

EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

TECH 3368

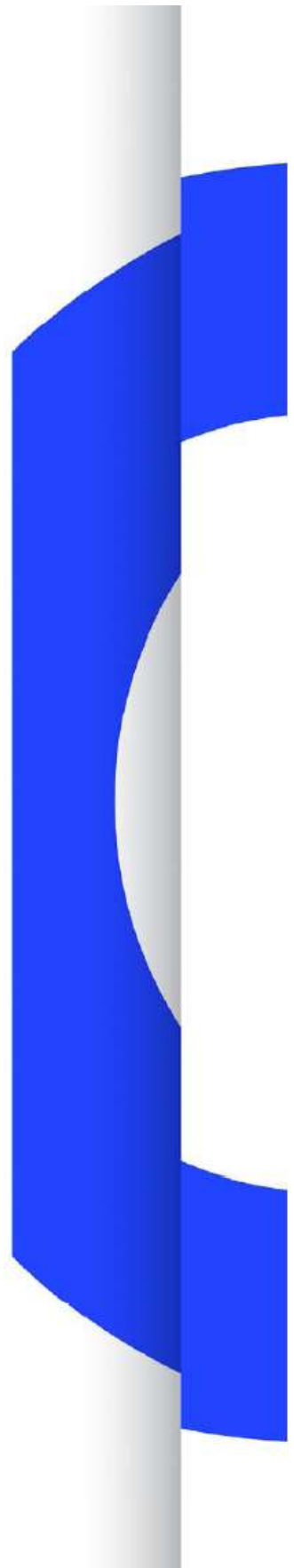
AUDIO CONTRIBUTION OVER IP

PROFILES

SOURCE: FNS-ACIP

STATUS: VERSION 1.0

Geneva
November 2014



EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

TECH 3368

AUDIO CONTRIBUTION OVER IP

PROFILES

Внимание!

Данный перевод **НЕ** претендует на аутентичность и может содержать отдельные неточности.
Оригинал документа на сайте <http://tech.ebu.ch>

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВУКА ПО IP

ПРОФИЛИ

ИСТОЧНИК: FNS-ACIP
СТАТУС: ВЕРСИЯ 1.0

Женева
Ноябрь 2014

Область рассмотрения

Настоящий документ определяет ряд требований к использованию профилей между интероперабельным звуком распределительного качества по IP оборудованию.

В этом документе следующие слова прописными буквами и жирным шрифтом имеют особое значение.

ДОЛЖЕН идентифицирует обязательные элементы, которые необходимо реализовать или соблюдать для достижения взаимодействия.

СЛЕДУЕТ и **РЕКОМЕНДУЕТСЯ** идентифицируют элементы, которые не обязательны, но реализация которых рекомендована.

МОЖЕТ и **ОПЦИОНАЛЬНО** идентифицируют необязательные элементы, которые, если они есть, **СЛЕДУЕТ** реализовать как указано для лучшего взаимодействия с другим оборудованием, где реализованы те же элементы.

Отзывы по документу следует посылать Mathias Coinchon (coinchon@ebu.ch), руководителю проектов группы EBU FNS-ACIP.

Терминология

Пользовательский агент	Конечная точка интернета (согласно RFC3261), которая может быть любым аппаратным или программным устройством, способным передавать или принимать аудио потоки с использованием SIP
IP аудио кодек	Любое аппаратное или программное устройство, способное передавать или принимать аудио потоки с использованием SIP
Вызывающий абонент	Пользовательский агент, инициирующий вызов
Вызываемый абонент	Пользовательский агент, принимающий вызов

Содержание

Область рассмотрения	2
Терминология	2
1. Введение	4
2. Профили	4
2.1 Асимметричные профили	4
2.1.1 Пример асимметричного вызова: Отправка стандартного aptX, прием AAC или g.722.....	5
2.2. Параметры профиля	5
2.3 Спецификация профилей	5
2.3.1 Параметры сигнализации	5
2.4 Запрос / ответ	6
2.5 Отклоненные вызовы	6
3. Параметры	6
3.1 Номер профиля	6
3.2 Имя профиля	6
3.3 Номер версии протокола EBU ACIP	6
3.3.1 Грамматика	6
3.4 Буфер джиттера RX	6
3.4.1 Адаптивный буфер джиттера RX	7
3.4.2 Статичный буфер джиттера RX	7
3.4.3 Вариант применения	7
3.4.4 Сигнализация	7
3.5 Длина пакета	8
3.5.1 Вариант применения	8
3.5.2 Сигнализация	8
3.6 QoS-рекомендация	9
3.6.1 Вариант применения	9
3.6.2 Сигнализация	9
3.7 Защита	10
3.7.1 Вариант применения	10
3.7.2 Защитные механизмы	10
3.7.3 Дополнительные параметры	10
3.7.4 Сигнализация	11
4. Пример описаний профилей	13
5. Библиография	14
6. Глоссарий	14
Приложение А (нормативное)	15
Приложение В (нормативное).....	16
Приложение С (информативное)	17

Распределение звука по IP

Профили

<i>Комитет EBU</i>	<i>Первый выпуск</i>	<i>Переработка</i>	<i>Переиздание</i>
ТС	2014		

Ключевые слова: Распределение звука, Интернет-протокол, Пользовательские требования, Взаимодействие, Профиль.

1. Введение

Распределение звука по IP будет неизбежно происходить по нескольким разным типам сетей с использованием разных типов IP аудио кодеков. Разные сети имеют разные характеристики относительно стабильности, задержки и максимальной производительности. При установке соединения кодеки должны согласовать общий набор параметров, и звукооператоры или репортеры не должны определять эти параметры детально; полезнее иметь возможность выбора профиля для данного соединения. В идеальной среде IP аудио кодек может автоматически выбирать профиль в зависимости от сетевых характеристик.

Сейчас EBU Tech 3326 и SIP (RFC3261) определяют механизмы для согласования параметров для установки аудио соединения. Самые важные параметры уже включены в соответствующие RFC для связи VoIP. Однако некоторых жизненно важных параметров для вещателей там нет. Этот документ описывает эти дополнительные параметры, почему они жизненно важны и предлагает метод включения их в процесс согласования SIP.

2. Профили

Профиль – это набор параметров, описывающих, как передавать и принимать аудио потоки, и для того, чтобы декодер успешно декодировал звук на основе присланных параметров. Набор включает только параметры, требуемые для определенного соединения, и подлежит согласованию при установке соединения. Профиль не содержит глобальной конфигурации конечных устройств. Способность сохранять и вызывать глобальные конфигурации определяется производителем конечного устройства.

Профили могут посылаться из любого пользовательского агента. Любой пользовательский агент может быть вызывающим или вызываемым абонентом. Должна быть возможность хранения ряда определенных профилей во всех пользовательских агентах.

2.1 Асимметричные профили

Асимметричный профиль – это профиль, определяющий разные значения параметров для посылаемых и принимаемых потоков. Асимметричные профили также включают однонаправленные передачи. По умолчанию поведение SIP соединения – это одинаковые установки для отправки и приема потоков, но в некоторых случаях это может не подойти. Например, если сеть сама по себе асимметрична, т.е. линия DSL с низкой пропускной способностью загрузки и высокой пропускной способностью скачивания, битрейт посылаемых и принимаемых потоков будет разным для максимизации использования соединения без перегрузки.

Соединение, установленное с асимметричным профилем, должно использовать атрибуты `a=sendonly` и/или `a=recvonly` внутри описания сеанса в сообщении SIP INVITE. Однонаправленные соединения просто используют одно описание медиа с одним из этих атрибутов, в двунаправленные, требующие разных форматов в каждом направлении, включают два описания медиа, одно с `a=sendonly`, в другое с `a=recvonly`. Описания симметричных, двунаправленных сеансов содержат одно описание медиа, а двунаправленный режим сигнализируется либо косвенно `a=sendonly` и `a=recvonly`, либо прямо атрибутом SDP `a=sendrecv`.

Управление профилями в пользовательских агентах должно поддерживать асимметричные профили, т.к. этот режим работы часто будет требоваться.

Обратите внимание, что в RFC4566 четко указано, что использование одного номера порта в двух описаниях медиа - "undefined", однако для этого случая не предусмотрено никаких условий. Обязательное использование `a=sendonly` и `a=recvonly` устраняет неясность, и данный документ позволяет использовать один порт, только если в данных описаниях медиа направления потоков разные.

2.1.1 Пример асимметричного вызова: Отправка стандартного aptX, прием AAC или g.722

```
v=0
o=mhandlely 4856533 0 IN IP4 203.0.113.85
s=Asymmetric call
c=IN IP4 203.0.113.85
t=0 0
m=audio 5004 RTP/AVP 98
a=rtpmap:98 aptx/44100/2
a=fmtp:98 variant=standard; bitresolution=16;
aptime:4
a=sendonly
m=audio 5004 RTP/AVP 96 9
a=rtpmap:96 mpeg4-generic/48000/1
a=rtpmap:9 G722/8000
a=fmtp:96 streamtype=5; profile-level-id=16; config=1188;mode=AAC-hbr;
sizeLength=13; indexLength=3; indexDeltaLength=3; constantDuration=1024; bi-
trate=48000
a=recvonly
```

2.2. Параметры профиля

В таблице показаны параметры, которые рекомендуется включить в профиль, если они сигнализируются и обрабатываются существующими RFC.

Таблица 1: Параметры профиля

Параметр	Сигнализация в SDP	Обработка существующими RFC	Связан с
Номер профиля	Нет	Нет	Profile
Имя профиля	Нет	Нет	Profile
Алгоритм кодирования /декодирования	Да	Да	Media
Битрейт	Да	Да	Media
Частота дискретизации	Да	Да	Media
Режим канала	Да	Да	Media
Версия профиля	Да	Нет	Session
Буфер джиттера RX	Да	Нет	Media & Session
Длина пакета	Да	Да*	Media
QoS-рекомендация	Да+	Нет	Media & Session
Защита	Да	Да	Media

* Время пакета, илиptime, определено в RFC4566, но в настоящем документе рассматривается требуемое расширение

+ Для разъяснения: параметр QoS-Recommendation HE устанавливает DS

2.3. Спецификация профилей

Поскольку профили используют для своей транспортировки SDP, применяются те же правила и условия, что и в п.5 RFC4566.

2.3.1 Параметры сигнализации

Многие параметры, перечисленные в составе профиля, уже сигнализируются должным образом, используя существующие атрибуты SDP. Однако это касается не всех, и данная спецификация определяет принцип их сигнализации с одним новым атрибутом. Описание профиля состоит из ряда строк текста в следующей форме:

```
a=ebuacip:<parameter> <options>
```

и должно соответствовать подпунктам правил, указанных в RFC4566 SDP Session Description Protocol:

```
; sub-rules of 'a='
  attribute = (att-field ":" att-value) / att-field
  att-field = token
  att-value = byte-string
```

Этот атрибут предусматривает сигнализацию и параметров формата, и общих параметров.

Пробел НЕЛЬЗЯ использовать с обеих сторон знака "=".

Все параметры профиля используются со строкой(ами) атрибута `a=` type внутри описания SDP. Никакой другой тип не используется.

Использование любого параметра профиля ОПЦИОНАЛЬНО, однако, если они используются, то НЕОБХОДИМО также включить версию (`version`) протокола `ebuacip`. Кроме того, эти параметры профиля ДОЛЖНЫ идти точно в указанном здесь порядке; что улучшает обнаружение ошибок и позволяет простой синтаксический анализ.

```
version (версия протокола ebuacip)
jb (буфер джиттера)
jbdef (определение буфера джиттера)
plength (длина пакета)
qosrec (QoS-рекомендация)
protp (защита)
```

Синтаксический анализатор SDP ДОЛЖЕН игнорировать любой атрибут, который он не понимает.

2.4 Запрос / ответ

Для всех сигнализированных параметров, в соответствии с моделью запроса / ответа RFC3264, ответное сообщение, посылаемое вызывающему абоненту, должно содержать выбранный вариант и его определение.

2.5 Отклоненные вызовы

Если вызов отклонен по какой-либо причине при отправке любого из этих параметров, любой новый вызов следует делать с новым сеансом и не RE-INVITE, используя новые параметры и/или новый (другой) профиль для повтора.

3. Параметры

3.1 Номер профиля

Это номер, присвоенный профилю в целях идентификации, вместе с именем профиля. В пользовательском агенте будет храниться более одного профиля, и номер профиля помогает пользователям в выборе профиля из списка. Этот параметр никогда не сигнализируется во время согласования SIP.

3.2 Имя профиля

Это буквенно-числовая строка, присвоенная профилю в целях идентификации. В пользовательском агенте будет храниться более одного профиля, и имя профиля помогает пользователям в выборе профиля из списка. Этот параметр никогда не сигнализируется во время согласования SIP.

3.3 Номер версии протокола EBU ACIP

Этот атрибут содержит версию протокола EBU ACIP.

Настоящий документ определяет версию 0. Меньшего номера версии нет.

```
a=ebuacip:version 0
```

3.3.1 Грамматика

```
version = "a=ebuacip:" "version" 1*(DIGIT)
```

3.4 Буфер джиттера RX

Буфер джиттера служит для гарантии воспроизведения устойчивого потока медиа пакетов в регулярной манере, с той же скоростью, с которой они получены. Если буфер джиттера слишком мал, пакеты могут заполнить его быстрее, чем воспроизводиться, что вызовет потерю пакетов и неблагоприятное влияние на качество медиа. Если буфер джиттера слишком большой, все пакеты могут быть в безопасности, но тогда общая задержка в системе может быть недопустимо большой, особенно для двусторонних переговоров.

Вероятно, пользовательский агент вызывающего абонента, или человек или система, которые им пользуются, может знать свойства сети, используемо й для вызова. Это делает целесообразным для вызывающего абонента предлагать установки для приемного буфера на конце вызываемого абонента).

Сегодня на рынке есть устройства, которые автоматически измеряют производительность сети и соответственно регулируют установки. Даже если устройства не делают это сами, служба реестра / местонахождения SIP знает IP адрес обоих пользовательских агентов. Это верно, как минимум, в самом распространенном случае, когда все пользовательские агенты зарегистрированы в одном домене. Эти сетевые пункты могут дать основание для предположений о типах сетей, по которым транспортируется поток. Это значит, что пользовательский агент, которые также общается с presence-сервером, который, в свою очередь, общается со службой реестра / местонахождения SIP, может получить рекомендации о том, какой профиль использовать для данного вызова.

3.4.1 Адаптивный буфер джиттера RX

Если рекомендован адаптивный буфер джиттера, требуется два параметра: рекомендуемый минимальный и максимальный размер приемного буфера джиттера вызываемого абонента в миллисекундах. Мотивировка этих двух параметров в том, что колебания задержки звука должны как можно более контролироваться для минимизации затруднений в общении. Верхний лимит будет уменьшать объем переходных помех (или громкоговорителей) в нижний позволит громкоговорителям настроиться на соединение без необходимости постоянной перенастройки.

Фактический размер буфера джиттера в любой момент сеанса будет меняться в диапазоне между минимальным и максимальным значениями параметров, указанными в соответствии с сетевыми условиями, измеренными пользовательским агентом вызываемого абонента.

3.4.2 Статичный буфер джиттера RX

Не всегда идеально использовать адаптивный буфер джиттера. Иногда важнее иметь допустимую постоянную задержку, подходящую для данного сценария, вместо короткой задержки. Если рекомендуется статичный буфер джиттера, этот параметр определяет рекомендованный постоянный размер приемного буфера джиттера вызываемого абонента в миллисекундах.

Альтернативно можно определить диапазон, показывающий, что внутри него допустим любой постоянный размер буфера джиттера. Эта версия статичного буфера джиттера слегка отличается от адаптивного тем, что фактический размер буфера в любой момент сеанса будет постоянным, после установки для сеанса, в диапазоне между минимальным и максимальным значениями параметров.

3.4.3 Вариант применения

Возьмем два пользовательских агента, А и В. Агент А подключен к корпоративной глобальной сети (WAN), а агент В – к публичной сети wifi в гостиничном номере. Агент А сейчас установлен на постоянный размер буфера джиттера 6 мс, т.к. он чаще всего используется для вызовов между пользовательскими агентами в корпоративной WAN. Теперь агент В приглашает агент А к двунаправленному вызову. Не меняя размер буфера джиттера в агенте А, этот вызов не удастся или, в лучшем случае, будет полон аудио дефектов, т.к. поток транспортируется через публичный интернет. В интернете джиттер может превышать 6 мс. Если агент В сможет информировать агент А о размере буфера джиттера, подходящем для сети, которая будет использоваться для данного вызова, то более вероятно, что вызов будет без дефектов звука.

3.4.4 Сигнализация

Сигнализация буфера джиттера передается в части SDP сообщения SIP INVITE и состоит из двух частей. Первая часть – список имеющихся опций и порядок их предпочтения. Вторая часть детально определяет каждую опцию.

```
a=ebuacip:jb <option list>
```

```
a=ebuacip:jbdef <option> <jb-option>
```

<jb-option> может указывать либо фиксированный, либо автоматический буфер джиттера. Опция фиксированного буфера указывает время в миллисекундах, означающее требуемый размер буфера. Кроме того, можно дать минимально-максимальный диапазон в миллисекундах, указывая, что размер буфера в этом интервале поддерживается в контексте запроса. Опция автоматического буфера джиттера указывает минимальное и максимальное время в миллисекундах, означающее диапазон допустимого колебания размера буфера в операции реального времени.

3.4.4.1 Примеры

Три варианта размера буфера джиттера, включая диапазон

```
a=ebuacip:jb 0 1 2
a=ebuacip:jbdef 0 fixed 20
a=ebuacip:jbdef 1 auto 20-50
a=ebuacip:jbdef 2 fixed 20-100
```

В примере показана часть сообщения INVITE, позволяющая три разные установки буфера джиттера. Первый вариант – постоянный размер буфера 20 мс. Если вызываемый абонент не принимает его, то второй вариант – автоматический размер буфера с минимальным размером 20 мс и максимальным 50 мс. Если вызываемый абонент опять отказывается от этой установки, то третий вариант – любой фиксированный размер буфера джиттера в интервале от 20 до 100 мс. Если ни один из этих вариантов не подходит, приглашение будет отклонено с ответом "488 Not Acceptable Here", согласно RFC3261.

Примечание: Если приглашение отклонено, как описано в этом примере, вызывающий абонент всегда может попытаться сделать повторный вызов с новыми параметрами и/или с новым (другим) профилем.

3.4.4.2 Грамматика

```
jb           = "a=ebuacip:" "jb" 1*(SP jb-index)
jbdef       = "a=ebuacip:" "jbdef" SP (jb-index) SP (jb-option)
jb-option   = "fixed" SP 1*(DIGIT) ["-" 1*(DIGIT)] /
             "auto" SP 1*(DIGIT) "-" 1*(DIGIT)
jb-index    = 1*(DIGIT)
```

3.5 Длина пакета

Длина пакета, или объем звука, содержащегося в одном пакете, может сигнализироваться с помощью `a=ptime` (время пакета) согласно RFC4566. Это атрибут «уровня медиа», добавляющий информацию о медиа потоке, но не формате медиа, в разделе SIP INVITE с протоколом описания сеанса (SDP). Формат медиа передается через описания медиа, `m=`, и последующие строки `a=rtptime SDP` согласно RFC4566.

Разные форматы медиа налагают разные требования и диапазоны значений времени пакетов, поэтому нужен параметр, который может быть разным для каждого формата медиа, входящего в сообщение INVITE.

Кроме того, разные сети, в частности, сети доступа «последней мили», оптимизированы для разной длины пакетов. Для максимизации эффективности нам нужно определять длину пакета как можно ближе к оптимальной.

3.5.1 Вариант применения

Возьмем два пользовательских агента, один в корпоративной высокопроизводительной сети, а другой в дешевой малопроизводительной сети, например, в линии ADSL. В корпоративной сети обычно используются маленькие пакеты для малой задержки, но если устройство на другом конце пытается послать подобное количество маленьких пакетов, то дешевый модем ADSL может не справиться с трафиком. Поскольку вызывающий абонент может узнать сетевые условия через presence-сервис или измерение, логично, что он предлагает вызываемому абоненту длину пакета для его возвратного потока.

3.5.2 Сигнализация

Длина пакета сигнализируется в разделе SDP в SIP INVITE.

```
a=ebuacip:plength <format> <milliseconds>
```

Формат – это номер формата, определенный в соответствующей строке `m=`, а миллисекунды – целое число миллисекунд звука, содержащегося в каждом пакете.

Если атрибут `plength` не определен для данного формата, пользовательские агенты должны использовать длину пакета, разрешенную этим форматом и ближайшую к указанному `ptime`. Если не определен ни `plength`, ни `ptime`, необходимо использовать длину пакета формата по умолчанию.

Если входящий SDP содержит и атрибут `ptime`, и `plength`, то необходимо использовать атрибут `plength` предпочтительнее `ptime`. Если значение, указанное в `plength`, не подходит, вызов должен быть отклонен.

При отправке SDP атрибут `plength` должен сигнализироваться для каждого формата, но также следует включить атрибут `ptime`. Значение для атрибута `ptime` должно быть любым между минимальным и максимальным значениями атрибутов `plength` включительно:

```
minimum plength value <= ptime <= maximum plength value
```

Меньший `ptime` отдает приоритет малой задержке, а большие значения снижают нагрузку и перегрузку сети. Выбор полностью зависит от производителя, если это не предоставлено для конфигурации в пользовательском интерфейсе.

Атрибут `maxptime` все равно может использоваться с атрибутами `plength` или без. При сигнализации наибольший `plength` должен быть меньше или равен значению `maxptime`.

3.5.2.1 Пример длины пакета

```
a=ebuacip:plength 98 4
```

Этот пример показывает часть сообщения INVITE, указывающую длину пакета 4 мс для формата 98.

3.5.2.2 Грамматика

```
plength = "a=ebuacip:" "plength" SP (format-index) SP 1*(DIGIT)
format-index = 1*(DIGIT)
```

3.6 QoS-рекомендация

Рекомендуемое качество услуг в сети можно запросить с помощью поля DiffServ (DS) в IP заголовках пакетов RTP. Следует реализовать метод DiffServ согласно RFC2474.

Поле DS – это 6 самых старших разрядов недопустимого поля TOS в IP заголовке. Шесть битов поля DS содержат информацию о классе трафика в форме Differentiated Services Code Point (DSCP). Это поле используется в каждой заголовке IP пакета для отметки пакетов в соответствии с их классом трафика, чтобы сеть могла легко распознать пакеты, требующие предпочтительной обработки. Поскольку это значение полностью обрабатывается сетью и обычно игнорируется пользовательским агентом, принимающим аудио поток, сигнализация значения актуальна только для сеансов `a=sendrecv` и `a=recvonly`. Для них сигнализация значения для поля DS – способ рекомендации, как вызываемый абонент должен тегировать свой исходящий поток RTP. Рекомендация значения DSCP актуальна, только если вызываемый абонент находится в известной сети, где значения DSCP не игнорируются и не удаляются из пакетов хотя бы в части тракта передачи.

QoS-рекомендация также может включать значение DSCP для пакетов SIP.

3.6.1 Вариант применения

Возьмем вещателя с двумя отдельными глобальными сетями, А и В, управляемыми двумя разными сетевыми операторами. Оператор, управляющий сетью А, определяет использование поля DS 46 (Expedited Forwarding) для приоритетных аудио потоков, а оператор, управляющий сетью В – поля DS 34 (AF41). Возьмем также пользовательский агент, который будет двигаться взад и вперед между сетями А и В. Статичная конфигурация поля DS будет недостаточна для гарантии корректного значения в поле DS – оно зависит от того, к какой сети сейчас подключено устройство.

3.6.2 Сигнализация

Сигнализация QoS проста:

```
a=ebuacip:qosrec <dscp-value-rtp> [<dscp-value-sip>]
```

Где `<dscp-value-rtp>` и `<dscp-value-sip>` - десятичные целые числа, представляющие 6 бит DS-поля IP-заголовка для rtp или sip.

3.6.2.1 Запрос / ответ на QoS рекомендацию

Хотя применяется запрос / ответ в п.2.4, если сигнализируется QoS рекомендация, то вызов всегда должен приниматься, даже если QoS рекомендация не используется.

3.6.2.2 Примеры

DSCP 46 - PHB EF

```
a=ebuacip:qosrec 46
```

DSCP 34 - PHB AF41

```
a=ebuacip:qosrec 34
```

3.6.2.3 Грамматика

```
qosrec      = "a=ebuacip:" "qosrec" SP dscp-value-rtp [SP dscp-value-sip]
dscp-value-rtp = 1*(DIGIT)
dscp-value-sip = 1*(DIGIT)
```

3.7 Защита

Защита – общий термин для описания типа защиты (если она используется). Это может быть Forward Error Protection (FEC), другой тип схемы FEC или какая-то патентованная система.

Есть много способов защиты медиа потоков. Различные подходы лучше всего работают в разных условиях, поэтому пользовательские агенты должны уметь согласовывать защитный механизм между соединениями.

Базовые принципы основаны на RFC5109, но механизм был обобщен для расширения диапазона защитных механизмов.

3.7.1 Вариант применения

Возьмем два пользовательских агента разного производства, A и B. Агент A поддерживает два метода коррекции ошибок, W и Z. Агент B поддерживает только метод Z. Агент A приглашает агент B к вызову с PCM по сети, которая, как известно, время от времени отбрасывает по одному пакету, т.е. типичной корпоративной WAN. Каждый отброшенный пакет вызовет дефект в звуке. Если агент A сможет информировать агент B, что следует использовать метод коррекции ошибок, то звук в этих потерянных пакетах имеет большие шансы на восстановление. Если агент A также может сообщить, что способен на оба метода, W и Z, то повышается совместимость стандартного согласования SIP, позволяя агенту B выбрать метод Z для данного вызова.

3.7.2 Защитные механизмы

- Резервное дублирование медиа: Когда копии одних и тех же пакетов RTP передаются в нескольких потоках
- Прямая коррекция ошибок: Когда специально подготовленные данные для восстановления передаются в отдельном потоке
- Защита с мультиплексированием: Когда резервное дублирование медиа или прямая коррекция ошибок мультиплексируются в том же RTP потоке, что и основной звук

3.7.3 Дополнительные параметры

RFC5109 определяет механизм для сигнализации использования защиты для определенного вызова, а также позволяет выбор типа защиты. RFC не определяет механизм для контроля деталей выбранного типа защиты. Эта спецификация профилей дает механизм для указания параметров защитных потоков так же, как `a=fmtp` обеспечивает одинаковые функции для медиа потоков.

Специфический параметр формата, `ratio`, также определен для использования с защитой FEC на основе четности. Этот параметр определяет, сколько аудио пакетов входит в каждый пакет FEC. Параметр `ratio`, в сущности, определяет максимальное число битов, которое будет установлено на 1 в поле заголовка MASK пакетов FEC RTP, согласно п.7.4 RFC5109. Этот параметр позволяет согласование, сколько данных FEC ,будет отправлено, что позволяет оптимизацию использования сети.

Примечание: В идеале для этого используется существующий атрибут `a=fmtp`. Однако это означает дополнительную работу по обновлению RFC5109. Пока это свойство не добавлено, следует использовать атрибут `a=ebuacip:protp`.

3.7.4 Сигнализация

3.7.4.1 Резервное дублирование медиа

Потоки резервного дублирования медиа должны сигнализироваться с помощью множества описаний медиа, адреса медиа (номер порта) в описаниях медиа должен быть разным, и описание медиа может содержать информацию о соединении ("c=") для индикации разных интерфейсов.

3.7.4.2 Прямая коррекция ошибок (FEC)

Следует использовать RFC5109. Как и с резервным дублированием медиа, сгруппированные описания медиа могут содержать информацию о соединении ("c=") для индикации разных интерфейсов.

3.7.4.3 Защита с мультиплексированием

Когда защитные данные и основные медиа транспортируются в одном потоке RTP, следует использовать RFC2198 "RTP Payload for Redundant Audio Data". RFC5109 определяет, как это должно использоваться с FEC.

3.7.4.4 Дополнительные параметры

Сигнализация атрибута `protp` аналогична атрибуту `a=fmtp`:

```
a=ebuacip:protp <format> <format specific parameters>
```

Этот документ определяет один параметр, характерный для типов `application/ulpfec` и `application/parityfec` (см. RFC3009):

```
ratio = "ratio=" 1*(DIGIT)
```

3.7.4.5 Грамматика

```
protp = "a=ebuacip:" "protp" SP (format-index) SP ratio
```

```
ratio = 1*(DIGIT)
```

3.7.4.6 Примеры защиты

В этом разделе представлены различные примеры защиты, связанные с практическими вариантами распределения звука.

Таблица 2: Запрос двух типов прямой коррекции ошибок для одного аудио потока

SDP	Аннотация
v=0	SDP Версия 0
o=adam 289083124 289083124 IN IP4 host.example.com	Источник
s=Test case	Имя сеанса
c=IN IP4 192.0.2.10	Соединение по умолчанию для всех медиа потоков
a=sendrecv	Двунаправленные потоки, для аудио и защиты
a=group:FEC 1 2	Атрибут уровня сеанса, указывающий группу, семантика RFC5888 FEC указана в RFC5956
t=0 0	Синхронизация (постоянная)
m=audio 5004 RTP/AVP 9 8	Media 1 (Аудио для группы, G722 или G711)
a=mid:1	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
m=application 5006 RTP/AVP 100 101	Media 2 (Защита для группы)
a=mid:2	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
a=rtpmap:100 ulpfec/8000	FEC согласно RFC5109
a=rtpmap:101 parityfec/8000	FEC согласно RFC2733
a=ebuacip:protp 100 ratio=2	50% FEC
a=ebuacip:protp 101 ratio=2	50% FEC

Таблица 3: Запрос двух типов прямой коррекции ошибок для одного аудио потока, защитный поток и аудио поток используют отдельные сетевые интерфейсы

SDP	Аннотация
v=0	SDP Версия 0
o=adam 289083124 289083124 IN IP4 host.example.com	Источник
s=Test case	Имя сеанса
a=sendrecv	Двунаправленные потоки, для аудио и защиты
a=group:FEC 1 2	Атрибут уровня сеанса, указывающий группу, семантика RFC3388 FEC указана в RFC5956
t=0 0	Синхронизация (постоянная)
m=audio 5004 RTP/AVP 9 8	Media 1 (Аудио для группы, G722 или G711)
c=IN IP4 192.0.2.10	Соединение для аудио потока
a=mid:1	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
m=application 5006 RTP/AVP 100 101	Media 2 (Защита для группы)
c=IN IP4 192.0.2.40	Соединение для защитного потока
a=mid:2	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
a=rtpmap:100 ulpfec/8000	FEC согласно RFC5109
a=rtpmap:101 parityfec/8000	FEC согласно RFC2733
a=ebuacip:protp 100 ratio=1	100% FEC
a=ebuacip:protp 101 ratio=1	100% FEC

Таблица 4: Запрос на дублирование потоков в отдельном сетевом интерфейсе

SDP	Аннотация
v=0	SDP Версия 0
o=adam 289083124 289083124 IN IP4 host.example.com	Источник
s=Test case	Имя сеанса
a=sendrecv	Двунаправленные потоки
a=group:FID 1 2	Атрибут уровня сеанса, указывающий группу, RFC5888
t=0 0	Синхронизация (постоянная)
m=audio 5004 RTP/AVP 9 8	Media 1 (Аудио для группы, G722 или G711)
c=IN IP4 192.0.2.10	Соединение для аудио потока 1
a=mid:1	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
m=audio 5004 RTP/AVP 9 8	Media 2 (Аудио для группы, G722 или G711)
c=IN IP4 192.0.2.40	Соединение для аудио потока 2
a=mid:2	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888

Таблица 5: Запрос FEC или дублирования потока для одного аудио потока, защитный поток и аудио поток мультиплексируются в одном соединении (в одном порте)

SDP	Аннотация
v=0	SDP Версия 0
o=adam 289083124 289083124 IN IP4 host.example.com	Источник
s=Test case	Имя сеанса
c=IN IP4 192.0.2.10	Соединение для аудио потока
a=sendrecv	Двунаправленные потоки, для аудио и защиты
t=0 0	Синхронизация (постоянная)
m=audio 5004 RTP/AVP 121 9 8 100	Media (Резерв, g722, g711, ulpfec). Поскольку резерв (121) первый в списке, это формат по умолчанию для данного сеанса
a=rtpmap:121 red/8000/1	Резерв согласно RFC2198
a=rtpmap:100 ulpfec/8000	FEC согласно RFC5109
a=fmtp:121 100/9/8	Порядок предпочтения для формата резервных пакетов – ulpfec, дублированный g722 или дублированный g711 (не должен иметь тот же порядок, что и в строке "m=")
a=ebuacip:protp 100 ratio=1	100% FEC

Это значит, что в фактическом потоке RTP будет два типа полезной нагрузки, 121 и либо 9, либо 8. Пакеты с типом полезной нагрузки 121 будут содержать один из ulpfec, g722 или g711.

4. Примеры описания профилей

В следующих таблицах показаны примеры с использованием всех параметров, определенных в этом документе, и как они могут использоваться в профиле.

Таблица 6: Пример профиля 1

SDP	Аннотация
v=0	SDP Версия 0
o=adam 289083124 289083124 IN IP4 host.example.com	Источник
s=Test case	Имя сеанса
c=IN IP4 192.0.2.10	Соединение по умолчанию для всех медиа потоков
b=AS: 200	Информация о полосе (AS = зависит от приложения)
a=sendrecv	Двунаправленные потоки, для аудио и защиты
a=ebuacip:jb 0 1 2	Три опции буфера джиттера, включая диапазон
a=ebuacip:jbdef 0 fixed 20	Постоянный буфер джиттера 20 мс
a=ebuacip:jbdef 1 auto 20-50	Автоматический буфер джиттера в диапазоне мин. 20 мс – макс. 50 мс
a=ebuacip:jbdef 2 fixed 20-100	Постоянный буфер джиттера в диапазоне мин. 20 мс – макс. 100 мс
a=ebuacip:qosrec 46	Рекомендуемое QoS Expedited Forwarding для возвратных RTP медиа
	Раздел для защиты – предложение двух типов прямой коррекции ошибок для одного аудио потока
a=group:FEC 1 2	Атрибут уровня сеанса, указывающий группу, семантика RFC5888 FEC указана в RFC5956
t=0 0	Синхронизация (постоянная)
m=audio 5004 RTP/AVP 9 8	Media 1 (Аудио для группы, G722 или G711)
a=mid:1	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
a=ebuacip:plength 9 4	Длина пакета 4 мс для формата 9 (G.722)
a=ebuacip:plength 8 4	Длина пакета 4 мс для формата 8 (G.711a – PCM A-law)
m=application 5006 RTP/AVP 100 101	Media 2 (Защита для группы)
a=mid:2	Идентификатор в атрибуте группы, RFC5888
a=rtpmap:100 ulpfec/8000	FEC согласно RFC5109
a=rtpmap:101 parityfec/8000	FEC согласно RFC2733
a=ebuacip:protp 100 ratio=2	50% FEC
a=ebuacip:protp 101 ratio=2	50% FEC

Таблица 7: Пример профиля 2

SDP	Аннотация
v=0	SDP Версия 0
o=alice 1818 114 IN IP4 172.129.171.79	Источник
s=Talk	Имя сеанса
c=IN IP4 172.129.171.79	Соединение по умолчанию для всех медиа потоков
a=sendrecv	Двунаправленные потоки, для аудио и защиты
a=ebuacip:version 0	Версия профиля
a=ebuacip:jb 0	Опция с одним буфером джиттера
a=ebuacip:jbdef 1 auto 10-40	Автоматический буфер джиттера в диапазоне мин. 10 мс – макс. 40 мс
a=ebuacip:qosrec 34	Рекомендуемое QoS Assured Forwarding для возвратных RTP медиа
	Раздел для защиты – предложение FEC или дублирования потока для одного аудио потока, защитный поток и аудио поток мультимплексируются в одном соединении (в одном порте)
t=0 0	Синхронизация (постоянная)
m=audio 5004 RTP/AVP 121 9 8 100	Media (Резерв, g722, g711, ulpfec). Поскольку резерв (динамическая полезная нагрузка тип 121) первый в списке, это формат по умолчанию для данного сеанса
a=rtpmap:121 red/8000/1	Резерв, согласно RFC2198
a=rtpmap:100 ulpfec/8000	FEC согласно RFC5109
a=ebuacip:plength 9 4	Длина пакета 4 мс для формата 9 (G.722)
a=ebuacip:plength 8 4	Длина пакета 4 мс для формата 8 (G.711a – PCM A-law)
a=fmtp:121 100/9/8	Порядок предпочтения для формата резервных пакетов – ulpfec, дублированный g722 или дублированный g711 (не должен иметь тот же порядок, что и в строке "m=")
a=ebuacip:protp 100 ratio=1	100% FEC

Это значит, что в фактическом потоке будет два типа полезной нагрузки, 121 и либо 9, либо 8. Пакеты с полезной нагрузкой типа 121 будут содержать один из ulpfec, g722 или g711.

5. Библиография

Ссылки

Следующие RFC можно найти на сайте IETF <http://www.ietf.org/rfc.html>, если не указано иное.

1. RFC2198: RTP Payload for Redundant Audio Data
2. RFC2474: Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
3. RFC2733: An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction
4. RFC3009: Registration of parityfec MIME types
5. RFC3168: The Addition of ECN to IP (This updates RFC2474)
6. RFC3260: New Terminology and Clarifications for Diffserv (This updates RFCs 2474, 2475, 2597 – Informational)
7. RFC3261: SIP: Session Initiation Protocol (SIPv2)
8. RFC3264: An Offer/Answer Model Session Description Protocol
9. EBU Tech 3326 (<http://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3326.pdf>)
10. RFC3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications
11. RFC3551: RTP: Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control (registers the name RTP/AVP)
12. RFC4566: SDP: Session Description Protocol
13. RFC5109: RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction
14. RFC5234: Augmented BNF for Syntax Specifications-ABNF
15. RFC5888: SDP Grouping Framework
16. RFC5956: FEC Grouping Semantics in SDP
17. RFC6354: Forward-Shifted RTP Redundancy Payload Support (This updates: RFCs 2198, 4102)

6. Глоссарий

FEC	Forward Error Correction Прямая коррекция ошибок
DS	DiffServ
DSCP	Differentiated Services Code Point Точка кода дифференцированных услуг
IANA	Internet Assigned Numbers Authority Администрация адресного пространства Интернет
IETF	Internet Engineering Task Force Специальная группа Интернет-разработок
IP	Internet Protocol Интернет-протокол
RFC	Request For Comments (IETF standard) Запрос на комментарии (стандарт IETF)
RTP	Realtime Transport Protocol Транспортный протокол реального времени
SDP	Session Description Protocol Протокол описания сеанса
SIP	Session Initiation Protocol Протокол инициации сеанса
WAN	Wide Area Network Глобальная сеть

Приложение А (нормативное)

Типы описания сеанса, определенные внутри настоящего документа

Данное приложение содержит определения для параметров SDP, специфичных для использования SDP в профилях EBU ACIP и потому не описанных в RFC.

Атрибут профиля

Примечание редактора: Это приложение составляет основу для регистрации нового атрибута SDP в IANA. Регистрация должна производиться EBU после 100% завершения работы над профилями.

Общие положения

Атрибут профиля используется для передачи информации, требуемой вещателям, вызываемому абоненту в дополнение к параметрам согласования, определенным в EBU Tech 3326 и SIP (RFC3261).

Синтаксис ABNF

Описание профиля EBUACIP – атрибут величины, который кодируется как атрибут SDP и уровня медиа, и уровня сеанса с синтаксисом ABNF, определенным в Таблице 8. ABNF определен в RFC5243.

Таблица А1: Синтаксис ABNF атрибута ebuacip

```
EBU-ACIP-Profile = "a=ebuacip: " ebuacip-parameter
ebuacip-parameter = version / jb / jbdef / plength / qosrec / protp / token
```

“version” определяет номер версии протокола EBU ACIP.

“jb” – полученный буфер джиттера для применения.

“jbdef” определяет каждую опцию “jb” в деталях.

“plength” – количество аудио в каждом пакете.

“qosrec” – рекомендованное QoS услуги для применения в возвратном потоке.

“protp” определяет процент FEC для применения.

Эта версия спецификации определяет только использование значений атрибутов “version”, “jb”, “jbdef”, “plength”, “qosrec” и “protp”. Другие значения должны игнорироваться.

Атрибут “ebuacip” не зависит от набора символов.

Регистрация в IANA

ПРИМЕЧАНИЕ: Этот подпункт содержит информацию, предоставляемую в IANA для регистрации атрибута SDP профиля ebuacip.

Контактное лицо, адрес email и телефон:

EBU-FNS ACIP II Coordinator
coinchon@ebu.ch
+41(0)22 717 27 15

Имя атрибута (как оно будет в SDP):

ebuacip

Полное имя атрибута на английском языке:

EBU ACIP (Audio Contribution over IP) Profile

Тип атрибута:

Media level

Подлежит ли значение атрибута атрибуту кодировки?

Этот атрибут не зависит от кодировки.

Назначение атрибута:

Этот атрибут определяет набор параметров, называемый профилем, для согласования с конечным пользовательским агентом.

Соответствующие значения атрибутов для этого атрибута:

Атрибут является атрибутом величины. Определяются значения “version”, “jb”, “jbdef”, “plength”, “qosrec” и “protp”.

Приложение В (нормативное)

Грамматика профилей

Это приложение содержит только расширенную грамматику BNF для профилей, определенных в данном документе. Оно не включает дополнительную грамматику, необходимую для полного описания SDP. Ее можно найти в п.9, SDP Grammar RFC4566. ABNF определен в RFC5234. В грамматике профилей нет других типов, кроме полей атрибутов.

Таблица В1: Синтаксис профиля SDP в грамматике ABNF

```

;SDP Profiles Syntax
EBU-ACIP-Profile = "a=ebuacip:" ebuacip-parameter
ebuacip-parameter = ebuacip-version
                    ebuacip-jb
                    ebuacip-jbdef
                    ebuacip-plength
                    ebuacip-qosrec
                    ebuacip-protp
                    token

ebuacip-version = "a=ebuacip:" "version" SP 1*(DIGIT)

;jb definition
ebuacip-jb = "a=ebuacip:" "jb" 1*(SP ebuacip-jb-index)
;jbdef definition
ebuacip-jbdef = "a=ebuacip:" "jbdef" SP (ebuacip-jb-index) SP (ebuacip-jb-
option)
ebuacip-jb-option = "fixed" SP 1*(DIGIT) ["-1*(DIGIT)] / "auto" SP 1*(DIGIT) "-
1*(DIGIT)
ebuacip-jb-index = 1*(DIGIT)

;plength definition
ebuacip-plength = "a=ebuacip:" "plength" SP (ebuacip-format-index) SP 1*(DIGIT)
ebuacip-format-index = 1*(DIGIT)

;qosrec definition
ebuacip-qosrec = "a=ebuacip:" "qosrec" SP ebuacip-dscp-value-rtp [SP ebuacip-
dscp-value-sip]
ebuacip-dscp-value-rtp = 1*(DIGIT)
ebuacip-dscp-value-sip = 1*(DIGIT)

;protp definition
ebuacip-protp = "a=ebuacip:" "protp" SP (ebuacip-format-index) SP ebuacip-ratio
ebuacip-ratio = 1*(DIGIT)

; generic sub-rules: datatypes

token-char = %x21 / %x23-27 / %x2A-2B / %x2D-2E / %x30-39
/ %x41-5A / %x5E-7E

token = 1*(token-char)

; external references:
; ALPHA, DIGIT, CRLF, SP, VCHAR: from RFC5234

```

Вышеуказанный ABNF даст следующий результат из предлагаемой программы проверки ABNF, предоставленной IETF: <http://apps.mrochek.com/content/chris-newmans-abnf-validator>

```

;unreferenced rule: EBU-ACIP-Profile
;ABNF validation (version 1.0) completed

```

Приложение С (информативное)

Служебные данные

Хотя этот стандарт пока не требует никакого определенного механизма для сигнализации служебных данных, он остается желательным требованием для вещателей. Ожидается, что это требование войдет в будущую редакцию данной спецификации.

Служебные данные – это данные, которые передаются в дополнение к медиа потоку и могут мультиплексироваться с медиа потоком или посылаться в отдельном потоке.

Эти данные могут требоваться для выполнения какого-либо действия в приемнике, совпадая с определенными моментами времени в контенте медиа потока, т.е. действие с данными синхронизируется с контентом медиа потока. Например, переданные данные будут управлять реле для включения лампы для индикации, что контент сейчас «в эфире».

Альтернативно, данные могут требоваться для выполнения какого-либо действия в приемнике, но не связанного напрямую с моментом времени в контенте медиа потока. Например, пользователь может отправить данные асинхронно для индикации, что они готовы к выходу «в эфир» в следующую минуту.

Сигнализация служебных данных может производиться либо через SDP, либо патентованными средствами.

Реализация сигнализации служебных данных в устройствах не требуется.