

Протоколы SIP и H.323

Дмитрий Муравин

“Сети нового поколения”, “конвергенция”, “мультимедийные сети” и прочие столь часто упоминаемые ныне понятия прочно утвердились в фокусе внимания телекоммуникационной общественности. В этой статье нам хотелось бы затронуть только один из аспектов этой обширной области: сигнализацию для передачи голоса по IP. Сети нового поколения основаны на принципе разделения уровней транспорта, управления и приложений. При этом транспортной технологией может быть ATM, IP и т.д. Скоро в телекоммуникационных сетях объем передаваемых данных будет преобладать над объемом голосового трафика. А для передачи данных наилучшим образом приспособлена технология IP. При этом протокол IP является мультисервисной средой, индифферентной к типу предоставляемого сервиса. Он выполняет транспортные функции для любых услуг, реализуемых программными приложениями верхнего уровня сети, в том числе, и для услуг мультимедиа, не так давно получивших обобщенное название ХоIP. Различие между ТфОП и ХоIP состоит не только в типе передачи с канальной и пакетной коммутацией, но и в характере управления вызовом, или, другими словами, в том, какая используется сигнализация. ISDN, ОКС №7 и ХоIP разделяют тракты управления и передачи данных, но делают это по-разному. В ISDN сигнальная информация Q.931 и речевой трафик передаются по одному физическому каналу. Сеть сигнализации ОКС №7, используемая в современных сетях связи общего пользования, интеллектуальных и сотовых сетях PLMN, полностью отделена от каналов для передачи голоса, однако использует тот же метод передачи с коммутацией каналов, что и голосовая сеть. В ХоIP тоже разделены маршруты сигнальных сообщений и мультимедийных пакетов, но они используют единую транспортную структуру — IP сеть. К тому же, в телефонии применяются различные протоколы для взаимодействия абонента с сетевыми узлами и сетевых узлов друг с другом. Этого различия не существует в ХоIP, как на транспортном, так и на сигнальном уровне.

Самое очевидное следствие этого для технологии ХоIP — широкий набор услуг мультимедиа, например, голос, видео, chat, совместное использование прикладных программ, мультимедийных Web-страниц и т.д. Еще одним следствием универсальности протокола IP является возможность совмещать услуги различных провайдеров. Так, например, один из провайдеров предоставляет услуги голосовой почты, другой — мобильности, третий — конференц-связи и т.д. Вообще говоря, подобные услуги существуют уже сейчас, в наибольшей степени IP-телефония, но они пока еще носят характер начинания. Исследования рыночных тенденций показывают, что технологию ХоIP ожидает большое будущее.

В этой статье мы хотели бы сравнить два наиболее популярных протокола, используемых в технологии ХоIP. Первый — это рекомендация ITU H.323 [9], второй — рекомендация IETF SIP [8]. Прежде всего, нужно подчеркнуть, что H.323 опирается, в основном, на протоколы сигнализации, сходные с теми, что используются для сетей связи с коммутацией каналов, в частности, на Q.931 и на ранние рекомендации H-серии. SIP базируется на более простых протоколах, аналогичных HTTP.

SIP (Session Initiation Protocol RFC 2543) представляет собой протокол прикладного уровня, разработанный рабочей группой по управлению многоточечными сеансами мультимедиа-связи (MMUSIC) в рамках IETF. SIP рекомендуется в качестве общего

протокола инициации одноадресного и многоадресного вещания. В частности, его предлагают как протокол установления сеансов IP-телефонной связи. SIP работает по схеме клиент-сервер: клиент запрашивает определенный тип сервиса, а сервер обрабатывает его запрос и обеспечивает предоставление сервиса.

В протоколе SIP определены два типа сигнальных сообщений — запрос (request) и ответ (response). Сообщения имеют текстовый формат и базируются на протоколе HTTP (синтаксис и семантика определены в RFC 2068). В запросе указываются процедуры, вызываемые для выполнения требуемых операций, а в ответе результаты их выполнения. SIP определяет шесть процедур:

- INVITE (приглашение к сеансу связи).
- BYE (завершение соединения).
- OPTIONS (используется для передачи информации о возможных характеристиках сеанса связи, и не применяется в процедуре установления соединения).
- ACK (используется для подтверждения получения сообщения или для положительного ответа на команду INVITE).
- CANCEL (прекращает поиск пользователя).
- REGISTER (передает информацию о местоположении пользователя).

В общих чертах, схема применения SIP для установления двунаправленного сеанса связи такова: в составе сообщения INVITE вызывающий пользователь передает вызываемому характеристики иницируемой мультимедиа-сессии, а тот в ответном сообщении ACK отмечает те из них, которые может поддержать. Для подтверждения возможности приема конкретного формата мультимедийной информации вызываемому пользователю нужно указать отличный от нуля номер протокольного порта. SIP обеспечивает определение адреса пользователя и установление соединения с ним. Для описания канала мультимедийной связи, реализации функций защиты, аутентификации и т. д. он использует другие протоколы.

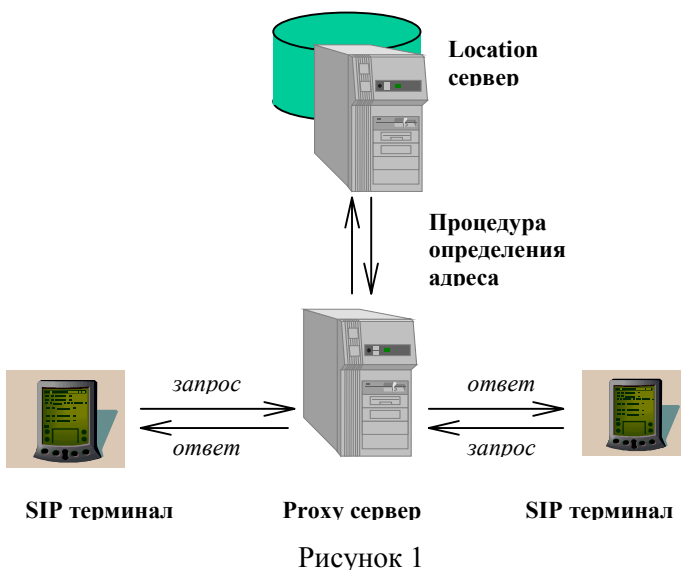
В частности, очень важен протокол SDP (RFC 2327), который описывает параметры соединения. В сигнальные сообщения SDP входят следующие сведения:

- период времени, в течение которого сеанс активен;
- среда передачи данных сеанса: тип мультимедиа (видео, аудио и т. д.); его формат, используемый транспортный протокол (RTP/UDP/IP, H.320 и т. д.) и номер порта;
- информация для приема потока (адреса, порты, форматы и т. д.);
- данные о необходимой полосе пропускания;

SDP используется исключительно для текстового описания сеанса и не имеет ни транспортных механизмов, ни средств согласования требуемых для сеанса параметров. Сообщения SDP передаются в составе некоторых сообщений SIP, например INVITE, ACK и OPTION.

Формат адресации в рамках SIP аналогичен формату адресации, используемому в электронной почте: “user@domain”, “user@IP_address” или “phone_number@gateway”. Последний адрес обозначает обычный номер ТфОП, доступный через данный шлюз. Например, ссылка на web-странице «sip://i.smith@company.com» будет работать как ссылка mailto, только для голосового соединения. Как и адреса электронной почты, адреса SIP привязаны не к какому-либо конкретному хосту, а к некоторому домену.

SIP-сервер работает в режиме проху сервера или в режиме переадресации. В первом случае, получив запрос на соединение, например, с адреса i.smith@company.com, сервер определяет его IP адрес и происходит соединение (Рисунок 1). В случае если



данный сервер не может обработать адрес, он сообщает владельцу запроса адрес следующего SIP сервера, то есть включается режим переадресации. Протокол SIP разрешает обращение к нескольким серверам. В результате разветвленного поиска и сложной процедуры установления соответствия имени и IP-адреса может получиться набор результатов. Например, поиск адреса i.smith@company.com может привести как к мистеру И. Смиту, так к его жене, автоответчику, мобильному номеру, адресу электронной почты и т.д. При этом будет предоставлена дополнительная информация о том, мобильный это

терминал или фиксированный, домашний номер или рабочий и т.д. После этого открывается канал связи, и обмен мультимедийными пакетами осуществляется на базе RTP (Real Time Transport Protocol), или сходного протокола.

H.323 представляет собой так называемую зонтичную рекомендацию, состоящую из нескольких протоколов, используемых для различных целей и работающих совместно.

Первоначально H.323 разрабатывался для мультимедийных коммуникаций в локальных сетях LAN без гарантии качества (QoS), но, в последствии, был доработан для удовлетворения более жестких требований IP-телефонии.

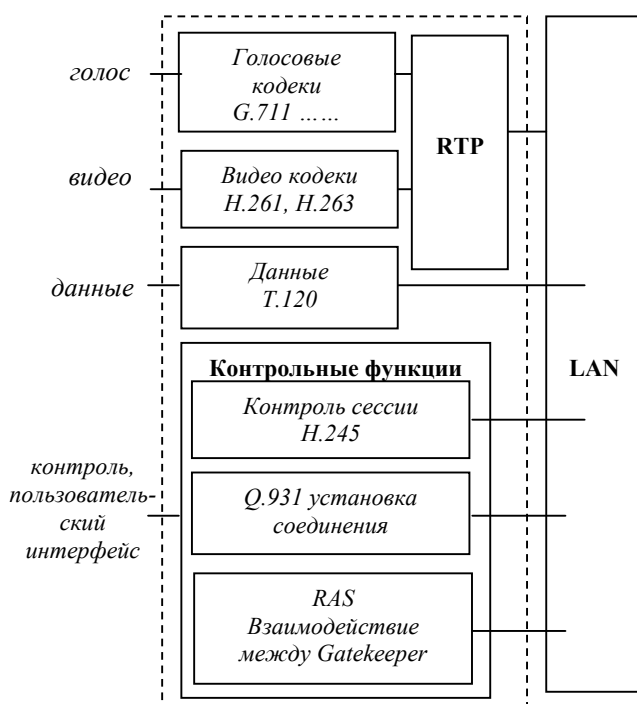


Рисунок 2

H.323 в основном базируется на мультимедийных протоколах ITU. В частности, он включает в себя рекомендацию H.225.0, используемую для регистрации терминалов и установления соединения, рекомендацию H.245 для контроля сессии, H.323 для многоточечных конференций, H.235 для обеспечения безопасности, H.246 для взаимодействия с сетями коммутации каналов и т.д. На рисунке 2 упомянуты основные из них.

Все это многообразие необходимо только для установления соединения и выполнения контрольных функций. Сами мультимедийные пакеты, как и в SIP, инкапсулируются в RTP и отправляются по адресу назначения. Таким образом,

обеспечением качества сервиса (QoS) занимается транспортный протокол RTP, представляющий собой независимую от H.323 спецификацию.

H.323 – достаточно сложная рекомендация. Ее основной вариант занимает 736 страниц, в то время как SIP со всеми дополнениями умещается на 128 страницах. H.323 определяет сотни параметров, а SIP описывает только 37 заголовков с небольшим количеством значений. H.323 представляет сообщения в форме двоичного кода. SIP, как уже было сказано, использует текстовый формат, что существенным образом облегчает производство и отладку программ. Например, создание полноценного SIP клиента с графическим интерфейсом требует месяца работы двух человек, что переводит задачу разработки приложений в область утилитарного программирования.

Сложность H.323 заключается еще и в том, что для предоставления услуг необходимо совместное использование компонентов различных протоколов и между ними нет четкой границы. Например, переадресация вызова требует использования частей протоколов H.450, H.225.0 и H.245. SIP передает только один запрос, который содержит всю необходимую информацию

Помимо этого, H.323 предлагает несколько способов реализации одной и той же функции. Например, существуют три различных способа совместного использования H.245 и H.225.0. В первоначальной версии H.323v1 для каждого протокола устанавливались отдельные соединения. Сначала организуется канал H.225.0, в рамках которого связываются два gatekeeper'а и определяются параметры для установления соединения сигнализации. Далее происходит обмен по упрощенному варианту ISDN протокола Q.931, позволяющему установить телефонное соединение. Затем открывается канал для H.245, необходимый для контроля параметров мультимедийной сессии (ширина канала, тип кодека и т.д.). И только после этого устанавливается канал передачи собственно мультимедийных пакетов. Это требует длительных переговоров между элементами сети, и вся процедура занимает много времени.

Второй способ совместного использования H.245 и H.225.0 отличается от первого только тем, что H.245 туннелируется через H.225.0.

Третий вариант предлагается в новой версии протокола H.323v2 в виде процедуры FastStart, которая объединяет Q.931 и H.245, т.е. в первоначальный запрос на соединение включены параметры будущей сессии.

Хотя FastStart более эффективен, H.323 позволяет использование любой из трех процедур, к поддержке которых должны быть готовы firewall, gatekeeper и gateway, что еще более усложняет и без того непростую задачу.

Установление соединения в рамках протокола SIP требует только отправки сообщения INVITE и получения ответа.

SIP лучше масштабируется в том смысле, что может поддерживать существенно больше одновременных процедур установления соединения, чем gatekeeper. В рамках H.323, gatekeeper контролирует ход сессии в режиме реального времени и должен поддерживать канал сигнализации. SIP задействован только на стадии установления соединения, а во время передачи пользовательской информации не используется. К тому же, сигнализация SIP более простая.

Набор услуг, предоставляемый обоими протоколами, примерно одинаков. При этом их трудно сравнивать, т.к. оба они постоянно изменяются. H.323 предоставляет эффективный контроль не только в смысле идентификации пользователя и биллинга,

но и в отношении архитектуры сети и использования сетевых ресурсов. SIP к этому приспособлен не так хорошо.

Необходимо отметить, что SIP обладает широким спектром возможностей для поддержки мобильности абонента. Простота регистрации и эффективная процедура поиска клиента делает мобильность сильной стороной SIP.

Протокол H.323 фундаментален и стремится описать все возможные случаи и ситуации, возникающие при передаче данных, голоса и видео через IP-сети, что теоретически должно обеспечить взаимодействие различных сетевых элементов. С другой стороны, SIP значительно проще, но представляет собой скорее рамочную спецификацию, в деталях полагающуюся на другие протоколы.

Существует мнение, что, несмотря на существенные различия между протоколами, внедрение SIP и H.323 в одинаковой степени дорого и трудоемко. По всей видимости, выбор протокола должен определяться исходя из задач, стоящих перед конкретной телекоммуникационной сетью. H.323 более подходит для корпоративных, полностью контролируемых сетей, которые сравнительно легко планировать, и где один оператор может разрешить все возникающие конфликты, например, написать необходимые инструкции для минимизации времени установки соединения. SIP предназначен скорее для мало контролируемых сетей, примером которых может служить Интернет с его нефиксированной топологией и непостоянным количеством и типом терминалов. В этих условиях SIP значительно удобней хотя бы в смысле простоты регистрации, мобильности терминалов и времени установления соединения. Таким образом, не совсем правильно рассматривать SIP и H.323 как конкурирующие протоколы. Скорее они предназначены для разных сегментов рынка. Надо отметить, что сейчас активно обсуждаются возможности их взаимодействия [3].

В настоящее время сети мобильной связи стремительно развиваются в направлении мобильного Интернета, передачи данных и мобильных мультимедийных терминалов, то есть всего того, что принято обозначать как 3G – мобильные коммуникации Третьего поколения. И многие уверены, что в этом процессе протоколу SIP уготована важная роль.

Список литературы:

- [1]. Бьярне Мюнх, Светлана Скворцова, “Сигнализация в сетях IP-телефонии” / “Сети и системы связи”, Октябрь №13, Ноябрь №14, 1999.
- [2] Henning Schulzrinne, Jonathan Rosenberg, “A Comparison of SIP and H.323 for Internet Telephony” / Network and Operating System Support for Digital Audio and Video (NOSSDAV), Cambridge, England, July 1998
- [3]. Kundan Singh, Henning Schulzrinne, “Interworking between SIP/SDP and H.323” / Columbia University, May, 2000.
- [4]. Henning Schulzrinne, Jonathan Rosenberg, “Signaling for Internet Telephony”/ January, 1998.
- [5]. Henning Schulzrinne, Jonathan Rosenberg, “Internet Telephony: Architecture and Protocol an IETF Perspective”/ January, 1998.
- [6]. Bjarne Munch, “IP Telephony Signalling”/ August 1999.
- [7]. Fredrik Fingal and Patrik Gustavsson, “A SIP of IP-telephony” / master’s thesis, Lund University.
- [8]. Internet Engineering Task Force, “SIP: Session Initiation Protocol. Internet-Draft” / MMUSIC WG, Columbia University, May 2000 Expires: November 2000.
- [9]. International Telecommunication Union, “Packet based multimedia communication systems”, Recommendation H.323 / Telecommunication Standardization Sector of ITU, Geneva, Switzerland, Feb., 1998.