

# НАША ЗАДАЧА – СМОТРЕТЬ ПО-ДРУГОМУ

Рассказывает старший директор компании Cisco, руководитель подразделения инкубационных проектов группы перспективных технологий Кристофер Томпсон



Компания Cisco, разумеется, в каких-либо представлениях не нуждается. Достаточно вспомнить, что в 2000 году, в пик расцвета доткомов, рыночная капитализация Cisco составляла 500 млрд. долл. Но и сегодня, при капитализации свыше 100 млрд., компания остается одной из наиболее привлекательных для инвесторов. Для компании, создающей столь наукоемкую продукцию, это прежде всего свидетельствует о прозорливости, умении предвидеть, – а может быть, определять? – тенденции развития всей телекоммуникационной индустрии. О том, каким видит будущее телекоммуникаций компания Cisco, себя в этом будущем – наш разговор с руководителем подразделения инкубационных проектов группы перспективных технологий, старшим директором компании Cisco Кристофером Томпсоном.

**Господин Томпсон, основная задача возглавляемого вами подразделения – определять будущее компании Cisco. Как вы его видите через 5-10 лет?**

Инновации – дело всей компании Cisco. На научно-исследовательские и конструкторские работы Cisco тратит порядка 6 млрд. долл. в год. Из этой суммы лишь треть расходуется на

поддержку того, что есть сегодня, а две трети – на то, что будет завтра. Две трети всех расходов на НИОКР Cisco направлены на развитие. Стратегия работы Cisco при определении будущего состоит в том, чтобы учесть как можно больше различных мнений. И в этом важная роль принадлежит нашему подразделению. Мы занимаемся сценар-

ным планированием: формируем некий набор предположений и пытаемся понять, как это будет воздействовать на наш бизнес.

Прежде всего, вместо существующих сегодня миллионов или даже миллиардов сетевых устройств мы видим уже в ближайшем будущем триллионы устройств. И все они, будучи подключенными к сети, долж-

ны будут обмениваться информацией. Соответственно, для их объединения в сеть особую актуальность приобретают такие технологии, как IPv6. В прошлом основной объем передаваемой по сети информации составлял обмен данными. Но сегодня происходит обмен уже не просто данными, а медийными потоками – голосовой поток, видео и т.д. Голос и видео занимают доминирующую позицию в трафике по сравнению с пересылкой текстов и отдельных файлов, как это было прежде.

Кроме того, начинается непосредственное взаимодействие человека и информационных систем. Уже появились интерактивные роботы, трехмерные дисплеи, которые допускают управление жестами. Возникают самые разные способы коллективного взаимодействия

между людьми. Встает задача – сделать так, чтобы у людей возникло ощущение реальности в каждый момент времени, когда они связаны в коммуникационные сети. Для этого люди должны получать от сети максимум того, что она способна

и на ближайшие три-пять лет их сменили мультимедийные потоки. А дальше начнется непосредственно общение через сеть. Соответственно, задача Cisco – технологически сделать возможным такое непосредственное взаимодействие. Воз-

## Не пытайтесь найти ответ на вопрос "что впереди", глядя назад

предоставить в плане опыта и ощущений. И самое главное, чтобы при этом не нужно было задумываться о том, какими устройствами пользоваться.

Иными словами, если раньше весь объем информационного обмена в основном составляли данные, то сейчас

возможность повсеместного непрерывного соединения с сетью. Возможность работы в режиме группового вещания или интеллектуального широкого вещания. Возможность работы в режиме реального времени. И самое главное – возможность комбинировать все это.

**Реализация подобных технологий, видимо, требует существенного увеличения производительности абонентских устройств и сети в целом?**

Это не совсем верно. В области маршрутизации (с чего мы начали свой бизнес) ситуация кардинально не изменится, правда, возрастут скорости, объемы трафика, разнообразие потоков. Исторически так сложилось, что потребность в скорости передачи всегда определялась возмож-

ностями абонентских устройств. Однако с появлением облачных технологий, облачных сервисов решение сложных задач переместилось в облако. Появилась возможность снизить требования к пользовательским устройствам и, соответственно, к объемам передаваемых данных. В результате транспортная часть и ядро сети становятся гораздо более мощными. А вот требования к периферии сетей и к конечным устройствам снижаются.

снижаются требования как к пропускной способности сети, так и к вычислительной мощности устройства. И производительность приложения ограничивают уже не возможности устройства и не пропускная способность его сетевого интерфейса, а скорость работы магистральной сети и мощность серверов в облаке.

Другой пример: вместо того, чтобы создавать презентацию объемом 16 Мбайт, а потом отправлять ее кому-то, я могу фор-

мировать эту презентацию непосредственно в облаке. В результате по сети не будут многократно перекачиваться все 16 Мбайт, особенно если материалы для презентации тоже хранятся в облаке.

Для нас определяющим является тот факт, что наибольшие скорости мы наблюдаем в тех странах, где нет унаследованной телекоммуникационной инфраструктуры, основанной на старых технологиях. Но в США, Западной Европе, в некоторых странах Азии, где уже построена значительная инфраструктура, ее не особенно спешат заменять чем-то новым. Соответственно, наша стратегия состоит в том, чтобы создавать более быстрые, более скоростные, более мощные магистральные устройства маршрутизации серии CRS. Они нужны, чтобы строить распределенные центры обработки данных, способные справляться с все возрастающим потоком обращений. Причем подобные центры используют технологии параллельной обработки, а также приоритизации задач, что позволяет в первую очередь обрабатывать приложения, наиболее чувствительные к задержкам.

Именно на этом принципе основана наша видеоархитектура Cisco Medianet. Она охватывает

ной станцией (или самолетом и спутником), чтобы задержки не превышали значений, позволяющих 100 пассажирам на самолете получать видеосигнал? Но правильный вопрос будет иным. Надо лишь вспомнить, что у большинства пассажиров на борту будут собственные видеоустройства. Причем примерно 80 пассажиров из 100 будут смотреть 10-15 наиболее популярных программ. Эти программы можно сохранить в кеш-памяти, когда самолет еще на земле и подключен к наземной сети. В результате в полете необходим канал с полосой пропускания, достаточной для обслуживания оставшихся 10-20 человек, а также тех, кто использует низкоскоростные, не чувствительные к задержкам сервисы - такие как проверка электронной почты.

## Мы возвращаемся к старой модели – мощное вычислительное ядро и доступ с разделением времени

Приведу очень простой пример. Многим знакома функция распознавания речи Siri на iPhone. Раньше такие функции пытались реализовать непосредственно в абонентских устройствах. Но ведь качественное распознавание речи требует весьма существенных аппаратных ресурсов. Поэтому сейчас сервисы распознавания речи, например Siri, реализованы на сервере в облаке. Причем по сети передается файл даже не с оцифрованным голосом, а с набором его параметров. В результате существенно

мировать эту презентацию непосредственно в облаке. В результате по сети не будут многократно перекачиваться все 16 Мбайт, особенно если материалы для презентации тоже хранятся в облаке.

**Конечно, примеры очень показательны. Но все же трудно игнорировать тенденцию увеличения производительности устройств, прежде всего – мобильных. И, соответственно, роста объемов трафика в сети. Каким будет технологический ответ компании Cisco на подобного рода вызов?**

Вы пытаетесь найти ответ на вопрос "что впереди", глядя назад, т.е. исходя из предположения, что в будущем и технологическая основа, и структура предоставляемых услуг останутся такими же, что и сейчас. Простой пример – распределение видеосигнала в самолете. Если задавать вопрос, следуя вашей логике, то он должен звучать примерно так: "Какая полоса нужна для обеспечения связи между самолетом и назем-

ной станцией (или самолетом и спутником), чтобы задержки не превышали значений, позволяющих 100 пассажирам на самолете получать видеосигнал? Но правильный вопрос будет иным. Надо лишь вспомнить, что у большинства пассажиров на борту будут собственные видеоустройства. Причем примерно 80 пассажиров из 100 будут смотреть 10-15 наиболее популярных программ. Эти программы можно сохранить в кеш-памяти, когда самолет еще на земле и подключен к наземной сети. В результате в полете необходим канал с полосой пропускания, достаточной для обслуживания оставшихся 10-20 человек, а также тех, кто использует низкоскоростные, не чувствительные к задержкам сервисы - такие как проверка электронной почты.

Именно на этом принципе основана наша видеоархитектура Cisco Medianet. Она охватывает

всю цепочку от конечного устройства до магистральной сети и позволяет очень быстро работать приложениям, которые требуют низкого уровня задержек. Характерный пример подобных приложений – высококачественная голосовая связь или видеоконференция с разрешением 1080p в режиме пакетной передачи. Причем Cisco Medianet отличает подобные задачи от приложений типа просмотра YouTube, которые не требуют столь существенных сетевых ресурсов.

Это совершенно новый подход к проектированию сетей и приложений. И именно поэтому для нас настолько важны новые подходы к организации центров обработки данных. В результате мы как бы возвращаемся к старой модели работы – мощное централизованное вычислительное ядро и доступ к нему в режиме разделения вре-

мени. В будущем именно такая схема вновь станет актуальной.

**Иными словами, центр тяжести смещается с интерфейсов между пользователем и сетью, с сетей доступа на транспортные сети. При этом проблема пропускания большого объема трафика все равно сохраняет актуальность?**

Самая большая проблема, если говорить о технических средствах, возникает при беспроводной передаче. Фиксированные сети уже достигли такой степени развития, что при правильной организации могут обеспечить практически любую необходимую скорость, может быть, за исключением самого ядра сети. Именно поэтому мы предлагаем там использовать системы на основе серии CRS. Но вот чтобы решить проблему пропускной спо-

собности в беспроводных сетях доступа, действительно нужны научные прорывы. А самая большая проблема, с которой мы никак не можем справиться, – это как избежать помех от тех, кто хочет воспользоваться услугой бесплатно.

Например, вы в большом здании можете построить свою сеть, потратив на это огромные деньги. А я могу организовать себе конторку за стеной и сделать так, что производительность вашей сети упадет до неприемлемого уровня. Нет ни одной технологии беспроводной связи, которая обладала бы иммунитетом против этого. С нашей точки зрения, в области беспроводной связи должны быть изобретены какие-то новые подходы и технологии. Нужны прорывы в групповом вещании видеосигнала. Причем наибольший спрос на видеоприложения

мы видим в сфере системы взаимодействия реального времени для корпоративных пользователей. Речь идет о бизнес-встречах, тренингах, видеоконференциях и т.п. Современные локальные беспроводные сети, реализованные непосредственно на территории пользователя, едва справляются с подобными задачами. Ну а беспроводные сети общего пользования изначально не ориентировались на такого рода приложения, за исключением вещательного телевидения.

## Технологии коллективной работы, виртуализация будут двигать вперед основной бизнес Cisco

Однако, как физик и экономист, особо отмечу, что проблема полосы пропускания – не столько техническая, сколько экономическая. Сегодня пользователи беспроводного спектра по сути не очень-то платят за то, чем пользуются. Простой пример: в США сегодня 80% всего сетевого трафика в часы наибольшей нагрузки приходится на одно единственное приложение от одного конкретного поставщика – это Netflix, система on-line-вещания видео и ТВ. По сути, вся бизнес-модель Netflix основана на идее воровства, или, если быть корректным, на том, чтобы отбирать доходы у кабельной компании, через сетевую инфраструктуру которой этот сервис и предлагается. Поэтому проблемы реально связаны не с недостатком пропускной способности сети или быстродействия сетевых устройств, а с недостатком желания людей платить за то, чем они пользуются.

### Очень интересный взгляд...

Он просто другой. Но именно такой взгляд определяет многое в стратегии Cisco. В частности – почему мы так заинтересовались бизнесом построения центров обработки данных. Именно по этой причине технологии коллективной работы, виртуализация столь важны для нас. Они будут двигать вперед основной бизнес Cisco. Конечно, есть огромный инновационный потенциал в таких областях, как коммутация и маршрутизация, но здесь в основном речь идет о решении

проблем масштабирования и распределения. Но самый большой потенциал, самое интересное – в изменении подхода к организации работы приложений, развертывания этих приложений в сети. Иными словами, мы предлагаем лечить не симптомы – недостаток пропускной способности сети, – а саму болезнь.

Вспомните, в 2005 году операторы сетей 3G столкнулись с проблемой, что загруженность их сетей составляла единицы процентов – отсутствовали привлекательные приложения. Причем я мог открывать web-страницы на своем телефоне еще в 2004 году. Но это был не очень-то приятный опыт и уж точно не то, чем я мог бы убедить заниматься мою бабушку. Сложность состояла не в том, чтобы предоставить контент, а упаковать его так, чтобы им стало удобно пользоваться. Как только это произошло, изменилась модель потребления. Соответственно, операторы изме-

нили модель ценообразования. В результате стоимость услуг – как передачи данных, так и телефонии – в США резко снизилась. Резкое падение цен на передачу данных привело к такому спросу на эти услуги, к которому операторы были просто не готовы. В результате на сети агрегации пришелся трафик, с которым они не могли справиться, поскольку операторы заблаговременно не позаботились об их модернизации. Они откладывали инвестиции, потому что не видели потенциала роста – ведь эволюция от сетей поколения 2,5G к 3G шла очень плавно.

В принципе, операторы могли бы начать эволюционный переход к таким технологиям, как LTE, перестроив архитектуру своих опорных сетей. Но они этого не сделали, поскольку перед ними стояли более насущные задачи – ответить на непосредственный спрос потребителей. Вместо того, чтобы перестраивать сети, они расширяли их емкость, увеличивали плотность базовых станций, но не решали главной проблемы. А проблема оставалась, потому что появились мобильные операционные системы – Android, Windows Mobile и другие, появились поддерживающие их мобильные устройства. В результате нагрузка на сеть в США удваивается каждый год. И теперь для того, чтобы строить сеть LTE, приходится разрывать замкнутый круг проблем: с одной стороны, сеть надо сразу разворачивать повсеместно, что требует существенных инвестиций. А они не начнут мгновенно возвращаться, поскольку нет достаточного числа абонентских устройств. С другой стороны, такие устройства не появятся, пока сеть не станет повсеместной, т.е. сформируется большая аудитория потребителей. В то же время, пока операторы раздумывают об оправданности инвестиций, каждый квартал к их сетям



добавляется по сотне миллионов новых устройств. Таким образом, перед нами типичная бизнес-проблема, которая проявляется в виде проблемы с архитектурой.

## Как же можно разорвать этот порочный круг?

Один из подходов, который мы продумываем, – это стратегия на основе дифференциации сервисов. Казалось бы, исходя из здравого смысла, движущим фактором "сетевой революции" будет устройство. А мы предполагаем, что на начальном этапе имеет смысл ориентироваться в первую очередь на стандартные, уже существующие устройства – такие как ноутбуки, настольные компьютеры, автоматизированные рабочие места в промышленности и т.п. Вместо того чтобы следовать проверенному пути инвестиций, делая ставку на уже имеющуюся пользовательскую базу, имеет смысл привлечь новую категорию пользователей, сформировать новый канал инвестиций.

Например, одна из областей применения сетевых технологий – физическая безопасность. Для систем охраны, систем физической защиты требуются сети с низкими уровнями задержек, с хорошим покрытием, с широкой полосой пропускания. В идеале такого рода устройства вообще должны работать без физического соединения с источником питания. Сейчас каждый год в системах безопасности и видеонаблюдения устанавливаются миллионы IP-видеокамер. Поэтому мы считаем этот сегмент достаточно перспективным, на котором можно было бы обкатывать новые сетевые приложения. Аналогична ситуация и в сфере систем управления дорожным движением, систем контроля расхода электроэнергии. Все эти области, как нам представ-

ляется, и позволят операторам окупить начальные инвестиции на построение инфраструктуры сетей нового поколения.

Принципиально, что потоки доходов от таких приложений будут действительно новыми – не будет перетекания пользователей из уже существующих сетей, т.е. никак не снизится уже имеющаяся выручка. Это позволит операторам построить начальную инфраструктуру сетей нового поколения, заложить тот

стандартом, который будут использовать все провайдеры сетевых услуг. Такой подход позволит операторам формировать гораздо более целенаправленные модели бизнеса и механизмы ценообразования, эффективнее управлять сетевыми ресурсами. В США такую модель очень эффективно реализовал оператор Boost Mobile (входит в Sprint Nextel). Они целенаправленно ориентируются на абонентов, пользующихся сетью вне часов наибольшей нагрузки,

## Проблемы реально связаны не с недостатком пропускной способности, а с недостатком желания людей платить

фундамент, на основе которого потом можно будет предлагать привлекательные услуги массовому пользователю. И к счастью, именно сейчас стоимость капитала находится на минимуме за длительный срок. Это означает, что нижняя планка окупаемости инвестиций стала гораздо ниже, чем, скажем, пять лет назад. И мы полагаем, что освоение новых направлений с учетом низкой стоимости привлечения капитала позволит обеспечить очень быстрое наращивание новой сетевой инфраструктуры. Сначала она будет ориентирована на фиксированные беспроводные устройства, а потом уже и на мобильные.

## Возможна ли интеграция сетей различных провайдеров услуг в рамках единой физической сети?

Да, и такие примеры мы видим во многих странах. Я даже думаю, что лет через пять модель мобильных виртуальных сетевых операторов станет де-факто

а также на людей, которые перемещаются в пределах 50–100 км от своего дома. Оказывается, что это – одна и та же категория пользователей. При этом компания использует сети операторов T Mobile и AT&T. Аналогичные процессы, когда несколько компаний в рамках модели виртуального оператора пользуются одними и теми же сетями, мы наблюдаем и в Европе, и в Сингапуре, и в Австралии и в других странах.

## После вашего рассказа многие привычные вещи начинают выглядеть совсем в ином свете.

Так в том и состоит задача нашего подразделения инкубационных проектов группы перспективных технологий Cisco, чтобы на многие вещи смотреть по-другому. Именно поэтому я в нем и работаю.

## Спасибо за увлекательный рассказ.

С К.Томпсоном беседовал  
И.Шахнович