



**Домашний регистр местоположения/
регистр абонентских данных
Protei HLR/HSS**

Руководство пользователя

Авторские права

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

Аннотация

Настоящий документ «Домашний регист местоположения/регист абонентских данных Protei HLR/HSS. Руководство пользователя» разработан на программное обеспечение «Домашний регист местоположения/регист абонентских данных Protei HLR/HSS» разработки ООО «НТЦ Протей» (далее по тексту — Protei HLR/HSS). Настоящий документ предназначен для подачи в Минкомсвязи России вместе с заявлением о внесении сведений о программном обеспечении Protei HLR/HSS в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Настоящий документ содержит описание возможных действий пользователя по работе с Protei HLR/HSS.

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

Содержание

1	ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ	6
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	10
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	10
2.2	СОСТАВ ДОКУМЕНТА	10
2.3	ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА.....	11
2.3.1	<i>Производитель</i>	11
2.3.2	<i>Служба технической поддержки</i>	11
2.4	ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ	12
3	ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ.....	13
3.1	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	13
3.2	АРХИТЕКТУРА.....	14
3.3	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВНЕШНИМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ	15
3.3.1	<i>Запросы, отправляемые по HTTP</i>	15
3.3.2	<i>Запросы, отправляемые по SIGTRAN</i>	16
3.4	ПОДСИСТЕМА АВАРИЙНОЙ ИНДИКАЦИИ.....	17
3.4.1	<i>Использование протокола SNMP в подсистеме аварийной индикации</i>	18
3.5	РЕЗЕРВИРОВАНИЕ	21
4	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ КОНФИГУРАЦИИ	22
4.1	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	22
4.2	ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ PROTEI HLR/HSS	23
4.2.1	<i>Настройка подсистемы сбора аварий (Alarm Processor)</i>	23
4.2.2	<i>Настройка параметров аутентификации (auc.cfg)</i>	29
4.2.3	<i>Настройка параметров DIAMETER соединения (diameter.cfg)</i>	30
4.2.4	<i>Настройка параметров интерфейса взаимодействия с мобильной сетью (gsm.cfg)</i>	32
4.2.5	<i>Настройка основных параметров системы (hlr.cfg)</i>	33
4.2.6	<i>Настройка файла лицензий (licencse.cfg)</i>	38
4.2.7	<i>Настройка параметров OMI-подключений (om_interface.cfg)</i>	38
4.2.8	<i>Управление конфигурацией программного обеспечения (protei.cfg)</i>	42
4.2.9	<i>Настройка параметров маршрутизации SCCP сообщений (sccp_routing.cfg)</i>	42
4.2.10	<i>Настройка параметров статистики (statistics.cfg)</i>	43
4.2.11	<i>Настройка параметров системы журналирования (trace.cfg)</i>	44
4.2.12	<i>Настройка параметров протокола UDP (udp.cfg)</i>	48
4.3	КОНФИГУРАЦИЯ SIGTRAN	50
4.3.1	<i>Определение используемых файлов конфигурации SIGTRAN (config.cfg)</i>	51
4.3.2	<i>Настройка компонент DIAMETER подключений (diameter.cfg)</i>	51
4.3.3	<i>Настройка параметров взаимодействия по протоколу M2PA (m2pa.cfg)</i>	52
4.3.4	<i>Настройка параметров взаимодействия по протоколу M3UA (m3ua.cfg)</i>	54
4.3.5	<i>Настройка параметров уровня SCCP (SCCP.cfg)</i>	56
4.3.6	<i>Настройка параметров уровня TCAP (TCAP.cfg)</i>	56
5	ЗАГРУЗКА ДАННЫХ	58
5.1	АБОНЕНТЫ	58
5.2	ПРОФИЛИ CAMEL	61
5.3	ПРОФИЛИ PDP	66
5.4	ПРОФИЛИ EPS	67
5.5	БЕЛЫЕ И ЧЕРНЫЕ СПИСКИ	68
5.6	LOCATION SERVICE (LC).....	70
5.7	APPLICATION SERVER (AS)	71
5.8	QUALITY OF SERVICES (QOS)	72
5.9	ГРУППЫ АБОНЕНТОВ	73
5.10	ОБНОВЛЕНИЕ ПРОФИЛЕЙ USSD_CSI.....	74
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ	75
6.1	ДОСТУП С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМАНДЫ TELNET	75
6.2	УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ПО	75

6.3	ЗАПУСК СИСТЕМЫ	76
6.4	ОСТАНОВКА СИСТЕМЫ	76
6.5	ПЕРЕЗАПУСК СИСТЕМЫ	76
6.6	ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ	77
7	ЖУРНАЛЫ	79
7.1	ОБЩИЙ ЖУРНАЛ COMMONCDR	79
7.2	ЖУРНАЛ COMMON_DIAM_CDR	82
7.3	ЖУРНАЛ BS_CDR	85
7.4	ЖУРНАЛ OPERATION_JOURNAL (API_HTTP_CDR)	86
7.5	ЖУРНАЛ BS_OPERATION_JOURNAL	90
7.6	CDR ПО СТАТИСТИКЕ ТРАФИКА	91
7.7	CDR ПО СТАТИСТИКЕ АБОНЕНТОВ	91
8	АВАРИИ	92
8.1	ЖУРНАЛ АВАРИЙ	92
8.2	АВАРИИ	93
8.2.1	<i>Общие аварии</i>	93
8.3	АВАРИИ SIGTRAN	98
8.3.1	<i>Аварии для Sg.SIGTRAN.M3UA.AS</i>	98
8.3.2	<i>Аварии для Sg.SIGTRAN.M3UA.ASP</i>	100

1 Термины и сокращения

API	- Application Programming Interface — интерфейс программирования приложений.
AS	- Application Server — сервер приложений.
AuC	- Authentication Center — центр аутентификации.
CAMEL	- Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic — набор протоколов для использования в мобильных сетях, построенных на базе интеллектуальных платформ
CAP	- CAMEL Application Part — прикладной протокол CAMEL.
CDR	- Call Detail Record — подробная запись о вызове, характеризующая телефонный разговор и создаваемая по его завершении.
CdPN	- Called Party Number — телефонный номер вызываемого абонента (набранный номер).
CgPN	- Calling Party Number — телефонный номер вызывающего абонента.
CL	- Cancel Location — сообщение протокола MAP для отмены местоположения.
DIAMETER	- Сеансовый протокол, предназначенный для взаимодействия в целях аутентификации (расширение протокола RADIUS).
DP	- Detection Point — точки в процессе обработки данных, в которых генерируются уведомления в сервис-логике, и передается управление в gsmSCF.
D-CSI	- Dialed Services CAMEL Subscription Information
EPC	- Evolved Packet Core — основной компонент архитектуры SAE.
GGSN	- Gateway GPRS Support Node — узел, входящий в состав GPRS Core Network и обеспечивающий маршрутизацию данных между GPRS Core network (GTP) и внешними IP-сетями.
GMLC	- Gateway Mobile Location Centre — шлюз мобильного центра местонахождения.
GMSC	- Gateway MSC — шлюзовой коммутатор мобильной сети для сетей стандартов GSM, UMTS.
GPRS	- General Packet Radio Service — мобильная пакетная сеть передачи данных.
gprsSSF	- GPRS Service Switching Function — функция коммутации услуг GPRS.
GPRS-CSI	- GPRS CAMEL Subscription Information — CAMEL-профиль абонента для предоставления GPRS-услуг.
GSM	- Global System for Mobile Communications — стандарт цифровой мобильной связи.
GSMC	- Global System for Mobile Communications Center — центр сети GSM.
gsmSCF	- GSM Service Control Function — функциональная сущность сети GSM, которая содержит логику CAMEL.
gsmSRF	- GSM Specialized Resource Function — служба специализированных ресурсов GSM.

gsmSSF	- GSM Service Switching Function — функциональная сущность сети GSM, которая обеспечивает взаимодействие GSMC или MSC с gsmSCF.
HLR	- Home Location Register — регистр местоположения домашних абонентов.
HPLMN	- Home Public Land Mobile Network — домашняя сеть связи общего пользования
HSM	- Hardware Security Module — аппаратный модуль безопасности.
HSS	- Home Subscriber Server — база данных, содержащая информацию об абонентах сети связи.
HTTP	- Hyper Text Transfer Protocol — протокол прикладного уровня сетевой модели TCP/IP, используется для передачи данных.
ISD	- Insert Subscriber Data — сообщение протокола MAP для вставки данных об абонент.
IMS	- IP Multimedia System — спецификация передачи мультимедиа на основе протокола IP
IMSI	- International Mobile Subscriber Identity — международный идентификатор мобильного абонента.
IP	- Internet Protocol — протокол сетевого уровня модели TCP/IP, используется для связи между сетями.
ITU-I	- International Telecommunication Union — Telecommunication Sector — организация, разрабатывающая технические стандарты по вопросам цифровой и аналоговой связи.
LTE	- Long-Term Evolution — стандарт беспроводной передачи данных для мобильных телефонов и прочих терминалов.
MAP	- Mobile Application Part — протокол прикладного уровня, входит в стек ОКС-7 (SS7). Используется для доступа к узлам мобильных сетей.
MIB	- Management Information Base — виртуальная база данных, используемая для управления объектами в сетях связи.
MO-SMS-CSI	- Mobile Originated Short Message Service CAMEL Subscription Information — пользовательские данные CAMEL, связанные с сервисом MO-SMS
MSC	- Mobile service Switching Centre — центр мобильной коммутации.
MSISDN	- Mobile Subscriber Integrated Services Digital Number — номер мобильного абонента цифровой сети с интеграцией служб.
MSRN	- Mobile Station Roaming Number — роуминговый номер мобильной станции.
MT-SMS-CSI	- Mobile Terminating Short Message Service CAMEL Subscription Information — CAMEL-профиль абонента для обслуживания входящих SMS-сообщений.
ODB	- Operator Determined Barring — технология, с помощью которой оператор связи регулирует доступ абонентов к услугам.
O-CSI	- Originating CAMEL Subscription Information — CAMEL-профиль абонента для обслуживания исходящих вызовов.

OMI	- Open Message Interface — интерфейс открытых сообщений.
OSI	- Open Systems Interconnection basic reference model — модель стека протоколов, используемых для взаимодействия сетевых устройств.
PDN	- Packet Data Network — сеть пакетных данных.
PDP	- Packet Data Protocol — пакетный протокол, используемый в беспроводных сетях GPRS
PLMN	- Public Land Mobile Network — сеть мобильной связи общего пользования.
PSI	- Provide Subscriber Information — сообщение протокола MAP для предоставления информации об абоненте.
SAE	- System Architecture Evolution — архитектура сети для стандарта LTE
SAI	- Send Authentication Request — сообщение протокола MAP отправляющееся для запроса аутентификации.
S-CSCF	- Serving Call Session Control Function — центральный элемент сети IMS.
SCCP	- Skinny Client Control Protocol — протокол контроля «тонкого» клиента.
SCTP	- Stream Control Transmission Protocol — протокол транспортного уровня сетевой модели TCP/IP, используется для передачи данных.
SIGTRAN	- Signaling Transport — группа телекоммуникационных протоколов, обеспечивающих взаимодействие традиционных телефонных сетей и VoIP.
SGSN	- Serving GPRS Support Node — узел обслуживания абонентов GPRS.
SMS	- Short Message Service — услуга коротких сообщений.
SMSC	- SMS Centre — SMS-центр отвечает за работу службы коротких сообщений сети мобильной связи.
SMS-CSI	- Short Message Service CAMEL Subscription Information — профиль абонента для обслуживания SMS-сообщений.
SNMP	- Simple Network Management Protocol — протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур UDP/TCP.
SRI	- Send Routing Information — сообщение протокола MAP для отправления информации по маршрутизации.
SRIfSM	- Send Routing Information for Short Message — сообщение протокола MAP для отправления информации по маршрутизации короткого сообщения.
SS-CSI	- Supplementary Service Notification CAMEL Subscription Information — CAMEL-профиль абонента для обслуживания дополнительных услуг
TCAP	- Transaction Capabilities Application Part — прикладная подсистема возможностей транзакций.
T-CSI	- Terminating CAMEL Subscription Information — CAMEL-профиль абонента для обслуживания входящих вызовов.
TDP	- Trigger Detection Point — триггерная точка.

VLR	- Visitor Location Register — временная база данных абонентов.
UDP	- User Datagram Protocol — протокол пользовательских дейтаграмм.
UL	- Update Location — сообщение протокола MAP для обновления местоположения.
UMTS	- Universal Mobile Telecommunications System — технология сотовой связи, разработанная Европейским Институтом Стандартов Телекоммуникаций.
USSD	- Unstructured Supplementary Data — сервис в сетях GSM, который позволяет организовать интерактивное взаимодействие между абонентом сети и сервисным приложением
USSDC	- Unstructured Supplementary Data Center — центр неструктурированных дополнительных данных.
VLR	- Visitors Location Register — регистр местоположения гостевых абонентов.
VPLMN	- Visited PLMN — гостевая сеть связи общего пользования.
XML	- eXtensible Markup Language — язык кодирования документов
ДВО	- Дополнительные виды обслуживания.
ОКС-7 (SS7)	- Общеканальная Система Сигнализации №7.
ПО	- Программное обеспечение.

2 Общие сведения

2.1 Назначение документа

Настоящий документ предназначен для пользователя продукта Protei HLR/HSS разработки ООО «НТЦ Протей» и содержит сведения, необходимые для настройки и работы с Protei HLR/HSS.

2.2 Состав документа

Настоящее руководство состоит из следующих основных частей:

«Термины и сокращения» — раздел, содержащий расшифровку аббревиатур и сокращений, используемых в документе;

«Общие сведения» — раздел, описывающий назначение и состав документа, содержащий сведения о производителе и технической поддержке;

«Описание системы» — раздел, описывающий назначение, функциональные возможности, а также архитектуру и взаимодействие между элементами системы;

«Настройка параметров конфигурации» — раздел, содержащий информацию о настройке основных параметров системы с помощью конфигурационных файлов;

«Загрузка данных» — раздел, описывающий загрузку данных в базу данных Protei HLR/HSS с помощью текстовых файлов;

«Техническое обслуживание системы» — раздел, содержащий описание работы с ПО;

«Журналы» — раздел, содержащий информацию о журналах системы;

«Аварии» — раздел, содержащий описание возможных аварий системы.

Внимание!

Перед установкой и началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с настоящим документом.

Данный документ должен постоянно находиться при изделии.

2.3 Техническая поддержка

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

2.3.1 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: info@protei.ru

2.3.2 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

2.4 История изменений

История изменений настоящего документа фиксируется в таблице 1.

Таблица 1 — История изменений

Дата	Версия документации	Версия продукта	Комментарий
25.07.2019	1.0.0	2.2.36.11	Первая версия документа.

3 Описание системы

Protei HLR/HSS — это распределенная база данных, предназначенная для хранения пользовательских данных в сетях мобильных операторов стандартов GSM/UMTS/LTE.

Protei HLR/HSS содержит полную информацию абонентских профилей оператора. В том числе уникальный код SIM-карты (IMSI), телефонный номер (MSISDN), сведения о месте последней регистрации абонента, перечень доступных услуг и другие параметры.

Ключевым полем данных абонента в Protei HLR/HSS является IMSI (International Mobile Subscriber Identity) — международный идентификатор мобильного абонента, который присваивается при подключении к мобильной сети оператора.

Основная функция Protei HLR/HSS состоит в контроле процесса перемещения мобильных абонентов путём:

- отправки данных об абоненте в VLR или SGSN при первом подключении абонента к сети;
- посредничества между GMSC или SMS и VLR для обеспечения входящей связи или входящих текстовых сообщений;
- удаления данных об абоненте из VLR при выходе абонента из зоны его действия.

Для реализации данных задач по каждому абоненту в Protei HLR/HSS хранится следующая информация:

- связка IMSI-MSISDN, статус абонента;
- текущее местоположение абонента (VLR и SGSN);
- CAMEL-профили абонента;
- GPRS-профиль для доступа абонента к пакетной сети передачи данных;
- дополнительные виды обслуживания (ДВО), предоставленные абоненту.

Для аутентификации абонентов в Protei HLR/HSS реализован встроенный центр аутентификации AuC (Authentication Center).

3.1 Функциональные возможности

Protei HLR/HSS обеспечивает следующие функциональные возможности:

- Процедура аутентификации за счет встроенной системы AuC (Authentication Center). AuC обеспечивает безопасность и защиту сети от несанкционированного доступа.
 - хранение Ki и алгоритма шифрования для каждого абонента (IMSI);
 - формирование триплетов/квинтулетов.
- Процедура регистрации абонента в GSM/UMTS/GPRS.
 - разрешение/отказ регистрации в данной сети;
 - передача на новый VLR/SGSN профиля абонента;
 - обновление информации о местоположении абонента;
 - удаление абонентского профиля из «старого» VLR/SGSN.
- Предоставление информации о местоположении абонента для обеспечения входящей связи и входящих SMS-сообщений.
- Возможность управления абонентом своим профилем (ДВО-услугами).
- Взаимодействие с USSDC для передачи USSD фазы 1, 2.

- Возможность управления абонентским профилем через API:
 - загрузка/изменение/удаление профилей в Protei HLR/HSS по HTTP/XML.

3.2 Архитектура

Protei HLR/HSS имеет модульную структуру. На рисунке 1 изображена архитектура и схема включения Protei HLR/HSS в сеть оператора мобильной связи.

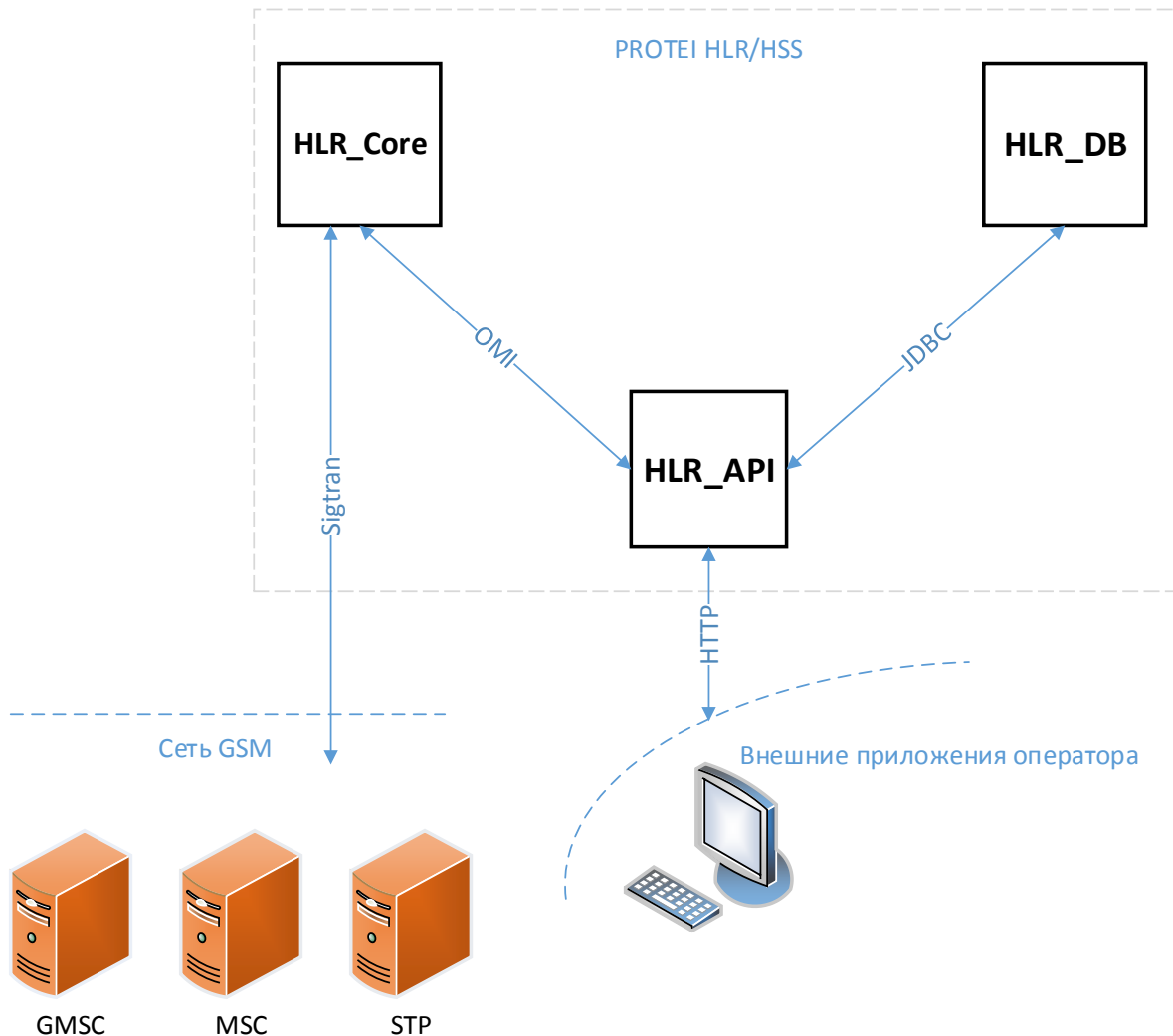


Рисунок 1 — Архитектура услуги «Виртуальный офис»

Protei HLR/HSS состоит из следующих программных модулей:

- HLR_Core — ядро Protei HLR/HSS, отвечает за основной функционал работы всех программных моделей;
- HLR_DB — база данных Protei HLR/HSS;
- HLR_API — обеспечивает поддержку внешних запросов в Protei HLR/HSS по протоколу HTTP, а также взаимодействие между HLR_Core и HLR_DB.

В рамках информационного взаимодействия применяются следующие протоколы:

- SIGTRAN — протокол обмена данными с элементами сети GSM;
- HTTP — протокол для запросов по загрузке данных в базу от операторов сети связи;

- OMI — протокол внутреннего взаимодействия. Используется в случае установки оборудования производства ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»;
- SQL — язык программирования для создания sql-запросов к БД. Используется для управления данными в реляционных базах данных.

3.3 Взаимодействие с внешними приложениями

Запросы от внешних приложений по протоколам HTTP, XML и OMI принимаются через программный модуль HLR_API. С элементами GSM-сетей взаимодействие осуществляется по SIGTRAN.

Общая диаграмма сохранения данных от оператора в Protei HLR/HSS и отправка данных в сторону элементов GSM-сети представлена на рисунке 2.

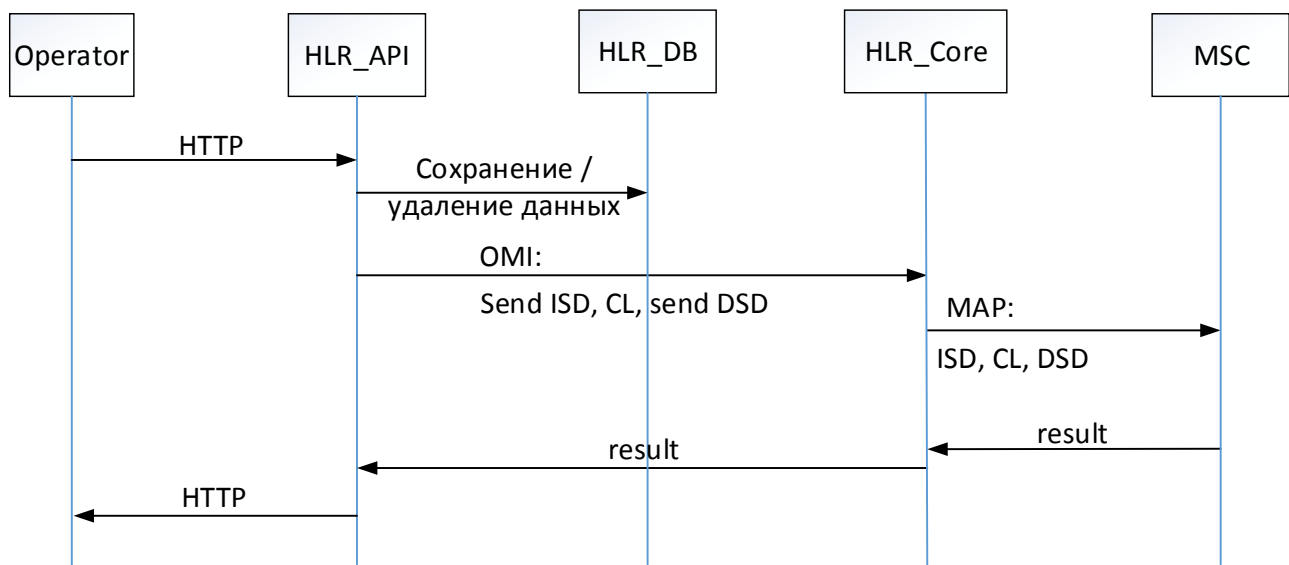


Рисунок 2 — Диаграмма взаимодействия при обработке запросов через HLR_API

Принцип работы:

1. Оператор выполняет обновление абонентских профилей. Информация по HTTP поступает в программный модуль HLR_API.
2. В зависимости от команды осуществляется запись/изменение данных в базе данных Protei HLR/HSS.
3. В зависимости от выполненной команды Protei HLR/HSS отправляет на VLR/SGSN сообщение, информирующее об изменении профиля абонента.
4. Protei HLR/HSS отправляет запрос по SIGTRAN, в котором содержится профиль абонента с измененными данными.
5. В ответ из сети приходит статус операции.
6. В сторону приложения оператора отправляется статус операции.

Примечание — Описание API Protei HLR/HSS приведено в документе «Protei HLR API. Руководство пользователя».

3.3.1 Запросы, отправляемые по HTTP

В данном разделе приведен список HTTP-запросов, которые поддерживаются Protei HLR/HSS:

1. Процедура добавления пользователя. Выполняется командой:
/SubscriberService/AddSubscriber

- | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| 2. | Процедура удаления абонента.
<i>/SubscriberService/DeleteSubscriber</i> | Выполняется | командой: |
| 3. | Изменение статуса (ChangeStatus).
<i>/SubscriberService/ChangeStatus</i> | Выполняется | командой: |

Возможные статусы:

- 0 — not provisioned (карта не привязана к MSISDN);
- 1 — provisioned/locked (карта привязана к MSISDN и заблокирована);
- 2 — provisioned/unlocked (в обслуживании);
- 3 — provisioned/suspended (приостановка обслуживания);
- 4 — terminated (абонент удален).

- | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| 4. | Изменение MSISDN (SetMSISDN)
<i>/ProfileService/SetMSISDN</i> | выполняется | командой: |
| 5. | Изменение профиля (ProfileControl)
<i>/ProfileService/ProfileControl</i> | выполняется | командой: |
| 6. | Получение профиля (ProfileControl)
<i>/ProfileService/GetProfile</i> | выполняется | командой: |
| 7. | Изменение IMSI (ChangeIMSI)
<i>/ProfileService/ChangeIMSI</i> | выполняется | командой: |

3.3.2 Запросы, отправляемые по SIGTRAN

Перечень сообщений, отправляемых по протоколу MAP и поддерживаемых Protei HLR/HSS:

1. Сообщения, передаваемые между VLR и Protei HLR/HSS:
 - UPDATE_LOCATION — обновление данных о местонахождении мобильного абонента. Передается от VLR новой зоны обслуживания MC к Protei HLR/HSS.
 - CANCEL_LOCATION — удаление информации о местонахождении мобильного абонента. Передается от Protei HLR/HSS к VLR предыдущей зоны обслуживания MC.
 - PURGE_MS — уведомление о стирании данных абонента. Передается от VLR к Protei HLR/HSS.
 - SEND_AUTHENTICATION_INFO — передача информации об аутентификации абонента. Передается от VLR к Protei HLR/HSS.
 - INSERT_SUBSCRIBER_DATA — отправка абонентского профиля. Передается от Protei HLR/HSS к VLR.
 - DELETE_SUBSCRIBER_DATA — удаление данных абонентского профиля. Передается от Protei HLR/HSS к VLR.
 - PROVIDE_ROAMING_NUMBER — запрос MSRN. Передается от Protei HLR/HSS к VLR.
 - PROVIDE_SUBSCRIBER_INFO — запрос абонентской информации. Передается от Protei HLR/HSS к VLR.
 - RESTORE_DATA — восстановление данных. Передается от VLR к Protei HLR/HSS.
 - AUTHENTICATION_FAILURE_REPORT — отчет об ошибке аутентификации. Передается от VLR к Protei HLR/HSS.

- SEND_IMSI — передача IMSI. Передается от VLR к Protei HLR/HSS.
 - READY_FOR_SM — абонент готов к получению SMS-сообщений. Передается от VLR к Protei HLR/HSS.
2. Сообщения, передаваемые между SGSN и Protei HLR/HSS:
- UPDATE_LOCATION_GPRS — обновление данных о местонахождении мобильного абонента. Передается от SGSN новой зоны обслуживания к Protei HLR/HSS;
 - CANCEL_LOCATION_GPRS — удаление информации о местонахождении мобильного абонента. Передается от Protei HLR/HSS к SGSN предыдущей зоны обслуживания MC;
 - PURGE_MS — уведомление о стирании данных абонента. Передается от SGSN к Protei HLR/HSS;
 - SEND_AUTHENTICATION_INFO — передача информации об аутентификации абонента. Передается от SGSN к Protei HLR/HSS;
 - INSERT_SUBSCRIBER_DATA — отправка абонентского профиля. Передается от SGSN к Protei HLR/HSS .
3. Сообщения, передаваемые между SMSC и Protei HLR/HSS:
- SEND_ROUTING_INFORMATION_FOR_SM — информация о местоположении абонента. Передается от SMSC к Protei HLR/HSS;
 - REPORT_SM_DELIVERY_STATUS — передается от SMSC к Protei HLR/HSS;
 - ALERT_SERVICE_CENTER — уведомление о доступности абонента. Передается от Protei HLR/HSS к SMSC.
4. Сообщение, передаваемое между GMSC и Protei HLR/HSS:
- SEND_ROUTING_INFORMATION — передача информации маршрутизации. Передается от GMSC к Protei HLR/HSS.
5. Сообщения, передаваемые во взаимодействии между MSC, Protei HLR/HSS, USSDC:
- MAP_PSSD — Process Unstructured SS Data. Передается в сторону USSDC;
 - MAP_USSR — Unstructured SS Request. Передается в сторону MSC;
 - MAP_USSN — Unstructured SS Notify. Передается в сторону MSC.
6. Сообщение, передаваемое между gsmSCF и Protei HLR/HSS:
- MAP_Any_Time_Interrogation.

3.4 Подсистема аварийной индикации

Подсистема аварийной индикации (Alarm Processor) — это подсистема мониторинга состояния аппаратных и программных ресурсов Protei HLR/HSS.

В подсистеме аварийной индикации реализовано два способа предоставления информации:

- по запросу оператора (синхронный способ);
- посылка сообщения тревоги при возникновении события (асинхронный способ).

Подсистема аварийной индикации взаимодействует с SNMP-менеджером, установленным на компьютере оператора, с помощью протокола SNMP. SNMP-менеджер предоставляет оператору удобные средства взаимодействия с подсистемой аварийной индикации и наглядные способы отображения состояния контролируемого оборудования. В

качестве SNMP-менеджера может быть использована любая программа, поддерживающая протокол SNMP.

Для SNMP-протокола любое оборудование представляет собой набор переменных, через которые SNMP-менеджер получает информацию о состоянии оборудования и изменяет характер поведения оборудования через изменение значений этих переменных.

В Protei HLR/HSS набор SNMP-переменных является отражением компонентной архитектуры программного обеспечения. Все программные компоненты имеют иерархическую зависимость между собой, образуя в совокупности дерево компонентов. Каждый компонент имеет уникальное имя (адрес), представляющее собой путь от корня дерева к компоненту, состоящее из массива слов, разделенных точками. Например, адрес компонента, соответствующего абонентской статистике Protei HLR/HSS, имеет вид «HLR.Abonent.Stat». Далее в тексте подобная форма представления адреса компонента будет называться адресом компонента.

Каждый компонент в подсистеме аварийной индикации может зарегистрировать свой набор переменных. Переменные, зарегистрированные компонентом, делятся на два типа: обычная переменная и траповая переменная.

При изменении значения обычной переменной никакие события не активизируются. Просмотр обычных переменных происходит синхронным способом, т.е. по запросу оператора.

Траповая переменная способна активизировать событие (трап) при изменении своего значения. Траповая переменная посылается по SNMP-протоколу на компьютер оператора асинхронно, т.е. по факту появления данного события. Трап имеет свойство — приоритет, отображающий важность события. Другой свойство трапа — идентификатор. Идентификатор трапа — это уникальное число в пределах Protei HLR/HSS. По идентификатору трапа SNMP-менеджер выполняет поиск трапа в MIB-файле, если поиск завершился успешно, считывается информация о трапе, далее SNMP-менеджер выполняет действия согласно данной информации (например, определяет какие действия предпринять на компьютере оператора: подача звукового сигнала, вывод окна с информационным сообщением и т. д.).

Для того, чтобы различать обычные и траповые переменные, в составе свойств переменных имеется свойство «индикатор трапа». Индикатор трапа — это флаг, который установлен в единицу, если переменная является траповой.

Адреса переменных образуются из адреса компонента, которому принадлежит переменная и имени самой переменной.

Адрес переменной для передачи по протоколу SNMP — это набор чисел, разделенных точками, например, «146.2.1.1.0.1». Поэтому перед отправкой переменной SNMP-менеджеру ее адрес преобразуется из компонентного адреса в SNMP-адрес. Правила преобразования из компонентного адреса в SNMP-адрес находятся в файле конфигурации ar.cfg (смотри раздел 3.11.1 «Файл конфигурации ar.cfg»), содержащий кроме этого и другие параметры настройки подсистемы аварийной индикации.

Подробное описание трапов Protei HLR/HSS рассмотрено в главе 6 «Аварийная индикация».

3.4.1 Использование протокола SNMP в подсистеме аварийной индикации

Простой протокол сетевого управления (SNMP) — это протокол управления компонентами сети. Протокол SNMP позволяет выполнять мониторинг текущего состояния отдельных компонентов сети, а также позволяет выполнять изменение параметров компонентов сети, изменяя таким образом характер их поведения.

Основная идея протокола SNMP заключается в том, что мониторинг состояния сетевого компонента и управление им производятся через набор переменных, хранимых в самом устройстве, в Административной Базе Данных (MIB). Например, чтобы

проконтролировать состояние сетевого компонента, необходимо получить доступ к его MIB и проанализировать значения интересующих переменных. Таким образом, снимается зависимость протокола SNMP от конкретной реализации оборудования, делая его универсальным средством.

На текущий момент протокол SNMP является фактически стандартом при реализации процесса мониторинга состояния сетевого оборудования и управления его параметрами. Использование протокола SNMP подсистемой аварийной индикации в Protei HLR/HSS обеспечило совместимость со множеством существующих программ, предназначенных для управления сетевыми компонентами (SNMP-менеджеры).

В Protei HLR/HSS для протокола SNMP не поддерживается возможность управления через изменение значений переменных, реализован только мониторинг состояния логических и аппаратных ресурсов.

Использование протокола SNMP для мониторинга состояния Protei HLR/HSS дает следующие возможности:

- получение в режиме реального времени состояния логических ресурсов;
- посылка уведомительных сообщений (трапов) при изменении состояния логических ресурсов;
- настройка условий формирования трапов;
- использование программ SNMP-менеджеров сторонних разработчиков.

Полный SNMP-адрес переменной можно разделить на две части: идентификатор предприятия-изготовителя сетевого компонента и идентификатор переменной в пределах сетевого компонента. Идентификатор предприятия-изготовителя является отражением глобальной иерархической структуры и будет неизменным для всех продуктов производства компании-изготовителя. Идентификатор переменной в пределах сетевого компонента является отражением иерархической структуры аппаратных и логических ресурсов конкретного компонента. Таким образом, достигается уникальность SNMP-адреса переменной. Т.е. любая SNMP-переменная является частью дерева SNMP-переменных в пределах сетевого компонента, это дерево является частью глобального дерева.

Идентификацией предприятия в составе глобального дерева занимается специальная международная организация, определяющая SNMP-адрес корневого узла дерева переменных для данного предприятия. Для компании ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» определен SNMP-адрес корневого узла дерева переменных — «20873».

Протокол SNMP в силу своей универсальности позволяет использовать для мониторинга сетевого компонента и его управления любой известный SNMP-менеджер. SNMP-менеджер обычно имеет графический интерфейс пользователя, предоставляющий оператору удобные средства контроля текущего состояния сетевого компонента.

Любой SNMP-менеджер способен взаимодействовать с несколькими сетевыми компонентами одновременно. Для того, чтобы SNMP-менеджер начал контролировать какой-либо сетевой компонент (например, Protei HLR/HSS), данный сетевой компонент должен быть зарегистрирован в SNMP-менеджере. Дополнительно для данного компонента должен быть создан MIB-файл, описывающий переменные и трапы. MIB-файл формируется производителем сетевого компонента и включается в состав программного обеспечения поставляемого изделия. Все SNMP-менеджеры способны отображать содержимое MIB-файла: список переменных и трапов и их свойства.

Контролируемый сетевой компонент в большинстве случаев отображается SNMP-менеджером в виде значка (иконки) с подписью. Возможны и другие способы отображения.

SNMP-менеджер при взаимодействии с Protei HLR/HSS выполняет следующие действия:

- чтение значений переменных по запросу оператора (просмотр переменных);

- прием трапов.

При просмотре значений переменных SNMP-менеджер обычно отображает их в виде иерархического списка (дерево) или в виде таблицы. Дополнительно в SNMP-менеджере может быть реализована возможность представления значений переменной в виде графика. Данное свойство предоставляет достаточно наглядный способ контроля быстро изменяющихся переменных (например, температуры).

Трапы по своим свойствам отличаются от простых переменных. Во-первых, трапы — это асинхронные события. Во-вторых, трапы имеют приоритет (уровень важности). В-третьих, для трапа можно определить правила его обработки и фильтрации.

В таблице 2 приведен список приоритетов трапов.

Таблица 2 — Приоритеты трапов

Приоритет	Числовое значение
Critical	1
Severe	2
Major	3
Minor	4
Warning	5
Normal	6
Info	7

SNMP-менеджер отображает информацию, связанную с трапами несколькими способами одновременно. Например, путем изменения цвета иконки сетевого компонента источника трапа, или в виде таблицы, содержащей информацию о пришедших трапах. В зависимости от приоритета трапа, строка в таблице может быть выделена своим цветом. Как правило, таблица с трапами имеет набор фильтров, позволяющие ограничить выводимую информацию по принадлежности к какому-либо сетевому компоненту, по приоритету трапа или по другим свойствам.

Каждый трап в наборе свойств, определенных в MIB-файле, имеет правила его обработки. SNMP-менеджер может изменять правила обработки трапа, определенные в MIB-файле, или добавлять свои. Обычно изменения хранятся в отдельном файле. Наиболее частыми видами обработки трапа являются: вызов какой-либо программы, отправка email-сообщения, подача звукового сигнала, вывод всплывающего окна с соответствующим сообщением, занесение трапа в базу данных.

3.5 Резервирование

Схема резервирования Protei HLR/HSS приведена на рисунке 3.

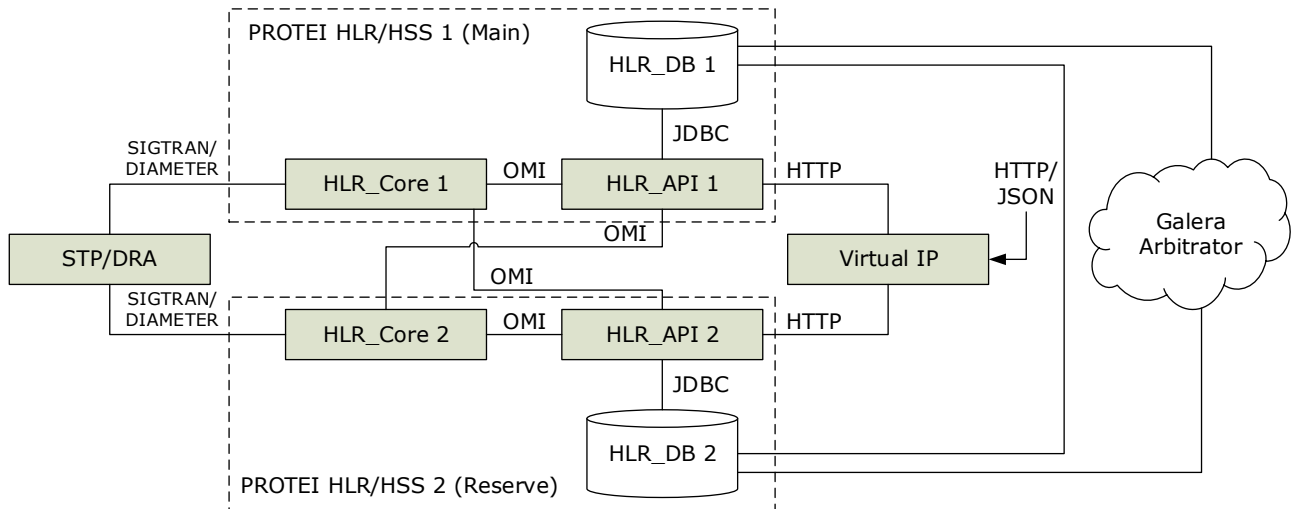


Рисунок 3 — Архитектура услуги «Виртуальный офис»

В стандартной конфигурации Protei HLR/HSS устанавливается в виде кластера из трех серверов: два сервера Protei HLR/HSS со своими базами данных и Galera Arbitrator. Серверы Protei HLR/HSS независимы, работают в режиме «master–master».

Данные из внешних приложений по протоколам SIGTRAN (от Signal Transfer Point, STP) и DIAMETER (от DIAMETER Routing Agent, DRA) поступают одновременно на оба Protei HLR/HSS, аналогично запросы по API поступают одновременно на оба модуля HLR_API. Ядра HLR_Core и модули HLR_API взаимодействуют друг с другом перекрестно по протоколу OMI для синхронизации обрабатываемых данных. Аналогично базы данных HLR_DB взаимодействуют друг с другом напрямую для синхронизации хранящихся данных.

Galera Arbitrator — это третий сервер, который служит для снимков файловой системы двух серверов Protei HLR/HSS и предотвращает рассинхронизацию данных в случае, если какой-либо из серверов Protei HLR/HSS теряет внешнее соединение. Если такое происходит, то потерявший внешнее соединение сервер Protei HLR/HSS продолжает работу через соединение по Galera Arbitrator.

4 Настройка параметров конфигурации

Параметры конфигурации сохраняются в системе в файлах и расположены в каталоге — /<путь_до_Protei_HLR/HSS>/config (директория может отличаться от указанной).

В данных файлах представлены стандартные для любой конфигурации секции и секции, сделанные под определенного заказчика.

Настройки Protei_HLR/HSS осуществляется в следующих конфигурационных файлах:

- ar.cfg — настройка параметров подсистемы обработки аварий;
- ar_dictionary — словарь подсистемы обработки аварий;
- auc.cfg — файл, содержащий настройки параметров аутентификации;
- diameter.cfg — файл, содержащий настройки параметров DIAMETER-соединения (настройка локального хоста);
- gsm.cfg — файл, содержащий настройки интерфейса взаимодействия с мобильной сетью;
- hlr.cfg — настройка основных параметров системы;
- license.cfg — файл, содержащий настройки параметров лицензий;
- om_interface.cfg — файл, содержащий настройки подключений протокола OMI;
- protei.cfg — файл, содержащий конфигурацию общих параметров системы;
- sccp_routing.cfg — файл, содержащий настройки маршрутизации SCCP сообщений;
- statistics.cfg — файл, содержащий настройки параметров статистики;
- trace.cfg — файл, содержащий настройки подсистемы журналирования;
- udp.cfg — файл, содержащий настройки параметров протокола UDP.

Конфигурация SIGTRAN компонент (расположены в ./config/component):

- config.cfg — определение используемых файлов конфигурации SIGTRAN;
- diameter.cfg — файл, содержащий настройки компонент DIAMETER подключений;
- m3ua.cfg — основной файл настройки параметров ассоциации;
- TCAP.cfg — файл, содержащий настройки параметров TCAP-взаимодействия;
- SCCP.cfg — файл, содержащий настройки параметров уровня SCCP.

4.1 Условные обозначения

Определения, используемые при описании конфигурации:

Условные обозначения

Графа «Значимость параметра/перезапуск» в таблицах конфигурации содержит буквенные коды.

Код	Описание
D	(Default) Значение по умолчанию.
O	Optional. Опциональный параметр, может отсутствовать в конфигурации, тогда значение параметра заполняется значением по умолчанию.

M	Mandatory. Обязательный параметр. При его отсутствии в конфигурации система не стартует, а при перегрузке конфигурации выдается ошибка.
P	(Permanent) Параметр не перегружается динамически. Считывается при старте системы.
R	(Reloadable) Параметр, значение которого может изменяться без рестарта системы.
TR	(Tolerance range) Область допустимых значений.
U	(Unique) Параметр, имеющий уникальное в данном контексте значение.
X	Параметр зарезервирован. Использование запрещено.

Типы данных

string — строковый идентификатор, может содержать символы латиницы, цифры и знаки подчеркивания;

format_string — строковый идентификатор определенного формата (должен указываться формат);

digit_string — строковый идентификатор, может содержать только цифры;

unsigned — целое беззнаковое число;

int — целое знаковое число;

enum — целое знаковое число, элемент перечисления;

bool (флаг) — логическая величина (возможные значения: 0 или 1);

templ_selector — простой шаблон;

regex — регулярное выражение. Шаблон (маска) номера — формат параметра, задается с помощью регулярных выражений;

second — время в секундах;

millisecond — время в миллисекундах;

float — дробное число;

CA (ComponentAdress) — адрес компоненты. Строка, представляющая собой путь к программной компоненте, состоящий из перечисления узлов дерева компонент, разделенных точкой.

Выражения

Выражения вида: «<[имя_параметра:]тип>» необходимо заменять на значения соответствующего типа.

Сложный параметр — подсекция конфигурационного файла. Содержит набор параметров.

Примечание — Сотрудникам технической поддержки заказчика допускается настраивать только параметры, непосредственно отвечающие за работу заказанной услуги по согласованию с предприятием-изготовителем оборудования.

4.2 Общие настройки Protei HLR/HSS

4.2.1 Настройка подсистемы сбора аварий (Alarm Processor)

Для настройки подсистемы Alarm Processor существуют два файла:

- ar.cfg — файл конфигурации подсистемы Alarm Processor;
- ar_dictionary — словарь подсистемы Alarm Processor.

Файлы ar.cfg и ar_dictionary находятся в директории /usr/protei/protei_hlr/config/alarm.

Файл ar.cfg содержит параметры подсистемы Alarm Processor, параметры SNMP-соединения и правила преобразования компонентных адресов в SNMP-адреса.

В файле ar_dictionary находятся соответствия между значениями переменных и идентификаторами трапов. Идентификаторы трапов используются SNMP-менеджером для соответствующей их обработки.

Файл конфигурации ar.cfg

В таблице ниже приведено описание секций, из которых состоит файл ar.cfg.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [General] . Общие параметры обработки аварий.		
Root	O/R	Строка. Корень каталога. Значение по умолчанию: PROTEI (1,3,6,1,4,1,20873). Ключ перезагрузки: "ar_agent.di" or "ar_manager.di".
ApplicationAddress	M/R	Строка. Адрес приложения.
MaxConnectionCount	O/R	Число. Максимальное количество одновременных подключений к AP_Agent. Ключ перезагрузки: "ar_agent.di" или "ar_api_client.di". Значение по умолчанию: 10.
ManagerThread	O/R	Флаг. Запуск интегрированного менеджера в отдельном потоке. Возможные значения: - 1 — не запускать менеджер; 0 — работа в основном потоке; 1 — работа в отдельном потоке. Значение по умолчанию: - 1 (не запускать менеджер) Ключ перезагрузки: "ar_agent.di". Примечание — если этот параметр опущен, интегрированный менеджер не будет создан.
CyclicWalkTree	O/R	Флаг. Циклический обход дерева. Возможные значения: 0 — нет; 1 — да. Значение по умолчанию: 0. Ключ перезагрузки: "ar_agent.di" или "ar_manager.di".
Секция [Dynamic] Опциональная секция		

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
{ }		Набор параметров. Список переменных и их величин, которые указывают, что динамические объекты должны быть удалены. Формат: {variable_address;value;}. Ключ перезагрузки: "ap_agent.di" или "ap_manager.di".
Секция [SNMP] Ключ перезагрузки: "ap_manager.di".		
ListenIP	O/R	IP-адрес для работы с SNMP (с которым будет устанавливать соединение система обработки сообщений), если тот имеет несколько IP-адресов. Значение по умолчанию: 0.0.0.0
ListenPort	O/R	Число. Номер порта, на котором AP_Manager ожидает подключения SNMP_Manager. Значение по умолчанию: 161.
Секция [StandardMib] . Опциональная секция.		
{ }		Определяет список стандартных переменных и их значений. Формат записи, описывающей стандартную переменную: {<SNMP-адрес переменной>;<тип переменной>; <значение переменной>;}.
Секция [AtePath2Obj] . Опциональная секция.		
{ }		Набор параметров. Описывает правила замены АТЕ-пути в SNMP-пути из стандартного списка переменных. Формат правила: {ctObject;caVar;ObjectID;}, где «ctObject» — тип объекта; «caVar» — адрес переменной; «ObjectID» — SNMP-идентификатор. Для каждого типа объекта необходимо прописать адрес CA(1), иначе объекты не будут добавляться в SNMP-дерево. Ключ для перезагрузки: «ap_manager.di».
Секция [AtePath2ObjName] . Опциональная секция.		
{ }		Набор параметров. Описывает правила преобразования АТЕ-пути в SNMP-путь. Формат правила: {ctObject;caVar;}, где "ctObject" — тип объекта; "caVar" — адрес переменной. CA(1) адрес должен быть указан для каждого типа объекта, в противном случае объекты не будут добавлены к дереву SNMP. Ключ перезагрузки: "ap_manager.di". Необходимо отметить, что при передаче по сети, к этому SNMP-адресу всегда будет добавляться SNMP-адрес корневого узла дерева переменных.
Секция [SNMPTrap] . Опциональная секция.		
{ }		Правила отправки трапов. Фильтры могут быть определены для каждого SNMP менеджера. Если не определено ни одного

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		фильтра, то все трапы отправляются менеджеру. Формат: <code>{SNMP_ManagerIP;SNMP_ManagerPort;caObjectFilter;ctObjectFilter;caVarFilter;}</code> , где: SNMP_ManagerIP — IP-адрес SNMP менеджера; SNMP_ManagerPort — номер порта SNMP менеджера; CaObjectFilter — регулярное выражение. Фильтр по адресу объекта; CtObjectFilter — регулярное выражение. Фильтр по типу объекта; CaVarFilter — регулярное выражение. Фильтр по адресу переменной. Ключ перезагрузки: "ap_manager.di".
Секция [Filter] Ключ перезагрузки: "ap_agent.di".		
CA_Object	O/R	Фильтр по адресу объекта. Значение по умолчанию: ".*".
CT_Object	O/R	Фильтр по типу объекта. Значение по умолчанию: ".*".
CA_Var	O/R	Фильтр по адресу переменной. Значение по умолчанию: ".*".
TrapIndicator	O/R	Фильтр по индикатору трапа. Значение по умолчанию: 1.
DynamicIndicator	O/R	Фильтр по динамическому индикатору объекта. Значение по умолчанию: 0.
Секция [SpecificTrapCA_Object]		
{ }		Набор параметров. Правила создания идентификаторов SNMP трапов. Формат: <code>{caObject; specific_trap_base}</code> . Ключ перезагрузки: "ap_manager.di".
Секция [SpecificTrapCT_Object]		
{ }		Набор параметров. Правила создания идентификаторов SNMP трапов. Формат: <code>{ctObject; specific_trap_base}</code> . Ключ перезагрузки: "ap_manager.di".
Секция [SpecificTrapCA_Var]		
{ }		Набор параметров. Правила создания идентификаторов SNMP трапов. Формат: <code>{caVar; specific_trap_offset}</code> . Ключ перезагрузки: "ap_manager.di".
Секция [Logs] . Параметры авторизации.		

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Ключ перезагрузки: "ap_agent.di".		
TreeTimerPeriod	O/R	Число. Период хранения текущего состояния всех объектов в журнале (в миллисекундах). Значение по умолчанию: 0 (не сохраняется).
FilterLevel	O/R	Правила аварийной фильтрации журналов (логов). {caObj, ctObj, caVar, nLevel} — формат {адрес объекта (может быть регулярным выражением); тип объекта (может быть регулярным выражением); адрес переменной; уровень}.

Правила назначения трапов SpecificTraps (ap_dictionary)

В словаре ap_dictionary указываются значения SpecificTrap для зарезервированных переменных OSTATE, ASTATE и HSTATE.

Алгоритм формирования идентификаторов трапа

В словаре ap_dictionary указываются значения SpecificTrap для зарезервированных переменных OSTATE, ASTATE и HSTATE.

В формировании идентификатора трапа участвует информация, содержащаяся в файлах ap.cfg и ap_dictionary.

При возникновении какого-либо события подсистема Alarm Processor получает адрес компонента источника события и переменную, связанную с событием. Далее, используя информацию файлов ap.cfg и ap_dictionary, подсистема Alarm Processor вычисляет значение идентификатора трапа.

Секции [SpecificTrapCA_Object] и [SpecificTrapCT_Object] файла ap.cfg предоставляют информацию для вычисления базового значения идентификатора трапа, файл ap_dictionary и секция [SpecificTrapCA_Var] файла ap.cfg — смещения.

В условной форме формулу вычисления идентификатора трапа можно записать: $trap_id = \text{база} * 1000 + \text{смещение}$

Таким образом, алгоритм формирования идентификатора трапа следующий:

- **базовое значение идентификатора трапа** ищем по адресу компонента источника события в секции [SpecificTrapCA_Object], если не нашли — по типу компонента источника события в секции [SpecificTrapCT_Object] (по умолчанию, «база» — 0);
- **смещение идентификатора трапа** ищем по значению переменной в ap_dictionary, если не нашли — по названию в [SpecificTrapCA_Var], если и там нет — 0;
- **идентификатор трапа** складывается из базового значения, умноженного на 1000, и смещения.

Рассмотрим работу алгоритма на конкретном примере. Допустим, в файле ap.cfg представлено следующее содержимое секций [SpecificTrapCA_Object], [SpecificTrapCT_Object] и [SpecificTrapCA_Var]:

```
[SpecificTrapCA_Object]
{"Ph.Card.0$"; 1;};
```

```
[SpecificTrapCT_Object]
```

```
{"Ph.Card.Alter"; 2;};
```

```
{"Ph.Card.ADSP"; 3;};
```

```
[SpecificTrapCA_Var]
```

```
{"Warn.Config.Invalid"; 100;};
```

```
{"Alarm.Route"; 101;};
```

Файл ar_dictionary содержит следующие данные:

```
OSTATE =
```

```
{
```

```
    1; SP_Trap = 1;
```

```
    0; SP_Trap = 2;
```

```
   -1; SP_Trap = 3;
```

```
};
```

```
ASTATE =
```

```
{
```

```
    1; SP_Trap = 4;
```

```
    0; SP_Trap = 5;
```

```
   -1; SP_Trap = 6;
```

```
};
```

Предположим, что в подсистему Alarm Processor от логики поступило событие об изменении оперативного состояния (переменная OSTATE) компоненты с адресом «Ph.Card.0». Подсистема Alarm Processor начинает поиск в файле ar.cfg, в секции [SpecificTrapCA_Object]. В ней обнаруживается запись («{"Ph.Card.0\$"; 1;};») с искомым адресом. Эта запись содержит соответствующий идентификатор — «1». На этом поиск в файле ar.cfg прекращается. Найденный идентификатор «1» умножается на «1000» в результате получаем базовое значение идентификатора — «1000». Далее подсистема Alarm Processor выполняет поиск переменной с именем «OSTATE» в файле ar_dictionary. Поиск завершается с положительным результатом — блок «OSTATE». Блок «OSTATE» в примере выше содержит три записи, каждая из которых состоит из значения переменной и соответствующего идентификатора. Результатом поиска будет идентификатор, соответствующий значению переменной «OSTATE». Допустим переменная «OSTATE» имеет значение «-1», ему в примере соответствует идентификатор «3».

В завершение складываем базовое значение идентификатора («1000») с результатом поиска в файле ar_dictionary — «3», получаем «1003». Это и будет итоговое значение идентификатора трапа.

Примечание — Отрицательному результату поиска в файле ar_dictionary соответствует значение «0», то есть итоговое значение идентификатора трапа будет совпадать с базовым значением, если взять пример выше — «trap_id = 1000 + 0».

4.2.2 Настройка параметров аутентификации (auc.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [Millenage] — содержит параметры алгоритма, по которому выполняется аутентификация пользователей HLR/HSS.		
C1		Параметр шифрования AES (Rijndael). Используется для первичного шифрования данных. Значение по умолчанию: 1.
C2		Параметр шифрования AES (Rijndael). Используется для первичного шифрования данных. Значение по умолчанию: 3.
C3		Параметр шифрования AES (Rijndael). Используется для первичного шифрования данных. Значение по умолчанию: 5.
C4		Параметр шифрования AES (Rijndael). Используется для первичного шифрования данных. Значение по умолчанию: 7.
C5		Параметр шифрования AES (Rijndael). Используется для первичного шифрования данных. Значение по умолчанию: 9.
OP		Задается в зашифрованном виде. Значение по умолчанию: «22 30 14 c5 80 66 94 c0 07 ca 1e ee f5 7f 00 4f».
TransportKey		Задается в зашифрованном виде. Значение по умолчанию: нет.
UseQuintuplets		Использование пятерок данных для шифрования. Возможные значения: 1 — использовать; 0 — не использовать. Значение по умолчанию: 1.
r1		Постоянная величина, используется для поворота матрицы зашифрованных данных, не настраивается. Значение: 64.
r2		Постоянная величина, используется для поворота матрицы зашифрованных данных, не настраивается. Значение: 0.
r3		Постоянная величина, используется для поворота матрицы зашифрованных данных, не настраивается. Значение: 32.
r4		Постоянная величина, используется для поворота матрицы зашифрованных данных, не настраивается. Значение: 64.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
r5		Постоянная величина, используется для поворота матрицы шифрованных данных, не настраивается. Значение: 96.
AllowResync		Использование процедуры ресинхронизации SQN. 0 — не использовать; 1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.
EncAlg		Использование алгоритма шифрования транспортного ключа (0-DES, 1-AES, 2-DES, 3-DES). 0 — не использовать; 1 — использовать.
Секция [TestAUC] — содержит параметры, которые используются для внутреннего тестирования аутентификации		

4.2.3 Настройка параметров DIAMETER соединения (diameter.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [Common]		
RequestQueueLimit	O/P	Число. Допустимое количество запросов, ожидающих отправку в сокет. Значение по умолчанию: 0 (без ограничений).
Секция [LocalAddress]		
LocalHost	O/P	Строка. IP-адрес локального сетевого интерфейса. Значение по умолчанию: 0.0.0.0.
LocalPort	O/P	Число. Локальный порт. Значение по умолчанию: 3836.
Секция [LocalPeerCapabilities] — определяет локальные возможности узла или local peer capabilities, которые будут использоваться при установлении соединения.		
Origin-Host	M/P	Строка. Идентификатор хоста.
Origin-Realm	M/P	Строка. Realm хоста.
Vendor-ID	M/P	Число. Идентификатор производителя.
Product-Name	M/P	Строка. Название системы.
Firmware-Revision	M/P	Число. Версия ПО.
Origin-State-Id	M/P	Число. Идентификатор состояния.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		Примечание — Если параметр не выставлен, то каждый раз при перезагрузке Origin-State-Id будет задаваться уникальным значением. Выставляется фиксированным, чтобы удаленные «пиры» не инициировали сброс сессий при перезагрузке ПО системы.
Host-IP-Address	M/P	Список локальных IP-адресов.
Auth-Application-Id	M/P	Список чисел. Список идентификаторов поддерживаемых приложений (поддерживается только DCCA — 4).
Acct-Application-Id	M/P	Список чисел. Список идентификаторов поддерживаемых аккаунтинговых приложений.
Vendor-Specific-Application-Id	M/P	Список чисел. Список соответствия идентификаторов приложений (Auth-Application-Id) идентификаторам производителя (Vendor-Id). Формат записи: <pre>{ Vendor-Id = "{id производителя}"; Auth-Application-Id = "{id приложения}"; либо Acct-Application-Id = "{id приложения}"; }</pre>
Inband-Security-Id	M/P	Список чисел. Список идентификаторов поддерживаемых механизмов обеспечения безопасности (поддерживается только NO_SECURITY — 0).
Supported-Vendor-Id	M/P	Список поддерживаемых идентификаторов производителей. Примечание — Используется только для формирования CapabilitiesExchange (diameter-сообщение, отправляемое при установлении соединения).
Секция [LocalPeerCapabilities] — определяет значения таймеров.		
Appl_Timeout	O/P	Таймаут на установление Diameter-соединения, в мс. Отсчитывает с момента отправки запроса на установление TCP-соединения до получения Capabilities-Exchange-Answer. Значение по умолчанию: 40 000.
Watchdog_Timeout	O/P	Таймаут отправки сообщений Watchdog, в мс (контроль состояния соединения). В данном случае под таймаутом понимается время, прошедшее с

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		момента отправки последнего сообщения (не обязательно DeviceWatchdogRequest). Значение по умолчанию: 10 000.
Reconnect_Timeout	O/P	Число. Таймаут на переустановка соединения, в мс. Подразумевается время от разрушения соединения, до очередной попытки восстановления соединения. Значение по умолчанию: 30 000.

4.2.4 Настройка параметров интерфейса взаимодействия с мобильной сетью (gsm.cfg)

Конфигурацию можно перезагружать динамической командой `./reload`

SMS_Routing.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [SMSC]		
Handlers	O/R	Число. Максимальное количество логик. Значение по умолчанию: 2500.
UseOwnGT	O/R	Флаг. Использовать собственный GT GLR. Возможные значения: 0 — не использовать; 1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.
Address	M/R	Строка. Содержит цифры адреса GT, который используется для подстановки в транзакциях.
AddressTON	O/R	Число. Содержит тип номера для Address. Значение по умолчанию: 0
AddressRI	O/R	Число. Содержит RoutingIndicator GT для подмены LocalAddress в сообщении TCAP_BEGIN. Значение по умолчанию: -1 (замена RI не производится).
UseChangeGTinTCAP_BEGIN	O/R	Флаг. Указывается, надо ли использовать подмену GT в логике RecvSM. Возможные значения: 0 — не использовать;

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.

4.2.5 Настройка основных параметров системы (hlr.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [General]		
CoreCount	M/R	Число. Количество процессов. Допустимые значения: [1..7]. Значение по умолчанию: 2.
LoadBlock	O/R	Число. Количество загружаемых в базу данных элементов в одной порции. Допустимые значения: [100..20000]. Значение по умолчанию: 100.
LoadDataDir	M/R	Строка. Директория для загрузки профилей абонентов, CAMEL, PDP. Значение по умолчанию: «LoadSubscriber».
LoadWL_Dir	M/R	Строка. Директория для загрузки белого списка HLR. Значение по умолчанию: «LoadWL».
LoadHSSWL_Dir	M/R	Строка. Директория для загрузки белого списка HSS. Значение по умолчанию: «LoadHSSWL».
LoadBL_Dir	M/R	Строка. Директория для загрузки черного списка HLR. Значение по умолчанию: «LoadBL».
LoadHSSBL_Dir	M/R	Строка. Директория для загрузки черного списка HSS. Значение по умолчанию: «LoadHSSBL».
ResetDir	M/R	Строка. Директория запуска Reset. Значение по умолчанию: «Reset».
ResetHSSDir	M/R	Строка. Директория запуска Reset для HSS. Значение по умолчанию: «ResetHSS».
UCSIDir	M/R	Строка. Директория для загрузки USSD CSI.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		Значение по умолчанию: «UCSI».
LoadAS_Dir	M/R	Строка. Директория для загрузки информации о серверах приложений IMS. Значение по умолчанию: «LoadAS».
VirtualGT	O/R	Число. Идентификатор виртуального шлюза (gateway) HLR.
TCAP_Timer	O/R	Число. Таймер (в секундах) на ожидание по протоколу TCAP. Значение по умолчанию: 12.
PSI_TCAP_Timer	O/R	Число. Таймер (в секундах) на ожидание ответа по PSI-транзакциям. Значение по умолчанию: равно параметру «TCAP_Timer».
USSD_Timer	O/R	Число. Таймер (в секундах) на ожидание ответа по USSD-транзакциям. Значение по умолчанию: 600.
EnabledReset	O/R	Флаг. Отправка сообщения MAP_Reset при старте HLR. 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
CountryCode	O/R	Число. Код страны, используется для преобразования национального номера MSISDN в международный
TypeBS	O/R	Число. Тип используемой базы данных. 0 — HLR_BS (используется для поддержки предыдущих версий Protei HLR/HSS); 1 — API_BS (Oracle/MySQL). Значение по умолчанию: 0.
HLR_ID	O/R	Число. Идентификатор HLR. Используется для выбора шлюза SCCP и хоста на уровне DIAMETER. Значение по умолчанию: 1.
UseHSM	O/R	Флаг. Использование модуля HSM для расчета векторов аутентификации. 0 — не использовать (используется собственный сервер аутентификации: AuC); 1 — использовать.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		Значение по умолчанию: 0.
UseUDP	O/R	Использование UDP-нотификаций. 0 — не использовать; 1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.
SupportShNotification	O/R	Оповещать сервер приложений (Application Server, AS) об изменениях профиля абонента. 0 — не оповещать; 1 — оповещать. Значение по умолчанию: 0.
Секция [Database] — содержит параметры подключения к базе данных HLR_DB.		
ReestablishTimeout	O/R	Число. Таймер (в секундах) восстановления подключения к базе данных. Значение по умолчанию: 5.
PollReqTimeout	O/R	Число. Таймер (в секундах) запроса на проверку соединения с базой данных HLR_DB. Значение по умолчанию: 30.
PollConfTimeout	O/R	Число. Таймер (в секундах) ожидания ответа на запрос по проверке соединения с базой данных HLR_DB. Значение по умолчанию: 10.
DirectionID	O/R	Число. Идентификатор основного направления подключения к базе данных (указывается в <i>om_interface.cfg</i>).
SlaveDirectionID	O/R	Число. Идентификатор резервного направления подключения к базе данных (указывается в <i>om_interface.cfg</i>).
ErrorCountForSelectSlave	O/R	Число. Количество ошибок по основному направлению, после которого управление перейдет на резервное направление.
DropErrorCountTimeout	O/R	Число. Таймер (единица измерения), по которому сбрасывается счетчик ErrorCountForSelectSlave.
Necromancy	O/R	Флаг. Использование всех соединений с базой данных, если нет активного

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		соединения. 0 — не использовать. 1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.
BreakDownTimeout	O/R	Число. Период (в миллисекундах) при потере соединения с базой данных, в течение которого основное направление будет неактивно, а будет использоваться резервное направление. Значение по умолчанию: 30000.
<p>Секция [HPLMN] — содержит маски для определения абонентских номеров HPLMN.</p> <p>Если в сообщении UpdateLocation (UL) параметр MAP_VLR попал под маску в секции, то роуминг разрешен. Если параметр MAP_VLR не попал под маску, то по базе данных проверяется, разрешен ли роуминг для данного IMSI.</p> <p>Если в сообщении UL_GPRS параметр MAP_SGSN_Number попал под маску в секции, то роуминг разрешен. Если параметр MAP_SGSN_Number не попал под маску, то по базе данных проверяется, разрешен ли роуминг для данного IMSI.</p> <p>Формат: {0/1; «value»};, где</p> <p>0/1 — состояние маски (1 — маска активна, 0 — маска неактивна);</p> <p>value — маска.</p>		
<p>Секция [RegisterSS] — содержит список услуг переадресации ForwSs (Forwarding Supplementary Service).</p> <p>Формат: {SS_Code=%d;GroupID=%d;FTN_Mask=%d>Action=%s}, где</p> <p>SS_Code — код сервиса;</p> <p>GroupID — идентификатор группы абонента;</p> <p>FTN_Mask — номер переадресации;</p> <p>Action — действие (Reject, либо сервис обрабатывается по умолчанию).</p>		
<p>Секция [SRI_GT_GMSC] — содержит маски шлюзовых MSC (GMSC), от которых разрешены MAP-сообщения Send-Routing-Info-for-SM (SRIfSM) на Protei HLR/HSS.</p> <p>Формат: {0/1; «value»};, где</p> <p>0/1 — состояние маски (1 — маска активна, 0 — маска неактивна);</p> <p>value — значение маски.</p>		
<p>Секция [ATI_GT] — содержит маски шлюзов, от которых разрешены сообщения Any Time Interrogation (ATI) на Protei HLR/HSS.</p> <p>Формат: {0/1; «value»};, где</p> <p>0/1 — состояние маски (1 — маска активна, 0 — маска неактивна);</p> <p>value — значение маски.</p>		
<p>Секция [USSD] — содержит маски USSD-кодов.</p> <p>Формат: {«USSD»; number; imsi/msisdn; {group list}; 0/1;}, где</p> <p>«USSD» — маска USSD-кода;</p> <p>number — номер узла, который будет обрабатывать запросы USSD;</p>		

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		imsi/msisdn — значение, которое будет подставлено в параметр destinationReference (imsi — будет подставляться IMSI, msisdn — будет подставляться MSISDN); {group list} — список групп абонентов; 0/1 — активность USSD-код (1 — USSD-код активен, 0 — USSD-код неактивен) для группы абонентов.
		Секция [International] — содержит правила, по которым обрабатываются международные номера. Формат: {0/1; Mask=«value»; Delete = integer; Insert = «string»}, где 0/1 — состояние правила (1 — правило активно, 0 — правило неактивно); Mask — маска абонентского номера; Delete — указывает, сколько символов в начал абонентского номера удаляется согласно правилу; Insert — указывает символы, которые добавляются в начало абонентского номера.
		Секция [SAI_IMSI_Transit] — содержит маски IMSI, для которых требуется пересылка MAP-сообщений Send-Authentication-Info (SAI) на определенный шлюз. Формат: {0/1; «imsi»; «gateway number»}, где 0/1 — состояние маски (1 — маска активна, 0 — маска неактивна); imsi — маска IMSI; gateway number — номер шлюза, на который будет пересылаться Send-Authentication-Info.
		Секция [SRIFSM_GT_Transit] — содержит маски шлюзов, для которых требуется пересылка MAP-сообщения Send-Routing-Info-for-SM (SRIfSM) на определенный шлюз. Формат: {0/1; «value»; «gateway number»}, где 1 — состояние маски (1 — маска активна, 0 — маска неактивна); value — маска шлюза; gateway number — номер шлюза, на который будет пересылаться Send-Routing-Info-for-SM.
		Секция [GT] — содержит пары шлюзов, в которых оригинальный номер шлюза заменяется на поддельный. Формат записи: {OrigGt; FakeGt}, где OrigGt — оригинальный номер; FakeGt — поддельный номер.
		Секция [SMSC] — содержит списки шлюзов SMSC, которым следует отправлять настоящий номер шлюза MSC в ответ на MAP-сообщение Send-Routing-Info-for-SM (SRIfSM). Формат записи: WL = {%s; %s;}.
		Секция [ExperimentalResult] — содержит случаи, когда следует возвращать ошибки, связанные с доменом EPC. Значения: AI_UnknownSubscriber (абонент не найден при обработке AuthenticationInformation)
		Секция [ExternalHss] — содержит идентификаторы сторонних HSS. Идентификаторы используются для отправки сообщения Authentication Information Request, сконвертированного из MAP-сообщений Send-Authentication-Info (SAI). Формат:

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
HSS_Host = %s HSS_Realm = %s где HSS_Host — идентификатор хоста внешнего HSS. HSS_Realm — идентификатор реалма внешнего HSS.		

4.2.6 Настройка файла лицензий (license.cfg)

Конфигурацию ограничений можно перезагружать динамической командой **./reload license.cfg**

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [License]		
HSS	O/R	Число. Использование протокола DIAMETER для активации лицензии. 0 — не использовать; 1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.
Statistics	O/R	Число. Ведение статистики по лицензиям. 0 — не вести статистику; 1 — вести статистику. Значение по умолчанию: 0.
TimeLicense	O/R	Число. Использование временной лицензии. 0 — не использовать; 1 — использовать. Значение по умолчанию: 0.
signature	O/R	Подпись лицензии. Генерируется инженерами технической поддержки компании изготовителя.

4.2.7 Настройка параметров OMI-подключений (om_interface.cfg)

В файле om_interface.cfg настраиваются параметры соединения.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [General]		
ServerIP	O/R	Строка. IP-адрес динамического OMI-сервера.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ServerPort	O/R	Число. Номер порта динамического ОМ-сервера. Значение по умолчанию: 0.
Timers	Набор параметров. Описывает временные интервалы.	
SessionResponseTimeOut	O/R	Число. Максимальное время существования сессии (в миллисекундах). Значение по умолчанию: 0.
TransactionResponseTimeOut	O/R	Число. Максимальное время существования транзакции (в миллисекундах). Значение по умолчанию: 0
SegmentResponseTimeOut	O/R	Число. Временной интервал ожидания ответа на отправленный запрос (в миллисекундах). Значение по умолчанию: 0.
MaxSegmentErrorCount	M/R	Число. Количество ошибок (на отправленный запрос не пришел ответ в течение интервала SegmentResponseTimeOut), при достижении которого сетевая логика закроет текущую сессию.
LoginReqTimeOut	M/R	Число. Временной интервал после установления соединения (в миллисекундах). В случае отсутствия сообщения LoginReq по истечении временного интервала LoginReqTimeOut сетевая логика разорвет соединение.
ReconnectTimeOut	M/R	Число. Временной интервал, по истечении которого клиентская сетевая логика возобновит попытку соединения (в миллисекундах).
KeepAliveTimeOut	M/R	Число. Временной интервал, по истечении которого в случае сетевой активности будет отправлено сообщение KeepAlive (в миллисекундах).
KeepAliveResponseTimeOut	M/R	Число. Временной интервал ожидания KeepAliveAck на KeepAlive.
Секция [Server] . Содержит параметры автоматического соединения с сервером.		

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Timers	Набор параметров. Описание аналогично набору параметров «Timers» в секции [General] .	
TransactionResponseTimeOut	O/R	Число. Максимальное время существования транзакции (в миллисекундах). Значение по умолчанию 0.
SegmentResponseTimeOut	O/R	Число. Временной интервал ожидания ответа на отправленный запрос (в миллисекундах). Значение по умолчанию 0.
ReconnectTimeOut	M/R	Число. Временной интервал, по истечении которого клиентская сетевая логика возобновит попытку соединения (в миллисекундах).
KeepAliveTimeOut	M/R	Число. Временной интервал, по истечении которого в случае сетевой активности будет отправлено сообщение KeepAlive (в миллисекундах).
KeepAliveResponseTimeOut	M/R	Число. Временной интервал ожидания KeepAliveAck на KeepAlive.
Sockets	Набор параметров автоматического соединения с сервером. Включает следующие параметры: "Address", "Port".	
Address	O/P	Строка. IP-адрес, разрешённый клиенту (где 0.0.0.0 — любой).
Port	O/P	Число. Номер порта.
ConnectionLogics	Набор параметров. Список сетевых логик. Описание сетевой логики, включает следующие параметры: "Priority", "MaxTransactionCount", "Login", "Password".	
CL.<number>	Набор параметров. Номер сетевой логики.	
Priority	M/P	Число. Приоритет сетевой логики при распределении новой транзакции.
MaxTransactionCount	M/P	Число. Максимальное количество транзакций, одновременно обрабатываемых данной сетевой логикой.
IP	M/P	Строка. IP-адрес сервера автосоединения.
Port	M/P	Число. Номер порта сервера автосоединения.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Login	O/P	Строка. Логин логики.
Password	O/P	Строка. Пароль логики.
Directions		Список направлений автосоединения. Описание направления включает в себя следующие параметры: "CL_Monitoring", "ChangeOverTimeOut", "Primary".
Dir.<>		Строка. Название направления.
CL_Monitoring	O/R	Флаг. Флаг наблюдения за сетевыми логиками. Возможные значения: 0 — сетевая логика не посылает данные примитивы; 1 — сетевая логика будет посылать примитив OM_CONNECTION_RESUME_IND в случае установления соединения и OM_CONNECTION_PAUSE_IND в случае разрыва соединения. Значение по умолчанию: 0
ChangeOverTimeOut	O/R	Число. Временной интервал ожидания восстановления первичных соединений после их отключения, по истечении которого передача входящих запросов будет осуществляться на вторичные соединения. Значение по умолчанию: 0
Primary		Набор параметров первичного соединения. Включает в себя параметры: «MaxTraffic», «Connections».
MaxTraffic	M/R	Число. Максимальное количество транзакций, одновременно обрабатываемых на данном направлении.
Connections	M/R	Перечень сетевых логик. Формат параметра: { "Number1"; ... "NumberN"; }, где "NumberX" — номер сетевой логики.
Secondary		Опциональный перечень параметров резервного соединения (Reloadable). Описание аналогично приведённому выше для "Primary".
Секция [Client] . Содержит параметры автоматического клиентского соединения (описание аналогично приведённому выше для секции [Server]).		

4.2.8 Управление конфигурацией программного обеспечения (protei.cfg)

Настройки управления конфигурацией программного обеспечения сохраняются в файле protei.cfg.

Значения параметров файла protei.cfg менять не рекомендуется.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [General]		
Watchdog	O/R	Флаг. Настройка контрольного таймера (Watch-dog), который обеспечивает непрерывное функционирование ПО. Возможные значения: 0 — Watch-dog выключен; 1 — Watch-dog включен. Значение по умолчанию: 0. При включенном контрольном таймере с определенным периодом осуществляется запись в специальный порт, что соответствующим образом контролируется. Если по истечении определенного периода операция не выполнена, считается, что имеет место сбой ПО. По истечении срока действия контрольного таймера происходит перегрузка системы.
TCM_ID	M/R	Число. Глобальный идентификатор приложения. Данный идентификатор должен быть уникальным в рамках группы взаимодействующих приложений сервисной платформы. Диапазон значений: [0 — 65535].

4.2.9 Настройка параметров маршрутизации SCCP сообщений (sccp_routing.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [DefaultRouting]		
DPC	M/R	Число. Код основного пункта назначения. Диапазон значений [0-16383]. Для работы в режиме разделения нагрузки можно указывать несколько DPC. Если задать DPC=65535, то разделение нагрузки будет осуществляться между всеми PC.
RDPC	O/R	Число. Код резервного пункта назначения. Примечание — Действует только для ОКС

Параметр	Значимость параметра/перезапуск	Описание
		№7 (SS7).
NI	O/R	Число. Идентификатор сети основного пункта назначения. Возможные значения: 0 — International network; 1 — Spare (for international use only); 2 — National network; 3 — Reserved for national use
RNI	O/R	Число. Идентификатор сети резервного пункта назначения. Возможные значения аналогичны описанным для параметра NI.
Секция [Routing] — содержит подсекции с настройками маршрутизации для отдельных шлюзов.		
GT_AddrDigit	M/R	Регулярное выражение. Маска номера шлюза, через который осуществляется маршрутизация.
DPC	M/R	Число. Код пункта назначения.
RDPC	O/R	Число. Код резервного пункта назначения. Примечание — Действует только для ОКС №7 (SS7).
NI	O/R	Число. Идентификатор сети основного пункта назначения. Возможные значения: 0 — International network; 1 — Spare (for international use only); 2 — National network; 3 — Reserved for national use
RNI	O/R	Число. Идентификатор сети резервного пункта назначения. Возможные значения аналогичны описанным для параметра NI.

4.2.10 Настройка параметров статистики (statistics.cfg)

Параметр	Значимость параметра/перезапуск	Описание
Секция [TrafficStatistics] — содержит настройки для статистики по трафику		
LogName	O/R	Строка. Имя используемого каталога для статистических записей. Значение по умолчанию: «traffic_stat»
Intervals	O/R	Набор параметров. Интервалы (в секундах), за которые собирается статистика. Check — интервал проверки данных на

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		актуальность. Значение по умолчанию: 60. Out — период вывода статистики в каталог. Значение по умолчанию: 60. Online — период вывода статистики в подсистему аварийной индикации. Значение по умолчанию: 15.
Секция [AbonentStatistics] — содержит настройки для статистики по абонентам		
LogName	O/R	Строка. Имя используемого каталога для статистических записей. Значение по умолчанию: «abonent_stat»
Intervals	O/R	Набор параметров. Интервалы (в секундах), за которые собирается статистика. Get — интервал сбора статистики зарегистрированных абонентов. Значение по умолчанию: 3. Check — интервал проверки данных на актуальность. Значение по умолчанию: 300. Out — период вывода статистики в каталог. Значение по умолчанию: 84600. Online — период вывода статистики в подсистему аварийной индикации. Значение по умолчанию: 3600.

4.2.11 Настройка параметров системы журналирования (trace.cfg)

Настройки параметров системы логов сохраняются в файле конфигурации с именем trace.cfg.

Конфигурация журналов может быть перезагружена средствами динамической команды: ./reload trace.cfg

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [Trace]		
Common		Набор параметров. Общие настройки системы журналирования. Включает параметры: tracing, dir, no_signal.
tracing	M/R	Флаг. Активность системы журналирования. Возможные значения: 0 — система отключена; 1 — система активна.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
dir	O/R	Строка. Путь к каталогу, где будут храниться журналы. При необходимости система создаст недостающие каталоги. Значение по умолчанию: «./logs».
no_signal	O/R	Набор чисел через запятую или строка «all». Сигналы ОС Linux, не перехватываемые системой журналирования. Остальные сигналы система перехватывает и пишет об этом в основные журналы. Возможные значения: "intercept all" — перехватывать все; "all" — вообще не перехватывать сигналы. Значение по умолчанию: "intercept all" — перехватывать все.

Параметры журналов

logs	Набор параметров. Конфигурация журналов. Состоит из параметров следующего формата: log_name = {список_параметров}; где log_name — имя_журнала. Описание каждого журнала является опциональным.
log_name	<p>Строка. Имя журнала. Допускаются символы, цифры, знак подчеркивания. Служит идентификатором журнала в системе. Существует несколько зарезервированных имен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trace — журнал «по умолчанию». Содержит параметры: file, mask, level, tee. • info — отражает информационные события: создание и течение времени жизни компонентов. Содержит параметры: file, mask, level. • warning — журнал предупреждений. Содержит параметры: file, mask, level, tee. • config — журнал, отображающий всю информацию, считанную с конфигурационных файлов; • db_om_trace — журнал, содержащий log-файл по обращениям к БД; • OM_trace — журнал, содержащий отладочную информацию OM-интерфейса; • OM_warning — журнал, содержащий записи о предупреждениях OM-интерфейса; • si — отображает детальную информацию о событиях в подсистеме SocketInterface; • si_info — информационный журнал подсистемы SocketInterface; • si_warning — журнал, содержащий записи о предупреждениях в подсистеме SocketInterface; • stat — журнал, содержащий общую статистику; • traffic_stat — журнал, содержащий статистику по

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		<p>трафику;</p> <ul style="list-style-type: none"> • abonent_stat — журнал, содержащий статистику по абонентам. • alarm — журнал аварий; • alarm_cdr — журнал вывода аварий; • alarm_trace — детальная информация об авариях системы; • SCCP_trace — журнал SCCP «по умолчанию»; • SCCP_warning — журнал предупреждений SCCP; • TCAP_trace — журнал TCAP «по умолчанию»; • M3UA_trace — журнал M3UA «по умолчанию»; • M3UA_warning — журнал предупреждений M3UA; • M3UA_info — информационный журнал M3UA; • Sg_trace — журнал Sg «по умолчанию»; • Sg_info — инфо-журнал Sg; • Sg_warning — журнал предупреждений Sg; • sctp_trace — журнал SCTP «по умолчанию»; • common_cdr — основной cdr системы.
file	O/R	<p>Строка. Путь к файлу лога. При необходимости недостающие каталоги создаются. Допускается задание пустого имени файла, если level=0, в этом случае запись производится согласно параметру tee. В случае отсутствия этого параметра, запись на диск не производится.</p> <p>Если путь начинается с "./", то путь берётся относительно текущего каталога, если с "/", то от корня, иначе — от каталога по умолчанию. Путь может содержать ".." и маску формата времени.</p> <p>Пример: cdr/%Y/%m/%d/%H_%M_%S.log преобразуется в cdr/2004/07/07/13_54_31.log.</p>
mask	O/R	<p>Маска формата вывода автоматических полей в журнале. Пример маски: date & time & tick & state & pid & tid & level & file</p> <p>Модификаторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> date — дата в формате DD/MM/YY; time — время в формате HH:MM:SS; tick — миллисекунды. Если указан time, то подписываются как .MMM, иначе в формате MMMMMM; state — внутреннее состояние системы; может быть числом или строкой в

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		зависимости от нужд разработчика; pid — идентификатор процесса. Число, 6 знаков; tid — идентификатор потока. Число, 6 знаков; level — уровень журнала, заданный для записи. Число; file — файл и строка в файле с исходным кодом, откуда производится вывод.
level	O/R	Число. Уровень журнала. Специфично для журнала. Сообщения с уровнем, большим, чем level, игнорируются.
type	O/R	Тип журнала и дополнительные настройки. Три пары взаимоисключающих значений: log или cdr, truncate или append, name_now или name_period. Модификаторы подробно: 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 (дописывается); log — включает в себя truncate и name_now, при падении пишется информация о сигнале; cdr — включает в себя append и name_now, при падении не пишется информация о сигнале. Возможно переназначить параметр, заданный по умолчанию, в другом модификаторе. Примеры: type = cdr & name_period — cdr с именем файл по началу периода; type = append — log без обнуления файлов.
separator	O/R	Строка. Разделитель автоматических полей. По умолчанию значение из параметра common. Примечание — весь вывод времени (date, time, tick) рассматривается как одно поле.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
period	O/R	<p>Период обновления файла лога. Формат параметра: «длина периода» «+» «сдвиг». Сдвиг не может быть больше длины периода, некорректное значение игнорируется.</p> <p>Формат элементов: «<i>count type</i>».</p> <p>Где <i>count</i> — количество простых периодов (по умолчанию равно 1), <i>type</i> — тип периода (<i>year, month, week, day, hour, min, sec</i>).</p> <p>Пример: <i>day+3hour</i> — файл будет обновляться каждый день в 3 часа ночи.</p>
buffering	O/R	<p>Настройки буферизированной записи: <i>cluster_size</i> — размер кластера (по умолчанию 128 Kб); <i>clusters_in_buffer</i> — длина буфера в кластерах (по умолчанию равно 0, вывод не буферизируется); <i>overflow_action</i> — действие, выполняемое при переполнении буфера (по умолчанию запись на диск, а не удаление: <i>erasedump; default=dump</i>).</p>
tee	O/R	<p>Строка. Дублирование потока вывода. Возможные значения: <i>stdout, stderr, trace, info, warning</i> или имя любого другого лога. Если перед именем написать «минус», например — «<i>trace</i>», то при дублировании не пишется имя исходного лога.</p> <p>Пример: <i>tee=stdout & stderr & trace & info & warning or any your log</i>.</p>
limit	O/R	<p>Ограничение на максимальное количество записей. Как только мы записали <i>limit</i> строк, лог автоматически переоткрывается. 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.</p>

4.2.12 Настройка параметров протокола UDP (*udp.cfg*)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [General] — содержит общие параметры протокола UDP		
UseUdpForEmptyMask	O/R	<p>Флаг. Отправка сообщений по протоколу UDP при пустом или неактивном списке масок. Возможные значения:</p> <p>0 — не отправлять;</p>

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		1 — отправлять. Значение по умолчанию: 1.
Секция [IMSI] — содержит маски номеров IMSI, по которым следует отправлять UDP-нотификации. Формат маски IMSI: {0/1, IMSI_Mask=«value»};}, где 0 — маска заблокирована; 1 — маска разблокирована; value — значение маски.		
Секция [Server] — содержит параметры подключения и настройки сервера UDP		
Port	M/R	Число. Порт обращения к серверу UDP.
IP	M/R	Строка. IP-адрес сервера UDP.
SendUL	O/R	Флаг. Уведомление о положительном результате транзакции updateLocation (UL). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendCL	O/R	Флаг. Уведомление о начале транзакции cancelLocation (CL). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendUL_Start	O/R	Флаг. Уведомление о начале транзакции updateLocation (UL). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendUL_Error	O/R	Флаг. Уведомление об отрицательном результате транзакции updateLocation (UL). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendISD	O/R	Флаг. Уведомление о положительном результате транзакции Insert Subscriber Data (ISD). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendISD_Error	O/R	Флаг. Уведомление об отрицательном

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
		результате транзакции Insert Subscriber Data (ISD). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendSAI	O/R	Флаг. Уведомление о положительном результате транзакции Send Authentication Info (SAI). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendSAI_Error	O/R	Флаг. Уведомление об отрицательном результате транзакции Send Authentication Info (SAI). Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendUL_GPRS	O/R	Флаг. Уведомление о положительном результате транзакции UL_GPRS. Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
SendUL_GPRS_Error	O/R	Флаг. Уведомление об отрицательном результате транзакции UL_GPRS. Возможные значения: 0 — не отправлять; 1 — отправлять. Значение по умолчанию: 0.
Секция [LocalAddr] — содержит параметры, используемые для приема сообщений по протоколу UDP		
Port	M/R	Число. Локальный порт HLR/HSS для приема сообщений по протоколу UDP
IP	M/R	Строка. Локальный IP-адрес HLR/HSS для приема сообщений по протоколу UDP

4.3 Конфигурация SIGTRAN

Конфигурирование настроек SIGTRAN осуществляется путем редактирования конфигурационных файлов, расположенных в `./config/component`:

- `config.cfg` — файл, определяющий используемые файлы конфигурации SIGTRAN;

- diameter.cfg — файл, содержащий настройки компонент DIAMETER подключений;
- m2pa.cfg — файл, содержащий настройки параметров протокола M2PA;
- m3ua.cfg — файл, содержащий настройки параметров протокола M3UA;
- SCCP.cfg — файл, содержащий конфигурацию уровня SCCP.
- TCAP.cfg — файл, содержащий конфигурацию уровня TCAP.

4.3.1 Определение используемых файлов конфигурации SIGTRAN (config.cfg)

Внимание! Самостоятельно настраивать параметры файла не рекомендуется, так как это может привести к некорректной работе системы.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Секция [Options]		
DisableBackup	O/P	Флаг. Отключение записи в конфигурационные файлы. Возможные значения: 0 — используется; 1 — не используется backup конфигурации. Значение по умолчанию: 0.

4.3.2 Настройка компонент DIAMETER подключений (diameter.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/R	Строка. Адрес компоненты.
ComponentType	M/R	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор обязательных параметров. Параметры для осуществления подключений по протоколу DIAMETER.
PeerIP	M/R	Строка. IP-адрес узла для подключения.
PeerPort	M/R	Число. Порт, используемый для подключения.
PeerTable		Набор параметров. Настраивается соответствие подключаемых DIAMETER хостов(пиров) и внутренних логик, работающих с соответствующим пиром.
Host-Identity	M/R	Строка. Идентификатор (DIAMETER-Identity) для DIAMETER узлов.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
PCSM	M/R	Строка. Компонентные адреса соответствующих PCSM.

4.3.3 Настройка параметров взаимодействия по протоколу M2PA (m2pa.cfg)

L1

Конфигурация клиента. Требуется указать только адрес сервера, к которому нужно подключиться. При необходимости можно указать локальный адрес, с которого будет осуществляться подключение.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес сервера (клиента), к которому будет осуществляться подключение.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор параметров. Настройка параметров сервера, с которого будет осуществляться подключение к клиенту. Все параметры являются обязательными.
connect_ip	M/P	Строка. IP-адрес и порт сервера, с которым будет установлено SCTP-ассоциация.
local_ip	M/P	Строка. Локальный IP-адрес и порт сервера, с которого будет осуществляться подключение (IP-заголовок).
local_interfaces	M/P	Строка. Список дополнительных локальных IP-адресов и портов (SCTP-заголовок).

Конфигурация сервера. Требуется указать только адрес, на котором будет слушать сервер.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес сервера, к которому будет осуществляться подключение.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор параметров. Настройка параметров сервера, к которому будет осуществляться подключение. Все параметры являются обязательными.
listen_ip	M/P	Строка. IP-адрес и порт сервера, на котором ожидаются входящие соединения (IP-заголовок).

L2

Конфигурация линксета. Указывается сеть, которой принадлежит линксет, локальный и смежный код пункта сигнализации. Также указываются несмежные пункты сигнализации, доступные через этот линксет. На основании этих данных будет строиться статическая таблица маршрутизации.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес линксета.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор параметров. Настройка параметров сети и пунктов сигнализации. Все параметры являются обязательными.
NI	M/P	Число. Индикатор сети. Возможные значения: 0, 1, 2, 3.
OPC	M/P	Число. Код локального пункта сигнализации.
AdjacentDPC	M/P	Число. Код смежного пункта сигнализации (удаленный).
NonAdjacentDPCs	M/P	Строка. Пункты сигнализации, доступные через этот LinkSet.

Конфигурация линка. Требуется указать только адрес компоненты первого уровня, через которую будет осуществляться работа.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес линксета.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор параметров. Настройка компонентов, через которые осуществляется работа системы. Все параметры являются обязательными.
L1	M/P	Строка. Настройка компоненты первого уровня. Формат: «Sg.SIGTRAN.M2PA.L1.x.y», где x — либо Client, либо Server; y — номер Client или Server (компонент-адрес уровня L1). Примечание — "x", "y" являются целыми положительными числами.

L3

Конфигурация третьего уровня MTP. Без параметров.

4.3.4 Настройка параметров взаимодействия по протоколу МЗУА (m3ua.cfg)

Конфигурирование ASP.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес ASP.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params	Набор параметров. Обязательная подсекция. Настройка параметров ASP.	
srv_ip	M/P	Строка. IP-адрес сервера, с которым будет осуществляться соединение ASP (устанавливается SCTP соединение). Примечание — Значение указывается в кавычках.
srv_port	O/P	Число. Порт сервера для работы с входящими соединениями. Значение по умолчанию: 2905.
local_port	O/P	Число. Порт, который используется приложением для подключения (открывается на клиенте при установлении SCTP соединения). Значение по умолчанию: 0 (порт будет назначен динамически).
hrbt	O/P	Флаг. Параметр посылки сообщения m3ua_heartbeat. Возможные значения: 1 — heartbeat используется; 0 — heartbeat не используется. Значение по умолчанию: 0.
hrbt_timer	O/P	Число. Период времени между отправкой сообщений m3ua_heartbeat (в миллисекундах). Используется в том случае, если значение параметра «hrbt» равно 1. Значение по умолчанию: 1000.
instreams	O/P	Число. Количество входящих потоков в SCTP соединении. Значение по умолчанию: 10.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
outstreams	O/P	Число. Количество исходящих потоков в SCTP соединении. Значение по умолчанию: 10.
local_interfaces	O/P	Строка. Список интерфейсов (IP-адресов), передаваемых клиентом серверу в SCTP_INIT. Значение по умолчанию: «все доступные интерфейсы». Примечание — Значение указывается в кавычках.

Конфигурирование AS.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес компоненты Sg.SIGTRAN.M3UA.AS.N, где N — порядковый номер.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты. Значение по умолчанию: Sg.SIGTRAN.M3UA.AS.
Params		Набор параметров. Обязательная подсекция. Настройка параметров AS.
TMT	M/P	Число. Тип режима передачи трафика (Traffic Mode Type). Возможные значения: 1 — override; 2 — loadshare; 3 — broadcast.
OPC	M/P	Число. Код сигнального пункта отправителя (Originating point code). Все исходящие (в направлении сервера) M3UA_DATA будут иметь данный OPC.
DistributeByASP	O/P	Флаг. Включение восстановления TCAP-транзакций. Возможные значения: 1 — включить; 0 — не включать. Значение по умолчанию: 1.
SIC	O/P	Набор чисел. Сервисный информационный код (Service information code), определяющий протокол верхнего уровня, который будет обрабатывать сообщения. Возможные значения: 3 — SCCP; 5 — ISUP.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
routing_table={		Таблица маршрутизации (AS; ASP). Опциональный параметр. Может содержать следующие параметры: DPC, RC, ASP.
DPC	M/P	Число. Код сигнального пункта получателя (Destination point code). Примеры задания: DPC="1"; DPC="1-10" (соответствует диапазону [1-10]). Примечание — Значение задается в кавычках.
RC	O/P	Число. Контекста маршрутизации (Routing context), который однозначно идентифицирует ключ маршрутизации.
ASP	M/P	Список. Список ASP, через которые доступны указанные DPC (заданные в routing_table). Примечание — Значение задается в кавычках.

4.3.5 Настройка параметров уровня SCCP (SCCP.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес компоненты.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор параметров. Настройка параметров SCCP.
NI	O/P	Число. Идентификатор сети.
PC	O/P	Список кодов сигнальных точек (уникальные адреса узлов), используемых в телекоммуникационных сетях для идентификации отправителя/получателя сигнальных сообщений.
MaxDataSize	O/P	Число. Максимальный размер данных. Диапазон значений: [160-254].
TransportCA	M/P	Строка. Транспортный адрес AS.

4.3.6 Настройка параметров уровня TCAP (TCAP.cfg)

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
ComponentAddr	M/P	Строка. Адрес компоненты.
ComponentType	M/P	Строка. Тип компоненты.
Params		Набор параметров. Настройка параметров TCAP.

Параметр	Значимость параметра/ перезапуск	Описание
Handlers	O/P	Число. Количество логик TCAP. Значение по умолчанию: 100. Примечание — Динамически не перегружается. При изменении значений параметров требуется рестарт.
SCCP	M/P	Строка. Адрес компонент SCCP. Значение по умолчанию: Sg.SS7.SCCP.
RestoreTransactions	M/P	Флаг. Включение восстановления TCAP-транзакций. Возможные значения: 1 — включать; 0 — не включать. Значение по умолчанию: 0.

5 Загрузка данных

5.1 Абоненты

Чтобы загрузить профили абонентов, следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре LoadDataDir конфигурационного файла hlr.cfg, значение директории по умолчанию — */usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/Subscriber/reload*. Protei HLR/HSS разбирает данные в файле и отправляет их в биллинг сервер, который загружает данные в базу данных.

Формат текстового файла:

```
[Profile]
SCA = <string>
O_CSI = <int,int>
T_CSI = <int,int>
SMS_CSI = <int,int>
USSD_CSI = <int,int>
GPRS_CSI = <int,int>
PDP_DATA = <int,string,string> («ContextId,PdpType,PdpAddress»)
TeleServices = <int,int>
ActiveSS = <int,int>
NotActiveSS = <int,int>
SS_TeleServices = <int,int>
DefaultForwardingNumber = <string>
DefaultForwardingStatus = <int(def=0)>
DM_EPS_DATA = <int,string,string> («ContextId,StaticIPv4,StaticIPv6»)
DM_UE_APN_OI_Rep = <int>;
DM_UE_MaxUL = <int>;
DM_UE_MaxDL = <int>;
DM_RatType = <int>;
DM_RatFreqPriorID = <int>;
DM_DEF_ContextID = <int>;
WL_DATA = <int, int, int>;
BL_DATA = <int, int, int>;
TK_ID = <int>
OP_ID = <int>
AucC_ID = <int>
AucR_ID = <int>
LCS_ID = <int>
GroupID = <int>
GeneralODB = <string> - bitmask(29)
```

```

HplmnODB = <string> - bitmask(4)
DeactivatePsi = <int>
BAOCWithoutCamel = <int>
QoSGprsId = <int>
QoSEpsId = <int>
RoamingNotAllowed = <int>

[Subscribers]
{
IMSI = <string>;
Ki = <string>;
MSISDN = <string>;
Algoritm = <int>;
Status = <int>;
ForbidReg_WithoutCamel = <int>;
Forwarding = «<string>,<string>,<int>,<int>,<int>,<int>,<string>,<int>»
(«forwardedToNumber, forwardSubAddress, forwardingOptions, noReplyConditionTime,
ss_Code, ss_Status, longforwardedToNumber, tele_service»);
WL_ID = <int>;
TK_ID = <int(def=0)>;
OP_ID = <int(def=0)>;
AucC_ID = <int(def=0)>;
AucR_ID = <int(def=0)>;
LCS_ID = <int(def=0)>;
GroupID = <int(def=0)>;
PDP_DATA; DM_EPS_DATA;
DeactivatePsi = <int(def=0)>;
BAOCWithoutCamel = <int(def=0)>;
QoSGprsId = <int(def=-1)>;
QoSEpsId = <int(def=0)>;
RoamingNotAllowed = <int(def=0)>
}
    
```

Параметры текстового файла для загрузки абонентов приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Параметры текстового файла для загрузки абонентов

Параметр	Описание
[Profile]	— секция с параметрами общего профиля абонентов (параметры будут применены ко всем абонентам)

O_CSI	Число. CAMEL-профиль абонента для обслуживания исходящих вызовов
T_CSI	Число. CAMEL-профиль абонента для обслуживания входящих вызовов
SMS_CSI	Число. CAMEL-профиль абонента для услуги коротких сообщений
USSD_CSI	Число. CAMEL-профиль абонента для обслуживания USSD
GPRS_CSI	CAMEL-профиль абонента для обслуживания по GPRS
PDP_DATA	Набор параметров. Данные PDP-профиля абонента
TeleServices	Число. Коды основных телесервисов (телефония, SMS), предоставляемых абонентам
ActiveSS	Число. Номера активных дополнительных сервисов
NotActiveSS	Число. Номера неактивных дополнительных сервисов
SS_TeleServices	Число. Коды телесервисов, на базе которых работают дополнительные сервисы
DefaultForwardingNumber	Строка. Номер переадресации по умолчанию.
DefaultForwardingStatus	Число. Статус переадресации по умолчанию. Значение по умолчанию: 0.
DM_EPS_DATA	Набор параметров. Параметры работы абонентов в сетях EPS.
DM_UE_APN_OI_Rep	Число. Доменное имя, которое должно заменить параметр APN OI при отсутствии роуминга.
DM_UE_MaxUL	Число. Максимальная разрешенная скорость загрузки на клиентское устройство
DM_UE_MaxDL	Число. Максимальная разрешенная скорость скачивания на клиентское устройство
DM_RatType	Число. Технология радиодоступа, которая используется клиентским устройством
DM_RatFreqPriorID	Число. Идентификатор приоритетной частоты, которая используется при радиодоступе
DM_DEF_ContextID	Число. Идентификатор контекста по умолчанию
WL_DATA	Число. Данные по белым спискам. Нельзя загрузить одновременно с BL_DATA.
BL_DATA	Число. Данные по черным спискам. Нельзя загрузить одновременно с WL_DATA.
TK_ID	Число. Идентификатор транспортного ключа. Значение по умолчанию: 0.
OP_ID	Число. Идентификатор операторской константы. Значение по умолчанию: 0.

AucC_ID	Число. Идентификатор логики, используемой при шифровании данных аутентификации. Значение по умолчанию: 0.
AucR_ID	Число. Идентификатор логики, используемой при повороте матрицы зашифрованных данных аутентификации. Значение по умолчанию: 0.
LCS_ID	Число. Идентификатор Location Services. Значение по умолчанию: 0.
GroupID	Число. Идентификатор группы абонентов. Значение по умолчанию: 0.
GeneralODB	Строка. Общие запреты, определяемые оператором.
HplmnODB	Строка. Запреты, определяемые оператором, в конкретной сети.
DeactivatePsi	Число. Отправка сообщений PSI из SRI. Значение по умолчанию: 0.
BAOCWithoutCamel	Число. Запрет исходящих вызовов, если версия CAMEL у абонента не совпадает с версией CAMEL на Protei HLR/HSS. Значение по умолчанию: 0.
ForbidReg_WithoutCamel	Число. Запрет регистрироваться абонентам баз поддержки CAMEL. Значение по умолчанию: 0.
QoSGprsId	Число. Идентификатор профиля качества услуг связи по GPRS. Значение по умолчанию: -1.
QoSEpsId	Число. Идентификатор профиля качества услуг связи по EPS. Значение по умолчанию: -1.
RoamingNotAllowed	Число. Запрет на роуминг. 1 — роуминг запрещен; 0 — роуминг разрешен. Значение по умолчанию: 0.
<p>[Subscribers] — секция с параметрами конкретных абонентов, которые отличаются от общих параметров профиля. Параметры аналогичны описанным для секции [Profile].</p>	

Результат загрузки записывается в общий журнал системы (common_cdr) с типом LS.

5.2 Профили CAMEL

Загрузка профилей CAMEL заключается в отдельной загрузке профилей O_CSI, T_CSI, SMS_CSI, GPRS_CSI. Данные профили в виде текстовых файлов загружаются в директорию, указанную в параметре LoadDataDir конфигурационного файла hlr.cfg, значение директории по умолчанию — /usr/protei/<путь до_Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/CAMEL/reload.

Protei HLR/HSS разбирает данные в файлах и отправляет их в биллинг сервер, который загружает данные в базу данных.

Пример текстового файла с профилем O_CSI:

```
[O_CSI_12]
CamelCapabilityHadling = 2
NotificationToCSE = 0
csiActive = 0
BscmCamelTDPData:
    [TDP]
    TDP = 2
    gsmSCF = 72221111111
    ServiceKey = 32
    defaultHandling = 22
    DP_Criteria:
        DestinationNumberCriteria:
            MatchType = 1
            DestinationNumber = 88879210001111, 8887910002222, 88879210003333
            DestinationNumberLength = 4, 5, 6, 7, 8
        BasicServiceCriteria:
            Ext_BasicServiceCode:
                e_ext_BearerService = 1,2
                e_ext_Teleservice = 3, 8, 9
            CallTypeCriteria = 1
    [TDP]
    TDP = 4
    gsmSCF = 70003333333
    ServiceKey = 33
    defaultHandling = 43
    DP_Criteria:
        CauseValueCriteria:
            CauseValue = 111, 222, 333
```

Пример текстового файла с профилем T_CSI:

```
[T_CSI_1]
CamelCapabilityHandling = 1
NotificationToCSE = 1
csiActive = 1
BscmCamelTDPData:
    [TDP]
```

```
TDP = 12
gsmSCF = 70001111111
ServiceKey = 31
defaultHandling = 41
DP_Criteria:
  BasicServiceCriteria:
    Ext_BasicServiceCode:
      e_ext_BearerService = 41, 51 ,61
      e_ext_Teleservice = 21, 31, 17
  CauseValueCriteria:
    CauseValue = 85, 86, 1
```

[TDP]

```
TDP = 13
gsmSCF = 70003333333
ServiceKey = 33
defaultHandling = 43
DP_Criteria:
  BasicServiceCriteria:
    Ext_BasicServiceCode:
      e_ext_BearerService = 42, 52, 62
      e_ext_Teleservice = 22, 32, 27
```

{TDP]

```
TDP = 14
gsmSCF = 70003333333
ServiceKey = 33
defaultHandling = 43
DP_Criteria:
  CauseValueCriteria:
    CauseValue = 85, 86, 1
```

Пример текстового файла с профилем SMS_CSI:

```
[SMS_CSI_45]
CamelCapabilityHandling = 1
NotificationToCSE = 1
csiActive = 1
BscmCamelTDPData:
  [TDP]
  TDP = 2
  gsmSCF = 70001111111
  ServiceKey = 31
```

```
defaultHandling = 41
[TDP]
TDP = 4
gsmSCF = 7000333333
ServiceKey = 33
defaultHandling = 43
DP_Criteria:
CauseValueCriteria:
CauseValue = 85, 86, 1
```

Пример текстового файла с профилем GPRS_CSI:

```
[GPRS_CSI_22]
CamelCapabilityHandling = 1
NotificationToCSE = 1
csiActive = 1
BscmCamelTDPData:
[TDP]
TDP = 2
gsmSCF = 7000111111
ServiceKey = 31
defaultHandling = 41
[TDP]
TDP = 4
gsmSCF = 7000333333
ServiceKey = 33
defaultHandling = 43
DP_Criteria:
CauseValueCriteria:
CauseValue = 85, 86, 1
```

Пример текстового файла с профилем M_CSI:

```
[M_CSI_28]
CamelCapabilityHandling = 1
NotificationToCSE = 1
csiActive = 1
gsmSCF = 7000111111
MAP_MobilityTriggers:
[CR]
Code = 10
[CR]
Code = 11
```

Пример текстового файла с профилем D_CSI:

```
[D_CSI_12]
CamelCapabilityHandling = 1
NotificationToCSE = 1
csiActive = 1
```


Criteria:

[CR]

DialledNumber = 9214561258

gsmSCF = 7001111111

ServiceKey = 31

defaultHandling = 41

[CR]

DialledNumber = 9214561239

gsmSCF = 7001111112

ServiceKey = 32

defaultHandling = 42

Пример текстового файла с профилем SS_CSI:

[SS_CSI_12]

CamelCapabilityHandling = 1

NotificationToCSE = 1

csiActive = 1

gsmSCF = 7001111111

ServiceKey = 31

SS_NotificationToCSE = 1

SS_csiActive = 1

MAP_SS_CamelData:

[CR]

Code = 15

[CR]

Code = 16

Параметры текстового файла для загрузки профилей CAMEL приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Параметры текстового файла для загрузки профиля CAMEL.

Параметр	Описание
[Profile_ID] — секция с параметрами профиля абонента	
CamelCapabilityHandling	Число. Поддерживаемая версия (фаза) CAMEL.
NotificationToCSE	Число. Отправлять уведомление при изменении данных абонента.
csiActive	Число. Активность профиля абонента.
VcsmCamelTDPData	Набор параметров. Данные о Basic Call State Mode для триггера.
[TDP] — секция с параметрами триггера. Параметры триггера определяются стандартом ETSI TS 129.002	
TDP	Число. Идентификатор триггера.
gsmSCF	Число. Идентификатор GSM Service Control Function.
ServiceKey	Число. Номер для вызов экстренных служб.

defaultHandling	Число. Обработка данных по умолчанию.
DP_Criteria	Набор параметров. Критерии обнаруживающей точки (detection point).
DestinationNumberCriteria	Набор параметров. Критерии абонентского номера назначения.
MatchType	Число. Тип абонентского номера назначения. 1 — разрешен. 0 — запрещен.
DestinationNumber	Строка. Абонентский номер назначения.
DestinationNumberLength	Строка. Длина абонентского номера назначения.
BasicServiceCriteria	Набор параметров. Критерии базовой услуги.
Ext_BasicServiceCode	Строка. Коды базовой услуги.
e_ext_BearerService	Строка. Коды основной услуги.
e_ext_Teleservice	Строка. Коды телеуслуг.
CallTypeCriteria	Число. Тип вызова. 1 — не перенаправленный; 0 — перенаправленный.
CauseValueCriteria	Набор параметров. Критерий параметра Cause (по рекомендации ITU-T Q.763).
CauseValue	Число. Значение параметра Cause (по рекомендации ITU-T Q.763).
MAP_MobilityTriggers	Набор параметров. Триггеры мобильности. Коды событий указываются в секции [CR].
Code	Строка. Код события Mobility Management.
DialledNumber	Строка. Набранный номер.

5.3 Профили PDP

Чтобы загрузить профили PDP, следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре *LoadDataDir* конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/PDP/reload*.

Формат текстового файла:

<pre>[PDP] ContextID = <int> QoS_Subscribed = <string> VPLMN_AddressAllowed = <int> APN = <string> ExtQoS_Subscribed = <string> ChargingCharacteristics = <string> Ext2QoS_Subscribed = <string> Ext3QoS_Subscribed = <string></pre>

Ext4QoS_Subscribed = <string>

Параметры текстового файла для загрузки профилей PDP приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Параметры текстового файла для загрузки профилей PDP

Параметр	Описание
[PDP] — секция с основными параметрами профиля.	
ContextID	Число. Идентификатор контекста PDP у абонента.
QoS_Subscribed	Строка. Подписанный профиль качества услуги.
VPLMN_AddressAllowed	Число. Разрешение MS использовать динамический адрес, назначенный в VPLMN.
APN	Строка. Имя точки доступа.
ExtQoS_Subscribed	Строка. Дополнительный параметр качества услуги.
ChargingCharacteristics	Строка. Характеристики биллинга в данном контексте PDP.
Ext2QoS_Subscribed	Строка. Дополнительный параметр качества услуги.
Ext3QoS_Subscribed	Строка. Дополнительный параметр качества услуги.
Ext4QoS_Subscribed	Строка. Дополнительный параметр качества услуги.

5.4 Профили EPS

Чтобы загрузить профили EPS, следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре *LoadDataDir* конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/protei_hlr/LoadSubscriber/EPS/reload*.

Формат текстового файла:

```
[EPS]
EPSContextID = <int>
PDN_Type = <int>
ServiceSelection = <string>
VPLMN_Dynamic_Address_Allowed = <int>
QOSClassID = <int>
AllocRetPrior = <int>
PDN_GW_Type = <int>
MIP6_IP4 = <string>
MIP6_IP6 = <string>
MIP6_AgentHost = <string>
MIP6_AgentRealm = <string>
VisitedNetworkID = <string>
ChargingCharacteristics = <string>
APN_OI_REP = <string>
Max_DL = <int>
Max_UL = <int>
```

Параметры текстового файла для загрузки профилей EPS приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Параметры текстового файла для загрузки профилей EPS

Параметр	Описание
[EPS] — секция с основными параметрами профиля	
EPSContextID	Число. Идентификатор контекста EPS.
PDN_Type	Число. Тип сети пакетных данных (Packet Data Network, PDN).
ServiceSelection	Строка. Идентификатор сети точки доступа (APN).
VPLMN_Dynamic_Address_Allowed	Число. Разрешение клиентскому устройству использовать шлюз PDN в VPLMN.
QOSClassID	Число. Идентификатор класса качества услуг.
AllocRetPrior	Число. Приоритет распределения и сохранение конфигурации точки доступа (APN).
PDN_GW_Type	Число. Тип шлюза сети пакетных данных (PDN).
MIP6_IP4	Строка. Мобильный IP-адрес 4 версии протокола IP
MIP6_IP6	Строка. Мобильный IP-адрес 6 версии протокола IP
MIP6_AgentHost	Строка. Хост агента 6 версии протокола IP.
MIP6_AgentRealm	Строка. Реалм агента 6 версии протокола IP.
VisitedNetworkID	Строка. Идентификатор гостевой сети.
ChargingCharacteristics	Число. Характеристики биллинга.
APN_OI_REP	Строка. Доменное имя, которое должно заменить параметр APN OI при отсутствии роуминга.
Max_DL	Число. Максимальная разрешенная скорость скачивания на клиентское устройство.
Max_UL	Число. Максимальная разрешенная скорость загрузки на клиентское устройство.

5.5 Белые и черные списки

Белые и черные списки (префиксов VLR для SGSN или идентификаторов PLMN для MME) с помощью текстовых файлов можно не только загружать, но и удалять уже имеющиеся. Текстовый файл следует поместить в директорию, указанную в параметре *LoadWL_Dir* (для белых списков) и *LoadBL_Dir* (для черных списков) конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/protei_hlr/LoadSubscriber/LoadWL/reload*. (для белых списков) или */usr/protei/protei_hlr/LoadSubscriber/LoadBL/reload* (для черных списков).

Формат текстового файла:

```
[Add] //создание
Name = <string>
Mask = {
<prefix_01>, <country_01>, <network_01>;
...;
<prefix_N>, <country_N>, <network_N>;
```

```

};
[Add] //добавление
Name = <string>
ID = <int>
Mask = {
<prefix_01>, <country_01>, <network_01>;
...;
<prefix_N>, <country_N>, <network_N>;
};
[Del] //удаление префиксов
Name = <string>
ID = <int>
Mask = {
<prefix_01>, <country_01>, <network_01>;
...;
<prefix_N>, <country_N>, <network_N>;
};
[Del] //удаление списка
Name = <string>
ID = <int>
    
```

Параметры текстового файла для загрузки и удаления белых и черных списков приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Параметры текстового файла для загрузки и удаления белых и черных списков

Параметр	Описание
[Add]	— секция с параметрами добавляемых списков. Можно как добавлять новые списки, так и добавлять новые префиксы в уже существующие списки.
Name	Строка. Имя списка.
ID	Число. Идентификатор списка. Следует использовать только при добавлении префиксов в уже существующий список.
Mask	Список префиксов. В каждой строке должны быть значения префикса, страны и сети.
[Del]	— секция с параметрами удаляемых списков. Можно как удалять списки целиком, так и удалять отдельные префиксы из списков.
Name	Строка. Имя списка.
ID	Число. Идентификатор списка.
Mask	Список префиксов. В каждой строке должны быть значения префикса, страны и сети. Используется только при удалении префиксов из списка.

Результат загрузки и удаления записывается в журнал error. Директория журнала по умолчанию — `/usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadWL`. В одной строке журнала записываются параметры одной операции. Параметры:

- Command — команда. Возможные значения: Add (добавление), Delete (удаление);

- Name — имя списка;
- ID — идентификатор списка;
- CountMask — маска префикса страны;
- Error — результат обработки операции.

5.6 Location Service (LC)

Чтобы загрузить Location Services (LCS), следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре *LoadDataDir* конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/LCS/reload*.

Формат текстового файла:

```
GMLC_List = <string_1>, <string_2>, <string_N>;
[MOLR]
    SS_code = <int>;
    SS_Status = <int>;
[MOLR]
    SS_Code = <int>;
    SS_Status = <int>;
{MOLR]
    SS_Code = <int>;
    SS_Status = <int>;
[Privacy]
    SS_Code = <int>;
    SS_Status = <int>;
    NotificationToMSUser = <int>;
    PLMN_List <int_1>, <int_2>, <int_N>;
[EC]
    ExtAddress = <string>;
    GMLC_Restriction = <int>;
    NotificationToMSUser = <int>;
[EC]
    ExtAddress = <string>;
    GMLC_Restriction = <int>;
    NotificationToMSUser = <int>;
[EC]
    ExtAddress = <string>;
    NotificationToMSUser = <int>;
```

Параметры текстового файла для загрузки профилей LCS приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Параметры текстового файла для загрузки профилей LCS

Параметр	Описание
GMLC_List	Список адресов GMLC, которым разрешено выполнять вызовы и соединения.
[MOLR]	— секция, которая содержит параметры запроса Mobile Originating Location Request.

SS_code	Число. Код дополнительной услуги.
SS_Status	Число. Статус дополнительной услуги.
[Privacy] — секция, содержит параметры вызова или сессии, относящимся к классу privacy.	
SS_Code	Число. Код дополнительной услуги.
SS_Status	Число. Статус дополнительной услуги.
NotificationToMSUser	Число. Отправка сообщения пользователю о том, что был добавлен профиль LCS, в то время как сообщение Mobile Terminating Location Request ограничено
PLMN_List	Строка. Список мобильных сетей.
[EC] — секция, которая содержит дополнительные параметры	
ExtAddress	Строка. Внешний адрес.
GMLC_Restriction	Число. Ограничения на GMLC
NotificationToMSUser	Число. Отправка сообщения пользователю о том, что был добавлен профиль LCS, в то время как сообщение Mobile Terminating Location Request ограничено

5.7 Application Server (AS)

AS (Application Server) — это сервер приложений, который взаимодействует с Protei HLR/HSS. В Protei HLR/HSS с помощью текстовых файлов можно загрузить

Чтобы загрузить профили серверов приложений, следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре *LoadAS_Dir* конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/LoadAS_Dir/reload*. Protei HLR/HSS разбирает данные в файле и отправляет их в биллинг сервер, который загружает данные в базу данных.

Формат текстового файла:

<pre>[Add] ServerName = <string>; DefaultHandling = <int>; ServiceInfo = <string>; Host = <string>; Realm = <string>; RepositoryDataSizeLim = <int>; SupportPUR = <string>; SupportUDP = <string>; SupportSNR = <string>; IncludeRegReq = <int>; [Del] SeverName = <string></pre>

Параметры текстового файла для загрузки профилей серверов приложений приведены в таблице 9.

Таблица 9 — Параметры текстового файла для загрузки профилей серверов приложений

Параметр	Описание
[Add] — секция с параметрами серверов приложений, которые следует добавить	
ServerName	Строка. Название сервера приложений.
DefaultHandling	Число. Дефолтное поведение (правила работы с сервером приложений).
ServiceInfo	Строка. Информация о сервисе, который предоставляет сервер приложений.
Host	Строка. Хост протокола DIAMETER.
Realm	Строка. Реалм протокола DIAMETER.
RepositoryDataSizeLim	Число. Максимальный размер хранимых данных на сервере приложений.
SupportPUR	Строка. Набор параметров, которые поддерживает сервер приложений при обработке ProfileUpdate.
SupportUDP	Строка. Набор параметров, которые поддерживает сервер приложений при обработке UserData.
SupportSNR	Строка. Набор параметров, которые поддерживает сервер приложений при обработке SubscribeNotification.
IncludeRegReq	Число. Пересылка сообщения SIP REGISTER с S-CSCF на сервер приложений
IncludeRegResp	Число. Пересылка ответа на сообщение SIP REGISTER с S-CSCF на сервер приложений
[Del] — секция с параметрами серверов приложений, которые следует удалить	
ServerName	Строка. Название сервера приложений. Строка (string).

Результат загрузки и удаления записывается в журнал error. Директория журнала по умолчанию — `/usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadAS`. В одной строке журнала записываются параметры одной операции. Параметры:

- Command — команда. Возможные значения: Add (добавление), Delete (удаление);
- ServerName — имя сервера приложений;
- Error — результат обработки операции.

5.8 Quality of Services (QOS)

Чтобы загрузить профиль качества услуги (QOS), следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре `LoadDataDir` конфигурационного файла `hlr.cfg`, значение директории по умолчанию — `/usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/QOS/reload`.

Формат текстового файла:

```
[QOS]
ContextID = <int>
Gprs =
{
```



```

QoS_Subscribed = <string>
ExtQoS_Subscribed = <string>
Ext2QoS_Subscribed = <string>
Ext3QoS_Subscribed = <string>
Ext4QoS_Subscribed = <string>
}
Eps =
{
QOSClassID = <int>
AllocRetPrior = <int>
Max_DL = <int>
Max_UL = <int>
}
    
```

Параметры текстового файла для загрузки профилей качества услуг приведены в таблице 10.

Таблица 10 — Параметры текстового файла для загрузки профилей качества услуг

Параметр	Описание
ContextID	Число. Идентификатор контекста, в котором используется профиль качества услуг.
Gprs	Набор параметров. Параметры качества услуг GPRS.
QoS_Subscribed	Строка. Подписанный профиль качества услуги.
ExtQoS_Subscribed	Строка. Дополнительный параметр качества услуги.
Ext2QoS_Subscribed	
Ext3QoS_Subscribed	
Ext4QoS_Subscribed	
Eps	Набор параметров. Параметры качества услуг EPS.
QOSClassID	Число. Идентификатор класса качества услуг.
AllocRetPrior	Число. Приоритет распределения и сохранение конфигурации точки доступа (APN).
Max_DL	Число. Максимальная разрешенная скорость скачивания на клиентское устройство.
Max_UL	Число. Максимальная разрешенная скорость загрузки на клиентское устройство.

5.9 Группы абонентов

Чтобы загрузить группу абонентов, следует подготовить текстовый файл и поместить его в директорию. Директорию можно указать в параметре *LoadDataDir* конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/<путь до Protei_HLR/HSS>/LoadSubscriber/Group/reload*.

Формат текстового файла:

```

[GR]
Name = <string>
    
```

```

Id = <int>
VirtualGt = <string>
RealGts =
{
{<int>;<string>;}; - {HlrId;SccpGt;};
}
NoPsiGtMasks =
{
<string>;<string>;...;
}
    
```

Параметры текстового файла для загрузки группа абонентов приведены в таблице 11.

Таблица 11 — Параметры текстового файла для загрузки группа абонентов

Параметр	Описание
Name	Строка. Имя группы.
Id	Число. Идентификатор группы.
VirtualGt	Строка. Виртуальный шлюз, значение подставляется на уровне MAP-сообщений.
RealGts	Список шлюзов, которые разрешено использовать группе. Включает в себя идентификаторы HLR и шлюза SCCP
NoPsiGtMasks	Список шлюзов, на запросы которых не будет отправляться параметр PSI из SRI.

5.10 Обновление профилей USSD_CSI

С помощью текстовых файлов также можно обновить профили USSD_CSI. Чтобы обновить профили USSD_CSI, следует поместить текстовый файл в директорию, которая указана в параметре *UCSIDir* конфигурационного файла *hlr.cfg*, значение директории по умолчанию — */usr/protei/<путь до_Protei_HLR/HSS>/USCI/reload*.

Параметры:

- IDs — это идентификаторы профилей USSD_CSI, которые должны быть перезагружены.

6 Техническое обслуживание системы

6.1 Доступ с использованием команды telnet

Команда telnet служит для установления удаленного сеанса связи. Для этого необходима авторизация пользователя (ввод имени пользователя и пароля). Если номер порта не указан, telnet использует для связи с сервером номер порта по умолчанию. Вместо имени сервера может использоваться его IP-адрес.

Telnet работает на базе протокола TCP.

Доступные команды

Команда	Значение
cd path	переход в каталог path
cd..	переход в родительский каталог
cd /	переход в корневой каталог
ps fx	просмотр запущенных процессов
Pwd	просмотр текущего каталога
ls -l	просмотр содержимого текущего каталога
df -h	информация об использовании места на диске (flashдиск и винчестер)
date	просмотр текущей даты

Утилиты

Утилита	Значение
./start	инициализирует загрузку данных и запускает ПО конвертера
./stop	остановка системы и всех утилит
./tracer	обеспечивает протоколирование обмена данными в сигнальном канале
./trace	обеспечивает вывод на экран обмена данными в сигнальном канале

Для запуска утилит необходимо находиться в каталоге: /usr/protei/<путь_до_Protei_HLR/HSS>/

Перед именем утилиты обязательно нужно писать точку и знак слэш «/».

6.2 Управление работой ПО

Управление работой программного обеспечения осуществляется скриптами. Работа скриптов фиксируется в отдельном файле.

Основными скриптами управления работой ПО являются: start, stop, restart, version, reload, trace.

Основные скрипты, необходимые для управления системой, находятся в корневом каталоге проекта /usr/protei/<название_проекта>/.

Дополнительные вспомогательные скрипты находятся в каталоге `/usr/protei/<название_проекта>/bin/`

- `start`:
 - запускает программу;
 - запускает вспомогательный скрипт — `start`.
- `stop` — останавливает программу и фоновые скрипты;
- `restart` — аналог `./stop; ./start`. Осуществляет перезапуск приложения.
- `trace` — позволяет в online видеть работу системы (в простом случае tail одного из логов). По умолчанию: `out.log`.
- `reload` — дает команду на перечитывание одного из параметров;

Пример: `reload <имя_файла>`

- `version` — вывод информации о версии программного обеспечения.
- `functions.sh` — библиотека `bash`-функций, используемая в утилитах скриптового окружения.

6.3 Запуск системы

Для запуска программных модулей Protei_HLR/HSS следует воспользоваться терминалом командной строки. Для запуска программного модуля необходимо выполнить следующую команду:

1. Чтобы осуществить запуск программного модуля HLR_Core, следует ввести команду: `#systemctl start hlr`.
2. Чтобы осуществить запуск программного модуля HLR_API, следует ввести команду: `#systemctl start hlr_api`.
3. Чтобы осуществить запуск программного модуля HLR_DB, следует ввести команду: `#systemctl start mariadb`.

6.4 Остановка системы

Для остановки программных модулей Protei_HLR/HSS следует воспользоваться терминалом командной строки. Для остановки программного модуля необходимо выполнить следующую команду:

1. Чтобы осуществить остановку программного модуля HLR_Core, следует ввести команду: `#systemctl stop hlr`.
2. Чтобы осуществить остановку программного модуля HLR_API, следует ввести команду: `#systemctl stop hlr_api`.
3. Чтобы осуществить остановку программного модуля HLR_DB, следует ввести команду: `#systemctl stop mariadb`.

6.5 Перезапуск системы

При изменении параметров конфигурации должен производиться перезапуск системы.

Примечание — Путем автоматического перезапуска системы также может осуществляться автоматическая локализация сбоев работы ПО Protei_HLR/HSS.

Для перезапуска используется последовательность команд:

- `#systemctl stop hlr` — остановка работы ПО Protei_HLR/HSS;
- `#systemctl start hlr` — инициализация загрузки данных и запуск ПО.

6.6 Проверка работоспособности системы

Для проверки состояние программных модулей Protei_HLR/HSS следует воспользоваться терминалом командной строки. Для этого следует по протоколу SSH или локально зайти на HLR_Core и авторизоваться под учетной записью администратора.

Чтобы проверить состояние программного модуля HLR_Core, следует ввести команду:
`#systemctl status hlr.`

Результат каждой команды выводится в отдельной строке. Пример ответа на команду при нормальном функционировании HLR_Core приведен ниже:

```
hlr.service – hlr
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/hlr.service; enabled; vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Пн 2019-06-17 18:39:58 +0430; 1 weeks 2 days ago
Process: 1366
ExecStart=/usr/protei/Protei_HLR/bin/utils/start_all.sh
(code=exited, status=0/SUCCESS)
Process: 1261
ExecStartPre=/usr/protei/Protei_HLR/bin/utils/check_history.sh
(code=exited, status=0/SUCCESS)
Process: 1129
ExecStartPre=/usr/protei/Protei_HLR/bin/utils/move_log.sh
(code=exited, status=0/SUCCESS)
Main PID: 1416 (ProteiHLR)
CGroup: /system.slice/hlr.service
├─1416 /bin/Protei_HLR
├─1423 /bin/bash ./bin/utils/hlr_checker.sh
└─8525 /bin/Protei_HLR
```

Чтобы проверить состояние программного модуля HLR_API, следует ввести команду:
`#systemctl status hlr_api`

Пример ответа на команду при нормальном функционировании HLR_API приведен ниже:

```
● hlr.service – Protei_HLR_API
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/hlr_hlr.service; enabled; vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Пт 2019-06-21 19:49:28 +0430; 5 days ago
Main PID: 35119 (java)
CGroup: /system.slice/hlr_api.service
├─35199 /bin/java -Dfile.encoding=UTF-8 -
Doracle.jdbc.J2EE13Complint=true – javaagent:/usr/protei/Protei_...

июн 21 19:49:28 hlr-fel system[1]: Started Protei_HLR_API.
июн 21 19:49:28 hlr-fel system[1]: Started Protei_HLR_API...
```

Чтобы проверить состояние программного модуля HLR_DB, следует ввести команду:
`#systemctl status mariadb`

Пример ответа на команду при нормальном функционировании HLR_DB приведен ниже:

```
● mariadb.service – MariaDB database server
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/hlr.service; enabled; vendor preset: disabled)
```

```
Active: active (running) since Пн 2019-06-17 18:39:58 +0430; 1 weeks 2 days ago
Main PID: 1101 (mysqld_safe)
  CGroup: /system.slice/mariadb.service
          └─1101 /bin/sh /usr/bin/mysqld_safe --basedir=/usr
              └─1369 /usr/libexec/mysqld --basedir=/usr --datadir=/var/lib/mysql
                  --plugin-dir=/usr/lib64/mysql/plugin -...
```

7 Журналы

7.1 Общий журнал CommonCDR

Журнал common_cdr содержит данные по следующим сообщениям, передаваемым от VLR/MSC в сторону HLR (под названием сообщения указаны его параметры, записываемые в common_cdr):

1. SendAuthenticationInfo

SAI; nOpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;

2. UpdateLocation

UL; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN, strVLR; strMSC;

3. UpdateGprsLocation

GPRS_UL; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strSGSN_Number; strSGSN_Address;

4. RestoreData

RD; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN, strVLR; strMSC;

5. PurgeMS

PurgeMS; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strVLR_SGSN;

6. ReadyForSM

RFSM; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; nAlertReason;

7. RegisterSS / EraseSS / ActivateSS / DeactivateSS / InterrogateSS / ProcessUnstructuredSS_Request / ProcessUnstructuredSS_Data

SS; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN;

8. SendRoutingInfoForSM

SRI; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN; strSCA; strMSC;

9. SendRoutingInfo

SRI; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN; strGMSC; IT; Camel; Suppress_T_CSI; strMSC; strMSRN; nFull

10. AnyTimeInterrogation

ATI; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN; strGsmSCF_Address;

11. RegisterPassword

RP; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strVLR_SGSN; nSS_Code;

12. SendIMSI

SendIMSI; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion; strMSISDN;

13. AuthenticationFailureReport

AFR; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;

14. MAP_ProcessUnstructuredSS_Request / MAP_BeginSubscriberActivity /
MAP_BeginSubscriberActivityEricsson

MO_SS; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode;
nVersion; strMSISDN; strUssdString

15. AnyTimeModification

ATM; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;
strMSISDN; strGsmSCF_Address;

Сообщения, передаваемые от HLR в сторону VLR/MSC (под названием сообщения
указаны его параметры, записываемые в common_cdr):

1. AlertSC

ASC; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;
strMSISDN;

2. InsertSubscriberData

ISD; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;
strMSISDN; strVLR; nISD_Count;

3. DeleteSubscriberData

DEL_SD; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode;
nVersion; strVLR;

4. CancelLocation

CL; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;

5. ProvideRoamingNumber

PRN; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;

6. ProvideSubscriberInfo

PSI; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;

7. UnstructuredSS_Request / UnstructuredSS_Notify

MT_SS; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode;
nVersion; strMSISDN;

8. Reset

Reset; OpCode; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nErrorCode; nVersion;

9. ReportSM_DeliveryStatus

RSMD; OpCode; strIMSI; strCgPN; strCdPN; nTID; nDB_Status; nTrStatus; nVersion;

Также журнал common_cdr содержит записи по загрузке абонентов. Параметры
данного CDR:

LS; IMSI; MSISDN; Algorithm; SCA; O_CSI_1, ..., O_CSI_N; T_CSI_1, ..., T_CSI_N; SMS_CSI_1,
..., SMS_CSI_N; GPRS_CSI_1, ..., GPRS_CSI_N; PDP_ContextID_1, ..., PDP_ContextID_N;
Teleservice_1, ..., Teleservice_N; SS_1, ..., SS_N; NotSS_1, ..., NotSS_N; SS_Teleservice_1, ...,
SS_Teleservice_N; DefaultForwardingNumber; DefaultForwardingStatus; Status;
ForbidReg_WithoutCamel; WL_DATA; TK_ID; OP_ID; AucC_ID; AucR_ID; DM_EPS_DATA;
DM_UE_APN_OI_Rep; DM_UE_MaxUL; DM_UE_MaxDL; DM_RatType; DM_RatFreqPriorID;
DM_DEF_ContextID; LCS_ID; Result;

Описание параметров

SAI, UL, GPRS_UL, RD, PurgeMS, RFSM, SS, SRI, ATI, RP, SendIMSI, AFR, MO_SS, ATM,
ASC, ISD, DEL_SD, CL, PRN, PSI, MT_SS, Reset, RSMD, LS — тип CDR (string);

1. strIMSI — IMSI (string);
 2. strCgPN — GTA (SCCP) входящей транзакции (string);
 3. strCdPN — GTB (SCCP) входящей транзакции (string);
 4. strMSISDN — MSISDN (string);
 5. strVLR — номер VLR (string);
 6. strMSC — номер MSC (string);
 7. strHLR — номер HLR (string);
 8. nOpCode — код MAP-сообщения (integer);
 9. nTID — идентификатор входящей TCAP-транзакции (otid) (integer);
 10. nDB_Status — результат обработки запроса в DB (integer);
 11. nTrStatus — статус завершения транзакции (integer);
 12. nErrorCode — код ошибки из TCAP_RETURN_ERROR_IND (0 — без ошибки) (integer);
 13. nVersion — версия MAP (integer);
 14. nDB_Status — результат обработки запроса в базе данных (integer):
 - DB_STATUS_IS_FORBIDDEN = -6 (доступ к базе данных запрещен);
 - DB_STATUS_NOT_IN_WHITE_LIST = -5 (IMSI не находится в белом списке);
 - DB_STATUS_INVALID_DATA = -3 (некорректные данные);
 - DB_STATUS_TIMEOUT_ABORT = -2 (соединение сброшено);
 - DB_STATUS_PDA_ERROR = -1 — нет доступа к базе;
 - DB_STATUS_SUCCESS = 0 — успешно;
 - DB_STATUS_UNKNOWN_VLR = 36 (только для сообщения PurgeMS:);
 - DB_STATUS_NOT_USE = 100 (база данных не использовалась).
- nTrStatus — статус завершения транзакции (integer):
- SL_TIMEOUT = -1 — окончание транзакции по истечению времени ожидания;
 - TCAP_RETURN_RESULT = 0 — окончание транзакции по TCAP_RETURN_RESULT;
 - TCAP_RETURN_ERROR = 1 — окончание транзакции по TCAP_RETURN_ERROR;
 - TCAP_ABORT = 2 — окончание транзакции по TCAP_ABORT;
 - TCAP_REJECT = 3 — окончание транзакции по TCAP_REJECT;
 - TCAP_ERROR = 4 — окончание транзакции по TCAP_ERROR (для НеПервых UL, нет ответа на ISD);
 - TCAP_END = 5 — окончание транзакции по TCAP_END;
- nFull — полнота информации в SRIResp (Boolean);
- nISD_Count (integer);
- IT — Interrogation Type, показывает для какой цели был сделан вызов (integer);
- Camel — поддерживаемые фазы CAMEL на VLR.

Представляет собой число (integer) от 0 до 7. При переводе в двоичный формат число слева направо отображает поддерживаемые фазы (0 — фаза поддерживается, 1 — фаза не поддерживается).

Например: 3 в двоичном выражении 011 (первая и вторая фазы поддерживаются, третья — нет), 6 в двоичном формате 101 (первая и третья фазы поддерживаются, вторая — нет).

Suppress_T_CSI — статус получения Suppress_T_CSI в SRI (Boolean).

7.2 Журнал Common_diam_cdr

Журнал common_cdr содержит данные по сообщениям, передаваемым по протоколу Diameter. Сообщения, передаваемые от MME/SGSN к HSS:

1. AuthenticationInfo

AI; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

2. UpdateLocation

UL; OpCode; strIMSI; strDestHost; strMSISDN; strOrigHost; strOrigRealm; strSGSN_Number; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

3. PurgeUE

PUE; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

4. Notify

NO; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

5. MEIdentityCheck

MEIC; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Сообщения, передаваемые от HSS к MME/SGSN:

1. InsertSubscriberData

ISD; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strMSISDN; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

2. DeleteSubscriberData

DSD; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

3. CancelLocation

CL; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

4. Reset

Reset; OpCode; strIMSI; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Сообщения, передаваемые от I-CSCF к HSS:

1. UserAuthorization

UA; OpCode; strPrivateId; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

2. LocationInfo

LI; OpCode; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Сообщения, передаваемые от S-CSCF к HSS:

1. ServerAssignment

SA; OpCode; strPrivateId; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

2. MultimediaAuth

MA; OpCode; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Сообщения, передаваемые от HSS к S-CSCF:

1. RegistrationTermination

RT; OpCode; strPrivateId; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

2. PushProfile

PP; OpCode; strPrivateId; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Сообщения, передаваемые от Application Server (AS) к HSS:

1. UserData

UD; OpCode; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

2. SubscriberNotify

SN; OpCode; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

3. ProfileUpdate

PU; OpCode; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Сообщения, передаваемые от HSS к Application Server (AS):

1. PushNotification

PN; OpCode; strPublicId; strOrigHost; strDestHost; strSessionId; nDB_Status; nErrorCode;

Описание параметров

1. AI, UL, PUE, NO, MEIC, ISD, DSD, CL, Reset, UA, LI, SA, MA, RT, PP, UD, SN, PU, PN — тип CDR;

2. strIMSI — значение IMSI;

3. strOrigHost — хост передающей стороны;

4. strDestHost — хост принимающей стороны;

5. strMSISDN — значение MSISDN;

6. strSGSN_Number — номер SGSN;

7. OpCode — код DIAMETER-сообщения (см. описание далее);

8. strSessionId — идентификатор DIAMETER-сессии;

9. nDB_Status — результат обработки запроса в базе данных. Возможные значения:

- DB_STATUS_PDA_ERROR = -1 (нет доступа к базе данных);
- DB_STATUS_SUCCESS = 0 (запрос успешно обработан);
- DB_STATUS_SYSTEM_FAILURE = 1 (логическая ошибка);
- DB_STATUS_SET_APN_ERROR = 2 (только для сообщения Notify: ошибка при сохранении параметра SpecificAPN);
- DB_STATUS_SET_ROAM_ERROR = 3 (только для сообщения Notify: ошибка при изменении параметра SGSNAreaRestricted);
- DB_STATUS_CLR_URRP_ERROR = 4 (только для сообщения Notify: ошибка при очистке флага URRP);

- DB_STATUS_NO_IMSI = 11 (IMSI не найден);
 - DB_STATUS_NOT_IN_WHITE_LIST = -5 (IMSI не находится в белом списке);
 - DB_STATUS_UNKNOWN_VLR = 36 (только для сообщения PurgeUE: запрос успешно обработан);
 - DB_STATUS_NOT_USE = 100 (база данных не использовалась).
10. nErrorCode — ошибки при обработке DIAMETER-операции:
- DIAMETER_AUTHENTICATION_DATA_UNAVAILABLE = 4181 (неожиданный сбой);
 - DIAMETER_ERROR_EQUIPMENT_UNKNOWN = 5422 (неизвестное оборудование в EIR);
 - DIAMETER_ERROR_RAT_NOT_ALLOWED = 5421 (роуминг не разрешен в отслеживаемой зоне, либо отслеживаемая зона не разрешена);
 - DIAMETER_ERROR_ROAMING_NOT_ALLOWED = 5004 (не разрешена PLMN, либо ошибка сети);
 - DIAMETER_ERROR_UNABLE_TO_COMPLY = 5012 (ошибка сети);
 - DIAMETER_ERROR_UNKNOWN_EPS_SUBSCRIPTION = 5420 (не разрешены сервисы EPS);
 - DIAMETER_ERROR_UNKNOWN_SERVING_NODE = 5423 (сообщение Notify было получено с неизвестного узла);
 - DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN = 5001 (не разрешены сервисы EPS);
 - UNKNOWN_USER = 5030 (неизвестный абонент);
11. strPrivateId — идентификатор в IMS (аналог IMSI);
12. strPublicId — идентификатор в IMS (аналог MSISDN).
13. Параметр OpCode для LTE может принимать следующие значения:
- 14. Update_Location = 316;
 - 15. Cancel_Location = 317;
 - 16. Authentication_Information = 318;
 - 17. Insert_Subscriber_Data = 319;
 - 18. Delete_Subscriber_Data = 320;
 - 19. Purge_UE = 321;
 - 20. Reset = 322;
 - 21. Notify = 323;
 - 22. ME_Identity_Check = 324.

Для IMS параметр OpCode может принимать следующие значения:

- 1. User_Authorization = 300;
- 2. Server_Assignment = 301;
- 3. Location_Info = 302;
- 4. Multimedia_Auth = 303;
- 5. Registration_Termination = 304;

6. Push_Profile = 305;
7. User_Data = 306;
8. Profile_Update = 307;
9. Subscriber_Notify = 308;
10. Push_Notification = 309.

7.3 Журнал BS_CDR

Журнал BS_CDR содержит записи по запросам в базу данных. В одной строке содержится запись по одному запросу, параметры запросы разделены точкой с запятой. Параметры расположены в следующем порядке:

- дата и время создания запроса;
- идентификатор OM-сессии;
- идентификатор OM-транзакции;
- идентификатор OM-сегмента;
- дата и время, когда начал выполняться запрос;
- дата и время, когда закончил выполняться запрос;
- длительность выполнения запроса (в миллисекундах);
- интервал между созданием запроса и записью CDR по нему (в миллисекундах);
- код операции (возможные значения приведены в таблице ниже);
- входные параметры запроса;
- статус завершения запроса;
- выходные параметры запроса.

Каждой операции в базе данных присваивается код, который отображается в CDR. Коды описаны в таблице 12.

Таблица 12 — Коды операций в базе данных

Код	Операция	Код	Операция	Код	Операция
1	GetSD	28	GetGPRS_IMSI	55	DM_SetRoam
2	ClearRoam	29	SaveGPRS_ISD	56	DM_ClearRoam
3	SetRoam	30	DeleteGPRS_IMSI	57	DM_PurgeUE
4	GetRI	31	DeleteGPRS_ISD	58	DM_GetEI
5	GetRI_ForSM	32	SetMNRF	59	DM_SetEI
6	ReportSM_DeliveryStatus	33	SetMNRF	60	DM_SetSD
7	ReadyForSM	34	UpdateISD	61	DM_GetMME_SGSN_List
8	GetSAI	35	UpdateGPRS_ISD	62	DM_LoadEPS
9	PurgeMS	36	GetData	63	DM_LoadWL
10	AlertSC	37	GetGPRS_Data	64	DM_LoadBL
11	DeleteMWD	38	UpdateSGSN	65	GetRI_ForLCS
12	GetLocInfo	39	SetSGSN_a_r	66	LoadLCS

13	GetIMSI	40	UpdateLSIC	67	GetGroup
14	CheckMT_USSD_Start	41	ReplaceIMSI	68	GetUCSI
15	RegisterSS	42	ReplaceGPRS_IMSI	69	DM_GetIMSI_SD
16	EraseSS	43	LoadCamel	70	DM_Check_IMSU_By_Name
17	ActivateSS	44	LoadSubscriber	71	DM_SetSCSCF
18	DeactivateSS	45	GetO_CSI	72	DM_DownloadProfile
19	InterrogateSS	46	ActivateSS_Data	73	DM_GetIMS_AI
20	RegisterPassword	47	GetVLR_List	74	DM_GetAS
21	ChangePassword	48	GetMSISDN	75	DM_GetShUserData
22	HandleCF	49	GetStat	76	DM_SetShUserData
23	SaveISD	50	LoadPDP	77	DM_LoadAS
24	DeleteIMSI	51	LoadWL	78	SetSCF
25	DeleteISD	52	LoadBL	79	unknown
26	UpdateVLR	53	DM_GetAI		
27	SetMSC_A_R	54	DM_SetRoam		

7.4 Журнал Operation_journal (API_HTTP_CDR)

Журнал *operation_journal* содержит записи по запросам в HLR_API. Параметры в строке запроса зависят от типа операции. Список типов (далее даны параметры запроса):

1. AddSubscriber

DT; ADD_SUBSCRIBER; Status; Duration(ms); sentToHlr; userHost; msisdn; imsi; list_of_params;

2. ProfileControl

DT; CHANGE_PROFILE; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn; imsi; list_of_params;

3. GetProfile

DT; GET_PROFILE; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

4. DeleteSubscriber

DT; DELETE_SUBSCRIBER; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn; imsi; list_of_params;

5. ChangeIMSI

DT; CHANGE_PROFILE_IMSI; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn; imsi; IMSI=new_imsi;

6. SetMSISDN

DT; CHANGE_PROFILE_MSISDN; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn; imsi; MSISDN=new_msisdn;

7. ChangeStatus

DT; CHANGE_SUBSCRIBER_STATUS; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn; imsi;

8. SendCancelLocation

DT; SEND_CANCEL_LOCATION; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn; imsi;

9. SendRegistrationTermination

DT; SEND_REGISTRATION_TERMINATE; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost; msisdn;

10. ChangeWhiteBlackLists

DT; CHANGE_WBL; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

11. GetAllWhiteLists

DT; CET_ALL_WL; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

12. GetAllBlackLists

DT; GET_ALL_BL; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

13. ChangeQosProfile

DT; CHANGE_QOS; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

14. ControlPdpProfile

DT; CHANGE_PDP; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

15. GetPdpProfile

DT; GET_PDP; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

16. ControlCsiProfile

DT; CHANGE_CSI; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

17. GetCsiProfile

DT; GET_CSI; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

18. ControlAs

DT; CHANGE_AS; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

19. GetAs

DT; GET_AS; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

20. ControlServiceProfile

DT; CHANGE_SERVICE_PROFILE; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

21. GetServiceProfile

DT; GET_SERVICE_PROFILE; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

22. ControlIfc

DT; CHANGE_IFC; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

23. GetIfc

DT; GTE_IFC; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

24. ControlPreferredScscfSet

DT; CHANGE_PREFERRED_SCSCF_SET; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

25. GetPreferredScscfSet

DT; GET_PREFERRED_SCSCF_SET; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

26. ControlCapabilitiesSet

DT; CHANGE_CAPABILITY_SET; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

27. GetCapabilitiesSet

DT; GET_CAPABILITY_SET; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

28. ControlChargingInformation

DT; CHANGE_CHARGING_INFO; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

29. GetChargingInformation

DT; GET_CHARGING_INFO; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

30. ControlRoamingAgreement

DT; CHANGE_RA; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

31. GetRoamingAgreement

DT; GET_RA; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

32. ControlEpsProfile

DT; CHANGE_EPS; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

33. GetEpsProfile

DT; GET_EPS; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

34. ControlImplicitlyRegisteredSet

DT; CHANGE_IMPL_REG_SET; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

35. GetImplicitlyRegisteredSet

DT; GET_IMPL_REG_SET; Status; Duration(ms); sendToHlr; userHost;

Описание параметров

1. DT — дата и время запроса на операцию;
2. второй параметр в строке — тип CDR;
3. Status — статус обработки операции. Возможные значения:
 - OK — операция успешно обработана;
 - NOT_FOUND — объект не найден;
 - NOT_AVAILABLE — действие или объект недоступны;
 - PERMISSION_DENIED — ошибка прав доступа;
 - INVALID_AUTH — ошибка авторизации;
 - ALREADY_EXIST — объект уже существует;
 - INTEGRITY_VIOLATION — ошибка целостности данных;
 - OBJECT_BUSY — объект в настоящий момент занят;
 - INCORRECT_PARAMS — некорректные параметры;
 - TEMPORARY_FAILURE — временная ошибка;
 - HLR_SERVER_ERROR — ошибка сервера;
 - HLR_API_NOT_AVAILABLE — взаимодействие через HLR_API недоступно;
 - INVALID_PROFILE — неправильно задан профиль;
 - HLR_OBJECT_BUSY — объект в настоящий момент занят командами HLR;
 - SAME_IMSI — данный IMSI уже задан;
 - OBJECT_LINKED — объект привязан к профилю абонента;
 - SUPPLEMENTARY_SERVICE_CONFLICT — конфликт при активации дополнительного сервиса;
4. Duration(ms) — длительность обработки операции в миллисекундах;

5. sendToHlr — индикатор отправки;
6. userHost — IP-адрес, с которого был отправлен запрос API;
7. msisdn — значение MSISDN абонента;
8. imsi — значение IMSI абонента;
9. list_of_params — параметры профиля абонента. Описание приведено в таблице 13

Таблица 13 — Параметры профиля абонента при запросах AddSubscriber и ProfileControl

Параметр	Описание
STATUS	Статус абонента
MSISDN	Значение MSISDN
IMSI	Значение IMSI
FORBID_REG	Запрет на регистрацию абонента в сети
ODB	Запреты, установленные оператором
PDP	Профиль PDP
EPS_LINK	
EPS_DATA	Данные EPS
CSI	Информация о профиле CAMEL
DEFAULT_FORWARDING_NUMBER	Номер переадресации по умолчанию
DEFAULT_FORWARDING_STATUS	Статус переадресации по умолчанию
ROAMING_NOT_ALLOWED	Разрешение на роуминг
TELE_SERVICES	Телесервисы клиента
TELE_SERVICES_ADD	Добавление телесервисов
TELE_SERVICES_DELETE	Удаление телесервисов
BEARER_SERVICES	Услуги по доставке информации
BEARER_SERVICES_ADD	Добавление услуги по доставке информации
BEARER_SERVICES_DELETE	Удаление услуги по доставке информации
SS_DATA	Данные о дополнительных сервисах
SS_FORM	
SS_BARRING	Запрет на дополнительные сервисы
WHITE_LIST_ID	Идентификатор белого списка
WHITE_LIST_ID_ADD	Добавление белого списка
WHITE_LIST_ID_DELETE	Удаление белого списка
BLACK_LIST_ID	Идентификатор черного списка
BLACK_LIST_ID_ADD	Добавление черного списка
BLACK_LIST_ID_DELETE	Удаление черного списка

Параметр	Описание
LCS_ID	Идентификатор Location Services
GROUP_ID	Идентификатор группы абонентов
DEACTIVATE_PSI	Отключение отправки сообщения PSI
BAOC_WITHOUT_CAMEL	Запрет исходящих вызовов, если версия CAMEL у абонента не совпадает с версией CAMEL на Protei HLR/HSS.
IP_SM_GW_NUMBER	Номер шлюза IP-SM
NETWORK_ACCESS_MODE	Тип доступа к сети
QOS_GPRS_ID	Идентификатор профиля качества связи GPRS
QOS_EPS_ID	Идентификатор профиля качества связи EPS
CC	
AMF_UMTS	Поле управления аутентификацией в сети UMTS
AMF_LTE	Поле управления аутентификацией в сети LTE
AMF_IMS	Поле управления аутентификацией в сети IMS
WHITE_LIST_NAME	Название белого списка
BLACK_LIST_NAME	Название черного списка
LAU_TIMER	Таймер обновления местонахождения (Location Area Update)
RAU_TAU_TIMER	Таймер обновления места роутинга (Routing Area Update)
HSM_ID	Идентификатор модуля HSM

7.5 Журнал BS_operation_journal

Журнал BS_operation_journal содержит записи по запросам в базу данных HLR_DB, которые были сделаны через запросы API.

В одной строке содержится запись по одному запросу, параметры запросы разделены точкой с запятой. Параметры расположены в следующем порядке:

1. DT — индикатор операции, одинаков для всех CDR данного журнала;
2. Operation — название операции;
3. Status — статус обработки операции. Возможные значения:
 - success (0) — операция успешно обработана;
 - NOT_FOUND (1) — профиль абонента не найден;
 - ALREADY_EXIST (2) — профиль абонента уже существует;
 - ERROR_INIT_PROFILE (10) — ошибка при декодировании запроса, либо при кодировании ответа на запрос;
 - ERROR (-1) — внутренняя ошибка;
 - COMMANDID_NOT_FOUND (99) — команда в теле запроса не поддерживается;

4. Duration(ms) — время обработки операции (в миллисекундах);
5. Request — тело запроса на выполнение операции;
6. Response — тело ответа на запрос.

7.6 CDR по статистике трафика

CDR настраивается в конфигурационном файле *statistics.cfg* в секции [TraficStatistics].

Формат CDR по статистике трафика:

1. DateTime — дата и время сброса статистики;
2. OpCode — код операции (0 — статистика по всем типам транзакций);
3. MsgName — краткое название транзакции (All — все транзакции);
4. SuccessTrCount — количество успешных транзакций;
5. FailTrCount — количество неуспешных транзакций;
6. ErrorTrCount — количество неспешных транзакций с разделением по ошибкам.

Формат:

```
{ {ErrorCode1; Count1;}; {ErrorCode2; Count2;}; ...; {ErrorCodeN; CountN;}; }
```

7. TransitTrCount — количество транзитных транзакций (SAI, SRIFSM);
8. MaxSpeed — максимальное количество транзакций за интервал Check.

7.7 CDR по статистике абонентов

CDR настраивается в конфигурационном файле *statistics.cfg* в секции [TraficStatistics].

Формат CDR по статистике трафика:

1. DateTime — дата и время сброса статистики;
2. OpCode — operation code (integer, 0 — статистика по всем типам транзакций);
3. GroupID — идентификатор группы (integer, -1 — суммарная статистика по всем группам, 0 — статистика по абонентам, не привязанным к группам);
4. GroupName — имя группы (string, All — статистика по всем группам);
5. RegCount — количество абонентов, зарегистрировавшихся в указанный период (integer);
6. ActiveCount — количество абонентов, проявивших активность в указанный период (integer);
7. CurrentRegCount — текущее количество зарегистрированных абонентов (integer).
8. UnblockCount — текущее кол-во разблокированных абонентов (integer).

8 Аварии

Protei HLR/HSS — это многокомпонентное устройство. Каждый компонент имеет свой набор переменных и трапов. Настройка осуществляется в файлах *ap.cfg* и *ap.dictionary*.

Компоненты Protei HLR/HSS, имеющие собственные наборы переменных и трапов:

- HLR_Core;
- подсистема сбора статистики;
- подсистема обмена по SIGTRAN.

8.1 Журнал аварий

В файл *alarms.log* записывается информация из журнала *alarms_cdr* по событиям, полученным от подсистемы аварийной индикации.

Размещение файла: */usr/protei/protei_hlr/logs*.

Содержимое файла журнала — это набор строк-записей. Одна запись соответствует одному событию. Параметры записи разделены знаком «;».

Каждое событие отражается одной строкой в логе. Строка имеет формат:

№ поля	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Описание	Дата/ время	Порядковый номер	Идентификатор производителя	Адрес компоненты	Тип компоненты	Название переменной	Тип переменной	Значение переменной	Индикатор трапа	Индикатор динамичности

Описание полей журнала:

1. <Дата/время> — дата и время события в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ms.
2. <Порядковый номер> — порядковый номер записи по событию в логе. Например, если запись по данному событию сгенерирована впервые, значение идентификатора будет «0». При повторении события сгенерируется запись с идентификатором равным 1 (ID=1) и так далее.
3. <Идентификатор производителя> — идентификатор производителя оборудования (всегда PROTEI).
4. <Адрес компоненты> — адрес компоненты в рамках системы.

Любое оборудование при построении компонентной архитектуры программного обеспечения представляет собой дерево переменных. Все программные компоненты в дереве переменных имеют иерархическую зависимость между собой.

Каждая компонента имеет уникальное имя (адрес), представляющее собой путь от корня дерева к компоненте. Каждый уровень иерархии отделяется точкой.

Адрес компоненты состоит из массива символов, разделенных точками. Также в адресе содержится порядковый номер компоненты в рамках системы.

5. <Тип компоненты> — тип компоненты в дереве переменных.
6. <Название переменной> — название переменной для компоненты.

Для каждой компоненты в системе может быть задано несколько событий, по результатам которых происходит запись в журнал. Переменная задается для обозначения состояния объекта, записи статистики, аварии и т. п. Стандартные переменные компоненты:

- OSTATE <int> (ACTIVE(1)/FAIL(0)) — оперативное состояние.
 - ASTATE <int> (BLOCKED(0)/UNBLOCKED(1)) — административное состояние.
 - HSTATE <int> (OFF-выключен (0)/ ON-включен (1)) — аппаратная блокировка (если компонента является аппаратным ресурсом).
 - PARAM <STRING> {перечисление параметров} — запись параметров статистики.
7. <Тип переменной> — формат записи переменной:
- <INTEGER> — число;
 - <STRING> — строка;
 - <DATE TIME> — дата/время.
8. <Значение переменной> — значение, принятое переменной в результате события.
9. <Индикатор трапа> — это флаг, который установлен в единицу, если переменная является траповой. Траповая переменная способна активизировать событие (трап) при изменении своего значения. При изменении значения обычной переменной, никакие события не активизируются.
10. <Индикатор динамичности события> — флаг, указывающий необходимость удаления объекта и всех его переменных, в случае изменения значения переменной на указанное в параметрах конфигурации. Если «1», то авария динамическая.

8.2 Аварии

8.2.1 Общие аварии

Компонентный тип	Компонентный адрес	Имя переменной /тип переменной	Область допустимых значений	Отправка SNMP-trap/ уровень важности трапов	Описание
Оперативное состояние системы					
HLR.General	HLR.General.< HLR_ID>	OSTATE/ AP_TYPE_ST RING	«ACTIVATE» «FAIL» «STOP» «STATUS OK»	+/ACTIVA TE-normal FAIL- critical STOP- critical STATUS OK- normal	Protei_HLR ACTIVATE — старт, FAIL — аварийное завершение, STOP — ручной останов, STATUS OK — приложение активно
Перезагрузка конфигурационных файлов					
HLR.Reload	ACD.Reload.	Name/ AP_TYPE_ST	имя конфигура-	+/info	Имя перезагружаем

Компонентный тип	Компонентный адрес	Имя переменной /тип переменной	Область допустимых значений	Отправка SMNP-trap/ уровень важности трапов	Описание
	<HLR_ID>	RING	ционного файла		ого конфигурационного файла
		Result/ AP_TYPE_ST RING	«SUCCESS» «FAIL»	+/info	SUCCESS-успех, FAIL-отказ
Статистика по трафику					
HLR.Traffic.Stat	HLR.Traffic.Stat	PARAM/ AP_TYPE_ST RING	статистика	+/info	{Name=«stat»; Start=«<время начала подсчета статистики >»; All={<Count>; <Rejected>;<MaxSpeed>;[<Time of MaxSpeed>];}; RD={<Count>; <Rejected>;<MaxSpeed>;[<Time of MaxSpeed>];}; UL={<Count>; <Rejected>;<MaxSpeed>;[<Time of MaxSpeed>];};}
Статистика по абонентам					
HLR.Abonent.Stat	HLR.Abonent.Stat	PARAM/ AP_TYPE_ST RING	статистика	+/info	статистика
Перегрузка занятых SL-логик					
HLR.OVRLOAD.Handler.SL					
	HLR.OVRLOAD.Handler.SL	OSTATE/ AP_TYPE_ST RING	«ACTIVATE», «FAIL»	+/normal/ warning	Активация/ деактивация перегрузки
		PARAM/ AP_TYPE_ST RING	Handlers= <count>; CoreID=<id>;	+/normal/ warning	

Компонентный тип	Компонентный адрес	Имя переменной /тип переменной	Область допустимых значений	Отправка SNMP-trap/ уровень важности трапов	Описание
Превышение внутренних очередей примитивов					
HLR.OVRLOAD.Queue.Logic	HLR.OVRLOAD.Queue.Logic	OSTATE/AP_TYPE_RING	«ACTIVATE», «FAIL»	+/normal/warning	Активация/деактивация превышения
		PARAM/AP_TYPE_RING	Size=<queue_size>;CoreID=<id>;	+/normal/warning	Размер очереди и идентификатор ядра
Превышение лицензии					
HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOR	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOR	OSTATE/AP_TYPE_RING	{«ACTIVATE»}	+/normal	Превышен TrafficNominal
		PARAM/AP_TYPE_RING	CallsCount=<count>;CoreID=<id>;	+/normal	Величина TrafficNominal и идентификатор ядра
Превышение лицензии прекратилось					
HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOR	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOR	OSTATE/AP_TYPE_RING	{«FAIL»}	+/warning	В течении CheckInterval не было превышения лицензии
		PARAM/AP_TYPE_RING	CoreID=<id>;	+/warning	Идентификатор ядра
Превышение лицензии в течении длительного времени					
HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOR	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOR	OSTATE/AP_TYPE_RING	{«ACTIVATE»}	+/normal	В течении TrafficThresholdInterval постоянное превышение лицензии
		PARAM/	Interval=<in	+/normal	Величина

Компонентный тип	Компонентный адрес	Имя переменной /тип переменной	Область допустимых значений	Отправка SNMP-trap/ уровень важности трапов	Описание
		AP_TYPE_ST RING	t>;CoreID=<id>;		TrafficTresholdInterval и идентификатор ядра
Превышение лицензии прекратилось					
HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOR	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOR	OSTATE/AP_TYPE_ST RING	{«FAIL»}	+/warning	В течении CheckInterval не было превышения лицензии
		PARAM/AP_TYPE_ST RING	CoreID=<id>;	+/warning	Идентификатор ядра

Генерация трапов с помощью скрипта trap.pl

Расшифровка данных, передаваемых в трапе:

- 192.168.108.111 — адрес SNMP-менеджера, который ловит трапы.
- 1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.2.1=«HLR.General», 1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.3.1=«STOP» — переменные, заданные SNMP-адресами со своими значениями, которые передаются в трапе.
- enterprise — SNMP-адрес приложения (1.3.6.1.4.1.20873.146 = Protei HLR/HSS).
- Specifictrap — идентификатор трапа, заданный в MIB (1002 — приложение Protei HLR/HSS активно, 1001 — приложение Protei HLR/HSS неактивно).

Трап остановки Protei HLR/HSS (прописывается в скрипте остановки приложения):

```
$SCRIPTS_DIR/trap.pl 192.168.108.111 public
1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.2.1="HLR.General",1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.3.1="STOP"
enterprise=1.3.6.1.4.1.20873.146 specifictrap=1002
```

Трап падения Protei HLR/HSS (прописывается в скрипте проверки, запущено приложение или нет (в ветке, когда приложения нет в процессах)):

```
$SCRIPTS_DIR/trap.pl 192.168.108.111 public
1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.2.1="HLR.General",1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.3.1="FAIL"
enterprise=1.3.6.1.4.1.20873.146 specifictrap=1002
```

Трап проверки активности (прописывается в скрипте проверки, запущено приложение или нет (в ветке, когда приложения есть в процессах)):

```
$SCRIPTS_DIR/trap.pl 192.168.108.111 public
1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.2.1="HLR.General",1.3.6.1.4.1.20873.146.1.1.3.1="STATUS OK"
enterprise=1.3.6.1.4.1.20873.146 specifictrap=1001
```


Переменные Protei HLR/HSS

Последовательность, полученная SNMP Manager	Расшифровка по файлу protei_hlr.mib	Описание
146.1.1.2	HLR.General	Событие в подсистеме HLR_core (старт подсистемы).
146.1.1.3	HLR.General, «ACTIVATE»/«FAIL»/«STOP»/«STATUS OK»	Оперативное состояние HLR_core: активно; не активно (остановлено или упало), активность проверена успешно.
146.2.1.2	Traffic.Stat	Стартовала подсистема Статистика по трафику
146.2.1.3	Traffic.Stat.PARAM	Выведены параметры статистики в лог
146.3.1.2	Abonent.Stat	Стартовала подсистема Статистика по абоненту
146.3.1.4	Abonent.Stat.PARAM	Выведены параметры статистики в лог
146.4.1.2	HLR.Reload	Активация подсистемы перезагрузки конфигурации
146.4.1.3	HLR.Reload.ACTIVATE/FAIL	Перезагрузка конфигурации HLR состоялась (успешно/неуспешно)
146.4.1.4	HLR.Reload. PARAM	Выведено имя перезагружаемого конфигурационного файла и результат перезагрузки в лог.
146.5.1.2	HLR.OVRLOAD.Handler.SL	Активация подсистемы перегрузки занятых SL логик
146.5.1.3	HLR.OVRLOAD.Handler.SL. ACTIVATE/FAIL	Активация/деактивация перегрузки
	HLR.OVRLOAD.Handler.SL. PARAM	Сгенерирована запись с количеством занятых SL-логик и идентификатором ядра в лог
146.6.1.2	HLR.OVRLOAD.Queue.Logic	
146.6.1.3	HLR.OVRLOAD.Queue.Logic. OSTATE	Оперативное состояние превышения внутренних очередей примитивов: Активация превышения

Последовательность, полученная SNMP Manager	Расшифровка по файлу protei_hlr.mib	Описание
		Деактивация превышения
	HLR.OVRLOAD.Queue.Logic.PARAM	Сгенерирована запись в лог с параметрами: размер очереди и идентификатор ядра
146.7.1.2	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOVR	
146.7.1.3	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOVR.ACTIVATE/ FAIL	ACTIVATE – произошло превышение TrafficNominal FAIL - Превышение лицензии прекратилось
	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MINOVR.PARAM	Сгенерирована запись в лог с параметрами: величина TrafficNominal и идентификатор ядра
146.8.1.2	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOVR	
146.8.1.3	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOVR.ACTIVATE/ FAIL	ACTIVATE - в течении TrafficTresholdInterval постоянное превышение лицензии FAIL - В течении CheckInterval не было превышения лицензии
	HLR.OVRLOAD.LICENSE.MAJOVR.PARAM	Сгенерирована запись в лог с параметром: идентификатор ядра

8.3 Аварии SIGTRAN

8.3.1 Аварии для Sg.SIGTRAN.M3UA.AS

Описание	Компонентный адрес переменной	Тип переменной	Комментарий
Не найден UP для передачи данных (создается при каждой неуспешной попытке послать данные UP-у)	Alarm.UP.Invalid	string	DPC/SIC/NI – набор параметров, по которым осуществляется поиск UP (также можно передавать OPC и DPC).
	Alarm.UP.Num	int	Счетчик неуспешных поисков UP-ов.
Не найден ASP для передачи данных	Alarm.DPC.Invalid	int	DPC для которого не найден ASP (берется из

Описание	Компонентный адрес переменной	Тип переменной	Комментарий
(создается при каждой неуспешной попытке послать данные на ASP)			входящего MTP сообщения)
	Alarm.DPC.Num	int	Счетчик неуспешных поисков ASP-ов.
Неуспех изменения конфигурации (создается при каждой неуспешной попытке изменить конфигурацию AS)	Alarm.ChCfg.Invalid	string	Строковый параметр, передаваемый в обработчик On_ConfigChangeReq
Неуспех регистрации. (создается для каждого REG_RSP с полем STATUS не равным success)	Warn.Reg.Failed	string	ASP, через который не удалось зарегистрироваться
	Warn.Reg.Num	int	Число неуспешных попыток регистрации
Неуспех deregистрации. (создается для каждого DEREG_RSP с полем STATUS не равным success)	Warn.Dereg.Failed	string	ASP, через который не удалось deregистрироваться
	Warn.Dereg.Num	int	Число неуспешных попыток deregистрации
Неуспех активации (создается при каждой перепосылке ASPAC)	Warn.Act.Failed	string	ASP, который не удается активировать.
	Warn.Act.Num	int	Число попыток активации
Неуспех деактивации (создается при каждой перепосылке ASPIA)	Warn.Deact.Failed	string	ASP, который не удается деактивировать.
	Warn.Deact.Num	int	Число попыток деактивации
Получение NTFY со значением: ASP Failure (создается при каждом получении сообщения)	Warn.ASP.Failure	string	CA ASP (test not implemented)
Число залинкованных UP-ов на AS(создается при каждой успешной (раз)линковки UP(с)к AS)	Info.LinkUP.Num	int	
Инициализация AS	Info.ASInit	int(0,1,2,3)	0 — без rk и rt 1 — с rk но без rt 2 — без rk но с rt 3 — с rk и rt

rt — routing table

rk — routing key

8.3.2 Аварии для Sg.SIGTRAN.M3UA.ASP

Описание	Компонентный адрес переменной	Тип переменной	Комментарий
Ошибка декодирования.	Alarm.Decode	int	Код, возвращаемый функцией decode
Ошибка кодирования.	Alarm.Encode	int	Код, возвращаемый функцией encode
Падение SCTP соединения.	Alarm.CDI.Num	int	Общее число падений. (ConnectionDownInd)
	Alarm.ASP.CDI	string	ASP, на котором упало соединение.
Получение от сервера сообщения об ошибке M3UA_ERR (создается каждый раз при получении).	Warn.ErrCode	int	Код ошибки.
Неуспех подъема ASP. (создается каждый раз, когда происходит перепосылка ASPUP по таймеру)	Warn.ASPUP	string	ASP, который не удалось поднять (перевести в состояние UP).
	Warn.ASPUP.Num	int	Число попыток подъема ASP'a
Неуспех по ASPDN. (создается каждый раз, когда происходит перепосылка ASPDN по таймеру)	Warn.ASPDN	string	ASP, который не удалось перевести в состояние DOWN
	Warn.ASPDN.Num	int	Число посылок ASPDN
Приход сообщения M3UA_DAVA	Info.DAVA	int	Affected PointCode (APC может быть несколько в одном M3UA_DAVA. Info создается на каждый APC) (DestinationAVAILable)
Приход сообщения M3UA_DUNA	Info.DUNA	int	Affected PointCode (APC может быть несколько в одном M3UA_DUNA. Info создается на каждый APC) (DestinationUNAVAILABLE)
Приход сообщения M3UA_SCON	Info.SCON	int	Affected PointCode (APC может быть несколько в одном M3UA_SCON.

Описание	Компонентный адрес переменной	Тип переменной	Комментарий
			Info создается на каждый APC) (SignallingCONgesion)
Приход сообщения МЗUA_DUPU	Info.DUPU	int	Affected PointCode (DestinationUserPartUnavailable)
	Info.DUPU.UC	string	User/Cause – строка: User=<User>; (SCCP,ISUP...) Cause=<Cause>; (описание)
Приход сообщения МЗUA_DRST	Info.DRST	int	Affected PointCode (APC может быть несколько в одном МЗUA_DRST. Info создается на каждый APC) (DestinationReSTricted)