

Акселераторы WAN

Публикация — продолжение обзоров по теме “Устройства оптимизации WAN-трафика”, начатой в SN №№ 1/22 (2005), 1/26 (2006), 4/29 (2006). В статье приведены особенности современных WAN-акселераторов на примерах решений компаний Riverbed, Expand Networks и Blue Coat Systems, представленных на региональном рынке.

Введение

С момента поставок в Россию первых решений по оптимизации WAN-трафика прошло уже более 7 лет. Длительное время подобные решения в России не пользовались достаточным спросом. Это объяснялось, прежде всего, тем, что большая часть малого и среднего бизнеса в России была географически локализована. Безусловно, связь между удаленными подразделениями была уже давно, но на уровне бизнес-процессов в онлайн сам бизнес не был интегрирован. С ростом его глобализации, повышением его динамичности, возрастанием требований присутствия на рынке спрос на решения по WAN-оптимизации увеличился. Это коснулось и России, что особенно проявилось в последние 1,5 года.

По оценке Gartner Group, затраты на услуги распределенных сетей на мировом рынке будут расти в среднем на 7% в год. Для условий России, с ее 10-ю часовыми поясами, решения по WAN-оптимизации становятся еще более актуальными — с их помощью можно значительно повысить эффективность практически любых каналов, в том числе и спутниковых.

Рынок разработчиков WAN-акселераторов к настоящему времени практически сформировался. По итогам двух последних отчетов Gartner (“Magic Quadrant for WAN Optimization Controllers”, 2006 г., 2007 г.), на нем не добавилось ни одного нового игрока (рис. 1), а все “лидеры” представлены в России своими партнерами или представительствами.



Рис. 1. “Магический квадрант Gartner” разработчиков устройств WAN-оптимизации (Magic Quadrant for WAN Optimization Controllers, 2007).

В данной публикации основное внимание уделяется особенностям решений трех производителей: Riverbed Technology, Blue Coat Systems и Expand Networks.

Особенности применения современных WAN-ускорителей

Современные WAN-акселераторы в значительной степени стали более интеллектуальными в сравнении со своими предшественниками. Если раньше существовала их специализация, то сейчас это универсальные устройства, ориентированные на множество применений, поддерживающие многочисленные платформы и приложения, интегрируемые с большим числом сетей, имеющие множество опций для передачи и обработки трафика, что дает возможность адаптации WAN-акселераторов к самым широким требованиям клиента/бизнеса и др.

Из последних опций в составе WAN-акселераторов можно отметить следующие: поддержка виртуальных сред; использование технологий дедупликации; возможность шифрования данных при передачах; возможность управления доступом посредством Authentication, Authorization и Accounting — AAA, что позволяет легко интегрировать акселераторы в существующую инфраструктуру (RADIUS и TACACS+), и др.

Выделяют следующие основные применения WAN-акселераторов (с рядом вариантов в каждом из направлений):

- IT-консолидация в WAN-средах, включая виртуальные инфраструктуры;
- поддержка десктопной виртуальной консолидации (VDI-инфраструктуры);
- развертывание приложений;

- оптимизация решений резервного копирования и поддержания катастрофоустойчивости;
- конвергенция трафиков голоса и данных;
- оптимизация MPLS WAN.

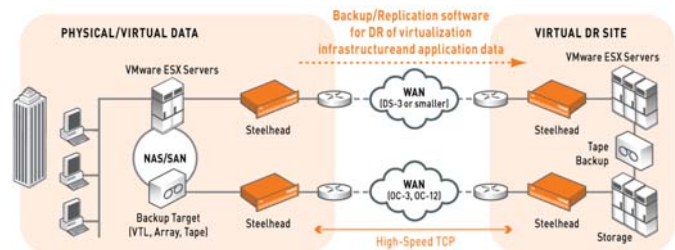
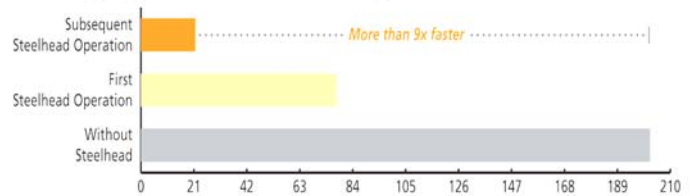
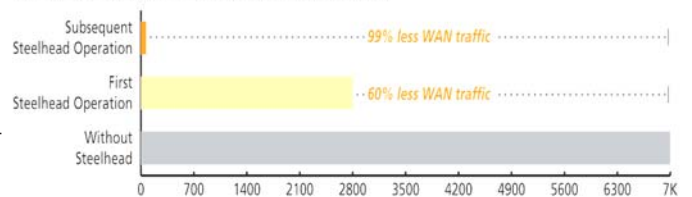


Рис. 2. Варианты организации DR-бэкапирования в среде VMware на основе WDS-устройств (Wide-area Data Services) от Riverbed.

Time Improvement for Replicating a P2V image of size ~7GB belonging to a Windows 2003 Server + SP1 creating using VMware Converter - Time to Complete (in seconds)



Bandwidth Reduction for Replicating a P2V image of size ~7GB belonging to a Windows 2003 Server + SP1 creating using VMware Converter (in megabytes)



Time Improvement for Replicating a second p2v image of size ~10GB belonging to Windows2003 +SP1 + Exchange - Time to Complete (in seconds)



Bandwidth Reduction for Replicating a second p2v image of size ~10GB belonging to Windows2003 +SP1 + Exchange (in megabytes)



Рис. 3. Коэффициенты снижения времени и расширения полосы пропускания для двух вариантов бэкапирования в инфраструктуре, представленной на рис. 2.

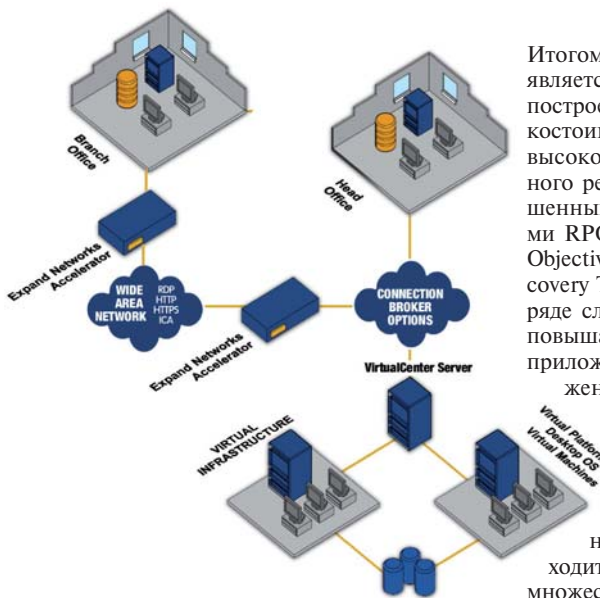


Рис. 4. Использование WAN-акселераторов от Expand Networks в составе VDI-инфраструктуры.

Поддержка виртуальных инфраструктур на базе стандартных серверов

Один из наиболее привлекательных трендов среди ведущих разработчиков WAN-акселераторов (например, Riverbed Technology, Expand Networks) – поддержка различных виртуальных IT-инфраструктур на базе стандартных серверов и многих применений на их основе, в частности:

- решения по катастрофоустойчивому бэкапированию виртуальных серверов в среде VMware;
- VDI-инфраструктуры (Virtual Desktop Infrastructure) на основе решений VMware, Citrix;
- консолидация клиент-серверных инфраструктур в WAN-среде.

На рис. 2, 3 представлены *структурная схема DR-решения на основе платформы VMware с интегрированными WDS-устройствами* (Wide-area Data Services) от Riverbed и, соответственно, результаты такой интеграции.

Итогом такой интеграции является возможность построения более низкостойкого и более высокопроизводительного решения с улучшенными показателями RPO (Recovery Point Objectives) и RTO (Recovery Time Objectives), в ряде случаев существенно повышающих доступность приложений. Типичное снижение загрузки полосы пропускания находится в пределах от 60 до 99%. Небходимо заметить, что снижение показателей RPO/RTO происходит еще из-за возможности Riverbed WDS-устройств находить повторяющиеся данные на множестве бэкапов от множества приложений и виртуальных машин, работающих в среде VMware VI3.

VDI-инфраструктуры – одно из активно развивающихся направлений (см. *отдельную публ. в данном SN, прим. ред.*), позволяющее на базе платформ VMware, Citrix и др. упростить, удешевить поддержку виртуальных клиентских инфраструктур до нескольких тысяч клиентских мест.

В VDI-архитектурах применяются Server based Computing протоколы, такие как Microsoft Terminal Services RDP и Citrix ICA. Поскольку эти протоколы используют небольшие “запрос-ответ” пакеты, они не могут быть оптимизированы за счет традиционных методов. *Решение на основе WAN-акселераторов от Expand Networks (рис. 4) для VDI-инфраструктур* реализуется на основе специальных плагинов к приложениям, которые к традиционному уплотнению данных и методам сжатия, мультиплексируют RDP- и Citrix-сессии для передачи их через WAN. За счет этого Expand Networks акселераторы могут поддерживать до 10 раз больше пользователей на той же самой инфраструктуре (рис. 5). Как результат, Expand VDI-решение может обеспечить до 50% снижения IT-затрат и TCO на одного пользователя.

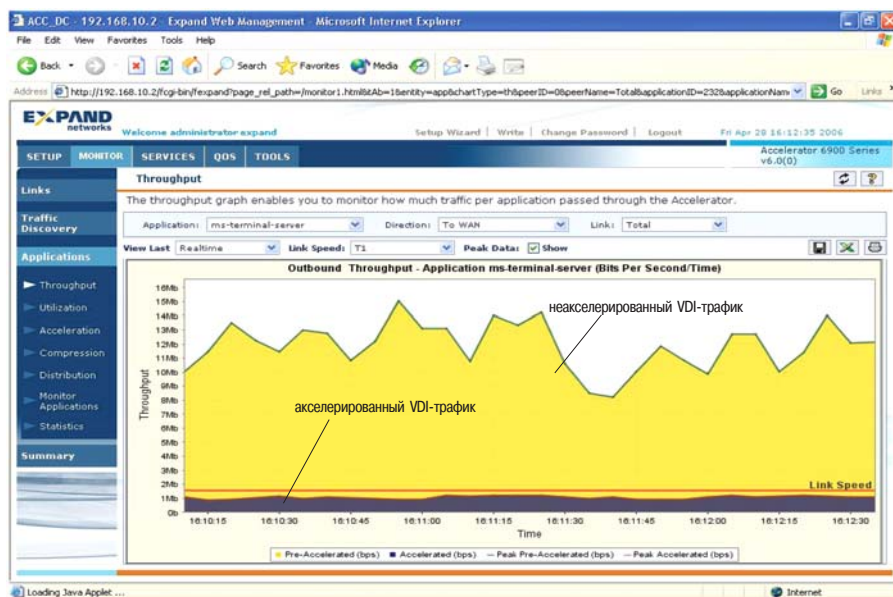


Рис. 5. За счет использования Expand Networks WAN-акселераторов пользовательский трафик может быть уменьшен до 10 раз (соответственно в 10 раз больше пользователей на той же самой инфраструктуре могут работать).

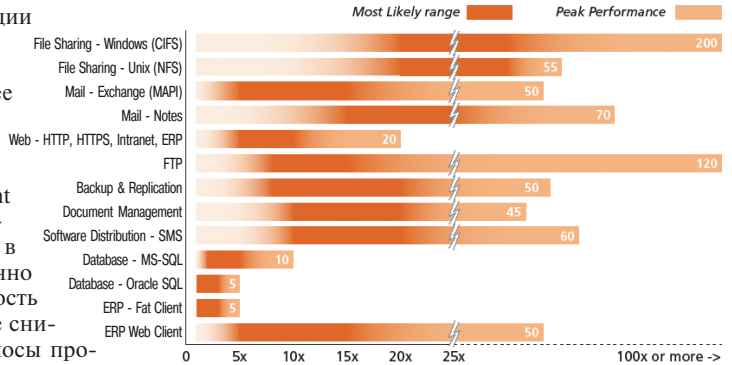


Рис. 6. Коэффициенты ускорения производительности WAN для различных типов приложений при использовании Riverbed ускорителей.

Третий пример использования WAN-акселераторов в виртуальных средах – реализация клиент-серверных приложений в WAN-средах. Данный тип IT-консолидации делает возможным реализацию клиент-серверных приложений в географически распределенных средах для самых различных приложений. В среднем, такие решения могут дать более чем 100-кратное увеличение производительности WAN (рис. 6).

IT-консолидация в WAN-средах

IT-консолидация в WAN-средах – одно из традиционных базовых направлений применения WAN-акселераторов, получивших значительное развитие как с точки зрения расширения числа поддерживаемых приложений, так и сервисов с ними связанных.

Увеличение производительности CAD-приложений

Приложения CAD and CAE, такие как Autodesk AutoCAD, Land Desktop и Inventor, PTC Pro/E, Dassault Systems' CATIA или SolidWorks и Bentley's Microstation, генерируют гигантские файлы, с которыми очень трудно работать через WAN. Наиболее общее решение проблемы заключается в создании хранилищ файлов во всех местах вместе с какой-нибудь разновидностью управления ревизиями (revision control).

В случае применения, например, устройств Steelhead такого дробления можно избежать, консолидируя все файлы в одном месте. При этом вне зависимости от того, обмениваются ли пользователи CAD-файлами через FTP, электронную почту и др., скорость их передачи значительно возрастает. Для больших файлов, посылаемых через узкополосные каналы с большим временем задержки, увеличение производительности может легко достигнуть 100 и даже более раз.

Ускорение работы ERP- и CRM-приложений

При работе через WAN с такими приложениями как Siebel, SAP, Oracle и другими критически важными ERP и CRM приложениями часто возникают проблемы. Применяет ли пользователь собственный “толстый” клиент (fat client) или веб-клиент для удаленного пользователя, отклик приложения зачастую гораздо хуже, чем для пользователя в штаб-квартире. Использование WAN-акселераторов может улучшить отклик многих ERP и CRM приложений от 2 до 10 раз,

а во многих случаях и значительно больше. Этого часто достаточно для нормального запуска основных приложений. Величина улучшения производительности зависит от используемого клиента, типа приложения, используемых протоколов поддержки и конфигурации WAN.

Поддержка множества платформ и приложений

Ведущие производители WAN-акселераторов (например, “лидеры” Gartner) к настоящему времени поддерживают множество платформ (Windows, Unix) и приложений, использующих TCP (включая CIFS; MAPI – 2000, 2003 и 2007; TDS – MS-SQL; NFS, FTP, HTTP, HTTPS и Oracle JInitiator); Microsoft Office, Lotus Notes, CAD, Oracle, ERP, базы данных, системы резервного копирования/восстановления/репликации (например, продукты Riverbed оптимизированы для работы с решениями Veritas, Network Appliance, IBM/Tivoli, Commvault, EMC/Legato, Microsoft) и др. (см. рис. 6).

Увеличение пропускной способности спутниковых каналов

Спутниковые каналы используются во многих местах, где отсутствуют наземные каналы связи или широкополосный канал слишком дорог. Можно реализовать спутниковый канал достаточной ширины по приемлемой стоимости, но он будет иметь очень большое время задерживания из-за большого расстояния между спутником и Землей.

Типичное время прохождения сигнала в прямом и обратном направлении (RTT) для наземных каналов WAN, проходящих над сушей или через океан, находится на уровне примерно от 100 до 200 мс, в то время как для спутникового канала легко может достигать целой секунды. Такая значительная величина RTT приводит к массовым задержкам, особенно в случаях использования таких протоколов, как CIFS, MAPI и самого TCP.

В отличие от продуктов, предназначенных специально для оптимизации спутниковых каналов, которые улучшают функционирование TCP, устройства Steelhead воздействуют сразу на все три фактора, влияющих на эффективность любой WAN (включая и спутниковые каналы): ограниченная ширина полосы пропускания, поведение TCP и поведение протоколов приложений.

В случае, если компания использует спутниковые каналы передачи данных, устройства Steelhead могут значительно улучшить производительность, в том числе и тех приложений, которые запланированы для работы через спутниковые каналы. Многие компании не в состоянии организовать работу с сетевыми файлами Exchange или Windows у пользователей, связанных спутниковыми каналами, из-за очень большого времени задержки, а при наличии WAN-акселераторов это становится возможным.

Технологические особенности реализации современных WAN-ускорителей

Особенностью современных WAN-акселераторов является использование многоуровневых политикоориентированных

алгоритмов оптимизации WAN-трафика в зависимости от типа, состава приложений, накладываемых условий по приоритезации, безопасности и др.

Предыстория WAN-оптимизации

Ранние попытки уменьшить трафик WAN основывались на традиционных алгоритмах сжатия информации, например:

- *методом Lempel-Ziv* – замена повторяющихся последовательностей байтов на более компактные коды, зависящие от предыдущего использования этих байтовых строк;
- *методом Хаффмана* – замена символов, встречающихся намного чаще других, представлением меньшим числом битов.

Эти схемы компрессии были эффективны, например, при работе с текстовыми данными (которые преобладали в прежних сетях передачи данных), но не работали с предварительно сжатыми данными (изображения в формате GIF/JPEG, архивные файлы – ZIP, ARJ и др.).

Следующим шагом оптимизации трафика стало сетевое кэширование, при котором предварительно сжатые статические объекты собирались/мультиплексировались и затем передавались пользователям с серверов кэширования. Однако это хорошо работало в web-сетях, для корпоративных сетей требовались более сложные процедуры.

Динамичный выбор алгоритма оптимизации трафика

В ускорителях Exrand используются методы сжатия следующего поколения, которые обрабатывают все типы приложений и протоколы, включая не IP-протоколы. Для ускорения этих различных типов данных (сжимаемых/несжимаемых, статических/динамических) в ускорителях применяется сочетание методов. Подход, при котором один метод позволяет обрабатывать все типы данных, неэффективен. Ускорители постоянно анализируют трафик WAN и динамически выбирают сочетание методов, которые наиболее оптимально уменьшают объем трафика. Основные методы, используемые в ускорителях, следующие.

Выборочное кэширование – усовершенствованный алгоритм кэширования, определяющий данные, которые целесообразно перенести в кэш-память, и сохраняет их для последующих запросов. “Данные”, определенные выборочным кэшированием, могут быть целыми объектами (например, целый GIF файл) или частью объекта, например, цветовой палитрой файла формата GIF (в виде кода JavaScript, присутствующим на страницах HTML), битовым изображением, которое часто пересылается по протоколу Citrix ICA, и т.д. Выборочное кэширование не привязано к отдельному протоколу. Как только оно определяет, что данные стоит занести в кэш, их копия автоматически сохраняется для дальнейшего использования. Если эти данные встречаются снова, то будет передаваться только ссылка на них, а не сама информация.

Вертикальный анализ данных (VDA) динамически определяет различные сегменты протоколов в пакете. В общем случае, каждый сегмент относится к различной части

стека протоколов. Разделение на разные сегменты происходит в “полудинамичном” режиме – VDA программируется по основным правилам и с расшифровкой некоторых протоколов. Используя эту запрограммированную адаптивную расшифровку, анализируются пакеты в различных сегментах. В результате информация о “заголовке” каждого пакета заметно уменьшается. Примерами информации о “заголовке” могут служить порядковые номера, контрольные суммы, идентификаторы протоколов и т.д.

Адаптивное сжатие пакетов (APC) используется совместно с VDA и выборочным кэшированием для сжатия данных, которые не занесены в кэш или не были обработаны с помощью VDA. Для сжатия различных типов данных используются разные алгоритмы. Например, HTML, SQL и JavaScript будут обработаны разными способами. Применяя различные стратегии сжатия для каждого из этих типов данных, можно достичь лучших результатов по сравнению с использованием традиционных методов сжатия.

Соединение пакетов уменьшает количество служебных сигналов, отправляемых при пересылке мелких пакетов через WAN. Множество мелких пакетов объединяются в один пакет, который пересылается между парой ускорителей. Принимающий ускоритель затем восстанавливает исходные пакеты.

Управление обменом пакетов контролирует скорость передачи пакетов через каналы WAN, чтобы не допустить потерю пакетов из-за затора. Это исключает необходимость повторной передачи, которая занимает полосу WAN и увеличивает сквозное время ожидания.

Восстановление потерянных пакетов – автоматическое восстановление любого пакета, который мог быть потерян в канале WAN между парой ускорителей. Количество сквозных повторных попыток TCP, которые обычно необходимы для восстановления пакетов, уменьшается, что особенно важно при работе в каналах WAN с высоким временем ожидания.

При использовании нескольких технологий вместо одной, позволяющей обрабатывать все типы данных, ускорители могут запросто достигать величины сжатия 100–400% с максимумом 1000% для всех типов трафика. Ускорители “осознанно” выбирают сочетание методов, которые позволят достичь наилучших результатов для каждого приложения и типа протокола. Основное преимущество использования этой технологии заключается в значительном уменьшении затрат на WAN. Увеличение пропускной способности на 300% эквивалентно увеличению канала WAN с 128 Кбит/с до 512 Кбит/с и не приводит к росту периодических ежемесячных затрат.

Визуализация и управление качеством услуг WAN-трафика

Видимость приложений позволяет видеть весь трафик в WAN и отслеживать приложения, использующие его. Без наблюдения за трафиком и анализа пропускной способности попытки оптимизации WAN могут оказаться бесполезными.

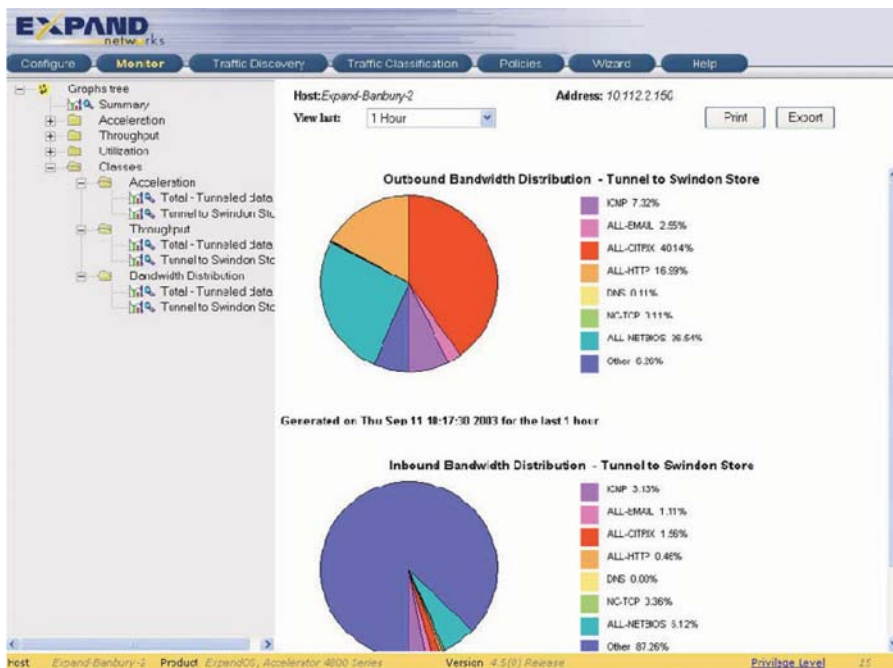


Рис. 7. Диаграмма распределения полосы пропускания между классами приложений (Expand Networks).

Отчеты, полученные с помощью ускорителей, ценны в начале процесса оптимизации WAN для создания базового уровня измерений, который позволяет точно определить, как используется их канал. Эта информация также полезна при выборе правильной политики качества услуг передачи данных в зависимости от оптимального использования полосы пропускания и целей бизнеса (рис. 7). Данные могут быть использованы позже для создания обзора эффективности (вида “до и после”) как ускорения WAN, так и политик качества услуг передачи данных.

Возможности централизованного управления и наблюдения упрощают администрирование акселераторов в больших сетях. На рис. 8 показан экран ExpandView, интегрирующий вид производительности и показателей ускорения для множества распределенных акселераторов.

Ускорители легко встраиваются в существующие системы управления сетью. Они поддерживаются широко используемыми управляющими платформами

SNMP, например, HP OpenView. В решениях Expand Networks каждый ускоритель имеет встроенный стандартный датчик RMON/RMON2, позволяющий с помощью приложений получать статистические данные о трафике для практически всех сетевых управляющих платформ, включая ExpandView. RMON/RMON2 отличается от обычной платформы SNMP своей способностью обеспечивать видимость на уровне приложений. Например, RMON2 может находить “болтунов” и “слушателей” — устройства, которые отправляют и получают наибольшее количество данных в канале.

Контроль над качеством услуг передачи данных — это процесс активного слежения за положением полосы пропускания. Без него IP-сети способны предоставлять услуги только по сетевому принципу “первым пришел — первым обслужен”. Управление качеством передачи данных позволяет выбирать полосу пропускания согласно целям бизнеса и техническим требованиям особо важных приложений, работающих в режиме ре-

ального времени, например, VoIP и видеоконференция.

Ускорители Expand Networks автоматически обнаруживают и идентифицируют трафик для более 100 одновременно работающих приложений и протоколов в WAN. Поток можно классифицировать, основываясь на информации в заголовке уровней 2, 3 и 4. Анализ уровня 4 позволяет ускорителям выделить трафик, связанный с определенными приложениями, такими как Citrix, SAP, Oracle, Siebel и MS Exchange. После того как трафик попал в ускоритель, был обнаружен и классифицирован, принимается решение, какая политика формирования очереди обеспечит желаемое положение полосы пропускания из следующих: “первым пришел — первым обслужен”, приоритетное формирование очереди”, “формирование очереди на основе веса”, “пользовательское формирование очереди”.

Развертывание и масштабируемость WAN-ускорителей

Ускорители могут подключаться к любым корпоративным сетям без изменения их инфраструктуры. Они могут использоваться с любой технологией WAN, включая частную линию, технологию Frame Relay, VPN, IP, ATM, xDSL, IDSN, беспроводную локальную сеть или спутник. Ускорители дают преимущества оптимизации WAN для любых сетей.

Существует два способа развертывания акселератора: On-Path и On-LAN. При On-Path-подключении ускоритель устанавливается между локальной сетью и маршрутизатором по обе стороны IP-сети. Данные из локальной сети проходят через ускоритель до того, как они попадут в маршрутизатор. Ускоритель меняет IP-адрес места назначения “ускоренных” данных, переправляя их через приемный ускоритель, чтобы он восстановил данные перед отправкой на конечный IP-адрес.

В On-LAN-конфигурации акселератор устанавливается непосредственно на LAN, как хост.

Наибольшую масштабируемость (среди “лидеров” Gartner) — до 4 Гбит/с с числом TCP-соединений — до 1 млн имеют акселераторы Riverbed. Акселераторы Expand Networks, соответственно, по этим показателям имеют значения 45 Мбит/с и 1000. Решения Blue Coat Systems позволяют обрабатывать трафик до 1 Гбит/с. Однако подобное деление весьма условно, и выбор решения определяется множеством факторов и спецификой решений каждого из вендоров.

Заключение

Глобализация бизнеса, необходимость IT-консолидации даже в небольших и средних компаниях, расширение использования VDI-инфраструктур способствует развитию рынка WAN-акселераторов, позволяющих на порядки расширить полосу пропускания транспортных сетей и вывести бизнес на качественно новый уровень адаптивности требованиям рынка.

Илья Воробьев,
компания “Группа АВАНТ”



Рис. 8. Экран ExpandView, интегрирующий вид производительности и показателей ускорения для множества распределенных акселераторов (Expand Networks).