредством использования HTTP интерфейса.

Пример конфигурации:

---

```

[Common]
ParseAllHeaders = 1;

[Server]
{
  ID = 1;
  Address = "0.0.0.0";
  Port = 8088;
}

```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Параметры на входе, которые могут участвовать в выборе маршрута:

1. ApplicationID (M).
2. CommandCode (M).
3. Origin-Host (M).
4. Origin-Realm (O).
5. Destination-Host (O).
6. Destination-Realm (M).
7. IMSI (O).
8. MSISDN (O).
9. Visited-PLMN-Id (O).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 5 Аварии

В таблице 15 описаны аварии системы

Таблица 15 — Возможные аварии DRA

Компонента	Компонентный адрес	Переменная	Значение	Описание
DRA		OSTATE	ACTIVATE	Произошел запуск системы
OVRLOAD. Queue.Logic	OVRLOAD. Queue.Logic	OSTATE	ACTIVATE	Система перешла в режим полного отказа обслуживания запросов из-за превышения максимального размера очереди примитивов CriticalQueueSize
OVRLOAD. Queue.Logic	OVRLOAD. Queue.Logic	PARAM		Граница
OVRLOAD. Queue.Logic	OVRLOAD. Queue.Logic	OSTATE	FAIL	Система вернулась к режиму нормальной работы, размер очереди примитивов достиг отметки NormalQueueSize
DRA. Ovrload.SL	DRA. Ovrload.SL	OSTATE	ACTIVATE	Система перешла в режим работы по сценариям из-за занятости максимально допустимого количества логик CriticalBusyHandlers
DRA. Ovrload.SL	DRA. Ovrload.SL	PARAM		Граница

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Компонента	Компонентный адрес	Переменная	Значение	Описание
DRA.Ovrload.SL	DRA.Ovrload.SL	OSTATE	FAIL	Система вернулась к нормальному режиму работы, количество занятых логик достигло NormalBusyHandlers
DRA.TRMAN.SCENAR	HDC.TRMAN.SCENAR	OSTATE	ACTIVATE	Система перешла в режим работы по сценариям из-за превышения количества запросов в секунду
DRA.TRMAN.SCENAR	HDC.TRMAN.SCENAR	OSTATE	FAIL	Система вернулась к нормальному режиму работы
Sg.DIAM.PCSM	Sg.DIAM.PCSM	PARAM		Состояние Diameter-соединения
Sg.DIAM.PCSM	Sg.DIAM.PCSM	OSTATE	ACTIVATE	Diameter-соединение активно
Sg.DIAM.PCSM	Sg.DIAM.PCSM	OSTATE	FAIL	Diameter-соединение прекращено

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 6 Журналы

Система формирует следующие журналы:

1. info.log — общий журнал событий.
2. config.log — журнал загрузок конфигурационных файлов, списков абонентов и словарей.
3. trace.log — общий журнал действий PROTEI DRA.
4. warning.log — журнал предупреждений.
5. sg\_trace.log — журнал действий системы сигнализации.
6. sg\_info.log — журнал событий системы сигнализации.
7. sg\_warning.log — журнал предупреждений системы сигнализации.
8. alarm\_cdr.log — журнал CDR по авариям AP-Interface.
9. alarm\_trace.log — журнал действий AP-Interface.
10. alarm\_info.log — журнал событий AP-Interface.
11. si.log — журнал сообщений сокет-интерфейса.
12. si\_warning.log — журнал предупреждений сокет-интерфейса.
13. bc\_info.log — журнал событий базовой компоненты.
14. bc\_trace.log — журнал действий базовой компоненты.
15. bc\_warning.log — журнал предупреждений базовой компоненты.
16. com\_trace.log — журнал действий подсистемы конфигурирования компонент.
17. com\_info.log — журнал событий подсистемы конфигурирования компонент.
18. diam\_trace.log — журнал действий DiameterInterface.
19. diam\_info.log — журнал событий DiameterInterface.
20. diam\_warning.log — журнал предупреждений DiameterInterface.
21. final.cdr — общий журнал CDR по сессиям.
22. final\_json.cdr — журнал CDR сообщений PROTEI DRA.
23. TrMan.cdr — журнал CDR статистики трафика.
24. status\_statistic.cdr — журнал CDR статистики транзакций по статусам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Основными журналами являются final.cdr, final\_json.cdr, TrMan.cdr и status\_statistic.cdr.

### 6.1 Общий журнал системы по сессиям final.cdr

В таблице 16 описаны параметры журнала по сессиям

Таблица 16 — Параметры журнала final.cdr

Параметр	Тип	Описание
TimeStamp	datetime	Дата и время создания записи
ApplicationID	int	Идентификатор приложения
SessionID	int	Идентификатор сессии
CC-RequestType	int	Тип запроса Credit-Control
CommandCode	int	Код операции
StartTime	datetime	Время отправки переадресованного запроса
StopTime	datetime	Время получения ответа. Заполняется при FinalStatus = 0
ResultCode	int	Итоговый код AVP
DestinationHost	string	Хост назначения
User-Name	string	Номер IMSI
AdjacentHost	string	Host Identity соответствующего PCSM, откуда пришел запрос
Final Status	int	Статус транзакции. Возможные значения: 0 — успех / -1 — ошибка

Параметры журнала в trace.cfg:

```
final_cdr = {
file = cdr/final.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
};
```

### 6.2 Журнал действий DRA final\_json.cdr

В таблице 17 описаны параметры журнала действий DRA.

Запись в журнале представляется в формате JSON.

Таблица 17 — Параметры журнала final\_json.cdr

Параметр	Тип	Описание
timestamp	datetime	Дата и время создания записи

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметр	Тип	Описание
application_id	int, M	Идентификатор приложения
command_code	int, M	Код операции
session_id	int, M	Идентификатор сессии
adjacent_host	string, M	Host Identity соответствующего PCSM, откуда пришел запрос
next_hop	datetime, M	Host Identity узла PCSM, куда направляется запрос
start_time	datetime, M	Время отправки переадресованного запроса
imsi	string, M	Индивидуальный номер абонента
status	string, M	Статус транзакции. См. Приложение «Статусы транзакций»
result_code	int, M	Итоговый код возврата AVP
rules	list, O	Примененные правила из файла dra_routing.json
origin_host	string, O	Host отправки
origin_realm	string, O	Realm отправки
destination_host	string, O	Host назначения
destination_realm	string, O	Realm назначения
new_origin_host	string, O	Host отправки, если была смена
new_origin_realm	string, O	Realm отправки, если была смена
new_destination_host	string, O	Host назначения, если была смена
new_destination_realm	string, O	Realm назначения, если была смена
stop_time	datetime, O	Время получения ответа. Заполняется при FinalStatus = 0
msisdn	string, O	Номер мобильного абонента

Пример журнала в trace.cfg:

```
dra_cdr = {
file = cdr/final_json.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
};
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 6.3 Журнал статистики трафика traffic.cdr

В таблице 18 описаны параметры статистики подсистемы TrafficManager.

Таблица 18 — Параметры журнала traffic.cdr

Параметр	Тип	Описание
Speed	int	Количество транзакций за период StatCollectionInterval, который задается в конфигурационном файле dra.cfg
Count — статистика по вызовам, сгруппированным по категориям		
Full	int	Количество сообщений Diameter, отработанных по полному сценарию за контрольный период
HandlersOverload	int	Количество сообщений Diameter, при обработке которых было превышено критическое значение занятых логик
QueueOverload	int	Количество сообщений Diameter, при обработке которых была превышена критическая длина очереди примитивов

При пересчете статистики в журнал traffic.cdr выводится сообщение следующего формата. Если журнал не задан, то в trace.log:

---

```
Speed = float_speed;
Count = (Full; HandlersOverload; QueueOverload);
```

---

Параметры журнала в trace.cfg:

---

```
TrMan_cdr = {
file = cdr/traffic.cdr;
mask = date & time;
level = 10;
};
```

---

### 6.4 Журнал статистики статусов транзакций status\_statistic.cdr

Формат журнала:

---

```
timestamp;<status#0>;<status#1>;<status#2>;<status#4>;<status#5>;
<status#6>;<status#7>;<status#8>;<status#9>;<status#10>
```

---

1. timestamp — дата и время создания записи, тип — datetime.
2. <status#n> — количество транзакций с кодом статуса n, тип — int.

Список статусов см. Приложение «Статусы транзакций»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметры журнала в trace.cfg:

---

```
status_statistic = {  
file = cdr/status_statistic.cdr;  
mask = date & time;  
level = 10;  
separator = ";";  
};
```

---

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



## Приложения

### Коды команд

Для интерфейсов определены следующие значения для параметра CommandCode:

#### 1. 3GPP Rx Application (16777236):

- 258 — Re-Auth;
- 265 — AA Rx;
- 274 — Abort-Session;
- 275 — Session-Termination.

#### 2. 3GPP Gx Application (16777238):

- 258 — Re-Auth;
- 272 — Credit-Control.

#### 3. Credit Control Gy / Ro Application (4):

- 258 — Re-Auth;
- 272 — Credit-Control;
- 274 — Abort-Session.

#### 4. 3GPP Cx Application (16777216):

- 300 — User-Authorization;
- 301 — Server-Assignment;
- 302 — Location-Info;
- 303 — Multimedia-Auth;
- 304 — Registration-Termination;
- 305 — Push-Profile.

#### 5. 3GPP Sh Application (16777217):

- 306 — User-Data;
- 307 — Profile-Update;
- 308 — Subscribe-Notifications;
- 309 — Push-Notification.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 6. 3GPP S6a Application (16777251):

- 316 — Update–Location;
- 317 — Cancel–Location;
- 318 — Authentication–Information;
- 319 — Insert–Subscriber–Data;
- 320 — Delete–Subscriber–Data;
- 321 — Purge–UE;
- 322 — Reset;
- 323 — Notify.

## 7. 3GPP S13 Application (16777252):

- 324 — ME–Identity–Check.

**Идентификаторы Application–Id**

Для интерфейсов определены следующие значения для параметра Application–Id:

1. 4 — Gy.
2. 16777216 — Cx.
3. 16777217 — Sh.
4. 16777236 — Rx.
5. 16777238 — Gx.
6. 16777251 — S6.
7. 16777252 — S13.

**Имена параметров**

Для правил маршрутизации определены следующие названия:

1. ApplicationID.
2. CommandCode.
3. Destination–Host.
4. Destination–Realm.
5. Origin–Host.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 6. Origin–Realm.
- 7. IMSI.
- 8. MSISDN.
- 9. Public–Identity.
- 10. AdjacentHost.
- 11. Visited–PLMN–Id.
- 12. AVP.

### **Статусы транзакций**

Для транзакций определены следующие возможные статусы:

- 1. 0 — успех, success.
- 2. 1 — перегрузка обработчиков, handlers overload.
- 3. 2 — нет подходящего маршрута, no route.
- 4. 3 — обнаружена петля, loop detected.
- 5. 4 — отказ по правилу, reject by rule.
- 6. 5 — достигнут лимит числа сеансов, reject by limit.
- 7. 6 — время ожидания ответа истекло, reply timeout.
- 8. 7 — неизвестный сеанс, unknown session.
- 9. 8 — непроксируемый запрос, non proxyable.
- 10. 9 — сеанс уже существует, session already exists.
- 11. 10 — остальное, others.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата