



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

J.365

(11/2006)

СЕРИЯ J: КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ И ПЕРЕДАЧА
СИГНАЛОВ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ И ЗВУКОВЫХ
ПРОГРАММ И ДРУГИХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ
СИГНАЛОВ

Проект IPCablecom

**Интерфейс диспетчера приложений
IPCablecom2**

Рекомендация МСЭ-Т J.365

Рекомендация МСЭ-Т J.365

Интерфейс диспетчера приложений IP-Cablecom2

Резюме

В данной Рекомендации определяется интерфейс диспетчера приложений IP-Cablecom2 (IPAM), который позволяет функции посредника управления вызовами и сеансами (P-CSCF) поддерживать операции, относящиеся к качеству обслуживания (QoS), в сети доступа DOCSIS с мультимедийными возможностями IP-Cablecom.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т J.365 была утверждена 29 ноября 2006 года 9-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т.п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2007

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Сфера применения	1
2 Справочные документы	1
2.1 Нормативные справочные документы	1
2.2 Информационные справочные документы	2
3 Термины и определения	2
4 Сокращения, акронимы и соглашения по терминологии	2
4.1 Сокращения и акронимы	2
4.2 Соглашения по терминологии	3
5 Технический обзор	3
5.1 Архитектура	3
5.2 Обзор диспетчера приложений IP-Cablecom2	4
6 Описание интерфейса	5
6.1 Операции	5
6.2 Элементы	6
6.3 Сообщения	9
6.4 Профиль веб-сервиса	13
7 Требования к диспетчеру приложений	13
7.1 Преобразование SDP в FlowSpec	13
8 Требования к P-CSCF	17
9 Требования к безопасности	18
9.1 Интерфейс P-CSCF – IPAM	18
9.2 Интерфейс IPAM – сервер, обеспечивающий выполнение правил	18
Приложение А – Схема XML	19
Приложение В – Спецификация WSDL	21
Дополнение I – Примеры потоков вызова	23
I.1 Успешный внутрисетевой вызов	23
I.2 Неуспешный внутрисетевой вызов	25
I.3 Успешный внесетевой (КТСОП) вызов	28
I.4 Сценарии повторного приглашения (удержание, изменение медиа-данных)	29
I.5 Разветвление вызова – расширение одной линии	31
I.6 Управление вызовом третьей стороны (ЗРСС)	33
I.7 Несколько видов оборудования пользователя (ОП), относящихся к одному и тому же устройству трансляции сетевых адресов (ТСА)	44

Интерфейс диспетчера приложений IP-Cablecom2

1 Сфера применения

В данной Рекомендации определяется интерфейс диспетчера приложений IP-Cablecom2 (IPAM), который позволяет функции посредника управления вызовами и сеансами (P-CSCF) поддерживать операции, относящиеся к качеству обслуживания (QoS), в сети доступа DOCSIS с мультимедийными возможностями IP-Cablecom.

IP-Cablecom определяет основу для поддержки услуг связи, основанных на протоколе инициирования сеанса (SIP). Сообщения SIP могут содержать тело протокола описания сеанса (SDP), которое определяет атрибуты потоков объявленных медиа-данных. Определяемый в данной Рекомендации интерфейс позволяет P-CSCF управлять ресурсами QoS путем передачи IPAM информации об идентификации сеанса и SDP, если таковые имеются. Обязанностью IPAM является трансляция входящих сообщений в сообщения для мультимедийных возможностей IP-Cablecom и их пересылка серверу для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, обеспечивающему выполнение правил.

Важной целью данной работы является обеспечение возможности взаимодействия между IP-Cablecom 2.0 и 3GPP IMS. IP-Cablecom 2.0 основан на 3GPP IMS, но обладает дополнительными функциональными возможностями, которые необходимы для выполнения требований кабельных операторов. Отдавая должное разрабатываемым конвергентным решениям для беспроводных, проводных и кабельных систем, можно ожидать, что в ходе дальнейшего развития IP-Cablecom 2.0 будет продолжаться отслеживание разработок 3GPP в области мультимедийных подсистем с использованием протокола IP (IMS) с целью приведения в соответствие 3GPP IMS и IP-Cablecom 2.0.

2 Справочные документы

2.1 Нормативные справочные документы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылки на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других источников, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус рекомендации.

- | | |
|-----------------|--|
| [ITU-T J.170] | ITU-T Recommendation J.170 (2005), <i>IP-Cablecom security specification</i> . |
| [ITU-T J.179] | ITU-T Recommendation J.179 (2005), <i>IP-Cablecom support for multimedia</i> . |
| [ITU-T J.361] | ITU-T Recommendation J.361 (2006), <i>IP-Cablecom2 codec media</i> . |
| [IETF RFC 3725] | IETF RFC 3725 (2004), <i>Best Current Practices for Third Party Call Control (3pcc) in the Session Initiation Protocol (SIP)</i> . |
| [IETF RFC 3890] | IETF RFC 3890 (2004), <i>A Transport Independent Bandwidth Modifier for the Session Description Protocol (SDP)</i> . |
| [SOAP 1.1] | W3C Note 08 May 2000, <i>Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1</i> , http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508 . |
| [SOAP 1.2] | W3C Recommendation 24 June 2003, <i>SOAP Version 1.2. Part 1: Messaging Framework</i> , http://www.w3.org/TR/2003/REC-soap12-part1-20030624/ .
<i>Part 2: Adjuncts</i> , http://www.w3.org/TR/2003/REC-soap12-part2-20030624/ . |
| [XML 1.0] | W3C Recommendation 04 February 2004, <i>Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition)</i> , http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204 . |

2.2 Информационные справочные документы

[ITU-T J.360]	ITU-T Recommendation J.360 (2006), <i>IPCablecom2 architecture framework</i> .
[ITU-T J.360 App.II]	ITU-T Recommendation J.360 (2006), <i>IPCablecom2 architecture framework</i> . Appendix II: <i>Quality of Service architecture technical overview</i> .
[IETF RFC 2327]	IETF RFC 2327 (1998), <i>SDP: Session Description Protocol</i> .
[IETF RFC 2617]	IETF RFC 2617 (1999), <i>HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication</i> .
[IETF RFC 3264]	IETF RFC 3264 (2002), <i>An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP)</i> .
[IETF RFC 3311]	IETF RFC 3311 (2002), <i>The Session Initiation Protocol (SIP) UPDATE Method</i> .
[WSDL]	W3C Note 15 March 2001, <i>Web Services Description Language (WSDL) 1.1</i> . http://www.w3.org/TR/wsdl .

3 Термины и определения

В данной Рекомендации определяются следующие термины:

3.1 диспетчер приложений: Система, выполняющая функцию интерфейса с сервером(ами), обеспечивающим(и) выполнение правил, для запросов на предоставление услуг, основанных на QoS, от лица конечного пользователя или системы управления сетью.

3.2 оконечная система для кабельного модема: Устройство на входном конце кабеля, которое реализует протокол DOCSIS RFI MAC и подсоединяется к кабельным модемам по гибридной сети с волоконно-оптическими и коаксиальными элементами (HFC).

3.3 участок: Одиночный сегмент сеанса, связанный с оборудованием пользователя (ОП) (например, с вызывающим ОП или вызываемым ОП).

3.4 сервер, обеспечивающий выполнение правил: Система, которая в первую очередь выполняет посреднические функции между диспетчером(ами) приложений (ДП) и оконечной(ыми) системой(ами) для кабельного модема (CMTS). Она применяет сетевые правила к запросам ДП и сообщениям посредников между ДП и CMTS.

3.5 качество обслуживания: Метод, применяемый для резервирования сетевых ресурсов и гарантирования их доступности для приложений.

3.6 документ типа "предлагается к обсуждению": Документы, описывающие техническую политику, которые утверждаются IETF и которые можно найти на сайте <http://www.ietf.org/rfc.html>.

4 Сокращения, акронимы и соглашения по терминологии

4.1 Сокращения и акронимы

В данной Рекомендации используются следующие сокращения:

AM	Application Manager	ДП	Диспетчер приложений
AS	Application Server	СП	Сервер приложений
CMTS	Cable Modem Termination System		Оконечная система для кабельного модема
CSCF	Call Session Control Function		Функция управления вызовами и сеансами
HTTP	Hypertext Transfer Protocol		Протокол передачи гипертекста
IETF	Internet Engineering Task Force		Целевая группа по инженерным проблемам интернета
IP	Internet Protocol		Протокол IP
IPAM	IPCablecom Application Manager		Диспетчер приложений IPCablecom (иногда используется сокращение PAM)
MAC	Media Access Control		Управление доступом к среде передачи

P-CSCF	Proxy Call Session Control Function	Функция посредника управления вызовами и сеансами
PS	Policy Server	Сервер, обеспечивающий выполнение правил
QoS	Quality of Service	Качество обслуживания
RFC	Request for Comments	Документ типа "предлагается к обсуждению"
SIP	Session Initiation Protocol	Протокол инициирования сеанса
SSL	Secure Socket Layer	Протокол SSL
UA	User Agent	Агент пользователя
W3C	World Wide Web Consortium	Консорциум World Wide Web
WS	Web Service	Веб-сервис
WSDL	Web Services Description Language	Язык описания веб-сервиса
XML	Extensible Markup Language	Расширяемый язык разметки
XSD	XML Schema Definition	Определение схемы XML

4.2 Соглашения по терминологии

В тексте данной Рекомендации слова, используемые для определения значимости специфических требований, выделяются прописными буквами. К таким словам относятся:

"ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО" ("MUST") Данное слово означает, что то или иное положение является безусловным требованием данной Рекомендации.

"НЕ ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО" ("MUST NOT") Данная фраза означает, что то или иное положение является безусловным запретом, налагаемым настоящей Рекомендацией.

"ДОЛЖЕН" ("SHOULD") Данное слово означает, что при определенных условиях могут существовать веские причины, для того чтобы не принимать во внимание данное положение, однако следует осознать все последствия и тщательно взвесить ситуацию до выбора иного образа действия.

"НЕ ДОЛЖЕН" ("SHOULD NOT") Данная фраза означает, что при определенных условиях могут существовать веские причины приемлемости и даже пользы отмеченного поведения, однако следует осознать все последствия и тщательно взвесить ситуацию до реализации любого поведения, описываемого этой фразой.

"МОЖЕТ" ("MAY") Данное слово означает, что это положение на самом деле факультативно. Один поставщик может решить включить такое положение, поскольку, например, оно требуется на конкретном рынке или поскольку оно улучшает продукт, другой поставщик может пропустить то же самое положение.

5 Технический обзор

В данном пункте приводится высокоуровневый обзор IPAM, включая описание того, как он вписывается в архитектуру IPCom в целом.

5.1 Архитектура

В техническом отчете по мультимедийным возможностям IPCom [Рекомендация МСЭ-Т J.179] описываются основы архитектуры и эталонная модель для мультимедийных возможностей IPCom. В Рекомендации по основам архитектуры IPCom2 [Рекомендация МСЭ-Т J.360] представляется обзор эталонной архитектуры IPCom2 и описание ее различных компонентов. В данной архитектуре диспетчер приложений IPCom2 отвечает за управление ресурсами QoS от лица сети IPCom.

На рисунке 1 изображена архитектура QoS IPCom2 и указаны интерфейсы IPAM.

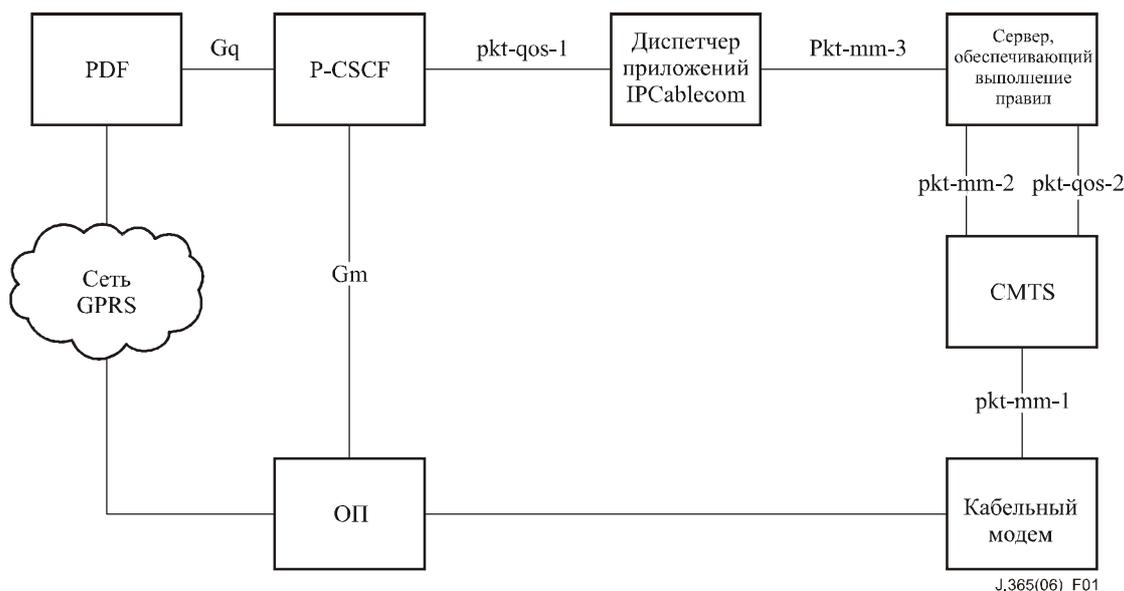


Рисунок 1/J.365 – Архитектура QoS IPCablecom2

5.2 Обзор диспетчера приложений IPCablecom2

IPAM позволяет P-CSCF управлять ресурсами QoS в сети доступа на основе параметров протокола описания сеанса (SDP), содержащихся в предложении и ответе, как определено в документе [IETF RFC 3264]. IPAM использует интерфейс для мультимедийных возможностей IPCablecom pkt-mm-3 для передачи этих требований серверу для мультимедийных возможностей IPCablecom, обеспечивающему выполнение правил.

Типовая процедура установления сеанса по протоколу SIP включает ОП (вызывающее ОП), которое пытается подать сигнал другому ОП (вызываемому ОП) о своем желании установить сеанс. В простейшем случае происходит следующее:

- 1) Вызывающее ОП отправляет P-CSCF сообщение INVITE, содержащее предложение с SDP.
- 2) P-CSCF использует интерфейс IPAM, чтобы зарезервировать ресурсы для вызывающего ОП, и далее пересылает сообщение INVITE к IMS. Резервирование изначально будет сделано на основе предложенного SDP.
- 3) Сообщение INVITE проходит к P-CSCF вызываемого ОП. P-CSCF сообщает своему IPAM о том, что для вызываемого ОП требуется зарезервировать ресурсы. Резервирование изначально будет сделано на основе оценки потребности в ресурсах с использованием (предложения с) SDP вызывающей стороны. Далее сообщение INVITE пересылается вызываемому ОП.
- 4) После того, как вызываемое ОП отвечает, обратно через P-CSCF вызываемого ОП отправляется сообщение 200 OK, содержащее ответ с SDP, которое проходит через IMS к P-CSCF вызывающего ОП и далее непосредственно к вызывающему ОП. Во время этого процесса обе P-CSCF занимают ранее зарезервированные ресурсы QoS, которое изменяется, с тем чтобы отразить любые изменения в требованиях на основе (ответа с) SDP вызываемого ОП.
- 5) Когда сеанс завершается, вызывающее и вызываемое ОП обмениваются между собой через свои соответствующие P-CSCF сообщением BYE. Во время этого процесса P-CSCF ОП высвобождает ранее занятые ресурсы QoS.

Для каждого сообщения SIP с предложением/ответом, принимаемого P-CSCF, последняя должна подать сигнал IPAM от лица ОП, для которого она действует при обработке текущего сообщения (например, ОП, от которого она получила сообщение SIP или которому она пошлет текущее сообщение SIP, полученное от IMS). Промежуточные посредники на пути прохождения сигнала, которые непосредственно не отвечают ни за какие виды ОП, участвующего в диалоге, не должны подавать сигнал никакому IPAM. Каждая P-CSCF должна подавать IPAM сигнал с предложением и ответом, поскольку они оба необходимы для получения полного представления о требованиях данного сеанса.

Для каждого участка сеанса IPAM транслирует SDP, содержащийся и в предложении, и в ответе, анализируя SDP и считывая медиа-информацию, включая медиа-тип, медиа-кодеки, IP-адреса и порты источника и пункта назначения, и далее составляет сообщение Gate-Set для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, которое пересылается серверу для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, обеспечивающему выполнение правил.

На каждом участке сеанса IPAM создает шлюз(ы) для мультимедийных возможностей IP-Cablecom под каждый указанный медиа-тип. В зависимости от указанного режима (sendonly (только отправление), recvonly (только прием), sendrecv (отправление/прием)) IPAM создает соответствующие шлюзы для восходящего и нисходящего потоков. Например, SDP для сеанса дуплексной видеосвязи содержал бы два медиа-типа: аудио- и видеоданные. Для такого типа сеанса IPAM создает в общей сложности четыре шлюза для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, включая шлюз для восходящего потока аудиоданных, шлюз для нисходящего потока аудиоданных, шлюз для восходящего потока видеоданных и шлюз для нисходящего потока видеоданных. Несмотря на то, что это возможно и может казаться разумным создавать шлюзы для потоков RTCP (протокол управления в режиме реального времени), связанных с потоками RTP (протокол режима реального времени), в кабельной среде это обычно не делается. Причина состоит в том, что для каждого шлюза требуется использовать выделенные ресурсы, такие как идентификаторы услуги (SID) DOCSIS, запасы которых могут быть очень ограничены, особенно в старых кабельных модемах. Поэтому потоки RTCP обычно передаются в стандартном потоке сервиса с наилучшим уровнем из возможных.

6 Описание интерфейса

В данном пункте определяются операции, элементы, сообщения и профили веб-сервиса для интерфейса IPAM. IPAM реализует документальный интерфейс SOAP (простой протокол доступа к объектам), при этом каждая операция связана с конкретным входным и выходным сообщением. Типы операций и сообщений определены в языке описания веб-сервиса (WSDL) и в определении схемы XML (XSD, приведено в Приложениях А и В).

P-CSCF, активизирующая операции для данного интерфейса, ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять и принимать сообщения, как это указано в WSDL, приведенном в Приложении В.

IPAM, реализующий данный интерфейс, ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать документальный (документально-символьный) закодированный интерфейс SOAP, как это указано в WSDL, приведенном в Приложении В.

IPAM, реализующий данный интерфейс, ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО осуществлять обработку различных типов сообщений и давать на них отклик, как это указано в WSDL, приведенном в Приложении В.

IPAM, желающий осуществлять поддержку дополнительных операций, МОЖЕТ расширить приведенный WSDL, но НЕ ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО вносить изменения в указанные операции и типы сообщений.

6.1 Операции

Данный интерфейс поддерживает три операции: reserveQos (резервирование QoS), commitQos (занятие QoS) и releaseQos (высвобождение QoS). Указанные операции позволяют P-CSCF управлять ресурсами QoS в кабельной сети доступа с мультимедийными возможностями IP-Cablecom. Эти операции, поддерживаемые IPAM, позволяют P-CSCF факультативно проверять наличие ресурсов в сети доступа, используя операцию reserveQos. Операция commitQos позволяет P-CSCF занимать ранее зарезервированные ресурсы или немедленно занимать ресурсы, которые не были ранее зарезервированы. Операция releaseQos позволяет P-CSCF высвобождать ресурсы, которые были ранее зарезервированы или заняты, когда сеанс отменен или закончен.

Для того чтобы P-CSCF могла управлять ресурсами QoS, она ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО выполнять в соответствующей точке при установлении сеанса одну из операций, определенных в таблице 1. В документе [IETF RFC 3264] определяется модель предложения/ответа с использованием SDP, являющаяся основой для выполнения P-CSCF одной из указанных операций. Как указано, обмен предложением/ответом является неделимым, и, следовательно, P-CSCF не требуется удерживать состояние при обменах предложением/ответом.

В документе [RFC 3311] определяется метод UPDATE (ОБНОВЛЕНИЕ) в протоколе SIP, позволяющий ОП обновлять существующие параметры сеанса. Метод UPDATE может

использоваться в процессе осуществления обмена предложением/ответом; однако это может рассматриваться как обновление резервирования.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО обновлять зарезервированные или занятые ресурсы для заданного идентификатора сеанса (sessionID) с целью отражения самых последних полученных параметров операций reserveQos и commitQos.

Благодаря наличию отдельных операций reserveQos и commitQos P-CSCF может изначально запрашивать, чтобы резервирование ресурсов осуществлялось на основе предложения. Это позволяет P-CSCF проверять наличие ресурсов до уведомления вызываемого ОП. После того, как от вызываемого ОП получен ответ с SDP, P-CSCF может обновить предварительно зарезервированные ресурсы, которые изменены с целью отражения согласованных параметров сеанса. После получения от вызываемого ОП успешного отклика (например, 200 OK) P-CSCF может занять предварительно зарезервированные ресурсы. Отметим, что ответ с SDP может быть получен в виде 200 OK, и в этом случае ресурсы могут быть незамедлительно заняты.

В данной Рекомендации не устанавливается обязательный порядок, в соответствии с которым P-CSCF осуществляет обработку вызова (например, с ожиданием подтверждения для операции QoS до пересылки сигналов сеанса или без ожидания). Нередко такая операция зависит от работы данной сети и требуемых навыков их клиентов, воздействия на время установления соединения и т. д.

В таблице 1 перечислены доступные операции и связанные с ними входные и выходные сообщения. Каждое сообщение подробно определено в п. 6.3.

Таблица 1/J.365 – Операции веб-сервиса

Название операции	Стиль	Сообщения	
		Входное	Выходное
ReserveQos	документальный	входное	reserveQosRequest (см. п. 6.3.1)
		выходное	reserveQosResponse (см. п. 6.3.2)
commitQos	документальный	входное	commitQosRequest (см. п. 6.3.3)
		выходное	commitQosResponse (см. п. 6.3.4)
releaseQos	документальный	входное	releaseQosRequest (см. п. 6.3.5)
		выходное	releaseQosResponse (см. п. 6.3.6)

Когда P-CSCF желает зарезервировать ресурсы QoS, она ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО выдать IPAM запрос reserveQos.

Когда P-CSCF желает занять ресурсы QoS, она ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО выдать IPAM запрос commitQos.

Когда P-CSCF желает высвободить ранее зарезервированные или занятые ресурсы QoS, она ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО выдать IPAM запрос releaseQos.

6.2 Элементы

В данном пункте приводятся определения элементов, передаваемых в сообщениях через интерфейс веб-сервиса. В Приложении А содержится XSD для этих типов элементов.

6.2.1 partyInfo

Элемент partyInfo представляет собой комплексный тип, который определяет параметры, связанные с отдельным участком сеанса.

В IPAM элемент partyInfo используется для определения шлюзов для мультимедийных возможностей IPCablecom, а также предоставления информации, используемой при выполнении бизнес-правил и создании событий, связанных с выставлением счетов.

В мультимедийных возможностях IPCablecom информация о QoS для медиа-потока передается/хранится в объекте под названием Gate. Объект Gate связан с идентификатором абонента (SubscriberID), который представляет собой либо IP-адрес активного кабельного модема, либо IP-адрес оборудования в помещении пользователя (CPE). Используя классификатор трафика, CMTS и

кабельный модем пользователя осуществляют фильтрацию трафика в потоке, относящегося к объекту Gate. Классификатор определяется путем указания набора из 5 элементов, включающего IP-адреса источника и пункта назначения, порты источника и пункта назначения, а также протокол.

Объекты SubscriberID, Classifier (классификатор) и TrafficProfile (профиль трафика) используются при создании шлюза для мультимедийных возможностей IP-Cablecom для каждого потока, образующего сеанс и получаемого из элементов partyInfo, содержащихся в массиве partyInfo.

В таблице 2 определяются элементы, содержащиеся в типе partyInfo.

Таблица 2/J.365 – Элементы partyInfo

Название элемента	Тип	Определение
id	строковый	См. п. 6.2.1.1.
legId	строковый	См. п. 6.2.1.2.
isLocal	логический	См. п. 6.2.1.3.
sdp	строковый	См. п. 6.2.1.4.
signalingAddress	строковый	См. п. 6.2.1.5.

6.2.1.1 id

Данный элемент является уникальным идентификатором абонента, обычно это открытый идентификатор, например alice@mso.net.

Данный id ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО быть одним и тем же для одного конкретного абонента независимо от его/ее местоположения при инициировании запроса сеанса или отклике на запрос.

Данный id ДОЛЖЕН содержать идентификатор, который позволяет IPAM устанавливать принадлежность соответствующего SDP к абоненту, для целей факультативной оценки абонентских правил политики.

6.2.1.2 legId

Данный элемент является уникальным идентификатором участка сеанса (начального или завершающего), который необходим для устранения неоднозначности в участках, использующих один и то же идентификатор сеанса и адрес вызова, как например в случае, когда сеанс разветвляется. В основном, P-CSCF будет использовать параметр ответвления, вставленный в заголовок SIP как уникальный элемент legId, тем не менее P-CSCF может создавать или использовать любой уникальный идентификатор.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО использовать один и тот же legId для идентификации участка во время одной и той же транзакции. Поле legId ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО быть предоставлено, когда данное ОП является ближайшим для этой P-CSCF.

Элемент legId также используется для высвобождения ресурсов QoS для конкретного участка, но не для всего сеанса. Например, если сообщение re-INVITE (повторное приглашение) отклоняется откликом 488, то при высвобождении ресурсов QoS для конкретного участка путем указания legId будут высвобождены только ресурсы, зарезервированные в результате сообщения re-INVITE, а не те ресурсы, которые зарезервированы/заняты для предыдущего обмена предложением/ответом.

6.2.1.3 isLocal

Данный элемент является логическим признаком (true/false (истина/ложь)), который сообщает IPAM о том, является или не является это ОП ближайшим для P-CSCF в контексте данного запроса операции. ОП является ближайшим к P-CSCF, если P-CSCF представляет собой первую точку касания в плоскости сигнала между ОП и IMS.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать значение по умолчанию false, если данный элемент не предоставлен.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО установить для данного признака значение true, если она отвечает за установление QoS для данного ОП как части выполняемой операции.

Отметим, что после того, как для данного признака установлено значение true в пределах сеанса, управляемого IPAM, оно ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО сохраняться до конца сеанса.

6.2.1.4 sdp

Данный элемент является SDP, содержащимся в предложении/ответе.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО передавать без изменения SDP, содержащийся в предложении/ответе, при наличии такового.

6.2.1.5 signalingAddress

Данный элемент является транспортным адресом вызова ОП, инициирующего запрос сеанса или дающего на него отклик.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО предоставить элемент signalingAddress, если для элемента isLocal установлено значение true.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать данное поле как поле subscriberId в сообщениях для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, если таковое имеется.

6.2.2 sessionId

Параметры call-id (идентификатор вызова) SEMICOLON (символ точки с запятой) from-tag (от метки) [SEMICOLON (символ точки с запятой) to-tag (до метки)]

Параметры call-id, from-tag и to-tag ДОЛЖНЫ БЕЗУСЛОВНО извлекаться из соответствующих полей заголовков SIP. Если в сообщении SIP параметр to-tag отсутствует, то элемент sessionId будет содержать только параметры call-id и from-tag. Поскольку параметры to-tag и from-tag могут быть зарезервированы (в зависимости от того, какое ОП выдает запрос), IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО сопоставить элементы sessionId с одинаковыми параметрами call-id и одинаковыми парами параметров (from-tag и to-tag). Например, следующие два элемента sessionId являются эквивалентными:

123456-00e0953431@151.104.2.3;590432;276439

123456-00e0953431@151.104.2.3;276439;590432

6.2.3 arrayOfPartyInfo

Массив элементов partyInfo (как определено в п. 6.2.1) представляет собой несколько видов ОП, участвующих в данном диалоге.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО предоставить массив элементов partyInfo для каждой операции reserveQos и commitQos. Массив ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО содержать один элемент partyInfo для каждого участка сеанса, для которого запрашиваются ресурсы QoS.

6.2.4 emergencyCall

Признак, указывающий на то, что сеанс является экстренным вызовом.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО установить значение false, если данный элемент не предоставлен.

Если для признака emergencyCall установлено значение true, IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО установить для элемента sessionId (идентификатор класса сеанса) значение 0x0F (приоритет 7, приоритетное использование) в соответствующих сообщениях Gate-Set для мультимедийных возможностей IP-Cablecom.

6.2.5 icId

Данный факультативный параметр содержит идентификатор начисления платы для IMS (ICID).

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО хранить данное значение ICID и связывать его с сеансом, определяемым в элементе sessionId.

6.2.6 bcId

Факультативный идентификатор взаимосвязи при выставлении счетов МОЖЕТ возвращаться IPAM и использоваться сервером хранения записей (RKS) или каким-то другим служебным приложением для обеспечения взаимосвязи между сообщениями о событии, создаваемыми сервером для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, обеспечивающим выполнение правил, и CMTS.

Если IPAM настроен, он ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создавать уникальный BCID для всех шлюзов для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, связанных с каждым участком сеанса, и включать данный BCID в объект Event Generation Info (информация о создании событий), отправляемый серверу, обеспечивающему выполнение правил, через интерфейс pkt-mm-3.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО возвращать P-CSCF значение созданного BCID, если IPAM настроен таким образом, чтобы делать это.

6.3 Сообщения

6.3.1 reserveQosRequest

Сообщение reserveQosRequest (запрос на резервирование ресурса QoS) отправляется, когда P-CSCF желает проверить наличие ресурсов QoS вслед за получением предложения от ОП.

Данное сообщение отправляется после того, как P-CSCF получено сообщение SIP INVITE или UPDATE, и оно используется IPAM для изначального резервирования ресурсов в сети доступа, чтобы обеспечить наличие ресурсов после того, как вызываемое ОП наконец ответит на запрос об установлении сеанса. Если ресурсы недоступны, P-CSCF имеет возможность ответить вызывающему ОП, если пожелает оператор, и заблокировать сеансы, для которых отсутствуют соответствующие ресурсы QoS.

P-CSCF МОЖЕТ отправить сообщение reserveQosRequest как часть операции reserveQos после того, как она получит от ОП, за которое она отвечает, или от IMS, предназначенной для ОП, за которое она отвечает, предложение (INVITE или UPDATE). P-CSCF также МОЖЕТ отправить сообщение reserveQosRequest как часть операции reserveQos после того, как она получит от ОП, за которое она отвечает, или от IMS, предназначенной для ОП, за которое она отвечает, ответ в предварительном (1XX) отклике.

P-CSCF МОЖЕТ отправить вызывающему ОП отклик 503 Service Unavailable (услуга недоступна), если ресурсы QoS недоступны.

Если получено сообщение reserveQosReques, IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО отправить через интерфейс rkt-mm-3 запросы Gate-Set для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, содержащие конверт о резервировании, для всех видов ближайшего ОП, связанных с данным сеансом. IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создать конверт flowspec для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, как указано в п. 7.1.

В таблице 3 ниже определяются составные элементы сообщения reserveQosRequest.

Таблица 3/J.365 – Элементы сообщения reserveQosRequest

Название элемента	Требование	Тип	Определение
sessionId	обязательный	строковый	См. п. 6.2.2.
arrayOfPartyInfo	обязательный	массив	См. п. 6.2.3.
emergencyCall	факультативный	логический	См. п. 6.2.4.
icId	факультативный	строковый	См. п. 6.2.5.

6.3.2 reserveQosResponse

Сообщение reserveQosResponse (отклик на резервирование ресурса QoS) ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО отправляться IPAM как отклик на сообщение reserveQosRequest.

В таблице 4 определяются составные элементы сообщения reserveQosResponse.

Таблица 4/J.365 – Элементы сообщения reserveQosResponse

Название элемента	Требование	Тип	Определение
responseCode	обязательный	целый	Код отклика, означающий успешное выполнение операции или отказ в выполнении. Возможные возвращаемые значения кода отклика и их определения являются следующими: 0: Success (Успех) 1: General failure (Общий отказ) 2: Resource unavailable (Ресурс недоступен) 3: Failed to parse request message (Невозможно разобрать сообщение о запросе) 4: Unknown UE (Неизвестное ОП) 200-255: Vendor-specific error (Ошибки, определяемые поставщиком)
Description	факультативный	строковый	Строковая переменная, описывающая причину отказа. Данный элемент изначально предназначен для целей регистрации событий и отладки и предоставляется в качестве информации для оператора. Содержимое данного поля оставляется неопределенным и зависит от поставщика.
bcId	факультативный	комплексный	Идентификатор взаимосвязи при выставлении счетов – RKS или какое-то другое служебное приложение использует BCID для обеспечения взаимосвязи между сообщениями о событии, которые создаются для единичной транзакции. Является одним из полей в заголовке сообщения о событии.

6.3.3 commitQosRequest

Сообщение commitQosRequest (запрос на занятие ресурса QoS) отправляется после того, как P-CSCF получит ответ в виде сообщения 200 OK или 18X с SDP. На данном этапе у IPAM есть вся необходимая информация, и он ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО занять ресурсы, установив шлюзы для мультимедийных возможностей IPCablecom в занятое состояние, а также установив классификаторы и ресурсы QoS таким образом, чтобы отразить информацию, содержащуюся в обновленном SDP. Учитывая возможность занять ресурсы на этапе инициирования сеанса, можно ожидать, что занятие ресурсов будет выполнено (при условии, что количество занятых ресурсов не будет превосходить количество зарезервированных ресурсов).

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправить commitQosRequest сообщение как часть операции commitQos после того, как она получит ответ (OK или ACK с SDP) на предложение, которое пересылалось ранее.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО отправить через интерфейс pkt-mm-3 запросы Gate-Set для мультимедийных возможностей IPCablecom, содержащие конверт о занятии, для всех ресурсов, связанных с указанным элементом sessionId. IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создать конверт flowspec для мультимедийных возможностей IPCablecom, как указано в п. 7.1.

В таблице 5 определяются составные элементы сообщения commitQosRequest.

Таблица 5/J.365 – Элементы сообщения commitQosRequest

Название элемента	Требование	Тип	Определение
sessionId	обязательный	строковый	См. п. 6.2.2.
arrayOfPartyInfo	факультативный	массив	См. п. 6.2.3. Массив элементов partyInfo, как это определено в п. 6.2.1, содержащий любой заключительный SDP и используемый для занятия ресурсов.
emergencyCall	факультативный	логический	См. п. 6.2.4.
icId	факультативный	строковый	См. п. 6.2.5.

6.3.4 commitQosResponse

Сообщение commitQosResponse (отклик на занятие ресурсов QoS) ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО отправляться IPAM как отклик на сообщение commitQosRequest.

В таблице 6 определяются составные элементы сообщения commitQosResponse.

Таблица 6/J.365 – Элементы сообщения commitQosResponse

Название элемента	Требование	Тип	Определение
result	обязательный	целый	Код отклика, означающий успешное выполнение операции или отказ в выполнении. Возможные возвращаемые значения кода отклика и их определения являются следующими: 0: Success (Успех) 1: General failure (Общий отказ) 2: Resource unavailable (Ресурс недоступен) 3: Failed to parse request message (Невозможно разобрать сообщение о запросе) 4: Unknown UE (Неизвестное ОП) 200-255: Vendor-specific error (Ошибки, определяемые поставщиком)
description	факультативный	строковый	Строковая переменная, описывающая причину отказа. Данный элемент изначально предназначен для целей регистрации событий и отладки и предоставляется в качестве информации для оператора. Содержимое данного поля оставляется неопределенным и зависит от поставщика.
bcId	факультативный	комплексный	Идентификатор взаимосвязи при выставлении счетов – RKS или какое-то другое служебное приложение использует BCID для обеспечения взаимосвязи между сообщениями о событии, которые создаются для единичной транзакции. Является одним из полей в заголовке сообщения о событии.

6.3.5 releaseQosRequest

Сообщение releaseQosRequest (запрос на высвобождение ресурсов QoS) отправляется после того, как P-CSCF определит, что диалог завершен (в сценариях с сообщением re-INVITE некоторые негативные заключительные отклики могут не привести к завершению диалога, например, отклик 488 из-за re-INVITE). Исключением из приведенного выше правила является получение отклика, отличного от 2xx, в качестве заключительного отклика на сообщение INVITE; в этом случае сообщение releaseQosRequest ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО отправляться, указывая дополнительный аргумент к элементу sessionId, являющемуся элементом legId ОП, для которого необходимо высвобождение ресурсов. При изначальном сообщении INVITE ресурсы будут высвобождены только для данного ОП, до тех пор пока не останется никаких других видов ОП, которые могли бы создать диалог с вызывающим ОП. В случае, если, например, изначальное сообщение INVITE разветвилось, одно завершающее ОП может дать конечный отклик, отличный от 2xx, в то время как другое завершающее ОП присылает вслед за этим откликом 200 ОК; таким образом P-CSCF понадобится два пути для передачи IPAM сигнала не высвобождать все ресурсы для сеанса.

Аналогично, в случае сообщения re-INVITE P-CSCF передала бы IPAM сигнал о том, что на re-INVITE получен отказ, отправив сообщение releaseQosRequest и указав элемент legId для ОП, для которого сообщение re-INVITE не было подтверждено. Следовательно, ресурсы, зарезервированные для нового предложения, высвобождаются, а ресурсы, зарезервированные/занятые до сообщения re-INVITE, удерживаются.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение releaseQosRequest как часть операции releaseQos после того, как она получит от ОП, за которое она отвечает, или от IMS, предназначенной для ОП, за которое она отвечает, сообщение о завершении (BYE или CANCEL). В случае, если диалог завершается по получению, например, запроса BYE, элемент legId НЕ ДОЛЖЕН включаться, что приведет к высвобождению всех ресурсов, связанных с диалогом, определяемым элементом

sessionId. Отметим, что если QoS как для вызывающего ОП, так и для завершающего ОП контролируется одним и тем же IPAM, то существует возможность, что P-CSCF, представляющая вызывающее ОП, и P-CSCF, представляющая завершающее ОП, будут иметь зарезервированные и занятые ресурсы QoS, используя эквивалентные элементы sessionId. В этом случае ресурсы QoS как для вызывающего ОП, так и для завершающего ОП будут высвобождаться IPAM по получении первого сообщения releaseQosRequest, являющегося результатом получения сообщения BYE первой P-CSCF. Данная ситуация может быть облегчена путем включения P-CSCF в сообщение releaseQosRequest параметра legId. Если P-CSCF решает включить legId при освобождении ресурсов как результат сообщения BYE, то данная P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО обеспечить, чтобы все ресурсы, связанные с данным сеансом, высвобождались для той части, за которую она отвечает.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение releaseQosRequest как часть операции releaseQos после того, как она получит от ОП, за которое она отвечает, или от IMS, предназначенной для ОП, за которое она отвечает, отклик об ошибке или переадресации (сообщения 4XX, 5XX или 302).

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО отправлять через интерфейс pkt-mm-3 запросы Gate-Delete (удаление шлюза) для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, связанные с указанными элементами sessionId и legId. Если ни один элемент legId не предоставлен, то IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО высвободить все ресурсы для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, связанные с данным сеансом. В таблице 7 определяются составные элементы сообщения releaseQosRequest.

Таблица 7/J.365 – Элементы сообщения releaseQosRequest

Название элемента	Требование	Тип	Определение
sessionId	обязательный	строковый	См. п. 6.2.2.
legId	факультативный	строковый	См. п. 6.2.1.2. Данный параметр отражает элемент legId ОП, для которого должны быть высвобождены ресурсы (для сообщения re-INVITE, это будет означать только ресурсы, зарезервированные для отклоненного предложения).

6.3.6 releaseQosResponse

Сообщение releaseQosResponse (отклик на высвобождение ресурсов QoS) ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО отправляться IPAM как отклик на сообщение releaseQosRequest.

В таблице 8 определяются составные элементы сообщения releaseQosResponse.

Таблица 8/J.365 – Элементы сообщения releaseQosResponse

Название элемента	Требование	Тип	Определение
Result	обязательный	целый	Код отклика, означающий успешное выполнение операции или отказ в выполнении. Возможные возвращаемые значения кода отклика и их определения являются следующими: 0: Success (Успех) 1: General failure (Общий отказ) 2: Unknown sessionId (Неизвестный sessionId) 3: Unknown legId (Неизвестный legId) 200–255: Vendor-specific error (Ошибки, определяемые поставщиком)
description	факультативный	строковый	Строковая переменная, описывающая причину отказа. Данный элемент изначально предназначен для целей регистрации событий и отладки и предоставляется в качестве информации для оператора. Содержимое данного поля оставляется неопределенным и зависит от поставщика.

6.4 Профиль веб-сервиса

В данном пункте определяются требования к P-CSCF и IPAM, относящиеся к технологиям веб-сервисов, используемых в данном интерфейсе.

6.4.1 XML

P-CSCF и IPAM ДОЛЖНЫ БЕЗУСЛОВНО поддерживать XML 1.0 (третье издание), как указано в [XML 1.0] и требуется в соответствии со стандартами SOAP 1.1 и 1.2.

6.4.2 SOAP

P-CSCF и IPAM ДОЛЖНЫ БЕЗУСЛОВНО поддерживать SOAP 1.1, как определено в [SOAP 1.1].

P-CSCF или IPAM МОГУТ поддерживать SOAP 1.2, как определено в [SOAP 1.2], при условии обеспечения совместимости с SOAP 1.1 за счет использования транспорта HTTP и употребления сообщений POST HTTP.

6.4.3 Кодирование

Интерфейс IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО поддерживать документальное кодирование, как определено в WSDL, приведенном в транспортном слое в Приложении В.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО поддерживать транспорт HTTP для обмена сообщениями.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО поддерживать транспорт HTTPS для обмена сообщениями, как определено в пункте 9.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО поддерживать соединения в соответствии с протоколами HTTP/1.1 и HTTPS/1.1.

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО использовать соединение HTTP/1.1 или HTTPS/1.1, чтобы обеспечивать устойчивые соединения TCP и тем самым улучшать рабочие характеристики.

7 Требования к диспетчеру приложений

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО соответствовать требованиям к интерфейсу rkt-qos-1, определенным в пункте 6.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО соответствовать требованиям к интерфейсу rkt-mm-3, как указано в Рекомендации [МСЭ-Т J.179] по мультимедийным возможностям IP-Cablecom для связи с сервером для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, обеспечивающим выполнение правил.

Кроме того, в следующих требованиях к IPAM определяется каким образом IPAM транслирует параметры, передаваемые через интерфейс rkt-qos-1, в сообщения для мультимедийных возможностей IP-Cablecom, передаваемые через интерфейс rkt-mm-3.

7.1 Преобразование SDP в FlowSpec

Архитектура интегрированных услуг использует описания общей цели (не зависящие от уровня 2) из характеристик трафика и требований ресурсов потока. Описание трафика известно как TSpec, требования ресурса содержатся в RSpec, а их сочетание известно как FlowSpec. Чтобы зарезервировать ресурсы в такой определенной среде уровня 2, как кабельная сеть DOCSIS, необходимо задать преобразование из сочетания FlowSpec, не зависящего от уровня 2, в конкретные параметры уровня 2. Преобразования для множества других технологий (ATM, 802.3 ЛВС и пр.) уже были определены.

Интегрированные услуги в настоящее время определяют два типа услуг: с управляемой нагрузкой и с гарантированной нагрузкой, при этом последняя услуга является более подходящей для приложений, чувствительных к задержке. При осуществлении резервирования для гарантированной услуги сочетание FlowSpec содержит:

TSpec

глубина области памяти (b) – байты

скорость области памяти (r) – байты/секунда

пиковая скорость (p) – байты/секунда

минимальный наблюдаемый элемент (m) – байты

максимальный размер дейтаграммы (M) – байты

RSpec

зарезервированная скорость (R) – байты/секунда

пассивный член (S) – микросекунды

Члены *TSpec* являются по большей части очевидными. Члены (r, b) определяют маркерную область памяти, которой соответствует трафик, r – пиковая скорость, на которой источник будет передавать, и M – это максимальный размер пакета (включая заголовок IP и заголовки более высоких уровней), который будет создан источником. Минимальный наблюдаемый элемент m – это обычно наименьший размер пакета, который создаст источник; если источник отправляет меньший пакет, то для целей наблюдения он будет считаться как пакет размером m.

Чтобы понимать значение *RSpec*, полезно понять, как вычисляется задержка в среде интегрированных услуг. Максимальная сквозная задержка, ощущаемая гарантированной услугой получения пакета, равна:

$$\text{Задержка} = b/R + C_{tot}/R + D_{tot},$$

где b и R определены выше, а *C_{tot}* и *D_{tot}* являются накопленными "ошибочными членами", обеспечиваемыми сетевыми элементами вдоль по маршруту, которые описывают их отклонение от "идеального" поведения.

Скорость R, предоставляемая в *RSpec*, является величиной пропускной способности, распределенной потоку. Она должна быть больше или равна r из описания *TSpec* для вышеуказанной задержки, которой нужно придерживаться. Таким образом, предел задержки потока полностью определяется выбором R; причиной использовать значение R больше, чем r, было бы желание уменьшить задержку, испытываемую потоком.

Поскольку не разрешается устанавливать $R < r$, то узел, осуществляющий резервирование, может выполнить вышеуказанные вычисления и определить, что предел задержки является более строгим, чем нужно. В таком случае узел может установить $R = r$ и установить S в ненулевое значение. Значение S следует выбрать так, что:

$$\text{Желаемый предел задержки} = S + b/R + C_{tot}/R + D_{tot}.$$

Гарантированная услуга не стремится ограничить дрожание больше, чем подразумевается пределом задержки. Вообще, минимальная задержка, которую пакет мог бы ощущать, является задержкой скорости света, а максимумом является предел задержки, приведенный выше; максимальное дрожание представляет разность между этими двумя величинами. Таким образом, дрожанием можно управлять путем подходящего выбора R и S.

Для широко известных видеокодеков, IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать параметры *FlowSpec*, определенные в Рекомендации [МСЭ-Т J.361] по кодекам и медиа-данным IP-Cablecom.

Для не слишком известных кодеков IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создавать значения *FlowSpec* путем использования следующих механизмов:

Если предоставлены параметры $b=TIAS:##$ и $a=maxprate$, то IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО определять необходимую пропускную способность для сеанса следующим образом:

- 1) Определить какие более низкие уровни будут использоваться, и рассчитать сумму размеров заголовков в битах (размер h). В случае переменных размеров заголовков, ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использоваться средний размер. Для медиа-данных, транспортируемых по протоколу RTP, более низкие уровни ДОЛЖНЫ БЕЗУСЛОВНО включать заголовки RTP с расширениями заголовков, если таковые используются, список CSRC, а также любые расширения, зависящие от профиля.
- 2) Извлечь из SDP значение максимальной скорости пакета ($prate = maxprate$).
- 3) Рассчитать дополнительную пропускную способность для транспортного заголовка (транспортные издержки) путем умножения размеров заголовков на скорость пакета ($t\text{-over} = h\text{-size} * prate$).
- 4) Округлить значение транспортных издержек до ближайшего целого в битах ($t\text{-over} = CEIL(t\text{-over})$).
- 5) Сложить значение транспортных издержек с величиной пропускной способности, не зависящей от транспорта ($total\ bit\text{-rate} = bw\text{-value} + t\text{-over}$).

После того, как указанный выше расчет произведен с использованием значения "maxprate", значение пропускной способности bit-rate будет абсолютным максимальным значением, которое может использовать поток медиа-данных с учетом транспорта, заложенного в расчеты.

Если параметр b=TIAS не предоставлен, IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать значение, указанное в параметре пропускной способности, b=AS:##, для замены рассчитанного выше значения.

Используя рассчитанное значение параметра пропускной способности (B), IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО установить следующие значения для flowspec:

$$b = \text{размер области памяти} = B / \text{maxprate}$$

$$p = r = R = B$$

$$m = b$$

$$M = 1522 \text{ байт}$$

7.1.1 Множественные кодеки

При использовании стандартов SIP и SDP ОП может использовать любой из согласованных кодеков в любой точке в потоке. Для того чтобы сообщить CMTS о требованиях существующего потока к QoS и позволить QoS надлежащим образом запланировать ресурсы, приложение должно быть в любой момент осведомлено об используемых параметрах потока. Однако структура SIP не требует такого уровня осведомленности о сеансе, т. е. SIP не требует, чтобы ОП уведомляло уровень сигнализации при внесении изменения в параметры потока. По этой причине IPAM может и не знать в некоторые моменты времени, какие параметры потока использует ОП во время сеанса.

Из-за того, что IPAM не обязательно знает о параметрах потока, используемых в некоторый момент времени, IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО занимать наименьшую верхнюю границу (LUB), если поток находится в активном состоянии. Поступая таким образом, IPAM может быть уверен, что ОП всегда будет иметь необходимые ресурсы для любого кодека из согласованного списка, который оно использует.

7.1.1.1 Расчет наименьшей верхней границы (LUB)

Существуют различные ситуации, в которых резервирование должно охватывать диапазон возможного сочетания FlowSpecs. Например, для некоторых приложений желательно создать резервирование, которое может управлять переключением с одного кодека на другой в середине сеанса, не проходя по времени через управление доступом при каждом переключении.

Для обеспечения поддержки данной функциональной возможности IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение FlowSpec, которое содержит наименьшую верхнюю границу (LUB) значений необходимых параметров потока для отдельных потоков.

Наименьшая верхняя граница (LUB) двух потоков A и B, LUB(A, B) является "наименьшим" конвертом, который мог бы транспортировать оба этих потока A и B не одновременно. LUB (A, B) вычисляется на основе параметр – к параметру следующим образом.

Определим значения TSpec для потока α . Определим также период P_α как M_α/r_α . Тогда LUB(A, B) задается выражением:

$$\begin{aligned} \text{LUB}(A, B) \equiv \{ & b_{\text{LUB}(A, B)} \equiv \text{MAX}(b_A, b_B), \\ & r_{\text{LUB}(A, B)} \equiv (M_{\text{LUB}(A, B)} / P_{\text{LUB}(A, B)}), \\ & p_{\text{LUB}(A, B)} \equiv \text{MAX}(p_A, p_B, r_{\text{LUB}(A, B)}), \\ & m_{\text{LUB}(A, B)} \equiv \text{MAX}(m_A, m_B), \\ & M_{\text{LUB}(A, B)} \equiv \text{MAX}(M_A, M_B) \\ & \} \end{aligned}$$

где:

$$P_{LUB(A, B)} \equiv GCF(P_A, P_B);$$

функция $MAX(x, y)$ означает "возьмите наибольшее из двух значений (x, y) ";

функция $MAX(x, y, z) \equiv MAX(MAX(x, y), z)$;

функция $GCF(x, y)$ означает "возьмите наибольший общий множитель пары (x, y) ".

LUB n потоков ($n \neq 2$), $LUB(n1, n2, \dots)$, определяется рекурсивно, как:

$$LUB(n1, n2, \dots, N) \equiv LUB(n1, LUB(n2, \dots, N)).$$

Более того, пассивный член соответствующего выражения RS_{pec} позволяет использовать ресурсы любому составляющему потоку. Для того чтобы удовлетворить этому условию, RS_{pec} для потока принимается равным минимальному значению RS_{pec} для составляющих потоков. То есть:

$$SLUB(A, B) \equiv MIN(S_A, S_B),$$

где функция $MIN(x, y)$ означает "возьмите наименьшее значение из пары (x, y) ".

Следующий пример показывает, как параметры TS_{pec} определяются, используя определенный выше алгоритм LUB :

- 1) Как результат согласования кодека, для сеанса выбираются следующие кодеки:
G711(20 мс) и G728(10 мс)
- 2) Глубина области памяти для LUB для выбранных кодеков составляет:
 $G711(20 \text{ мс}) = (8000/50) + 40 = 200$ байтов
 $G728(10 \text{ мс}) = (2000/100) + 40 = 60$ байтов
 $b[LUB] = m[LUB] = M[LUB] = MAX(200, 60) = 200$ байтов
- 3) Скорость области памяти LUB для выбранных кодеков равна:
 $P[LUB] = GCF(10 \text{ мс}, 20 \text{ мс}) = 10 \text{ мс} = 0,01$ секунды
 $r[LUB] = M \times 1/P = 200 \times 1/0,01 = 20\ 000$ байтов в секунду
 $r[G711(20\text{мс})] = 200 \times 1/0,02 = 10\ 000$ байтов в секунду
 $r[G728(10\text{мс})] = 60 \times 1/0,01 = 6000$ байтов в секунду
 $p[LUB] = MAX(10000, 6000, 20000) = 20\ 000$ байтов в секунду.

7.1.2 Преобразование SDP в классификаторы

Классификаторы ДОЛЖНЫ БЕЗУСЛОВНО создаваться, как указано в SDP. IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создавать классификаторы по запросам шлюза из серий, содержащих одну или более операций типа `reserveQos` и/или `commitQos`, выполняемых P-CSCF. Классификатор содержит два поля: адрес и порт. IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создавать адресную часть классификатора на основе атрибута "a=Local-TURN" SDP из операции QoS, если таковой имеется. Если атрибут "a=Local-TURN" не имеется, то IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать поле "signalingAddress" из операции QoS. Если ни одной из операций QoS не предоставлен ни атрибут "a=Local-TURN", ни поле "signalingAddress", то IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать значение "с=", данные соединения, <connection address (адрес соединения)> поля в имеющемся SDP.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО использовать для соответствующего классификатора описатель медиа-данных, "m=", <port (порт)> подполя в поле SDP.

Если запросы QoS типа `reserveQos` или `commitQos` не указывают всю информацию для полного определения классификатора пакета, IPAM ДОЛЖЕН изначально использовать для сообщения Gate-Set значение подстановки классификатора для мультимедийных возможностей IPCablecom, равное 0, и дать изменение для Gate-Set, после того, как станет известна остальная информация классификатора.

7.1.3 Понимание режима сеанса

Для каждой строки описателя медиа-данных в SDP IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создать один или два шлюза. Количество шлюзов для каждого описателя медиа-данных ДОЛЖНО БЕЗУСЛОВНО определяться путем изучения атрибутов направления медиа-данных: "a:sendonly", "a:recvonly", или "a:sendrecv".

Если описатель медиа-данных содержит атрибут "a:sendrecv" IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создать два шлюза: один шлюз для восходящего потока и один шлюз для нисходящего потока медиа-данных.

Если описатель медиа-данных содержит атрибут "a:sendonly", IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создать запрос на шлюз для восходящего потока.

Если описатель медиа-данных содержит атрибут "a:recvonly", IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО создать запрос на шлюз для нисходящего потока.

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО резервировать и/или занимать направление шлюза, исходя из значения атрибута isLocal, включенного в запрос QoS.

Режим сеанса может быть также изменен в его середине после того, как вызов переведен в режим удержания. В этом случае ОП будет создано сообщение re-INVITE с обновленным SDP, в котором режим сеанса будет установлен в значение recvonly. В зависимости от варианта настройки оператора, шлюзы, связанные с медиа-данными, могут сохраняться неизменными, переводиться в зарезервированное состояние или удаляться. Если вызов снимается с удержания, ОП создает другое сообщение re-INVITE, при этом режим сеанса изменяется на sendrecv, а шлюзы остаются неизменными, переводятся в занятое состояние или создаются заново. Метод настройки IPAM выходит за пределы сферы применения данной Рекомендации.

7.1.4 Обслуживание ТСА

Если два вида ОП относятся к одному и тому же устройству трансляции сетевых адресов (ТСА), адрес вызова, указанный в объекте partyInfo, будет одним и тем же, но каждый вид ОП будет определяться уникальным значением legId.

Если несколько видов ОП поддерживают протокол обмена информацией и содержимым (ICE) и относятся к одному и тому же устройству ТСА, они будут осуществлять повторное приглашение со своими частными адресами в строках "m/c", но с одним и тем же адресом вызова. IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО распознавать, что несколько видов ОП используют один и тот же адрес вызова, но имеют различные частные медиа-адреса, и высвободить любые ресурсы для мультимедийных возможностей PCablecom, распределенные данному диалогу, как только поток медиа-данных пойдет через локальные интерфейсы.

8 Требования к P-CSCF

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО соответствовать требованиям к интерфейсам pkt-qos-1, определенным в пункте 6.

Кроме того, в приведенных ниже требованиях к P-CSCF определяется, каким образом P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО использовать интерфейс pkt-qos-1 для резервирования, занятия и высвобождения ресурсов.

8.1.1 Резервирование ресурсов

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение reserveQosRequest как часть операции reserveQos после того, как она получит от ОП, за которое она отвечает, предложение (SIP INVITE или UPDATE).

По получении сообщения reserveQosResponse с ненулевым кодом отклика, P-CSCF МОЖЕТ отправить вызывающему ОП отклик 503 Service Unavailable (услуга недоступна).

При резервировании ресурсов P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО включать IP-адреса, связанные с данным потоком, к которому относится предложение, в атрибут signalingAddress элемента partyInfo.

8.1.2 Занятые ресурсы

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение commitQosRequest как часть операции commitQos после того, как она получит ответ (ОК или АСК с SDP) на предложение, которое пересылалось ранее.

При занятии ресурсов P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО включать IP-адреса, связанные с данным потоком, к которому относится ответ, в атрибут signalingAddress элемента partyInfo.

8.1.3 Удаление ресурсов

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение releaseQosRequest как часть операции releaseQos после того, как она получит для ОП, за которое она отвечает, сообщение о завершении (BYE or CANCEL).

P-CSCF ДОЛЖНА БЕЗУСЛОВНО отправлять сообщение releaseQosRequest как часть операции releaseQos после того, как она получит для ОП, за которое она отвечает, отклик об ошибке или переадресации (сообщения 4XX, 5XX или 302).

9 Требования к безопасности

9.1 Интерфейс P-CSCF – IPAM

Интерфейс P-CSCF – IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО быть защищен с использованием профиля IPsec для обеспечения безопасности транспортного уровня (TLS), как описано в п. 6.9 спецификации по безопасности IPsec, [см. Рекомендацию МСЭ-Т J.170]. Это обеспечивает взаимную конечную аутентификацию и конфиденциальность сообщений.

9.2 Интерфейс IPAM – сервер, обеспечивающий выполнение правил

IPAM ДОЛЖЕН БЕЗУСЛОВНО поддерживать требования к безопасности для мультимедийных возможностей IPsec, как указано в п. 8.3 Рекомендации [МСЭ-Т J.179] по мультимедийным возможностям IPsec.

Приложение А

Схема XML

```
<schema xmlns:tns="http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/XSD/PAMI" xmlns:soap11-
enc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:wSDL="http://schemas.xmlsoap.org/wSDL/" xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/XSD/PAMI">
  <complexType name="partyInfo">
    <sequence>
      <element name="id" type="string" nillable="true"
minOccurs="0"/>
      <element name="legId" type="string" nillable="true"
minOccurs="0"/>
      <element name="isLocal" type="boolean" minOccurs="0"/>
      <element name="sdp" nillable="true" minOccurs="0">
        <simpleType>
          <restriction base="string">
            <whiteSpace value="preserve"/>
          </restriction>
        </simpleType>
      </element>
      <element name="signalingAddress" type="string"
nillable="true" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="BCIDType">
    <sequence>
      <element name="BCID">
        <simpleType>
          <restriction base="string">
            <length value="48"/>
          </restriction>
        </simpleType>
      </element>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="commitQosRequestType">
    <sequence>
      <element name="sessionId" type="string" nillable="true"/>
      <element name="arrayOfPartyInfo" type="tns:partyInfo"
nillable="true" maxOccurs="unbounded"/>
      <element name="emergencyCall" type="boolean" minOccurs="0"/>
      <element name="icId" type="string" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="commitQosResponseType">
    <sequence>
      <element name="responseCode" type="int"/>
      <element name="description" type="string" minOccurs="0"/>
      <element name="bcid" type="tns:BCIDType" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="releaseQosRequestType">
    <sequence>
      <element name="sessionId" type="string" nillable="true"/>
      <element name="legId" type="string" nillable="true"
minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="releaseQosResponseType">
    <sequence>
      <element name="result" type="int"/>
      <element name="description" type="string" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <complexType name="reserveQosRequestType">
    <sequence>
      <element name="sessionId" type="string" nillable="true"/>
      <element name="arrayOfPartyInfo" type="tns:partyInfo"
nillable="true" maxOccurs="unbounded"/>
      <element name="emergencyCall" type="boolean" minOccurs="0"/>
      <element name="icId" type="string" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
```

```
<complexType name="reserveQosResponseType">
  <sequence>
    <element name="result" type="int"/>
    <element name="description" type="string" minOccurs="0"/>
    <element name="bcid" type="tns:BCIDType" minOccurs="0"/>
  </sequence>
</complexType>
<element name="commitQosRequest" type="tns:commitQosRequestType"/>
<element name="commitQosResponse" type="tns:commitQosResponseType"/>
<element name="releaseQosRequest" type="tns:releaseQosRequestType"/>
<element name="releaseQosResponse" type="tns:releaseQosResponseType"/>
<element name="reserveQosRequest" type="tns:reserveQosRequestType"/>
<element name="reserveQosResponse" type="tns:reserveQosResponseType"/>
</schema>
```

Приложение В

Спецификация WSDL

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<definitions xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"
xmlns:http="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/http/" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:mime="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/mime/"
xmlns:pc="http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/XSD/PAMI"
xmlns:tns="http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/WSDL/PAMI"
targetNamespace="http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/WSDL/PAMI">
  <types>
    <xs:schema
targetNamespace="http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/XSD/PAMI">
      <xs:include schemaLocation=
"http://www.cablelabs.com/namespaces/PacketCable/R2/XSD/PAMI.xsd"/>
    </xs:schema>
  </types>
  <message name="reserveQosRequest">
    <part name="parameter" element="pc:reserveQosRequest"/>
  </message>
  <message name="reserveQosResponse">
    <part name="parameter" element="pc:reserveQosResponse"/>
  </message>
  <message name="commitQosRequest">
    <part name="parameter" element="pc:commitQosRequest"/>
  </message>
  <message name="commitQosResponse">
    <part name="parameter" element="pc:commitQosResponse"/>
  </message>
  <message name="releaseQosRequest">
    <part name="parameter" element="pc:releaseQosRequest"/>
  </message>
  <message name="releaseQosResponse">
    <part name="parameter" element="pc:releaseQosResponse"/>
  </message>
  <portType name="SOAPport">
    <operation name="reserveQos">
      <input message="tns:reserveQosRequest"/>
      <output message="tns:reserveQosResponse"/>
    </operation>
    <operation name="commitQos">
      <input message="tns:commitQosRequest"/>
      <output message="tns:commitQosResponse"/>
    </operation>
    <operation name="releaseQos">
      <input message="tns:releaseQosRequest"/>
      <output message="tns:releaseQosResponse"/>
    </operation>
  </portType>
  <binding name="pcAMbinding" type="tns:SOAPport">
    <soap:binding style="document" transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
    <operation name="reserveQos">
      <soap:operation soapAction="urn:#reserveQos" style="document"/>
      <input>
        <soap:body parts="parameter" use="literal"/>
      </input>
      <output>
        <soap:body parts="parameter" use="literal"/>
      </output>
    </operation>
    <operation name="commitQos">
      <soap:operation soapAction="urn:#commitQos" style="document"/>
      <input>
        <soap:body parts="parameter" use="literal"/>
      </input>
      <output>
        <soap:body parts="parameter" use="literal"/>
      </output>
    </operation>
    <operation name="releaseQos">
      <soap:operation soapAction="urn:#releaseQos" style="document"/>
      <input>
```

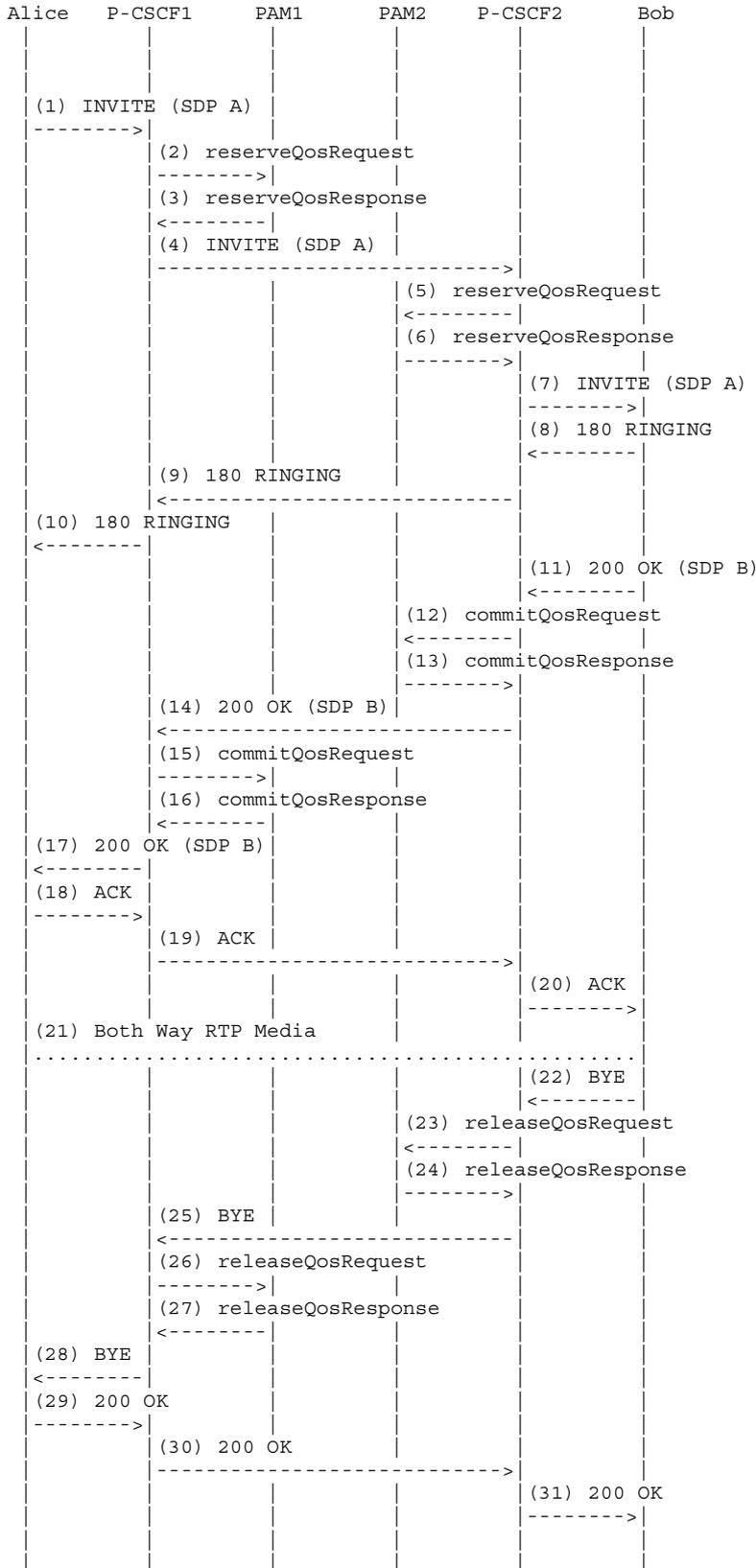
```
        <soap:body parts="parameter" use="literal"/>
    </input>
    <output>
        <soap:body parts="parameter" use="literal"/>
    </output>
</operation>
</binding>
<service name="pcAM">
    <port name="pcAMport" binding="tns:pcAMbinding">
        <soap:address location="http://youraddress"/>
    </port>
</service>
</definitions>
```

Дополнение I

Примеры потоков вызова

В данном пункте приводится пример операционного поведения, основанного на интерфейсах и требованиях, определенных в рамках данной Рекомендации. Потоки вызовов, приведенные в данном пункте, могут использоваться только для справки.

I.1 Успешный внутрисетевой вызов



```

(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>

(5) reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

(6) reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>

(12) commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId> z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>>true</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

(13) commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

(15) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <isLocal>>false</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

(16) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

(23) releaseQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;bobtag;alictag</sessionId>
</releaseQosRequest>

```

```

(24) releaseQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

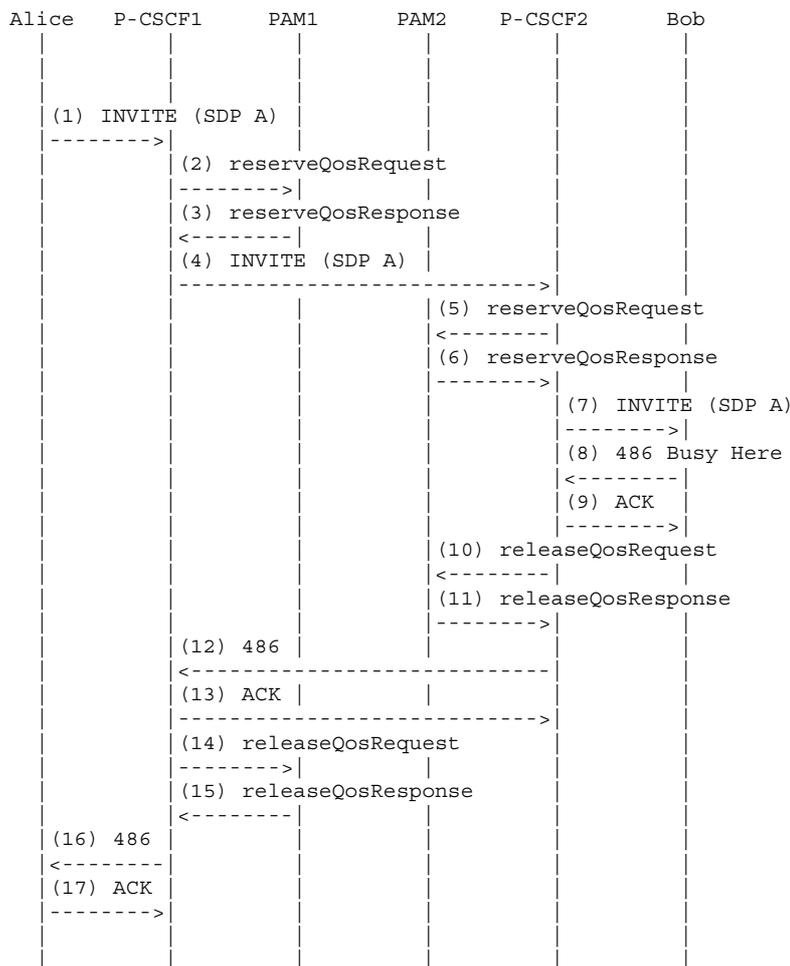
(26) releaseQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;bobtag;alicetag</sessionId>
</releaseQosRequest>

(27) releaseQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

```

I.2 Неуспешный внутрисетевой вызов

I.2.1 Вызываемый абонент занят



```

(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <ArrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </ArrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

```

```

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>

(5) reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

(6) reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>

(10) releaseQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
</releaseQosRequest>

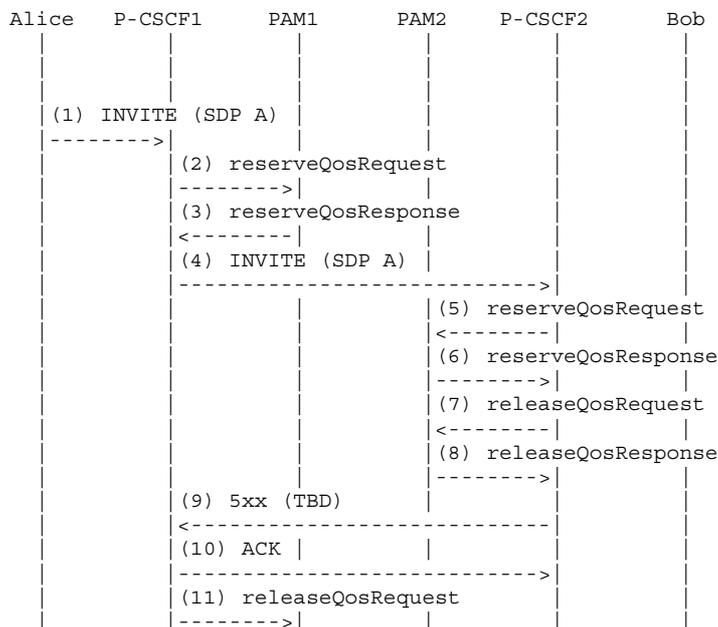
(11) releaseQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

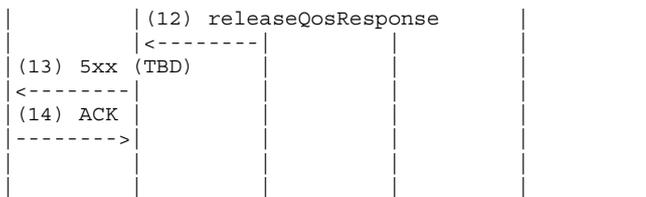
(14) releaseQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
</releaseQosRequest>

(15) releaseQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

```

I.2.2 Ресурс недоступен





(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(5) reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2

```
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(6) reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2 (QoS Reservation Failure)

```
<reserveQosResponse>
  <result>3</result>
</reserveQosResponse>
```

(7) releaseQosRequest P-CSCF2 -> PAM2

```
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
</releaseQosRequest>
```

(8) releaseQosResponse PAM2 -> P-CSCF2

```
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>
```

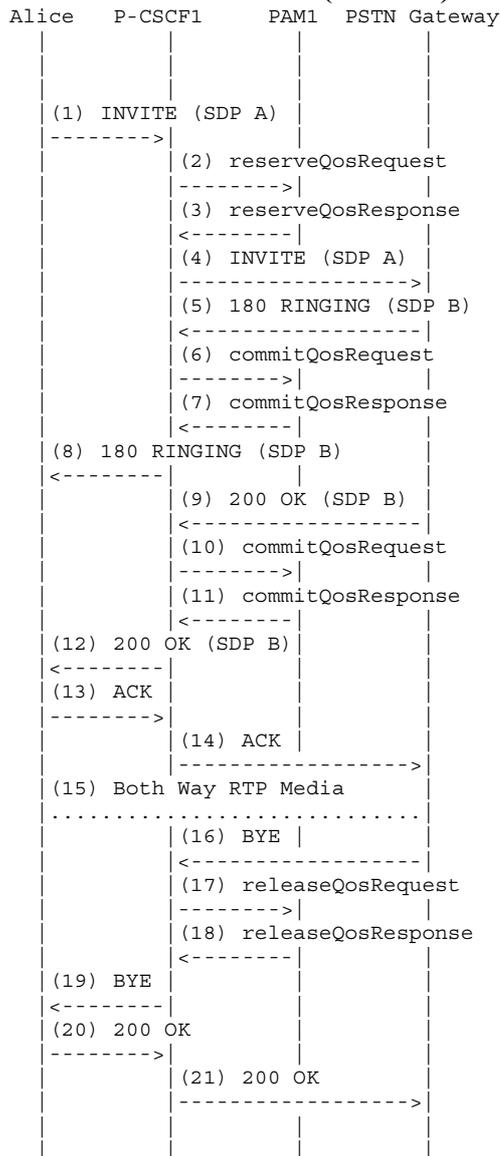
(11) releaseQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
</releaseQosRequest>
```

(12) releaseQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>
```

I.3 Успешный внесетевой (КТСОП) вызов



(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(6) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag;pstntag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <isLocal>>false</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

```

(7) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

(10) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag;pstntag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <isLocal>>false</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

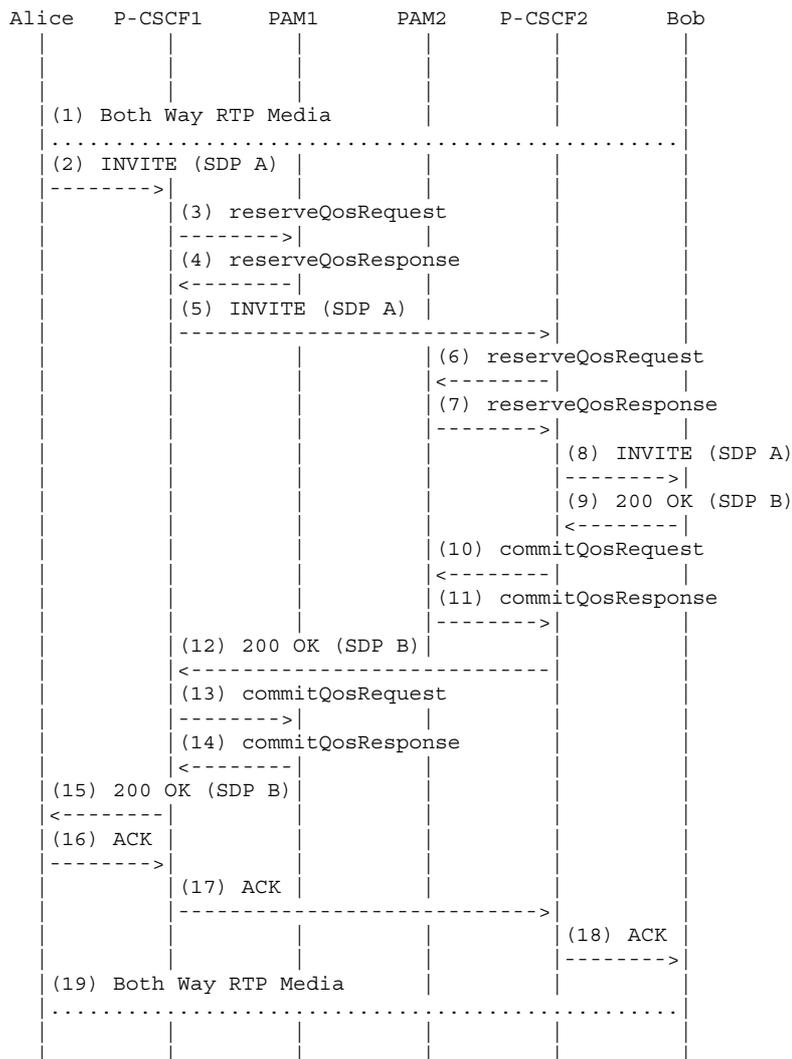
(11) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

(17) releaseQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;pstntag;alicetag</sessionId>
</releaseQosRequest>

(18) releaseQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

```

I.4 Сценарии повторного приглашения (удержание, изменение медиа-данных)



```

(3) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <ArrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </ArrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

(4) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>

(6) reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag </sessionId>
  <ArrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </ArrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

(7) reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>

(10) commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <ArrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>>true</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </ArrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

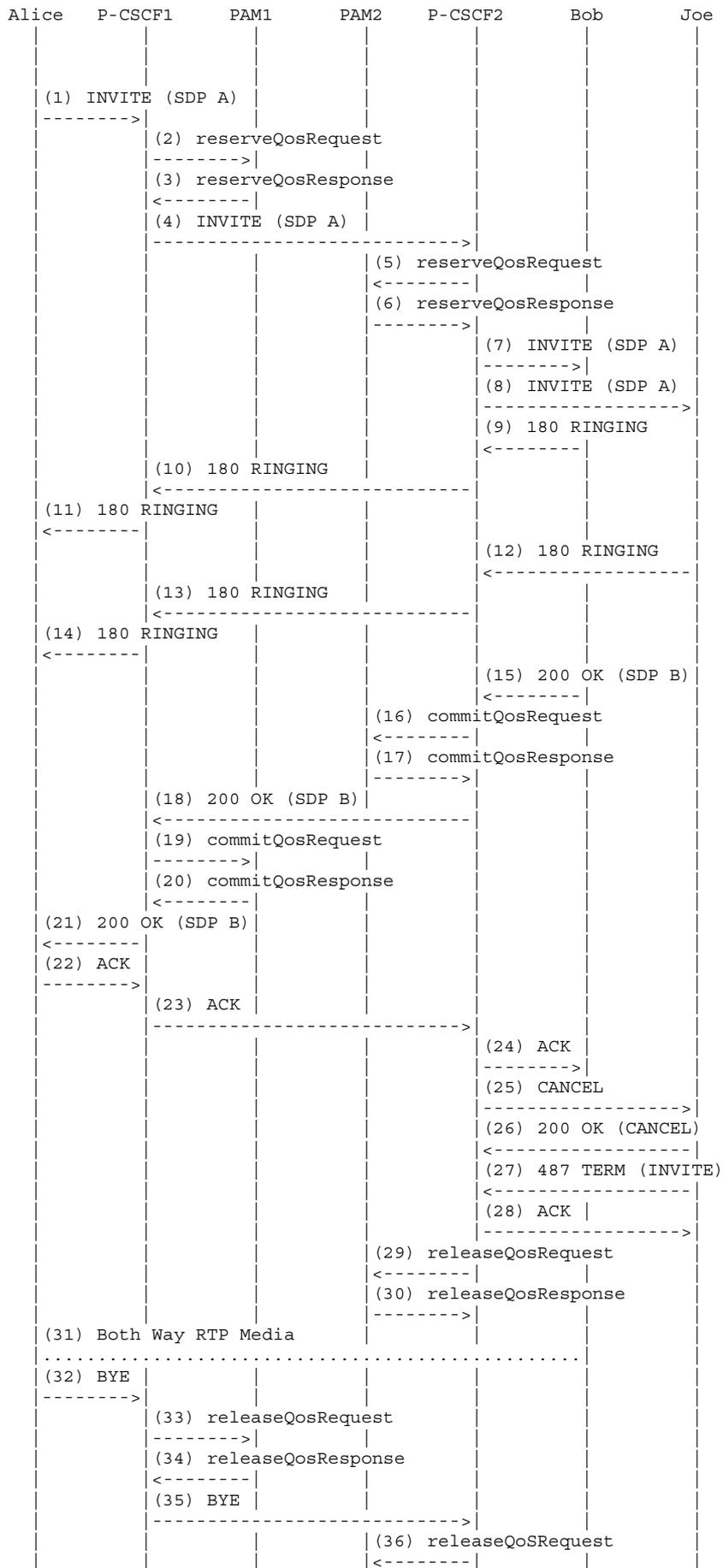
(11) commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

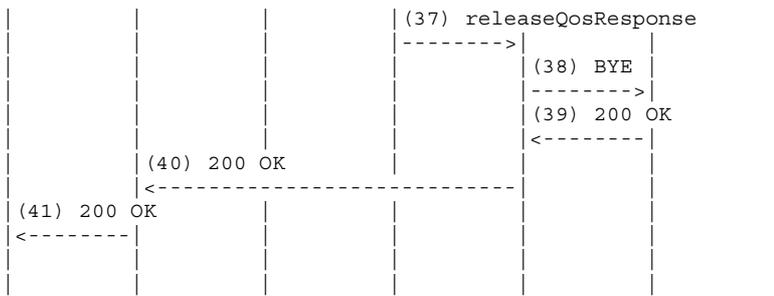
(13) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <ArrayOfPartyInfo>
    <isLocal>>false</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </ArrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

(14) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

```

I.5 Разветвление вызова – расширение одной линии





(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```

<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
  
```

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```

<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
  
```

(5) reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2

```

<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>joe@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK71a2b</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <signalingAddress>Joe IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
  
```

(6) reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2

```

<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
  
```

(16) commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2

```

<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>true</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
  
```

(17) commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2

```

<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>
  
```

(19) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```

<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
  
```

```

    <ArrayOfPartyInfo>
      <isLocal>false</isLocal>
      <sdp>SDP B</sdp>
    </ArrayOfPartyInfo>
  </commitQosRequest>

(20) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>

(29) releaseQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictetag;joetag</sessionId>
  <legId>z9hG4bK71a2b</legId>
</releaseQosRequest>

(30) releaseQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

(33) releaseQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictetag;bobtag</sessionId>
</releaseQosRequest>

(34) releaseQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

(36) releaseQosRequest P-CSCF2 -> PAM2
<releaseQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alictetag;bobtag </sessionId>
</releaseQosRequest>

(37) releaseQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<releaseQosResponse>
  <result>0</result>
</releaseQosResponse>

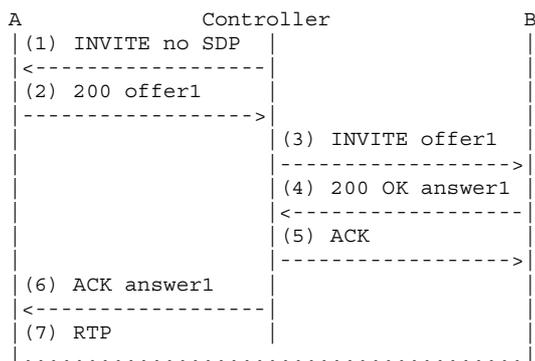
```

1.6 Управление вызовом третьей стороны (ЗРСС)

В данном пункте мы опишем как ДП будет осуществлять управление вызовом третьей стороны конкретно теми сценариями потока вызова, которые описаны в документе RFC 3725. Под управлением вызовом третьей стороны понимается возможность одного объекта создавать вызов, в котором связь фактически происходит между другими видами ОП. Управление вызовом третьей стороны возможно с применением механизмов, указанных в протоколе инициации сеанса (SIP). Однако существует несколько возможных подходов, каждый из которых имеет разные преимущества и недостатки. В документе RFC 3725 обсуждается существующий передовой опыт использования SIP для управления вызовом третьей стороны и представляются четыре сценария потока вызова, используемые для установления вызова. Ниже приводятся подробности каждого из этих сценариев потока вызова и показывается взаимодействие с предлагаемым интерфейсом IPAM.

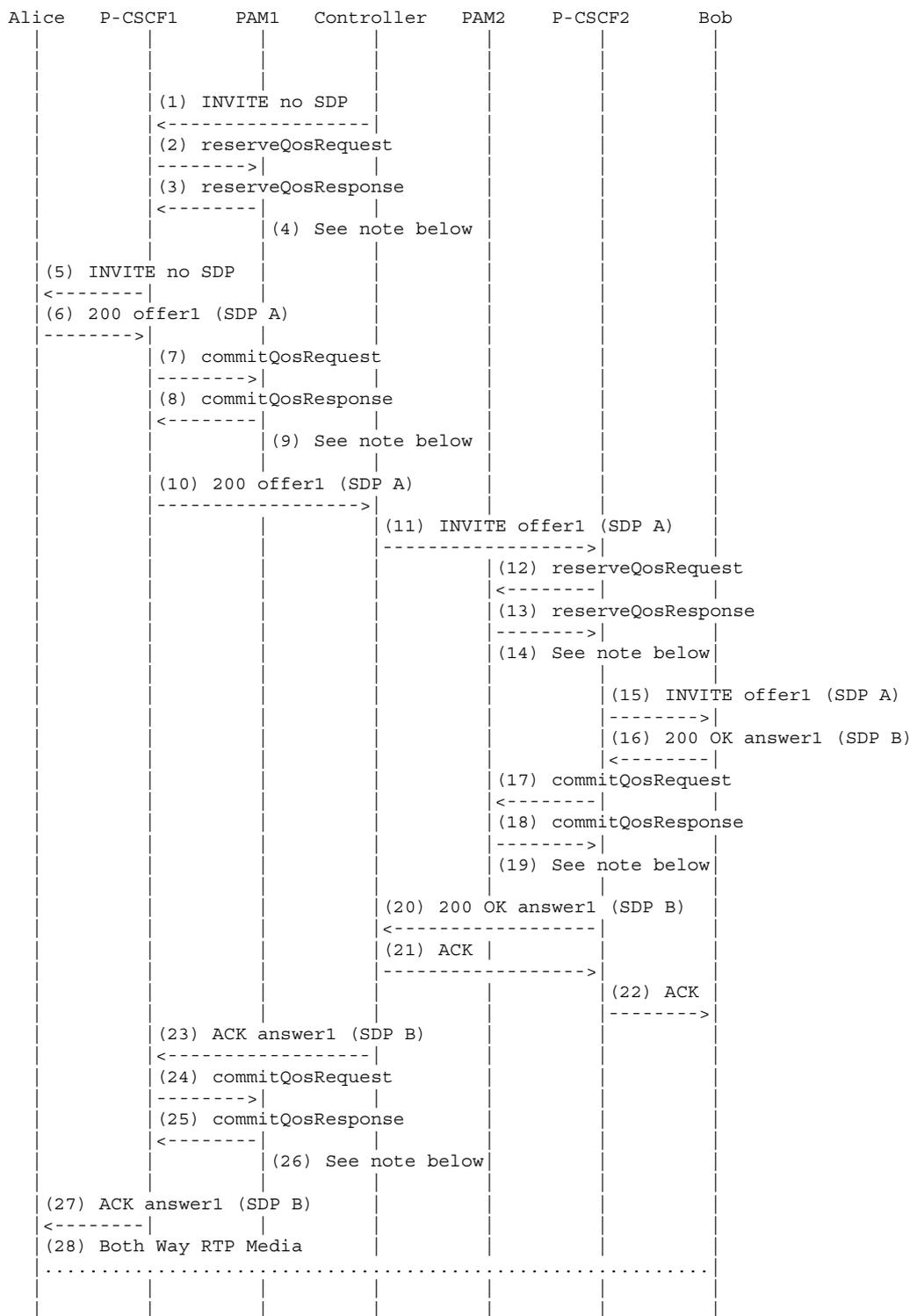
1.6.1 Поток вызова I

Из раздела 4.1 документа [RFC 3725]:



Отличие между этим потоком вызова и теми, которые описаны в пунктах выше, заключается в том, что предложение отправляется в сообщении 200 ОК вместо сообщения INVITE.

На схеме ниже приводятся подробности того, как данный поток вызова будет работать с интерфейсом ДП.



(2) **reserveQosRequest** P-CSCF1 -> PAM1

```

<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <signalingAddress>Alice IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
</reserveQosRequest>

```

```
    </arrayOfPartyInfo>
    <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(3) **reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(4) В данной точке у ДП нет никакого SDP для Элис, поэтому он просто сохраняет предоставленную информацию и ждет какого-нибудь SDP, прежде чем резервировать любые ресурсы.

На данном шаге P-CSCF должна предоставить идентификатор Элис (поскольку в этот момент она будет его просматривать). Она не должна предоставлять адрес IP Элис, учитывая, что больше не было никакого приглашения и никакое резервирование не должно произойти на этом этапе. Данный шаг может быть пропущен, поскольку P-CSCF может предоставить идентификатор Элис на более позднем этапе.

(7) **commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1**

```
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>>true</isLocal>
    <sdp>SDP A</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

(8) **commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>
```

(9) В настоящий момент PAM1 имеет предложение от Элис и может идти далее и резервировать ресурсы, как он делал в предыдущем примере. Он предполагает, что ответ будет соотноситься с предложением, для того чтобы рассчитать значения flowspec. Шлюзы будут находиться в "зарезервированном" состоянии, поскольку на предложение еще нет никакого ответа.

(12) **reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2**

```
<reserveQosRequest>
  <sessionId>5679@mso.net;tag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(13) **reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2**

```
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(14) Данный пример выглядит как обычный вызов, в котором предложение содержится в сообщении INVITE, поэтому ДП будет вести себя так, как он делал в случае базового вызова. PAM2 создаст для Боба шлюзы в "зарезервированном" состоянии путем использования SDP A и IP-адреса Боба в качестве идентификатора абонента.

(17) **commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2**

```
<commitQosRequest>
  <sessionId>5678@mso.net;tag;bobtag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>>true</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

```
(18) commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>
```

(19) Теперь, когда у PAM2 есть ответ, он займет шлюзы и обновит значения flowspec и классификаторов.

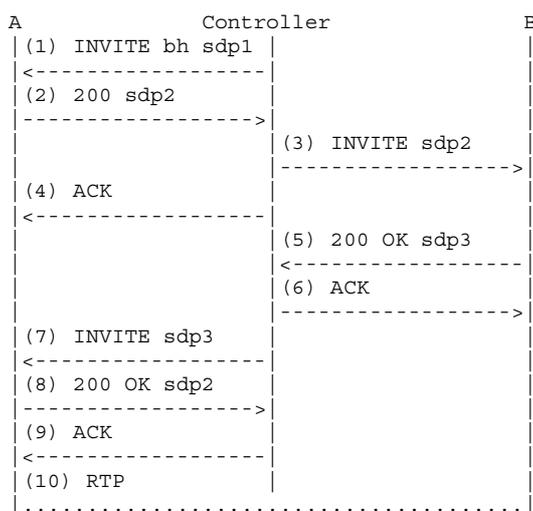
```
(24) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <isLocal>>false</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

```
(25) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>
```

(26) Теперь, когда у PAM1 есть ответ, он изменит созданные шлюзы и обновит значения flowspec и классификаторов. Если медиа-данные отклоняются, соответствующие шлюзы будут удалены.

1.6.2 Поток вызова II

Из раздела 4.2 документа [RFC 3725]:

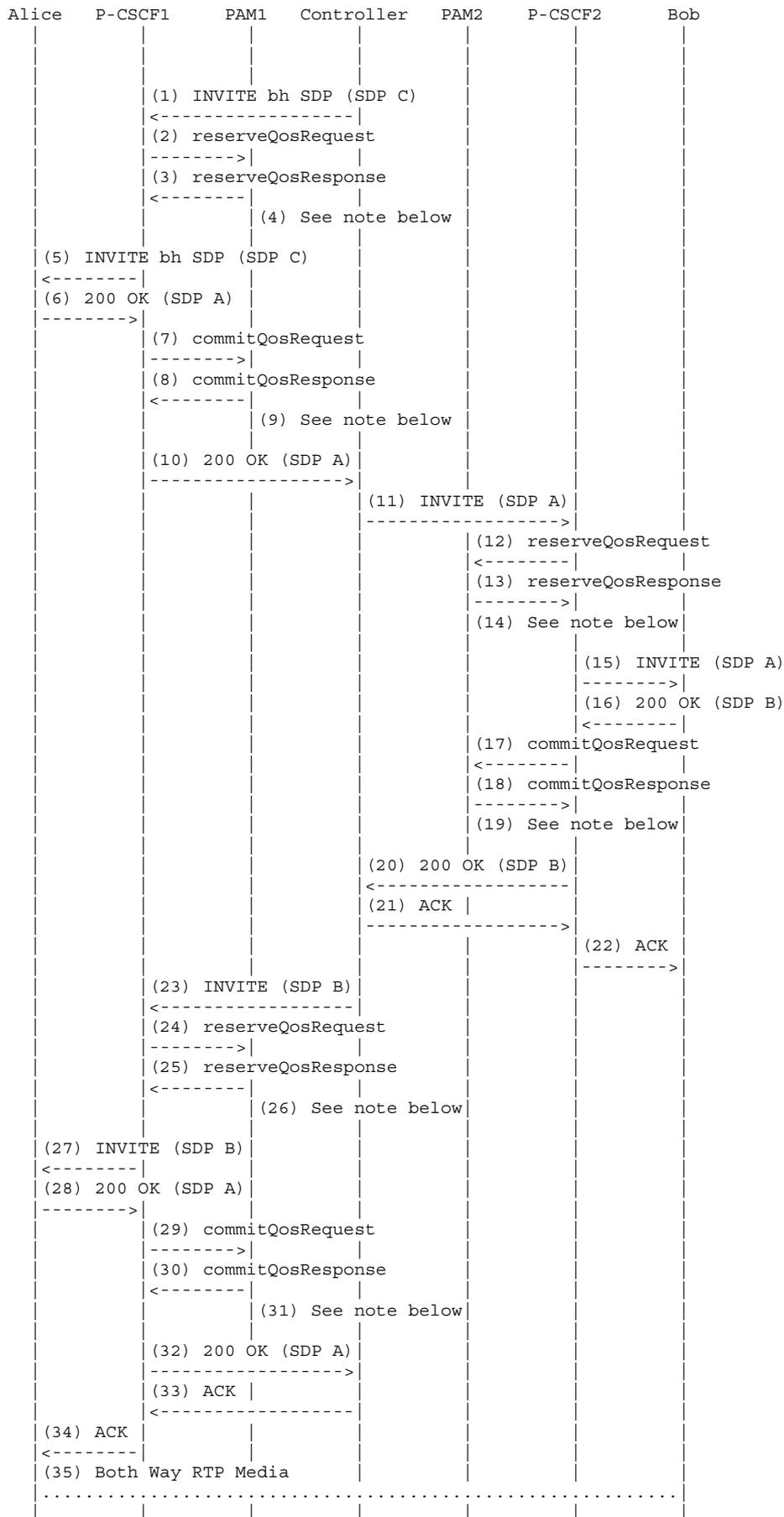


Первоначально контроллер отправляет сообщение INVITE пользователю А (1). Это стандартное сообщение INVITE, содержащее предложение (sdp1) с единственной строкой аудио медиа-данных, одним кодеком, случайным номером порта (но не нулевым) и адресом соединения 0.0.0.0. При этом создается изначальный поток медиа-данных "черной дыры", поскольку никакие медиа-данные не будут переноситься из А. Это сообщение INVITE вызывает звонок телефона А.

Когда А отвечает (2), сообщение 200 ОК содержит ответ, sdp2, с действительным адресом в линии соединения. Контроллер отправляет сообщение ACK (4). Затем он создает второе сообщение INVITE (3). Данное сообщение INVITE адресовано пользователю В и содержит sdp2 в качестве предложения В.

Сообщение INVITE вызывает звонок телефона В. Когда он отвечает, создается сообщение 200 ОК (5) с ответом, sdp3. Затем контроллер создает сообщение ACK (6). Далее он отправляет А сообщение re-INVITE (7), содержащее sdp3 в качестве предложения.

На схеме ниже приводятся подробности того, как данный поток вызова будет работать с интерфейсом ДП:



(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```
<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP C</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <signalingAddress>Alice IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(4) Учитывая, что SDP C содержит адрес "черной дыры", никакие шлюзы не будут резервироваться на данном этапе; однако информация о видах ОП в вызове будет сохранена.

(7) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```
<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>>true</isLocal>
    <sdp>SDP A</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

(8) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```
<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>
```

(9) На данном этапе, ДП имеет ответ на изначальное предложение. Он установит шлюзы только в одном направлении (для Элис – для нисходящего потока, поскольку Элис не будет отправлять никаких медиа-данных). На данном этапе IP-адресу источника в классификаторах Gate-Set будет присвоено значение подстановки.

(12) reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2

```
<reserveQosRequest>
  <sessionId>5679@mso.net;tag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <isLocal>>false</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
    </PartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(13) reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2

```
<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(14) Здесь поведение PAM2 будет соответствовать обработке базового вызова. Он зарезервирует ресурсы, исходя из SDP A и IP-адреса Боба.

(17) commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2

```
<commitQosRequest>
  <sessionId>5678@mso.net;tag;bobtag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
```

```

        <isLocal>true</isLocal>
        <sdp>SDP B</sdp>
    </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

```

(18) **commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2**

```

<commitQosResponse>
    <result>0</result>
</commitQosResponse>

```

(19) В данной точке PAM2 займет все шлюзы и скорректирует значения flowspec и классификаторов, исходя из SPD обоих видов ОП.

(24) **reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1**

```

<reserveQosRequest>
    <sessionId>1234@mso.net;alictag;bobtag</sessionId>
    <arrayOfPartyInfo>
        <PartyInfo>
            <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
            <sdp>SDP B</sdp>
        </PartyInfo>
    </arrayOfPartyInfo>
    <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>

```

(25) **reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```

<reserveQosResponse>
    <result>0</result>
</reserveQosResponse>

```

(26) Поскольку это сообщение re-INVITE, то нет необходимости включать в него информацию Элис. PAM1 будет вести себя по аналогии с любым повторным приглашением, как определено в разделе выше, посвященном повторному приглашению.

(29) **commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1**

```

<commitQosRequest>
    <sessionId>1234@mso.net;tag;alictag</sessionId>
    <arrayOfPartyInfo>
        <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
        <isLocal>true</isLocal>
        <sdp>SDP A</sdp>
    </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

```

(30) **commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```

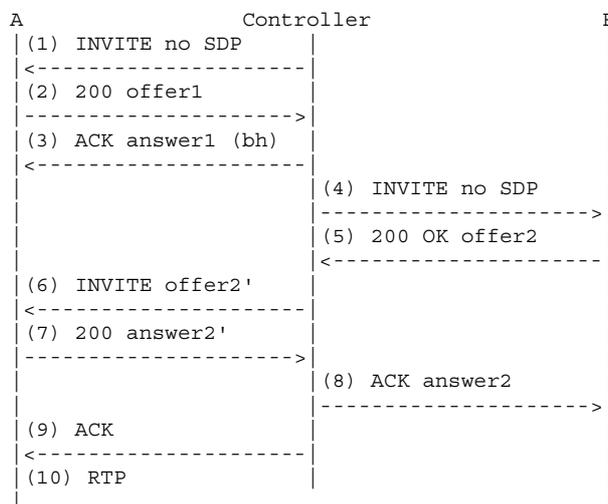
<commitQosResponse>
    <result>0</result>
</commitQosResponse>

```

(31) Если происходит изменение в новом предложении/ответе, ДП внесет в резервирование соответствующие коррективы по аналогии с любым случаем повторного приглашения.

1.6.3 Поток вызова III

Из раздела 4.3 документа [RFC 3725]:

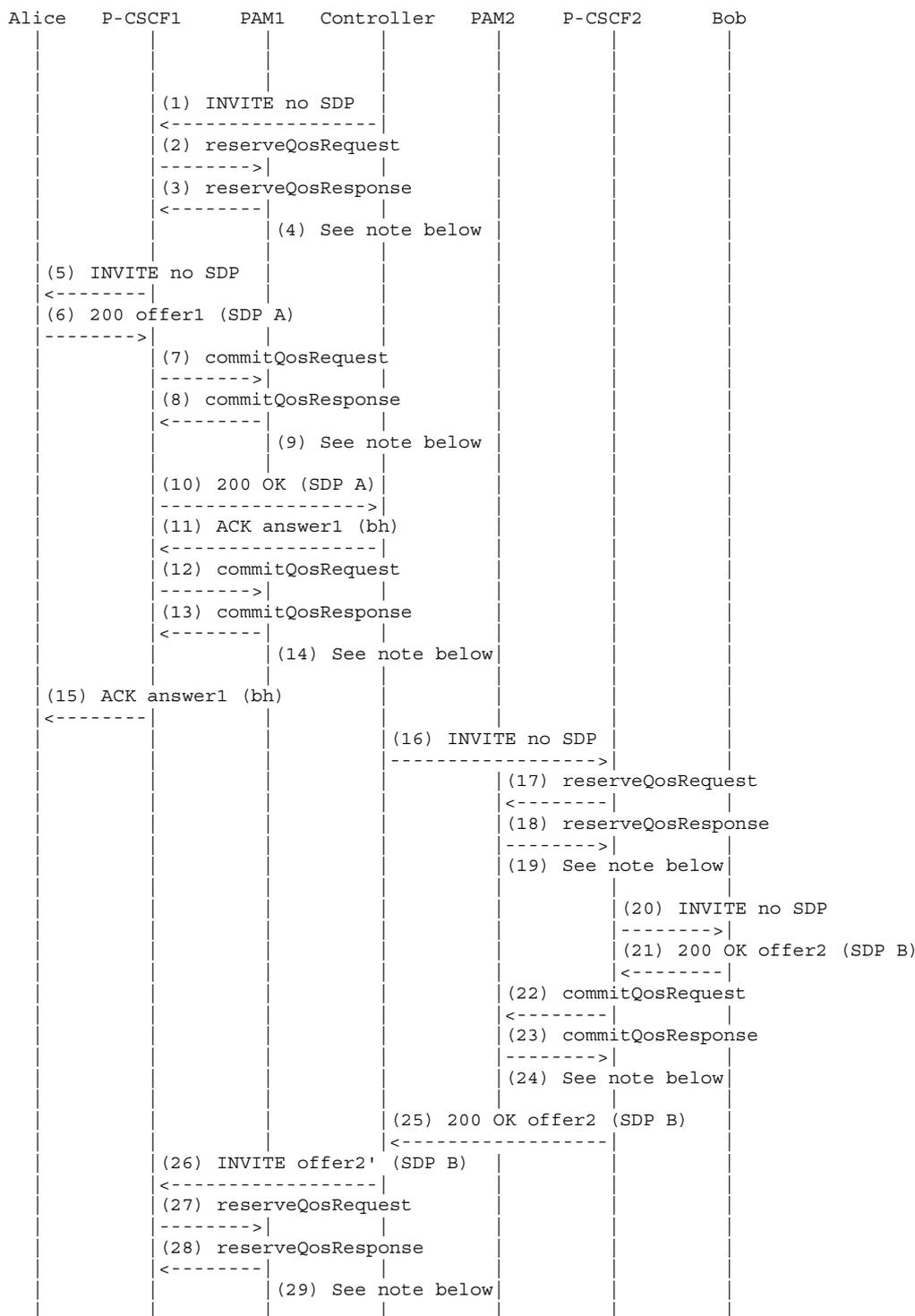


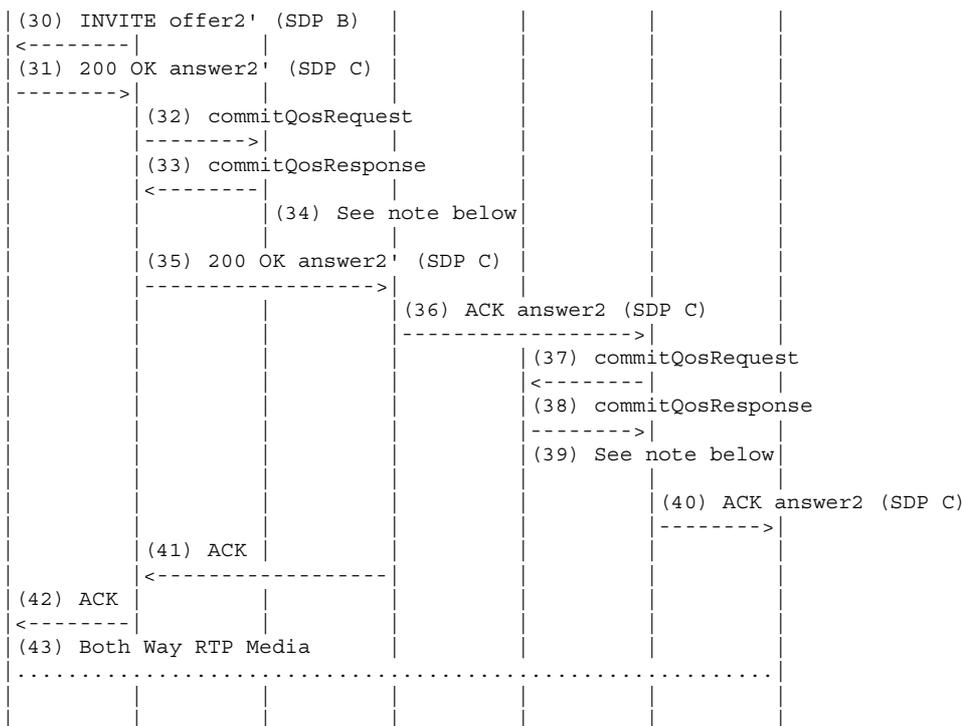
Первоначально контроллер отправляет пользователю А сообщение INVITE (1) без какого-либо SDP. У пользователя А звонит телефон. Когда А отвечает, создается сообщение 200 ОК (2), содержащее его предложение, offer1. Контроллер немедленно создает сообщение ACK, содержащее ответ (3). Данный ответ является SDP "черной дыры", при этом адрес соединения равен 0.0.0.0.

Далее контроллер отправляет пользователю В сообщение INVITE без SDP (4). Это сообщение вызывает звонок телефона пользователя В. Когда они отвечают, отправляется сообщение 200 ОК, содержащее их предложение, offer2 (5). Данный SDP используется для создания сообщения re-INVITE обратно пользователю А (6).

Для SDP в сообщении 200 ОК (7), поступающем от А, answer2', также может понадобиться преобразование или подгонка, прежде чем он будет отправлен к В в сообщении ACK (8) как answer2. Наконец, ACK отправляется к А (9), и далее могут передаваться медиа-данные.

На схеме ниже приводятся подробности того, как данный поток вызова будет работать с интерфейсом ДП:





(2) reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```

<reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <signalingAddress>Alice IP Address</signalingAddress>
    </PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
  
```

(3) reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```

<reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</reserveQosResponse>
  
```

(4) В данной точке, поскольку у PAM1 нет никакого SDP, он просто сохраняет предоставленную информацию о сеансе и ждет дополнительной информации, прежде чем резервировать любые ресурсы. Отметим, что данный шаг может быть пропущен.

(7) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```

<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag;tag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
    <isLocal>true</isLocal>
    <sdp>SDP A</sdp>
  </arrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
  
```

(8) commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1

```

<commitQosResponse>
  <result>0</result>
</commitQosResponse>
  
```

(9) Теперь у PAM1 имеется SDP от Элис. Он зарезервирует ресурсы, как он делал в предыдущих разделах, предполагая, что ответ соотносится с предложением. Шлюзы будут находиться в зарезервированном состоянии, поскольку ответ еще не был получен, и у PAM1 имеется только один SDP.

(12) commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1

```

<commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;tag;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bK7a3ab</legId>
    <isLocal>>false</isLocal>
  
```

```
        <sdp>bh</sdp>
    </ArrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

(13) **commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```
<commitQosResponse>
    <result>0</result>
</commitQosResponse>
```

(14) Теперь, когда ответ получен, PAM1 обработает его как любой ответ и изменит шлюз для нисходящего потока, установив его в занятое состояние, в то время как шлюз для восходящего потока будет сохраняться в зарезервированном состоянии. Причина состоит в том, что ДП может обнаружить в предложении/ответе, что отвечающая сторона не хочет принимать медиа-данные (адрес "черной дыры").

(17) **reserveQosRequest P-CSCF2 -> PAM2**

```
<reserveQosRequest>
    <sessionId>5679@mso.net;tag</sessionId>
    <ArrayOfPartyInfo>
        <PartyInfo>
            <id>bob@mso.net</id>
            <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
            <isLocal>true</isLocal>
            <signalingAddress>Bob IP Address</signalingAddress>
        </PartyInfo>
    </ArrayOfPartyInfo>
    <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(18) **reserveQosResponse PAM2 -> P-CSCF2**

```
<reserveQosResponse>
    <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(19) PAM2 просто сохраняет информацию и не резервирует никаких ресурсов на данном этапе, с учетом того, что у него нет никакого SDP.

(22) **commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2**

```
<commitQosRequest>
    <sessionId>5678@mso.net;tag;bobtag</sessionId>
    <ArrayOfPartyInfo>
        <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
        <isLocal>true</isLocal>
        <sdp>SDP B</sdp>
    </ArrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>
```

(23) **commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2**

```
<commitQosResponse>
    <result>0</result>
</commitQosResponse>
```

(24) Теперь у PAM2 есть SDP от Боба. Он зарезервирует ресурсы, как он делал в предыдущих разделах, предполагая, что ответ будет соотноситься с предложением. Шлюзы будут находиться в занятом состоянии, поскольку на вызов был дан ответ.

(27) **reserveQosRequest P-CSCF1 -> PAM1**

```
<reserveQosRequest>
    <sessionId>1234@mso.net;alicetag;bobtag</sessionId>
    <ArrayOfPartyInfo>
        <PartyInfo>
            <legId>z9hG4bK74bf9</legId>
            <sdp>SDP B</sdp>
        </PartyInfo>
    </ArrayOfPartyInfo>
    <emergencyCall>>false</emergencyCall>
</reserveQosRequest>
```

(28) **reserveQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```
<reserveQosResponse>
    <result>0</result>
</reserveQosResponse>
```

(29) Данное сообщение будет обрабатываться как любое сообщение re-INVITE (см. потоки вызова re-INVITE).

(32) **commitQosRequest P-CSCF1 -> PAM1**

```
<commitQosRequest>
    <sessionId>1234@mso.net;tag;alicetag</sessionId>
    <ArrayOfPartyInfo>
        <legId>z9hG4bK7a3d4</legId>
```

```

        <isLocal>true</isLocal>
        <sdp>SDP C</sdp>
    </ArrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

```

(33) **commitQosResponse PAM1 -> P-CSCF1**

```

<commitQosResponse>
    <result>0</result>
</commitQosResponse>

```

(34) PAM1 изменит шлюзы на основе нового предложения/ответа.

(37) **commitQosRequest P-CSCF2 -> PAM2**

```

<commitQosRequest>
    <sessionId>5678@mso.net;tag;bobtag</sessionId>
    <ArrayOfPartyInfo>
        <legId>z9hG4bK7a3ab</legId>
        <isLocal>true</isLocal>
        <sdp>SDP C</sdp>
    </ArrayOfPartyInfo>
</commitQosRequest>

```

(38) **commitQosResponse PAM2 -> P-CSCF2**

```

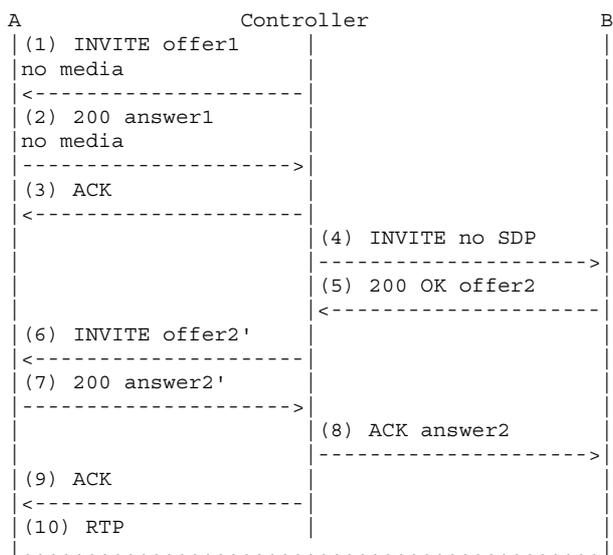
<commitQosResponse>
    <result>0</result>
</commitQosResponse>

```

(39) В данной точке у PAM2 появляется новый SDP, и он соответствующим образом изменит шлюзы.

1.6.4 Поток вызов IV

Из раздела 4.4 документа [RFC 3725] :



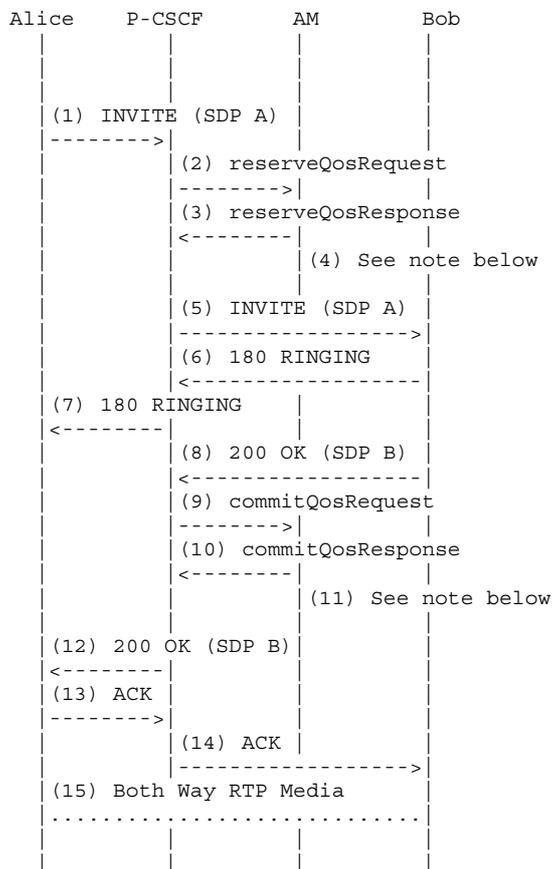
Поток вызова IV отличается от потока вызова III тем, что уменьшена его сложность. Фактический поток сообщений тот же самый, но расположение и строение SDP отличается. Изначальное сообщение INVITE (1) содержит SDP без каких-либо медиа-данных, это означает отсутствие строк m. Это допустимо и подразумевает, что этап сеанса, когда добавляются медиа-данные, наступит позднее с сообщением re-INVITE. Как только сообщение INVITE получено, пользователь A оповещается. Когда они отвечают на вызов, в сообщении 200 ОК (2) также содержится не содержащий медиа-данных. Это подтверждается контроллером (3).

С этого момента и далее данный поток идентичен потоку вызова III.

С учетом того, что единственные отличия от потока III – это первые три сообщения, взаимодействие с ДП будет таким же, как и для потока вызова III после сообщения 3. До сообщения 3, когда P-CSCF получает сообщение INVITE, она пошлет ДП запрос reserveQos, содержащий SDP от данного сообщения INVITE. При условии, что в SDP нет никаких медиа-данных, ДП сохранит информацию о сеансе, но не будет резервировать никаких ресурсов. Когда будет получен ответ (2), ДП также лишь обновит информацию о сеансе, но не будет резервировать никаких ресурсов, поскольку нет никаких медиа-данных.

I.7 Несколько видов оборудования пользователя (ОП), относящихся к одному и тому же устройству трансляции сетевых адресов (ТСА)

В приведенном ниже потоке вызова показывается, как ДП обрабатывает ситуацию, когда получены запросы для сессии, в которой участвуют два вида ОП, относящиеся к одному и тому же устройству ТСА, и, следовательно, имеющие один и тот же открытый IP-адрес. В данном примере также показывается, что P-CSCF может, если она пожелает, оптимизировать передачу сообщений путем сокращения сообщений.



(2) reserveQosRequest P-CSCF -> AM

```
<tns:reserveQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag</sessionId>
  <arrayOfPartyInfo>
    <tns:PartyInfo>
      <id>alice@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bKalice</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <sdp>SDP A</sdp>
      <signalingAddress>Alice IP Address</signalingAddress>
    </tns:PartyInfo>
    <tns:PartyInfo>
      <id>bob@mso.net</id>
      <legId>z9hG4bKbob</legId>
      <isLocal>true</isLocal>
      <signalingAddress>Bob's IP Address</signalingAddress>
    </tns:PartyInfo>
  </arrayOfPartyInfo>
  <emergencyCall>false</emergencyCall>
</tns:reserveQosRequest>
```

(3) reserveQosResponse AM -> P-CSCF

```
<tns:reserveQosResponse>
  <result>0</result>
</tns:reserveQosResponse>
```

(4) В данном случае IP-адрес Элис и Боба будет один и тот же; однако ДП может отличить один вид ОП от другого, используя два фактора: на данном этапе у Элис есть SDP, а у Боба нет, и параметр legId Элис отличается от Боба.

```
(9) commitQosRequest P-CSCF -> AM
<tns:commitQosRequest>
  <sessionId>1234@mso.net;alicetag;bobtag</sessionId>
  <ArrayOfPartyInfo>
    <legId>z9hG4bKbob</legId>
    <isLocal>true</isLocal>
    <sdp>SDP B</sdp>
  </ArrayOfPartyInfo>
</tns:commitQosRequest>
```

```
(10) commitQosResponse AM -> P-CSCF
<tns:commitQosResponse>
  <result>0</result>
</tns:commitQosResponse>
```

(11) ДП соотносит legId Боба с информацией, связанной с Бобом, которую он хранил.

Отметим, что в дальнейшем при условии, что строка "o=" SDP содержит информацию, которая позволяет однозначно отличить Элис от Боба (и наоборот), два вида ОП (даже если они совместно используют одни и тот же адрес вызова) могут быть четко различены.

Например, из сообщения re-INVITE ДП может узнать, чей SDP содержит новое предложение, а чей SDP является ответом, путем соотнесения неизменных параметров строки "o=" SDP на протяжении этого сеанса, как определено в документе [IETF RFC 3264].

Если несколько видов ОП, принадлежащих Элис и Бобу, поддерживают протокол ICE и относятся к одному устройству ТСА, они будут отправлять сообщение re-INVITE с их частными адресами, расположенными в стоках "m/c". ДП известно, что Элис и Боб совместно используют один и тот же адрес вызова, однако их медиа-адреса являются частными, поэтому ДП может решить высвободить любые ресурсы, которые он зарезервировал/занял для данного диалога, поскольку медиа-данные будут передаваться локально между Элис и Бобом и не потребуют ресурсов QoS.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

- Серия А Организация работы МСЭ-Т
- Серия D Общие принципы тарификации
- Серия E Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
- Серия F Нетелефонные службы электросвязи
- Серия G Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
- Серия H Аудиовизуальные и мультимедийные системы
- Серия I Цифровая сеть с интеграцией служб
- Серия J Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов**
- Серия K Защита от помех
- Серия L Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
- Серия M Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
- Серия N Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
- Серия O Требования к измерительной аппаратуре
- Серия P Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
- Серия Q Коммутация и сигнализация
- Серия R Телеграфная передача
- Серия S Оконечное оборудование для телеграфных служб
- Серия T Оконечное оборудование для телематических служб
- Серия U Телеграфная коммутация
- Серия V Передача данных по телефонной сети
- Серия X Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
- Серия Y Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений
- Серия Z Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи