



ООО «ТЕНЕТ»

***ПРОГРАММНО АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС
PCRF***

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Код документа:	PCRF.System Description
Версия документа:	1.0
Дата:	30.07.2015

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	3
1.1.	Определения, термины и сокращения	3
1.2.	Назначение системы	4
1.3.	Архитектура	4
2.	СОСТАВ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ	5
2.1.	SPR	5
2.1.1.	Назначение.....	5
2.1.2.	Техническая реализация.....	5
2.1.3.	Состав модели данных.....	6
2.2.	Модуль формирования РСС решения	7
2.2.1.	Назначение.....	7
2.2.2.	Основные функции.....	8
2.2.3.	Условия, участвующие в принятии решения.....	9
2.2.4.	Управление тарификацией.....	11
2.2.5.	Управление квотами.....	12
2.3.	Provisioning	13
2.3.1.	Назначение.....	13
2.3.2.	Основные функции.....	13
2.3.3.	Взаимодействие с SPR.....	13
2.4.	Management Console	14
2.4.1.	Назначение модуля.....	14
2.4.2.	Основные функции.....	14
2.4.3.	Разграничение прав доступа.....	15
2.5.	Модуль SMS информирования	16
2.5.1.	Назначение модуля.....	16
2.5.2.	Основные функции.....	16
2.6.	Node Controller	16
2.6.1.	Назначение модуля.....	16
2.6.2.	Основные функции.....	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ «ОПИСАНИЕ SOAP ИНТЕРФЕЙСА МОДУЛЯ PROVISIONING»	18

1. Общее описание

1.1. Определения, термины и сокращения

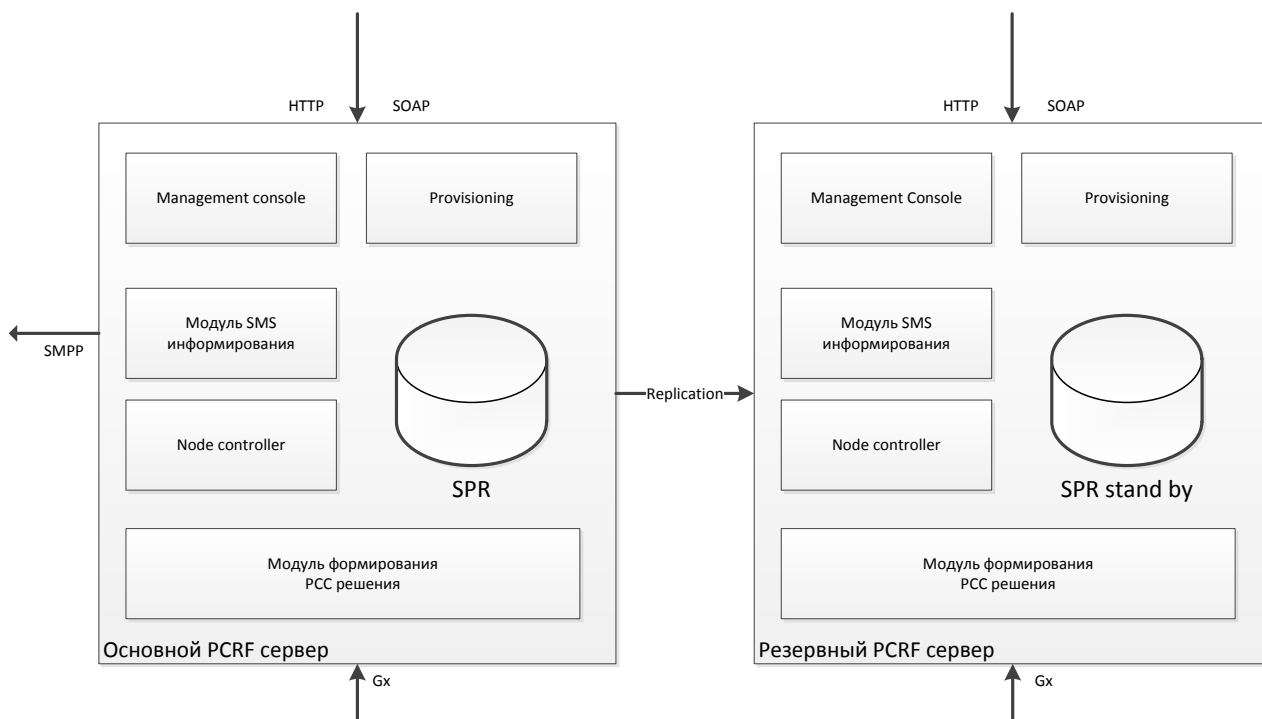
Термин	Содержание
DIAMETER	Сеансовый протокол, который обеспечивает взаимодействие между клиентами в целях аутентификации, авторизации и учёта различных сервисов (AAA, англ. authentication, authorization, accounting)
DPI	Deep Packet Inspection - технология накопления статистических данных, проверки и фильтрации сетевых пакетов по их содержимому. Анализирует не только заголовки пакетов, но и полное содержимое трафика на уровнях модели OSI со второго и выше.
EPS	Evolved Packet System – новая парадигма пакетной передачи данных, используемая в сетях LTE
IMEI(SV)	International Mobile Equipment Identity — международный идентификатор мобильного оборудования. SV – software version, версия используемого ПО в оборудовании
IP	Internet Protocol - маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP.
LTE	Long-Term Evolution - стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными.
OCS	Online Charging System – элемент пакетного ядра сети LTE, отвечающий за тарификацию оказываемых услуг в режиме реального времени
OFCS	Offline Charging System – элемент инфраструктуры оператора связи, который осуществляет тарификацию оказанных услуг по cdr файлам
PCEF	Policy Control Enforcement Function – функциональный элемент сети LTE, на котором применяются политики оказания услуги (например PGW)
PCRF	Policy and Charging Rule Function – один из узлов пакетного ядра сети LTE выполняющий функцию определения политик оказания услуг и назначения правил тарификации
PGW	Packet Data Network Gateway - пакетный шлюз, который обеспечивает соединение терминала пользователя к внешним пакетным сетям данных, являясь точкой входа и выхода трафика
RAT	Radio Access Type – тип используемой пользователем радио подсистемы, физический уровень подключения пользователя к IP сети
QCI	QoS Class Identifier – механизм, используемый в LTE для предоставления различных QoS одному пользователю для различных сервисов
QoS	Quality of Service, термин, который объединяет совокупность характеристик, влияющих на качество оказания услуги связи
SGSN	Serving GPRS Support Node - узел обслуживания абонентов GPRS, выступает точкой соединения между системой базовых станций сети радиодоступа и базовой IP сетью
SMPP	Short message peer-to-peer protocol (SMPP) — протокол, описывающий взаимодействие конечного клиента с SMS-сервером (SMSC).
SOAP	Simple Object Access Protocol - протокол обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде. Чаще всего сообщения представляют собой документы в формате XML
SPR	Subscription Profile Repository – элемент сети LTE, представляющий собой базу данных об абонентах и условий их подписок
TAC	Type Allocation Code - 8 разрядов IMEI, определяющих производителя и модель мобильного устройства

1.2. Назначение системы

- 1.2.1. PCRF является функциональным элементом сети LTE, частью пакетного ядра EPS. Данный элемент управляет предоставлением услуги беспроводной передачи данных в части применения политик обслуживания абонентов, например: разрешение/запрещение сервисов или установление параметров QoS (качества обслуживания). Также система устанавливает правила тарификации в зависимости от различных условий, таких как: параметры абонентского профиля, время суток, местоположение абонента, объём потребленного трафика и других.
- 1.2.2. PCRF выступает сервером для функционального элемента PCEF. В качестве PCEF в пакетном ядре выступает узел PGW. Вне пакетного ядра в IP сети оператора PCRF также может предоставлять информацию DPI платформе.
- 1.2.3. В рамках системы поставляется внутренняя база данных SPR, которая содержит информацию о настройках правил, политик, а также профили обслуживаемых абонентов.
- 1.2.4. Управление профилями абонентов в SPR осуществляется внешними системами через стандартизированный интерфейс, предоставляемый модулем Provisioning, по протоколу SOAP.
- 1.2.5. В состав компонент систем входит модуль Management Console, с помощью которого можно осуществлять мониторинг и настройку PCRF.

1.3. Архитектура

- 1.3.1. Программно аппаратный комплекс PCRF представляет собой два аппаратных сервера с программным обеспечением. Программное обеспечение имеет модульную архитектуру. Взаимодействие между модулями осуществляется по внутренним стандартным протоколам. Взаимодействие с внешними системами также осуществляется по открытым стандартным протоколам.
- 1.3.2. Операционной системой серверов является дистрибутив Linux CentOS. Взаимодействие с PCEF, между собой и внешними системами базируется на протоколе IP.
- 1.3.3. Взаимодействие с PCEF осуществляется с помощью протокола Gx, работающего в стеке протоколов DIAMETER/TCP/IP. Gx Application-ID = 16777238
- 1.3.4. Взаимодействие с PCEF по Gx протоколу осуществляется согласно стандартам 3GPP TS 29.210 Charging rule provisioning over Gx interface и 3GPP TS 29.212 Policy and charging control over Gx Sd reference point.
- 1.3.5. На приведённой ниже схеме приведены основные компоненты системы:



- 1.3.6. Для хранения информации об абонентах и их подписках, а также информации по текущим сессиям используется модуль SPR.
- 1.3.7. Загрузка абонентских профилей в SPR происходит через модуль Provisioning по протоколу SOAP.
- 1.3.8. Для информирования абонентов об исчерпании квот по sms используется протокол SMPP для связи с внешним SMS центром.
- 1.3.9. Для администрирования системы используется модуль Management console доступный по протоколу HTTP через web-браузер.

2. Состав модулей системы

2.1. SPR

2.1.1. Назначение

- 2.1.1.1. SPR (Subscriber Profile Repository) это часть поставляемого вместе с PCRF решения, которая представляет собой базу данных, содержащих информацию об абонентах, политиках, правилах, текущих сессиях и счетчиках квот.
- 2.1.1.2. SPR используется другими модулями как источник информации. Для модуля формирования PCC решения SPR позволяет идентифицировать абонента, предоставить список правил для формирования решения. Management Console позволяет получить доступ к части информации, хранимой в SPR, а также провести настройки системы, которые будут использоваться другими модулями.

2.1.2. Техническая реализация.

- 2.1.2.1. SPR использует систему управления базами данных Oracle версии 11.2
 - 2.1.2.2. Поскольку кластер PCRF из двух серверов, на каждом из них установлен свой отдельный экземпляр СУБД Oracle. Экземпляр на одном сервере является основной базой данных, экземпляр на другом сервере является резервной базой данных. Репликация данных из основного сервера на резервный осуществляется стандартными средствами rman.
 - 2.1.2.2.1. Оба сервера базы данных доступны на чтение. Доступ на запись доступен только для основной базы данных.
 - 2.1.2.2.2. В случае наличия внешнего дискового массива возможна кластерная конфигурация с использованием опции Real Application Cluster.
 - 2.1.2.3. Все данные системы хранятся в схеме PS.
 - 2.1.2.4. В случае отказа сервера с основной базой данных необходимо выполнить процедуру переключения резервной базы в режим основной. После этой операции в базу можно будет осуществлять запись
- 2.1.3. Состав модели данных.
- 2.1.3.1. В SPR хранятся справочники, используемые в работе PCRF и при описании правил и политик:
 - 2.1.3.1.1. Peers – список узлов, с которыми работает PCRF по протоколу Gx. При заведении узла необходимо указать имя, ip адрес и порт, а также определить диалект Gx для взаимодействия с узлом. Поддерживаются 2 диалекта: классический Gx и Gx Cisco SCE.
 - 2.1.3.1.2. QoS templates – стандартные шаблоны параметров QoS: скорости, QCI и полосы пропускания. Эти шаблоны в дальнейшем можно использовать при описании правил.
 - 2.1.3.1.3. Flow templates – стандартные шаблоны, описывающие направление трафика. Эти шаблоны в дальнейшем можно использовать при описании правил.
 - 2.1.3.1.4. Redirection servers – шаблоны правил перенаправления, используемые для описания правил. Перенаправление может быть на определенный URL, SIP URI или IP адрес.
 - 2.1.3.1.5. Monitoring keys – ключи мониторинга, которые могут быть использованы для подсчета трафика согласно R9 TS 29.212. Подсчет трафика может использоваться при квотировании.
 - 2.1.3.1.6. SGSN Nodes – адреса узлов SGSN, через которые подключаются абоненты. Эти узлы можно объединить в локации (Locations) и назначить различные правила в политике абонента. Это можно использовать, например, для идентификации услуг роуминга.
 - 2.1.3.2. База данных по устройствам и их типам. Определение устройства осуществляется по его IMEI/IMEISV, если эта информация приходит с узла PCEF. Из IMEI/IMEISV можно выделить TAC, а по нему определить модель устройства. Разные модели (devices) могут быть сгруппированы в типы

устройств (device types). В зависимости от типа устройства в политике может быть назначена выдача разных правил.

2.1.3.3. В SPR хранятся статические и динамические правила, используемые модулем формирования PCC решения.

2.1.3.3.1. Ввиду использования двух диалектов Gx отдельно хранятся правила для обычного Gx диалекта и правила для диалекта Cisco SCE.

2.1.3.3.2. Классические правила бывают статическими и динамическими. Содержание статических правил определяется на PCEF. По ним PCRF выдает лишь название, содержимое известно PCEF заранее. Содержание динамических правил определяется и хранится в SPR.

2.1.3.3.3. Динамическое правило определяется набором flow templates, одним QoS template, опционально правилом перенаправления. Также оно может содержать ключи мониторинга и параметры для тарификации.

2.1.3.4. Профиль абонента состоит из политик. Политика определяет какие правила выдавать PCEF при авторизации абонента в зависимости от различных условий. Если условие не задано, то это означает, что выдача правила не зависит от этого условия. Если условие задано, то свойство сессии должно совпадать со значением условия. В качестве условий выступают следующие характеристики:

2.1.3.4.1. RAT Type – тип радио подсистемы доступа

2.1.3.4.2. IP CAN Type – используемая конфигурация IP подключения

2.1.3.4.3. Device Type – тип используемого абонентом устройства

2.1.3.4.4. Location – локация местоположения абонента

2.1.3.4.5. APN – используемая абонентом точка доступа

2.1.3.4.6. Время суток

2.1.3.4.7. Диалект PCEF

2.1.3.5. По факту установки активной сессии в SPR хранится информация по ней. Также хранится информация по изменениям характеристик сессии, таких как местоположение абонента или примененных правил.

2.1.3.6. В SPR в отдельном табличном пространстве хранятся все DIAMETER запросы за небольшой прошедший интервал времени. Запросы хранятся в текстовом виде и доступны для анализа проблем и вопросов.

2.2. Модуль формирования PCC решения

2.2.1. Назначение.

2.2.1.1. Модуль формирования PCC решения является основным модулем системы PCRF. Он взаимодействует с узлами PCEF и сообщает им каким образом оказывать сервис мобильному абоненту.

2.2.1.2. Модуль использует SPR в качестве источника информации для формирования PCC решения.

2.2.1.3. На каждом из двух серверов PCRF запущено по одному независимому экземпляру модуля формирования PCC решения. Каждый из двух экземпляров может обслуживать несколько PCEF. Однако для формирования запросов реавторизации по инициативе PCRF используется только один, работающий на основном сервере.

2.2.2. Основные функции.

2.2.2.1. Идентификация пользователя. Пользователь идентифицируется по IMSI. Если во входящем запросе CCR-I от PCEF отсутствует IMSI, но PCRF считает, что это неизвестный абонент. Если IMSI присутствует, но не найдена в SPR, PCRF также считает абонента неизвестным.

2.2.2.2. Авторизация пользователя при установке сессии. При установлении соединения пользователя с IP сетью PCEF посылает на PCRF запрос авторизации CCR-I. PCRF производит идентификацию пользователя. Если пользователь неизвестен, то используется политика по умолчанию. Если пользователь идентифицирован, то используются политики, прописанные у данного пользователя в SPR. В ответе CCA-I PCRF должен вернуть на PCEF набор правил, которые будут применены к пользовательской сессии. Для определения правил PCRF анализирует полученные из SPR политики. Те правила, входящие в политики, которые удовлетворяют условиям принятия решения, выдаются в ответе на PCEF. Те правила, которые не удовлетворяют условиям, игнорируются. Если условиям удовлетворяют несколько правил, то они все выдаются. В зависимости от значения поля Precedence level в правиле PCEF может применять то или иное правило для различных IP flow.

2.2.2.2.1. В случае, если PCEF использует диалект Gx Cisco SCE, а условиям удовлетворяют несколько правил, PCRF возвращает на PCEF только одно правило с наименьшим значением Precedence level. Это обусловлено ограничением данного виде PCEF, по которому оборудование не может применять к одной сессии несколько правил одновременно.

2.2.2.3. Обработка изменений по установленной сессии. В течение установленной IP сессии абонента могут меняться определенные характеристики, например, информация о местоположении абонента. В этом случае PCEF формирует CCR-U запрос на PCRF с информацией об изменениях. В зависимости от того, что изменилось, модуль принятия PCC решения может пересмотреть набор правил, которые активны у абонента. Если какое-то из правил потеряло актуальность, формируется команда на его деинсталляцию. Если стало выполняться условие для правила, которые не было инсталлировано при установлении IP сессии, то оно будет инсталлировано.

2.2.2.3.1. В случае, если PCEF использует диалект Gx Cisco SCE, в CCA-U ответе всегда передается актуальное значение действующего правила. Если правило не поменялось, то выдается то же самое, что было при установке сессии. Если поменялось, то новое значение.

- 2.2.2.4. Изменения правил активной сессии при изменении политик абонента в SPR. Если по команде внешней системы или при исчерпании квоты изменился набор политик абонента, а в этот момент у абонента установлена активная IP сессия, то модуль формирования решения инициирует отправку запроса реавторизации RAR, в котором указывает новые правила, в зависимости от изменившихся условий.
- 2.2.2.5. Завершение сессии. При разрыве IP сессии PCEF формирует CCR-T запрос на PCRF для того, чтобы PCRF зафиксировал разрыв сессии. Если на сессии было включено квотирование, то в запросе приходит финальный объём потреблённого трафика. Этот объём учитывается.
- 2.2.2.6. Борьба с «зависшими» сессиями. Если на PCRF приходит запрос CCR-I на установку абонентской сессии и в параметрах запроса передан IP адрес, который в этот же самый момент закреплён за другой абонентской сессией, то модуль принятия PCC решения инициирует параллельный запрос за завершение той сессии. Запрос на завершение сессии представляет собой запрос RAR с установленным параметром Session-Release-Cause.

2.2.3. Условия, участвующие в принятии решения.

- 2.2.3.1. После того, как из SPR получен список политик абонента, по каждой политике делается запрос в SPR на предмет входящих в политику правил.
- 2.2.3.2. На первом этапе исключаются правила, которые применимы к диалекту не поддерживаемому PCEF. Например, если PCEF использует диалект Gx, то к нему не могут быть применены правила диалекта Gx Cisco SCE.
- 2.2.3.3. Если в запросе CCR-I в параметре IP-CAN-Type передано значение используемого вида IP сети, а в условии применения конкретного правила указано иное значение IP CAN Type, то это правило игнорируется. Если у правила не указано условие по IP CAN Type, то правило проходит проверку. Если в запросе CCR-U пришло уведомление об изменении IP-CAN-Type, а ранее установленное правило имело условие по IP CAN Type, и оно не удовлетворяет новому условию по IP CAN Type, то данное правило будет деинсталлировано. Если ранее проигнорированное правило имело условие по IP CAN Type, но ему не удовлетворяло, а при изменении стало удовлетворять условию, то правило будет инсталлировано.
- 2.2.3.3.1. При изменении IP CAN Type с PCEF приходит запрос CCR-U с указанным значением IP-CAN_CHANGE в параметре Event-Trigger. Новое значение приходит в параметре IP-CAN-Type. Модуль принятия PCC решения поддерживает данное значение триггера и анализирует при формировании или изменения списка правил на IP сессии.
- 2.2.3.4. Если в запросе CCR-I в параметре RAT-Type или в параметре 3GPP-RAT-Type передано значение используемого вида радио подсистемы, а в условии применения конкретного правила указано иное значение RAT Type, то это правило игнорируется. Если у правила не указано условие по RAT Type, то правило проходит проверку. Если в запросе CCR-U пришло уведомление об изменении вида радио подсистемы, а ранее установленное правило имело условие по RAT Type, и оно не удовлетворяет новому условию по RAT Type, то данное правило будет

деинсталлировано. Если ранее проигнорированное правило имело условие по RAT Type, но ему не удовлетворяло, а при изменении стало удовлетворять условию, то правило будет установлено.

2.2.3.4.1. При изменении используемой радио подсистемы с PCEF приходит запрос CCR-U с указанным значением RAT_CHANGE в параметре Event-Trigger. Новое значение приходит в параметре RAT-Type или 3GPP-RAT-Type. Модуль принятия PCC решения поддерживает данное значение триггера и анализирует при формировании или изменения списка правил на IP сессии.

2.2.3.5. Если в запросе CCR-I указан параметр Called-Station-ID, то он интерпретируется модулем принятия PCC решения как наименование точки доступа APN. Если у правила указано иное значение APN, то это правило игнорируется. Если у правила не указано условие по APN, то правило проходит проверку. Данная характеристика остаётся неизменной у установленной сессии.

2.2.3.6. Если в запросе CCR-I в параметре 3GPP-SGSN-Address передан IP адрес узла SGSN/SW, через который подключается абонент, то осуществляется запрос в SPR на получение наименования локации, к которой принадлежит данный узел. Если в условии применения конкретного правила указано условие по Location и оно не совпадает с определенной локацией, то это правило игнорируется. Если у правила не указано условие по Location, то правило проходит проверку. Если в запросе CCR-U пришло уведомление об изменении узла SGSN/SW, а ранее установленное правило имело условие по Location, и оно не удовлетворяет новому условию по Location, то данное правило будет деинсталлировано. Если ранее проигнорированное правило имело условие по Location, но ему не удовлетворяло, а при изменении стало удовлетворять условию, то правило будет установлено.

2.2.3.6.1. При изменении используемой радио подсистемы с PCEF приходит запрос CCR-U с указанным значением SGSN_CHANGE в параметре Event-Trigger. Новое значение приходит в параметре 3GPP-SGSN-Address. Модуль принятия PCC решения поддерживает данное значение триггера и анализирует при формировании или изменения списка правил на IP сессии.

2.2.3.7. Если в запросе CCR-I в параметре присутствует параметр User-Equipment-Info, а значение User-Equipment-Info-Type равно IMEISV, то осуществляется запрос в SPR на получение наименования типа используемого устройства. Определение производится на основе анализа поля TAC в IMEISV. Если устройство определено, то становится известным его тип Device Type. Если в условии применения конкретного правила указано условие по Device Type и оно не совпадает с тем типом устройства, который был определен, то это правило игнорируется. Если у правила не указано условие по Device Type, то правило проходит проверку. Данная характеристика остаётся неизменной у установленной сессии.

2.2.3.8. Текущее время также может быть условием для принятия PCC решения. Если в условии применения конкретного правила указано условие по времени начала и времени конца действия правила, и оно не совпадает с

текущим, то данное правило игнорируется. Если время попадает в диапазон, то правило устанавливается. Одновременно с этим модуль принятия PCC решения ставит во внутреннюю очередь команду на обновление правил сессии на время окончания действия правила. Если к этому времени сессия будет активным, то правило, срок действия которого истек, будет деинсталлировано. Если правило на момент установки сессии не попадало во временной интервал, однако за время сессии этот интервал наступил, модуль формирования PCC решения пересматривает правила и устанавливает те, которые стали актуальными.

2.2.3.8.1. Изменение правил в случае использования политик, зависящих от времени, производится операцией реавторизации RAR.

2.2.4. Управление тарификацией.

2.2.4.1. При выдаче PCRF может указывать параметры, которые в дальнейшем могут быть использованы онлайн или оффлайн системами тарификации. Эти параметры могут быть установлены только у правил диалекта Gx. Для того, чтобы эти параметры имели силу, PCEF должен быть частью пакетного ядра EPS и поддерживать соответствующую функциональность. При задании правила можно указывать следующие характеристики, влияющие на тарификацию:

- 2.2.4.1.1. Offline
- 2.2.4.1.2. Online
- 2.2.4.1.3. Rating Group
- 2.2.4.1.4. Service
- 2.2.4.1.5. Metering Method

2.2.4.2. Если в правиле указано значение параметра Offline = Yes, то трафик, подпадающий под это правило, должен попасть в CDR для последующей тарификацией системой OFCS. Если в правиле указано значение параметра Offline = No, то трафик, подпадающий под это правило, не будет отражаться в CDR.

2.2.4.2.1. Данная характеристика влияет на формирование PGW-CDR.

2.2.4.2.2. Если параметр не указан, то используется значение по умолчанию, заданное на PCEF.

2.2.4.3. Если в правиле указано значение параметра Online = Yes, то при появлении трафика, подпадающего под это правило, будет формироваться запрос к системе онлайн тарификации OCS. PCEF взаимодействует с OCS по протоколу Gy. Если в правиле указано значение параметра Online = No, то при появлении трафика, подпадающего под это правило, запроса в OCS формироваться не будет.

2.2.4.3.1. Если параметр не указан, то используется значение по умолчанию, заданное на PCEF.

2.2.4.4. Rating Group это некое число, которое можно использовать при тарификации трафика, подпадающего под правило. Это значение

отражается в PGW-CDR в случае, если правило имеет значение Offline = Yes или если это значение задано по умолчанию на PCEF. Если используется конфигурация с OCS, то это значение приходит в запросе Gu при появлении трафика, подпадающего под это правило.

2.2.4.5. Service это тоже некое число, которое можно использовать при тарификации трафика, подпадающего под правило. Оно позволяет конкретизировать вид трафика дополнительно к Rating Group. Данная характеристика не используется при оффлайн тарификации и доступна только в конфигурации с OCS.

2.2.4.6. Если в правиле указано значение Metering method, то оно определяет какие параметры будут использоваться для оффлайн тарификации. Возможные значения: длительность, объём или оба значения. Эта информация будет отражаться в CDR файлах.

2.2.4.6.1. Если параметр не указан, то используется значение по умолчанию, заданное на PCEF.

2.2.5. Управление квотами.

2.2.5.1. Начиная с 9 релиза стандарта 3GPP TS 29.212 в протокол Gx добавлена возможность подсчета (мониторинга) трафика. Мониторинг можно включать на уровне каждого правила.

2.2.5.2. В PCRF есть справочник ключей мониторинга. Правило можно привязать к одному из этих ключей. Если у правила не задан ключ мониторинга, то трафик по этому правилу не учитывается. Если несколько правил подпадают под один ключ мониторинга, то учитывается трафик по обоим правилам в рамках одного ключа.

2.2.5.3. Если модуль принятия PCC-решения устанавливает правило, которое содержит ключ мониторинга, то вместе с правилами он определяет объём трафика, который доступен в рамках данного ключа. Данная информация передается через параметр Usage-Monitoring-Information. Для того, чтобы PCEF передавал информацию об используемом трафике устанавливается триггер USAGE_REPORT.

2.2.5.4. Для того чтобы конкретному абоненту предоставился объём трафика в его профиле в SPR должна быть установлена квота трафика, которая привязывается к ключу мониторинга.

2.2.5.5. При авторизации сессии модуль принятия PCC-решения запрашивает SPR об остатке квот трафика у абонента. Если остаток квоты выше дозы ключа мониторинга, то в ответ на PCEF уходит значение дозы. Если остаток квоты ниже дозы, то значение остатка.

2.2.5.5.1. Дозирование квот позволяет решить две задачи. Во первых, так как по исчерпанию квоты PCEF формирует повторный запрос квоты, то PCRF зафиксировывает использованный объём и значение остатка квоты будет актуальным. Во вторых, в случае аварий количество неучтенного объема потребленной квоты будет минимальным. Однако установка слишком малого значения дозы повышает нагрузку на оборудование

PCEF и PCRF, так как требуется более частое обновление счетчика квоты.

2.2.5.6. По факту расходования выданного объема квоты PCEF формирует CCR-U запрос на PCRF, указав триггер со значением USAGE_REPORT. Использованный объем передается в параметре Usage-Monitoring-Information. PCRF фиксирует потреблённый объем, передав данную информацию в SPR, и запрашивает новый объем.

2.2.5.7. Если у абонента квота заканчивается, то применяется Penalty Policy, которая может предоставлять иной набор правил.

2.3. Provisioning

2.3.1. Назначение

2.3.1.1. Модуль представляет собой web-сервис с интерфейсами для управления абонентами и их политиками в SPR. Интерфейсы доступны по протоколу SOAP.

2.3.1.2. SPR является внутренней базой данных и не доступна для приложений извне. Все изменения и получение информации внешние системы должны осуществлять через интерфейс Provisioning.

2.3.1.3. Описание интерфейсов Provisioning приведено в Приложении №1.

2.3.2. Основные функции.

2.3.2.1. Создание подписки. При создании подписки необходимо указать краткое имя пользователя и идентификатор SubscriberID, который в дальнейшем будет использоваться внешней системой для идентификации абонента.

2.3.2.1.1. Рекомендуется использовать некий универсальный суффикс для определения системы, например, @SystemName, во избежание пересечения идентификаторов при использовании нескольких систем, которые работают через модуль Provisioning.

2.3.2.2. Для определения пользователя в пакетном ядре при установке сессии необходимо указать данные, по которым его можно будет идентифицировать. Поддерживается тип идентификации по IMSI.

2.3.2.3. Модуль позволяет добавлять и удалять различные услуги. Услуги это сущность, определяющая какие политики будут доступны абоненту.

2.3.2.3.1. Реализация конкретных услуг зависит от конфигурации конкретной инсталляции.

2.3.2.3.2. По каждой услуге в системе настроены правила трансляции в политики, квоты или иные характеристики, которые могут быть использованы при обслуживании абонента.

2.3.2.4. Модуль предоставляет интерфейс получения SubscriberID по IP адресу активной сессии. Это используется для реализации прозрачной авторизации абонента в «Личном кабинете».

2.3.3. Взаимодействие с SPR.

2.3.3.1. Для изменения информации об абонентском профиле в SPR модуль использует стандартные средства, предоставляемые СУБД Oracle.

2.3.3.2. Для обеспечения достаточной производительности Provisioning использует пул подключений к SPR, позволяя обрабатывать несколько запросов одновременно.

2.4. Management Console

2.4.1. Назначение модуля.

2.4.1.1. Модуль предназначен для администраторов или инженеров службы поддержки PCRF.

2.4.1.2. Management Console – это web-приложение, доступное через браузер, позволяющее просматривать и изменять текущие настройки правил, политик и иных справочников, хранящихся в SPR.

2.4.1.3. Также модуль позволяет осуществлять мониторинг различных метрик, относящихся к работе PCRF.

2.4.2. Основные функции.

2.4.2.1. Для входа в модуль необходимо ввести логин и пароль. В зависимости от уровня доступа будут доступны определенные операции.

2.4.2.1.1. Пользователь имеет возможность поменять себе пароль.

2.4.2.2. Модуль позволяет вести работу с основными справочниками, используемыми PCRF, такими как:

2.4.2.2.1. Peers

2.4.2.2.2. Devices

2.4.2.2.3. Device Types

2.4.2.2.4. Flow templates

2.4.2.2.5. QoS templates

2.4.2.2.6. Monitoring Keys

2.4.2.2.7. Redirection servers

2.4.2.2.8. APN

2.4.2.2.9. SGSN nodes

2.4.2.2.10. Locations

2.4.2.3. В модуле можно просматривать, заводить, редактировать и удалять правила, которые можно использовать при описании политик абонентов. Существует возможность заведения правил для диалекта Gx и для диалекта Gx Cisco SCE.

2.4.2.4. Для использования в абонентских профилях в модуле можно работать с политиками. По каждой политике можно определить одно или несколько правил, которые будут применяться в зависимости от различных условий.

- 2.4.2.5. Для разбора спорных ситуаций есть возможность просмотра лога всех DIAMETER запросов в окне Trace. Запросы показываются в текстовом виде.
- 2.4.2.5.1. При просмотре запросов нужно обязательно указывать диапазон времени, за который нужно анализировать запросы.
 - 2.4.2.5.2. Опционально можно задать узел, запросы с которого приходили на PCRF или на который уходили с PCRF.
 - 2.4.2.5.3. Необходимо обязательно указывать фильтр по IMSI, MSISDN или SessionID для определения списка запросов интересующего взаимодействия.
 - 2.4.2.5.4. Информация по запросам хранится на сервере ограниченное время. Это обусловлено большими объемами данных.
- 2.4.2.6. В модуле есть возможность мониторинга различных метрик. Метрики отображаются в виде временных графиков.
- 2.4.2.6.1. Есть возможность просмотра количества активных сессий в разбивке по узлам PCEF за указанный временной интервал.
 - 2.4.2.6.2. Есть возможность просмотра количества DIAMETER запросов в разбивке по узлам PCEF и видам запросов за указанный временной интервал.
 - 2.4.2.6.3. Графики могут помочь для определения часов наибольшей и наименьшей нагрузки, отклонений от нормальной работы системы и помочь определить общую нагрузку системы.
- 2.4.2.7. В модуле есть возможность получения информация по активной сессии абонента. Поиск абонента можно осуществить по IMSI, MSISDN или IP адресу.
- 2.4.2.7.1. При поиске отображаются все сессии, которые удовлетворяют условиям. Если у абонента подняты сессии на нескольких PCEF, то отобразятся все сессии.
 - 2.4.2.7.2. По каждой сессии отображаются актуальные правила, а также история правил, если были изменения без разрыва соединения.
 - 2.4.2.7.3. Также по каждой сессии отображается история перемещения абонента между радио сетями, локациями и базовыми станциями.
- 2.4.2.8. Существует возможность просмотра информация по абонентской подписке. Можно по абоненту просмотреть его активные политики, назначенные квоты и их остатки. Также можно посмотреть информацию по последнему подключению к IP сети.
- 2.4.2.9. Если у пользователя уровень доступа администратора, то ему доступен пункт меню для заведения новых пользователей.
- 2.4.3. Разграничение прав доступа.
- 2.4.3.1. Модуль предполагает разграничение прав доступа в зависимости от роли пользователя, который авторизовался в приложении.

2.4.3.2. Существует два уровня доступа: обычный пользователь и администратор.

2.4.3.2.1. Обычный пользователь имеет доступ ко всем функциям только на чтение.

2.4.3.2.2. Администратор имеет доступ на редактирование справочников, политик и правил. Также администратор имеет право создавать других пользователей.

2.5. Модуль SMS информирования

2.5.1. Назначение модуля.

2.5.1.1. Модуль SMS информирования это вспомогательный модуль PCRF, который предназначен для оповещения абонентов посредством отсылки короткого сообщения SMS. Сообщение может быть сформировано одним из модулей PCRF и установлено в очередь на отправку. Модуль сканирует данную очередь и отправляет сообщения абонентам.

2.5.1.2. Сообщения могут формироваться по различным событиям, связанных с условиями предоставления услуг беспроводного доступа к сети Интернет, например, исчерпание квоты.

2.5.2. Основные функции.

2.5.2.1. Модуль SMS информирования выбирает необработанные записи из очереди сообщений на отправку. Далее модуль выполняет, в случае необходимости, перекодировку содержимого сообщения и передает его модулю smsbox системы Kannel.

2.5.2.2. Модуль smsbox, в случае необходимости, разбивает сообщение на части, формирует корректный UDH (user data header) и передает последовательность сообщений модулю bearerbox системы Kannel.

2.5.2.3. Модуль bearerbox формирует полученные сообщения в формате SUBMIT_SM и передает их на SMPP шлюз для дальнейшей маршрутизации до абонента через SMSC.

2.6. Node Controller

2.6.1. Назначение модуля.

2.6.1.1. Модуль Node Controller это вспомогательный модуль PCRF, предназначенный для контроля работоспособности активного экземпляра СУБД, управляющего БД SPR. Модуль, в случае необходимости, производит поиск СУБД, находящейся в активном состоянии и в автоматическом режиме перенастраивает конфигурацию модулей. Действия по изменению конфигурации выполняются в соответствии с sh-скриптами, заранее разработанными администратором системы.

2.6.2. Основные функции.

2.6.2.1. Модуль Node Controller периодически запускается в соответствии с расписанием, описанном в службе crontab. Во время запуска модуль Node Controller определяет в какой конфигурации работают приложения в

текущий момент. Далее модуль проверяет режим работы СУБД. Если текущая СУБД находится в неактивном состоянии, модуль проверяет состояние другой СУБД. Если другая СУБД находится в активном состоянии, модуль запускает на исполнение sh-скрипты, указанные в конфигурационном файле, соответствующие выбранной СУБД. Если же текущая БД находится в активном состоянии либо модулю не удалось найти активную СУБД, никаких действий по изменению конфигурации приложений не производится.

- 2.6.2.2. Модуль позволяет оперативно изменить конфигурацию системы в случае падения одного из узлов БД SPR.

ПРИЛОЖЕНИЕ «Описание SOAP интерфейса модуля Provisioning»

Модуль «Provisioning» должен предоставить интерфейсы для внешних систем, с помощью которых будут создаваться абоненты в SPR, применяться политики, квоты. Также доступны интерфейсы для получения информации об абоненте. Взаимодействие с интерфейсом осуществляется по протоколу SOAP поверх HTTP. Максимальное время отклика интерфейса не должно превышать 10 секунд. Если операция не успевает выполняться за указанное время, то должна возвращаться ошибка.

Описание интерфейса:

Описание	Имя интерфейса	Типы данных сообщений
Просмотр информации по абоненту	<i>PS_GetSubscriberInfo</i>	Запрос: <i>PS_GetSubscriberInfoRequest</i> Ответ: <i>PS_GetSubscriberInfoResponse</i>
Создание, изменение и удаление информации по абоненту	<i>PS_ChangeSubscriber</i>	Запрос: <i>PS_ChangeSubscriberRequest</i> Ответ: <i>PS_ChangeSubscriberResponse</i>
Создание и удаление информации по заказанной услуге	<i>PS_ServiceOrder</i>	Запрос: <i>PS_ServiceOrderRequest</i> Ответ: <i>PS_ServiceOrderResponse</i>
Получение идентификатора абонента	<i>PS_GetSubscriberID</i>	Запрос: <i>PS_GetSubscriberIDRequest</i> Ответ: <i>PS_GetSubscriberIDResponse</i>

Описание запроса сообщения «Просмотр информации по абоненту»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_GetSubscriberInfoRequest>		1..1	Сообщение запроса	
<SubscriberID>	Текстовый	1..1	Идентификатор абонента	Обязательно указывать абонента

Описание ответного сообщения на запрос «Просмотр информации по абоненту»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_GetSubscriberInfoResponse>		1..1	Сообщение ответа	
<Result>	Целое число	1..1	Код ошибки	Отрицательное число – код ошибки, 0-success.
<ResultDescription>	Текстовый	0..1	Текст ошибки	
<SubscriberID>	Текстовый	1..1	Идентификатор абонента	
<SubscriberName>	Текстовый	0..1	Наименование абонента	
<SubscriberDescription>	Текстовый	0..1	Описание	
<DateFrom>	Дата и время	1..1	Дата создания	
<OrderedServices>		0..1	Заказанные услуги	
<OrderedService>		1..U		

<ServiceName>	Текстовый	1..1	Наименование услуги	
<DateFrom>	Дата и время	1..1	Дата добавления	
<OrderServiceParameters>		0..1	Параметры заказанной услуги	
<OrderServiceParameter>		1..U		
<ServiceParameterName>	Текстовый	1..1	Название параметра	
<ServiceParameterValue>	Текстовый	1..1	Значение параметра	

Описание запроса сообщения «Создание, изменение и удаление информации по абоненту»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_ChangeSubscriberRequest>		1..1	Сообщение запроса	
<Action>	Целое число	1..1	Флаг действия	1 – создать, 2 – изменить, 3 – удалить
<SubscriberID>	Текстовый	1..1	Идентификатор абонента	
<SubscriberName>	Текстовый	0..1	Наименование абонента	
<SubscriberDescription>	Текстовый	0..1	Описание	

Описание ответного сообщения на запрос «Создание, изменение и удаление информации по абоненту»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_ChangeSubscriberResponse>		1..1	Сообщение ответа	
<Result>	Целое число	1..1	Код ошибки	Отрицательное число – код ошибки, 0 – success.
<ResultDescription>	Текстовый	0..1	Текст ошибки	

Описание запроса сообщения «Создание и удаление информации по заказанной услуге»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_ServiceOrderRequest>		1..1	Сообщение запроса	
<Action>	Целое число	1..1	Флаг действия	1 – создать, 3 – удалить
<SubscriberID>	Текстовый	1..1	Наименование абонента	
<ServiceName>	Текстовый	1..1	Наименование услуги	
<OrderServiceParameters>		0..1	Параметры заказанной услуги	
<OrderServiceParameter>		0..U		
<ServiceParameterName>	Текстовый	1..1	Название параметра	
<ServiceParameterValue>	Текстовый	1..1	Значение параметра	

Описание ответного сообщения на запрос «Создание и удаление информации по заказанной услуге»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_ServiceOrderResponse>		1..1	Сообщение ответа	
<Result>	Целое число	1..1	Код ошибки	Отрицательное число – код

				ошибки, 0-success.
<ResultDescription>	Текстовый	0..1	Текст ошибки	

Описание запроса сообщения «Получение идентификатора абонента»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_GetSubscriberIDRequest>		1..1	Сообщение запроса	
<IPAddress>	Текстовый	1..1	IP-адрес	Обязательно указывать IP-адрес

Описание ответного сообщения на запрос «Получение идентификатора абонента»:

Элемент сообщения	Тип данных		Описание	Примечания
<PS_GetSubscriberIDResponse>		1..1	Сообщение ответа	
<Result>	Целое число	1..1	Код ошибки	Отрицательное число – код ошибки, 0-success.
<ResultDescription>	Текстовый	0..1	Текст ошибки	
<SubscriberID>	Текстовый	1..1	Идентификатор абонента	