

Системы тарификации трафика в мобильных сетях четвертого поколения

Каплинский А. А.¹, Сосенушкин С. Е.²

¹Каплинский Александр Александрович / Kaplinskiy Aleksandr Aleksandrovich - магистр,
кафедра информационных систем;

²Сосенушкин Сергей Евгеньевич / Sosenushkin Sergey Evgenyevich - кандидат технических наук, доцент, научный
руководитель, директор центра информатизации университета,
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (МГТУ) «СТАНКИН», г. Москва

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы тарификации абонентов в сетях 4G в случае штатного режима работы, а также в режиме обхода оффлайн, то есть в режиме bypass.

Ключевые слова: OSS/BSS, PCRF, BYPASS, биллинг.

Тарификацией, по определению 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Проект партнерства по системам 3-го поколения), называется функция сети телекоммуникации, которая выполняет сбор, обработку, передачу и оценку информации, относящейся к тарифицируемому событию и определяет объем потребления для выставления счёта тарифицируемой стороне или списания средств со счёта абонента.

Из приведённого определения следует, что формальное предназначение системы тарификации в сети оператора мобильного ШПД (Сети широкополосного доступа) – это подсчёт объема информации, переданной абонентом, и передача сведений в биллинг. Такая система может показаться чрезмерно простой, к ней едва ли возможно предъявить иные требования, кроме производительности и точности вычисления. При этом операторы, предоставляющие абонентам широкополосный доступ в Интернет, предъявляют различные требования в сфере тарифной политики, благодаря чему система тарификации часто становится одним из наиболее сложных и функционально насыщенных элементов сети.

По мере того как голосовые услуги и короткие текстовые сообщения уступают свои позиции услугам передачи данных, операторы мобильного ШПД посвящают всё больше внимания проблемам монетизации сети. Потребность в услуге передачи данныхкратно возрастает из года в год; согласно ежегодному отчёту компании Cisco, Интернет-сессии, установленные с применением технологии 4G (fourth generation — четвёртое поколение), в 2015 году потребляли примерно в 15 раз больше трафика, чем другие соединения.

Эволюция технологий радиодоступа и пакетного ядра позволяют наращивать объёмы пропускаемого трафика на высоких скоростях; однако основным фактором, вынуждающим операторов контролировать потребление с помощью тарифов и прямого ограничения трафика, является невозможность для клиентов увеличивать платежи за ШПД в 15 раз на протяжении одного–двух лет.

Предполагая рассмотреть разновидности систем тарификации сетей мобильного ШПД в целом, и LTE (Long-Term Evolution — долговременное развитие, часто обозначается как 4G LTE) в частности, начнём с сетей, где форма расчёта наиболее проста, то есть устанавливает прямую зависимость стоимости услуги от максимальной скорости передачи данных.

Определение 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Проект партнерства по системам 3-го поколения) позволяет заключить, что в сетях такого типа система тарификации практически отсутствует, поскольку средства абонента списываются непосредственно в момент покупки пакета услуг, а не в процессе или после их потребления. Однако такой подход – скорее, исключение, тарифная стратегия операторов сетей четвёртого поколения определяется более обширным количеством показателей.

Когда порог потребления превышает, в действие вступает штрафное правило, по которому существенно снижается пропускная способность вплоть до наступления следующего периода отчётности [1].

Альтернативой введению штрафных санкций для ограничения трафика может служить тарификация по факту потребления. Для создания и применения таких тарифов система тарификации должна иметь следующие возможности: подсчёт и сохранение потребления абонента, обновление или сброс месячных или суточных счётчиков, ограничение битрейта в нормальном или штрафном режимах. Первая и вторая функции могут быть выполнены биллинговой системой или PCRF (Policy and Charging Rules Function - Узел выставления счетов абонентам), а последняя – PGW (Packet Data Network Gateway - Пакетный шлюз), в сфере действия системы тарификации остаётся функционал, определяемый 3GPP. Однако более эффективной, а иногда – и единственно возможной является покупка тарификационной платформы, выполняющей все функции управления тарифами, а не распределение решения по нескольким существующим системам, созданным разными производителями.

Структурирование и разделение абонентской базы при помощи представленной группы тарифов зачастую усиливается операторами благодаря адаптации тарифных предложений к видам используемых устройств – планшетов, смартфонов разных моделей и т. д. Тарификационная система помимо дифференциации абонентов по типу устройства должна выявлять применение терминала в качестве модема для более ресурсоёмких подключений от одного или нескольких ноутбуков (как точка доступа Wi-Fi), если тарифная опция исключает такие виды использования сети.

Рассмотрим ситуацию штатной работы системы в реальном времени между центральной опорной сетью (core network) и OSS/BSS (Operation Support System/Business Support System — система поддержки операций/система поддержки бизнеса). В нормальном режиме работы происходит обмен данными по протоколу Diameter (сеансовый протокол) между PCRF и OSS/BSS по следующему сценарию [2]:

1. Абонент начинает сессию передачи данных. При этом BBERF (Bearer Binding and Event Reporting Function - Функциональный элемент в 3GPP сетях связи, который осуществляет нотификацию PCRF об установлении сессии) посылает на PCEF запрос на создание сессии для пропуска трафика IP-CAN (IP-Connectivity Access Network - совокупность сущностей и интерфейсов).

2. PCEF (Policy and Charging Rules Function – управление начислением платы) формирует запрос по интерфейсу Gx и посылает его на PCRF. Это заключается в формировании Diameter CCR (Credit-Control-Request – кредитный управляющий запрос) запроса с информацией об абоненте и запрашиваемых услугах.

3. PCRF осуществляет запрос профиля абонента по интерфейсу Ud.

4. Получает профиль с параметрами услуг абонента.

5. Осуществляет подписку на нотификацию об изменениях профиля.

6. PCRF принимает PCC (Policy and Charging Control - политика управления начислениями) - решение о возможности предоставления услуг абоненту и с какими параметрами качества. Формирует PCC-правила, которые отправляет на PCEF по интерфейсу Gx. Это заключается в формировании Diameter CCA (Credit-Control-Answer – кредитный управляющий ответ) ответа с включенным набором PCC.

7. При получении ответа PCEF устанавливает сессию кредитного контроля с OCS по интерфейсу Gy с помощью обмена сообщениями Diameter CCR/CCA.

8. PCEF разрешает установку IP-CAN сессии.

9. Поток трафика (Service Data Flow) начинает проходить между устройством абонента и внешними сетями связи.

10. Через некоторое время абонент завершает сессию передачи данных и BBERF посылает на PCEF запрос на разрыв IP-CAN сессии.

11. PCEF осуществляет завершение Diameter сессий на PCRF по интерфейсу Gx. Завершение сессий заключается также в обмене сообщениями Diameter CCR/CCA. 12. PCEF осуществляет завершение Diameter сессий на OCS по интерфейсу Gy.

После завершения сессии формируется CDR (call detail record – детальная запись звонка) на всех элементах сети PCRF, OSS\BSS. Но исполняется только тот, который был создан на стороне OSS\BSS в режиме реального времени.

В случае возникновения нештатной ситуации на одном из участков сети или же в случае технического обслуживания сети необходимость выставление счетов остается. Поэтому решено сделать систему обхода — bypass. Рассмотрим более детально ситуацию, когда связь между OSS\BSS и PCRF отсутствует. В данном случае CDR будет генерировать только на элементе PCRF с определенным бы флагом, который свидетельствует о режиме bypass. В нашу задачу входит забрать данный файл CDR с сетевого элемента и доставить его в OSS\BSS.

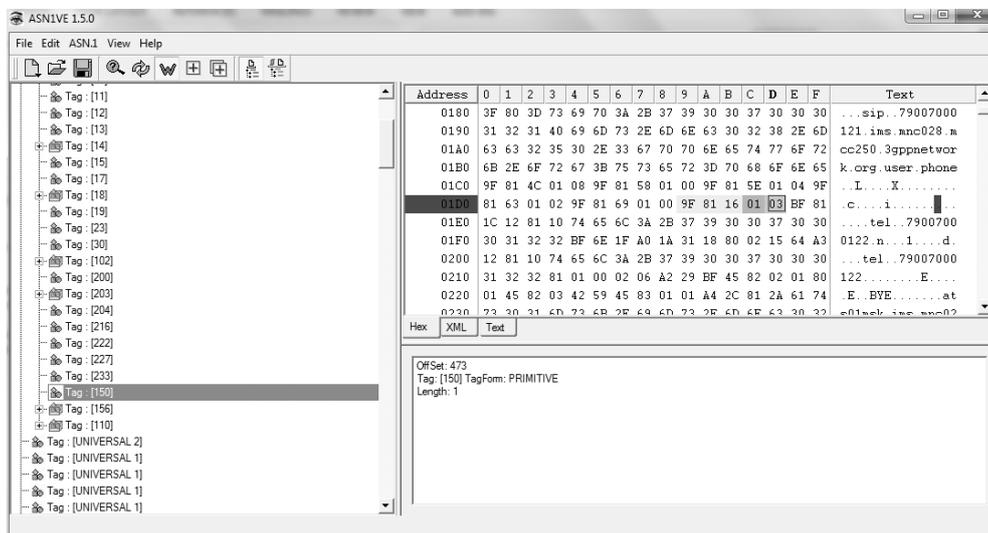


Рис. 1. Исходный вид CDR с флагом bypass — режима обхода

Для доставки CDR в систему BSS с сетевого элемента PCRF используется система Mediation, которая забирает файл с сетевого элемента PCRF, декодирует и разбирает CDR и делает формат понятный системе OSS\BSS, проверяет по условию, заложенному в программе, является ли данная запись резервной или нет.

```
91||79007012312|79001000000|||20151213015329|0|790
1 91 || 79007012312 | 79001000000 || | 20151213015329 | 0 | 79001000000 | 79001000000 | 0 || |
| | | | | | | | | 0 | | asbc3585858634@10.10.10.10 | | | 20151213015329 | 5 | 0 | 5 | - 1 | | 0 | | | 0 | | | 0
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | MSKATS-CDR02_20151213022229_00001337.dat | 3 | | | | | | | |
```

Рис. 2. Обработанная CDR с флагом bypass — режима обхода

Если все условия режима bypass соблюдены, доставляет в третью систему, такую как OSS\BSS или PRM (Partner Relationship Management – управление партнерскими взаиморасчетами).

Таким образом, мы получаем на выходе отказоустойчивую систему с возможностью резервирования компонентов системы информационной поддержки бизнеса. Данная система крайне необходима для бесперебойного выставления счетов абонентам, хоть и имеет свои небольшие минусы — время появления записи об использовании трафика происходит с запозданием - необходимым на сбор, декодирование и транспортировку в OSS\BSS. Считаю, со своими задачами данная система справляется отлично.

Литература

1. *Рокотян А. Ю.* От «телекома» к «инфокому»: Трактаг о сдвиге парадигмы, бизнес-моделях и прочих заумных вещах. М., 2008. С. 45.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sushkov.ru/articles/Article_pcrf.htm - «Тарификация современных услуг передачи данных в мобильных сетях связи и управление политиками обслуживания абонентов», 2015.