

ТЕМА НОМЕРА

Цифровые грезы вещания. Обзор текущего состояния и перспектив перехода к цифровому телевизионному и радиовещанию

Мультисервисные сети и технология IPTV



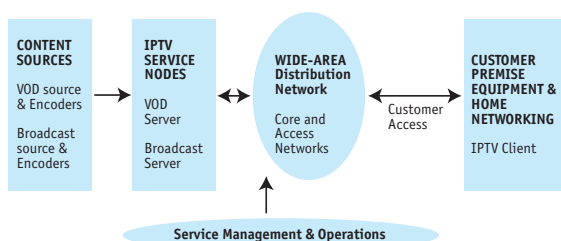
Николай ЛИХАЧЕВ,
ССИЕ # 10437

Одним из самых перспективных вариантов использования мультисервисных сетей является передача телевизионного и видеотрафика по протоколу IP. Согласно данным аналитических агентств, на конец 2006 г. российская аудитория пользователей IPTV составляла около 70 тыс. абонентов. По прогнозам, уже к концу 2010 г. количество абонентов IPTV может превысить 1 млн. Все основные провайдеры широкополосных сетей в Москве потенциально готовы предоставлять услугу IPTV пользователям или уже предоставляют ее. ARPU на одного абонента кабельных сетей в 2006 г. составляет в среднем 5 – 6 долл., предполагается, что в 2007 г. значение этого показателя будет больше.

ИНФОРМУНИКАЦИИ

Внедрение решений по передаче видеотрафика позволяет операторам более эффективно использовать свою сеть за счет предоставления современных интерактивных сервисов. Благодаря мультисервисной природе данной услуги, существует возможность реализации гибкой функциональности, существенно

Рис. 1.
Общая схема архитектуры IPTV



повышающей интерес абонентов к IPTV: организация потокового телевидения, «видео по запросу» (Video-on-Demand – VoD), запись ТВ-программ по запросу, интерактивное ТВ, видеотелефон для абонентов оператора и др.

Архитектура IPTV

Рассмотрим общую схему архитектуры IPTV (рис. 1) без привязки к конкретному производителю оборудования и способам организации каналов.

Архитектура IPTV состоит из трех основных частей: сигналообразующего комплекса, комплекса управления услугами и клиентского оборудования. Все эти компоненты, за исключением систем приема первичного телесигнала, функционируют в IP-среде и строятся поверх существующей сети передачи данных.

Сигналообразующий комплекс (Content Sources)

Здесь поступает видео от производителей контента (телевизионных компаний) и из других источников. Впоследствии видеосигнал кодируется и хранится в базе данных для предоставления услуги VoD.

Комплекс управления услугами (Service Nodes)

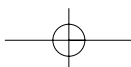
Эта служба получает видеопотоки в различных форматах.

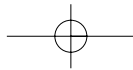
Затем они переформатируются и инкапсулируются для передачи с необходимым уровнем QoS в глобальную сеть. Что касается служб управления, то сервисные узлы обмениваются информацией с оборудованием заказчика (CPE) для определения прав доступа и уровня сервиса для каждого абонента. Сюда также может включаться система защиты контента. Система защиты контента является основой для предоставления платных услуг и обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к контенту. Для защиты от несанкционированного доступа к видеоконтенту применяются такие системы, как CAS Cypher, DRM Verimatrix, Irdeto PISys, NDS, SecureMedia и др.

Компоненты сети передачи данных

Wide-Area Distribution Networks. Данный элемент выполняет функции распределения, выделения необходимой пропускной способности и обеспечения QoS. В случае развертывания услуги IPTV на существующей сети это опорная сеть провайдера.

Customer Access Links. Каналы доступа абонентов должны строиться на высокоскоростных широкополосных технологиях. Операторы могут использовать комбинацию технологий «последней мили». Основным требованием должно быть обеспечение параметров пропускной способности и задержки, необходимых для передачи видеотрафика совместно с другими данными.





Клиентское оборудование

Customer Premises Equipment (CPE). Согласно концепции IPTV оборудование заказчика устанавливается в его доме. Оно обеспечивает терминирование широкополосной сети. CPE может включать встроенные функции шлюза-маршрутизатора, поддержки домашней сети, абонентской телевизионной приставки (STB) и др.

IPTV Client. IPTV-клиент терминирует IPTV-трафик на стороне заказчика. Это устройство, например абонентская телевизионная приставка (STB), которое выполняет функциональную обработку. Функциональная обработка предполагает установку соединения и уровня QoS с узлом обслуживания, декодирование видеопотоков, смену каналов, управление пользовательским дисплеем и подсоединение к устройствам пользователя, таким как телевизоры со стандартной (SDTV) или высокой четкостью (HDTV).

Услуги для абонента IPTV

Абонент сети IPTV может получать любой набор из следующих услуг:

- вещание – пакет телевизионных и радиопрограмм, предлагаемый всем абонентам IPTV-сети на условиях подписки и распределяемый в режиме multicast;
- «видео по запросу» – интерактивное предоставление услуги записи и проигрывания фильмов на сети оператора в режиме unicast от централизованного видеосервера до индивидуального абонента;
- «видео по запросу с расписанием» – nVoD (near VoD);
- «аудио по требованию»;
- сетевой цифровой видеомагнитофон (PVR), отложенный просмотр (Time delay TV);
- online-игры, различные интерактивные приложения на базе открытых платформ и языков с использованием обратного канала по IP;

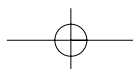
- доступ в Интернет без персонального компьютера, в том числе: Walled Garden Internet, E-mail через HTML, Internet on TV;
- интерактивные приложения для видеотелефонии, видеоконференц-связи, видеонаблюдения.

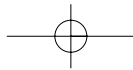
Согласно Концепции развития цифрового телевидения, принятой Мининформсвязи, операторы будут обязаны в пакете каналов бесплатно предоставлять так называемый социальный пакет. Размер, состав и финансовая поддержка таких пакетов будут определены Правительством Российской Федерации, а обязанность операторов по их обязательному распространению закреплена законодательно.

Кодеки и протоколы

При организации сети IPTV для передачи видеоданных используются два основных кодека. На данный момент большинство операторов кабельного и спутникового телевидения для передачи своих сигналов применяют стандарт MPEG-2, который был разработан рабочей группой Moving Pictures Experts Group ISO и опубликован как международный стандарт ISO/IEC 13818.

Следующим шагом стал открытый стандарт MPEG-4 (ISO 14496), также разработанный ISO. Изначально он задумывался не как один большой стандарт, а как множество подстандартов, из которых поставщики продуктов могли бы вы-





ТЕМА НОМЕРА

Цифровые грезы вещания. Обзор текущего состояния и перспектив перехода к цифровому телевизионному и радиовещанию

Мнение специалиста



Игорь ВОВКУН, начальник отдела развития бизнеса ЗАО «Евразия Телеком Ру»

Опыт эксплуатации сетей Metro Area Network (MAN) показывает, что наиболее полно отвечают требованиям к мультисервисным сетям и хорошо подходят для предоставления услуг IPTV сети, построенные по технологии Metro Ethernet. Объединяя преимущества оптоволоконных каналов связи и технологии Ethernet, они устраняют проблему дефицита полосы пропускания, позволяют предоставлять сервисы уровней VPN L2 и VPN L3, а также обладают другими достоинствами. Возможность построения инфраструктуры Metro Ethernet различными способами, которые определены Metro Ethernet Forum (MEF), позволяет качественно решать практически любую задачу по доставке IP-контента до абонента. Предоставление услуг широкополосного доступа с использованием других технологий и конвергенция сетей расширяют эти возможности. Известно, что с распространением IPTV ожидается переход от широковещательного телевидения к персонализированному. Указанные преимущества позволяют операторам применять продуманную контентную стратегию и рассчитывать на востребованность и развитие услуг IPTV в будущем.

брать нужные. Наиболее интересны подстандарты:

- ISO 14496-1, формат контейнера MP4, анимация/интерактивность;
- ISO 14496-2 Advanced Simple Profile – ASP;
- ISO 14496-3 Advanced Audio Coding – AAC;
- ISO 14496-10 Advanced Video Coding – AVC, известное как H.264.

Для присоединения к видеоканалу абонента или выхода из группы рассылки используется стандартный протокол IGMP (Internet Group Membership

Protocol). Сформированный головной станцией поток телевизионных каналов – это поток IP-пакетов, передаваемых в сети по отдельному групповому IP-адресу, соответствующему данному телеканалу. Таким образом, вещание нескольких каналов представляет собой формирование нескольких потоков multicast-трафика, когда каждый из каналов однозначно определяется уникальным адресом групповой рассылки. Услуга VoD в типичном случае базируется на Real Time Streaming Protocol (RTSP) – протоколе прикладного

уровня, во многом подобном HTTP и FTP. Однако между RTSP и HTTP есть ряд различий. Во-первых, в протоколе RTSP и сервер, и клиент способны генерировать запросы. Во-вторых, данным протоколом предусматривается, что управление состоянием или связью должен осуществлять сервер. В-третьих, RTSP-данные могут передаваться вне основной полосы (out-of-band) другими протоколами, например RTP, что невозможно в случае с HTTP. Уникальное свойство RTSP-протокола – он позволяет пользователю управлять медиапоток и работает совместно с протоколами нижнего уровня – RTP, RSVP, IP и TCP/UDP.

Для обеспечения качества обслуживания видеоданных в IP-сети может использоваться протокол RSVP (Resource Reservation Protocol), который обеспечивает резервирование необходимой ширины полосы в канале. Маршрутизаторам сети предоставляются общие характеристики трафика (например, скорость передачи данных, вариабельность). Затем маршрутизаторы сводят воедино запросы на выделение ресурсов на общих участках маршрутов движения видеотрафика.

Требования IP-телевидения по пропускной способности

Услуги	Параметры	Пропускная способность, Мбит/с	
		MPEG-2	MPEG-4
SDTV	480i (704x480)	3 – 4	1 – 2
HDTV	720p (1280x720)	12 – 16	6 – 8
HDTV	1080i (1920x1080)	16 – 20	8 – 10
HDTV	1080p (1920x1080)	24 – 30	12 – 15
SDTV	3 канала	10,5	4,5
HDTV	1 канал	18	9
Данные	1 – 5 Мбит/с	3	3
VoIP	Менее 1 Мбит/с	0,5	0,5
Гид по программам	Менее 1 Мбит/с	0,5	0,5
Служебная информация	Менее 1 Мбит/с	0,5	0,5

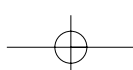
Пример расчета: на один коммутатор доступа подключено 200 абонентов, при этом максимальное количество одновременно обслуживаемых абонентов составляет 50%. Каждому абоненту гарантируется полоса пропускания в 512 кбит/с. В сети также передается 30 каналов HDTV 720p (используемый кодек – MPEG-4). Примерно 2% абонентов могут совершать голосовые звонки. Таким образом, получаем полосу пропускания к одному коммутатору доступа: $100 \times 0,5 + 30 \times 8 + 2 \times 0,5 = 291$ Мбит/с.

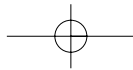
Из расчета следует, что для подключений коммутаторов на уровне распределения должны использоваться каналы не менее чем Gigabit Ethernet, или OC-12/STM-4.

Сеть передачи данных

С развитием современных технологий появилось понятие мультисервисной сети, позволяющей оператору связи объединить предоставление всех типов услуг – передачу данных, голоса, телевидения и других – через единый кабель. Какими же параметрами должна обладать современная мультисервисная сеть для передачи на ее основе IPTV?

Для успешной организации передачи потокового видео сеть должна обеспечивать достаточную пропускную способность и поддерживать многоадресную маршрутизацию не только в магистральном сегменте, но и на участке «последней мили». Существующие IP-сети могут быть построены поперек каналов различных





типов, в частности таких, которые не обеспечивают требуемое качество обслуживания. В данном случае каналы необходимо либо заменять, либо использовать технологию IP/MPLS и перестраивать сеть на ее основе. При реализации видеосервисов поверх IP всегда следует учитывать, что потоки телевизионного сигнала распространяются в режиме многоадресной рассылки, а потоки связанных с IPTV сервисов, таких как VoD, или «цифрового видеоманитфона» – в режиме одноадресной рассылки. В качестве «последней мили» могут использоваться каналы на базе Ethernet и DSL. При этом особое внимание необходимо обращать на количество абонентов, подключенных к каждому узлу уровня распределения, поскольку при многочисленности подключенных к IPTV, большом количестве каналов или широком использовании технологий VOD «узкие места» чаще

всего образуются не на уровне доступа, а на уровне распределения.

Стоит ли внедрять IPTV?

Нередко внедрение IP-телевидения требует кардинальной модернизации сетевой инфраструктуры. Для реализации полноценного ТВ-сервиса оператор должен не только обеспечить достаточно широкую полосу на «последней миле», но и значительно увеличить пропускную способность своей транспортной сети. Доставка видеосигнала значительно повышает требования к сети с точки зрения параметров скорости доставки, задержки данных и потерь пакетов, чем просто высокоскоростной доступ в Интернет. В то же время, если оператор обладает сетью, готовой к внедрению услуг Triple Play, внедрение IPTV не требует существенных финансовых затрат. Учитывая то, что ос-

новной рост широкополосных сетей в России происходил в последние несколько лет, большинство операторов заранее заложили в своих сетях такие возможности.

Многим игрокам рынка уже понятно, что зарабатывать только на «доступе» становится сложно. «Последняя миля» важна, но стоимость ее постройки постоянно уменьшается. Конкуренция на рынке «доступа» в крупных городах обостряется, а в мегаполисах достигла пика. Это вызвало существенное снижение цен на услуги абонентского доступа. В сложившейся ситуации для сохранения уровня доходов ключевой становится возможность зарабатывать на контенте. К сожалению, не все операторы могут перестроить свою стратегию и перейти на этот путь. Но в ближайшие годы именно торговля контентом будет приносить основные доходы. Будущее за теми, кто контролирует и контент, и потребителя. ■

