

Выбор способа передачи данных: DOCSIS, Ethernet, Ethernet over CATV



Александр Гуськов

руководитель отдела системных решений «СПМ ГРУПП»



О технических решениях и технологиях

Много слов сказано, много написано технико-коммерческих предложений, проектов и других трудов на тему способов и технологий передачи данных в городских сетях. Это и не удивительно, т.к. рынок доступа в Интернет и к другим современным услугам растет с каждым днем. По оценкам специалистов, рост объемов рынка услуг передачи данных и доступа в Интернет в 2007 году в очередной раз составит не менее 23% и достигнет 60 млрд руб. А доля потребителей, использующих услуги доступа в Интернет, к 2008 году вырастет до 43%.

Итак, сети, про которые мы говорим – это сети городских интернет-провайдеров, основными особенностями которых являются территориальное распределение и большое количество обслуживаемых абонентов.

Чем же обусловлен выбор технологии для таких сетей?

Выбор технологии скорее продиктован экономической целе-

сообразностью. Ведь нет смысла строить полнофункциональную высокопроизводительную сеть, если нельзя ожидать масштабного подключения абонентов. Да, на сегодняшний день можно построить сеть, удовлетворяющую самым изысканным требованиям; обеспечение фиксированной/гарантированной полосы пропускания, приоритизации трафика, поддержку real-time сервисов, заложить функционал передачи вещательного ТВ и видео по запросу и еще многое другое. Но будут ли востребованы услуги передачи видео через IP, если внедрение цифрового ТВ по стране идет очень скромными темпами? Вероятно, ажиотажного спроса на этом рынке ближайšie несколько лет не случится. Конечно, мы говорим не про экономически развитые регио-

ны, где высок уровень дохода населения, а как следствие и востребованность новых услуг и технологий в разы превышает аналогичные показатели в других регионах.

Но вернемся к технологиям и экономической целесообразности, которая определяется в основном стоимостью подключения одного абонента. В определении данного показателя необходимо учитывать много факторов, в том числе расчетный, планируемый процент охвата услугой, плотность застройки, этажность зданий и многое другое. Примерный расчет строительства городской сети на технологиях DOCSIS и Ethernet дает примерно следующие цифры: стоимость подключения в расчете на одного абонента DOCSIS: \$90, Ethernet: \$120.

DOCSIS	Прямой канал	Обратный канал
1.0	38 Mbps down	10 Mbps up
2.0	40 Mbps down	30 Mbps up
3.0	160 Mbps down	120 Mbps up

Таблица 1.

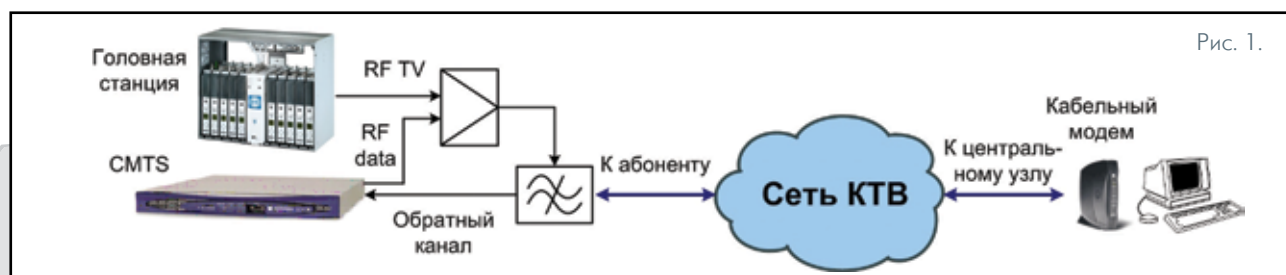


Рис. 1.



Конечно, каждая из технологий имеет свои особенности. Не будем называть их преимуществами и недостатками. Особенности, так будет более правильно.

Итак, DOCSIS

Этот стандарт предусматривает передачу данных абоненту по сети кабельного телевидения. На сегодняшний день существует несколько версий спецификации DOCSIS. Краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таким образом, DOCSIS – это технология, предоставляющая возможность быстрого и недорогого развертывания услуги передачи данных для абонентов сети КТВ. (Рис. 1). С технической стороны технология выглядит достаточно просто. Для внедрения услуги необходимо установить головной кабельный модем и предоставить пользователям на условиях покупки или аренды абонентские кабельные модемы. Единственной сложностью в данном случае будет являться поддержка в сети КТВ обратного канала. Во многих случаях сети КТВ уже проектируются и строят-

ся с поддержкой обратного канала. Если этого нет, то затраты на замену усилителей составят вполне измеримые величины.

Также в части особенностей стоит отметить вопросы, связанные с полосой пропускания и эксплуатационные характеристики. В данном случае скорость передачи данных прямого и обратного канала будет разделяемой между абонентами кластера сети КТВ, т.е. между абонентами зоны, обслуживаемой одним головным кабельным модемом. Количество абонентов в кластере определяется исходя из условия 30% охвата услугой абонентов сети. В зависимости от модели головного кабельного модема и структуры сети КТВ этот параметр (количество абонентов в одном кластере) будет примерно от 1000 до 2000. В результате скорость передачи данных для отдельно взятого абонента будет, в общем-то, мала, но для приемлемого качества использования сервисов сети и ресурсов Интернет в принципе достаточно. Если говорить об эксплуатационных характеристиках, то такая сеть потребует значительных усилий на этапе строительс-

тва или модернизации и в процессе настройки уровней обратного канала, и, что наиболее важно, технология DOCSIS чувствительна к шумам, что может проявиться в виде повышенного процента отказов в период эксплуатации, связанного с климатическими изменениями параметров кабеля и оборудования.

Другая не менее популярная технология – это городская Ethernet-сеть. (Рис. 2). Что же касается принципов построения такой сети, то, если оператор уже владеет сетью КТВ, то городская Ethernet-сеть строится параллельно, используя свободные волокна в тех же волоконно-оптических магистралях, что и КТВ. Отсюда и появился термин «Параллельные сети». Чем славна технология Ethernet – т.е. перейдем к особенностям. А прелесть-то в том, что не нужно беспокоиться по поводу уровней сигналов и шумов в обратном канале. Все интерфейсы в принципе стандартизованы. Полосу пропускания абоненту можно предоставить поистине огромную, было бы это только зачем-либо нужно. В свою очередь рынок предлагает массу оборудования различных производителей.

Комментарий

Anonymous,

участник форума «Кабельщика»

Я считаю, при строительстве новых сетей технология Ethernet выигрывает. В преимуществах – масштабируемость, неуклонно дешевеющее оборудование.

DOCSIS привлекателен, если не предполагается модернизация сети в ближайшее время, при условии, что возможность использования обратного канала была заложена изначально. Однако рост потребностей населения в доступе к широкополосным услугам превышает все самые смелые ожидания, и вложившиеся в DOCSIS могут столкнуться с тем, что пропускной способности сети не хватит уже через несколько лет, а при внедрении IPTV – и того раньше.

Ethernet же способен обеспечить потребности с большим запасом, а при необходимости легко апгрейдиться путем простой замены/добавления оборудования.

Следует учесть, что и те операторы, которые уже предоставляют услуги с применением DOCSIS, как правило, не ставят модемы каждому пользователю, а используют модем на группу абонентов. Т.е. по дому разводятся все тот же Ethernet, а уже потом вся подсеть соединяется с кабельным модемом.

Есть еще PON, но оборудование пока дорого.

Мой выбор – параллельное существование TV и Ethernet в одном кабеле по разным волокнам.

Комментарий



Игорь Талуть,
директор, компания «Новые технологии», г. Гомель,
интегратор, собственные
сети в г. Мозыре

Тема, на мой взгляд, совершенно не раскрыта. Существует также технология PON (пассивные оптические сети). Все операторы фиксированной связи, а тем более кабельщики, потребляющие огромный пропускной ресурс, сходятся во мнении, что целесообразно сегодня строить сети по принципу «оптика в дом», «оптика в квартиру». Это обусловлено, в первую очередь, экономическими показателями. Стоимость оптического кабеля в разы меньше стоимости медного парного и коаксиального. Пропускная способность на порядки выше (речь идет о терабитах в секунду). Современной науке понадобятся десятки лет для создания полупроводников, способных реализовать весь потенциал оптоволоконной. Ассортимент оконечного оборудования постоянно расширяется, а стоимость постоянно падает. Для оператора сегодня встает задача выбора оборудования, максимально подходящего для его логической инфраструктуры. Технология DOCSIS на сетях с таким проникновением оптического кабеля выглядит очень блекло по скорости и по функционалу. Технология Ethernet в принципе была придумана для организации сетей передачи данных. Но структура сети, в случае подключения удаленных пользователей, должна иметь либо форму звезды, либо форму кольца. Последовательное каскадирование коммутаторов одного функционального уровня неизменно приводит к неработоспособности такой сети. Из-за одновременных запросов по нескольким портам коммутатор уходит в тайм-аут и генерирует свободное число, чтобы выбрать порт обработки. Это явление проявляется все ярче, когда порт коммутатора «обрастает» большим количеством конечных пользователей. Для того чтобы этого не происходило, рекомендуется использовать топологию «звезда» с высокопроизводительным коммутатором третьего уровня в ядре с оптическими входами. Надо отметить, что канал гарантированного качества для большого количества абонентов в таких сетях можно получить, используя только брендовые решения (типа Cisco). По цене это – мало не покажется. В результате внутри микрорайона мы получаем сеть со структурой «волокно из одной точки в каждый дом». То есть, сколько домов – столько волокон. А дома бывают большие, да и микрорайоны не маленькие. Теперь представьте себе монтаж кабеля с количеством волокон больше сотни и разрезанием и сваркой его через каждые 200 м для ответвлений на дом. Или канализацию «Телекома», в которой лежит сотня ваших кабелей в одном направлении, на каждый дом – свой кабель. Это какая будет аренда?

Наиболее оптимальным для строительства сетей передачи данных на сегодняшний день, на мой взгляд, является технология PON (пассивных оптических сетей). Главная особенность – она имеет структуру «дерева». Она максимально логично сочетается с сетями кабельного телевидения. Не требует большого количества волокон (достаточно одного волокна на несколько десятков домов). Кабельное телевидение можно поставлять в дома по параллельному волокну на длине 1310 нм либо по тому же волокну на длине 1550 нм (WDM). Это решение разрабатывалось не для сети в офисе, поэтому проблема коллизий решается аппаратно (протокол MPCP). Абонентские устройства отправляют данные в разрешенное время (тайм-слоты). В магистральной между головным модемом и группой абонентских модемов (количество до 32) скорость 1,25 Гб/с, синхронно в двух направлениях. Оборудование предусматривает возможность обслуживания TDM-трафика, то есть обеспечивает QoS требуемого уровня. Иными словами, голос и видео можно передавать. Если со временем канала станет недостаточным, то думаю, будет предложение по оборудованию с полосой 10 Гб/с, 40 Гб/с. Это вопрос времени и денег. Сегодня надо жить настоящим и бороться за привлечение абонентов. Это самая главная ценность оператора.

Следующая рассматриваемая технология – Ethernet-over-CATV. Технология всем неплоха, но подходит только для «последней мили», т.е. для передачи данных на пассивных участках сети (например, разводка в подъезде дома). Технология EoCATV, как и DOCSIS, чувствительна к характеристикам кабельных линий. Требуется дополнительных усилий при настройке, а также периодической подстройки в течение эксплуатации.

В основном сложности пуско-наладки и высокая стоимость перевешивают все другие достоинства. Кроме того, выбрать оборудование практически не из чего. Производителей и поставщиков практически единицы, несмотря на деятельность такой организации, как MoCA Multimedia Over Coax Alliance.

Не случайно на сегодняшний день Ethernet-сети являются лидером по количеству построенных и подключенных портов по отношению к технологиям DOCSIS и EoCoax.

Сеть оператора – комплекс систем

Давайте рассмотрим сеть оператора услуг доступа в Интернет несколько в более широком плане – бизнеса оператора и задач, которые должны решаться в рамках такого бизнеса:

- предоставление услуги доступа к сервисам сети и в глобальную сеть Интернет;
- выполнение процедур AAA (аутентификация, авторизация и аккаунтинг);
- обеспечение безопасности работы сети и пользователей;
- управление и мониторинг пользователей;
- управление и мониторинг сетевых устройств;
- управление технической поддержкой и процессом разрешения проблем.

Мы уже не говорим про задачи поддержки бизнес-процессов и операционной деятельности. Ведь бизнес оператора связан с обслуживанием десятков тысяч абонентов, а это тянет вслед за доступом к предоставляемым услугам контроль взаиморасчетов, процедуры бухгалтерского учета, техническую поддержку и многое другое.

Таким образом, к сетевой архитектуре добавляется целый комплекс систем, призванный для решения перечисленных задач. Причем обратите внимание, совершен-

но неважно, какая из технологий используется для того, чтобы абонент смог получить доступ к сервисам сети и доступ в Интернет.

Снова к экономической целесообразности

Таким образом, приведенные цифры стоимости на одного абонента для различных технологий определены исходя из примерного значения 10% охвата услугой. Если ожидаемый процент охвата будет меньше, то это, безусловно, отразится на экономической оценке. В то же время стоимость на одного абонента для параллельной сети в значительной степени зависит от плотности застройки и от количества квартир в одном доме. С учетом всех этих данных можно сказать, что при выборе технологий предпочтительнее опираться на особенности городской застройки, а не на особенности технологий. Т.е. параллельную сеть будет оправданно использовать в районах с высокой плотностью застройки, в районах с многоквартирными (более 100 кв.) зданиями и в новостройках. DOCSIS, вероятно, будет более эффективным в райо-

нах с малоэтажной застройкой или в сетях, где ожидается малый процент подключений.

Что мы сейчас делаем?

Специалисты нашей компании уже не раз сталкивались с тем, что задача построить оператору сеть много шире задачи построения сетевой архитектуры. Общие принципы построения архитектуры городских сетей давно известны, выбор оборудования практически на любой вкус и цвет, к тому же технологии с каждым днем становятся все доступнее. Апофеоз пресловутой Triple Play тает на глазах на фоне кризиса операторов фиксированной связи, а среди операторов сетей КТВ тем более. Казалось бы, и все, рынок определен и поделен. Остается только место для ценовых войн на фронтах поставщиков оборудования.

Но все-таки, как уже было сказано выше, сеть оператора – это прежде всего комплекс систем, решающих задачи мониторинга и управления сетевым оборудованием, задачи аутентификации, авторизации и аккаунтинга,

задачи управления технической поддержкой, задачи обеспечения безопасности и т.д. И, наверное, в данном случае определяющее, основа бизнеса – сам товар, т.е. что именно продается пользователю, скорость доступа, время доступа, количество бит, переданных по сети, или какой-либо другой сервис. На самом деле из модели бизнеса и формируются требования к сетевой архитектуре, оборудованию и другим системам и компонентам, составляющим сеть оператора. Другими словами, если модель бизнеса, например, предполагает для абонента тарифные планы с фиксированной или гарантированной полосой пропускания, то этой задаче должен соответствовать и функционал оборудования и других систем.

На данный момент в нашей компании сформировано новое направление деятельности, в компетенцию которого входит разработка комплексных решений для операторов сетей доступа в Интернет, и разрабатывается бизнес-концепция оператора сети. ■



Программное обеспечение
для проектирования,
документации, эксплуатации,
инвентаризации и мониторинга
мультимедийных сетей.
IntellySWITCH

Мы будем рады приветствовать
Вас на 459-ом стенде.



creaTa

creaTa Solutions GmbH
Am Neuen Markt 10, D-14467 Potsdam, Germany
phone: +49 342 98 48 73 42 (рус./нем.),
+49 331 7041 99 0 (англ./нем.)
fax: +49 34 298 48 73-50
g.geer@creata-software.de www.creata-software.de