

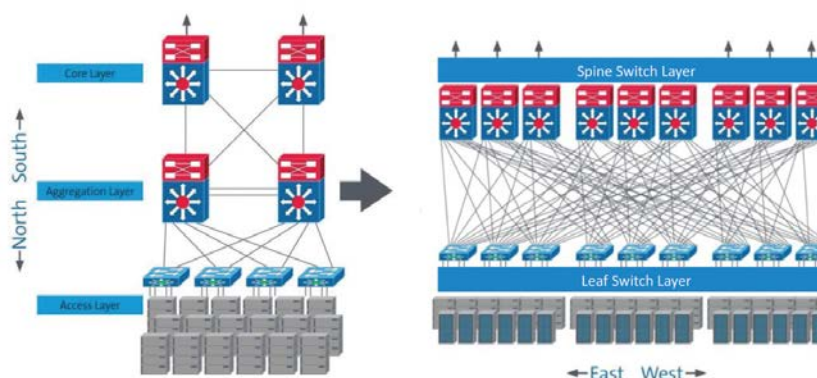
Миграция на высокие скорости? Легко!

Миграция на высокие скорости. Что выбрать

Конкурентоспособность как отдельной компании, так и экономики страны в целом, все больше зависит от информационных технологий. Стремительно растут производительность процессоров, плотность серверов, виртуальных машин, емкость систем хранения... И, конечно, растут потребности в скорости передачи данных. И мало уметь обеспечивать только текущие потребности, важно смотреть вперед и понимать, к чему следует быть готовым завтра, наметив наиболее выгодный и гибкий путь миграции к более высоким скоростям. Чем быстрее развиваются технологии и приложения, тем сложнее решать эту задачу.

В центре цифровой трансформации находятся центры обработки данных (ЦОД). Текущие тенденции развития ЦОДов показывают, что потребность в пропускной способности их сетей будет ежегодно увеличиваться на 25-35%. Архитектура сети ЦОДа должна гарантировать обработку больших объемов трафика и, что не менее важно, масштабирование серверных, сетевых ресурсов и ресурсов систем хранения с наименьшим объемом отключений и переконфигураций.

Традиционная сетевая архитектура, основанная на трехуровневой топологии (доступ–агрегация–ядро), не отвечает новым требованиям. Она не способна обеспечить поддержку изменений в объемах и направлении передачи данных и адаптироваться к быстрому росту трафика между серверами (этот трафик часто называют «восток–запад»). Кроме того, она далеко не оптимальна для поддержки современных виртуализированных приложений, которым требуется низкая задержка передачи трафика. Поэтому наблюдается переход на новую архитектуру leaf-spine, которую часто называют «сетевой фабрикой».



Традиционная трехуровневая архитектура (слева) и архитектура leaf-spine (справа)

Архитектура leaf-spine оптимизирует структуру сети для передачи больших объемов трафика по направлению «запад–восток», что улучшает взаимодействие серверов для обеспечения работы виртуализированных и облачных приложений. Каждый коммутатор leaf подключается ко всем коммутаторам spine, таким образом создается отказоустойчивая структура связи «каждый с каждым». Сетка волоконно-оптических соединений формирует высокеемкую отказоустойчивую сетевую фабрику. Такая фабрика требует большого числа высокоскоростных оптических соединений, особенно на уровне межкоммутаторного взаимодействия. Причем пропускную

способность этих соединений необходимо регулярно увеличивать, - по оценкам экспертов, потребность в переходе на более высокие скорости передачи данных будет возникать каждые два-три года. Не менее стремительно растут и требования с пропускной способности каналов для подключения серверов.

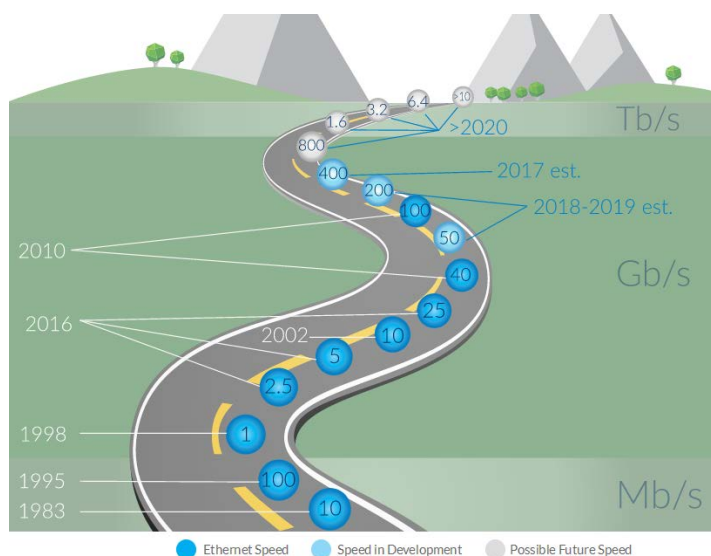
Миграция на более высокие скорости – дело сложное и многогранное. Необходимо рассмотреть широкий круг вопросов, связанных с выбором сетевой технологии, типа волокна, схем передачи, конфигурации кабельной инфраструктуры и т.д. И, конечно, учесть стоимость решения. Чтобы определить оптимальный вариант для конкретной сети, необходимо внимательно изучить различные аспекты. Ниже перечислены лишь некоторые из них.

Проблемы выбора

Выбор скорости (сетевой технологии). До недавнего времени одним из основных сценариев миграции в высокоскоростных сетях считался переход с технологии Ethernet 10G на 40G и далее на 100G. Однако институт IEEE, стремясь не только продолжать «гонку скоростей», но и повышать экономическую эффективность новых технологий, предложил новые скорости, заполняющие «пробелы» между 10G, 40G и 100G. И в качестве следующего шага развития сетей Ethernet все чаще стал рассматриваться переход на потоки 25 Гбит/с. Построенные на основе потоков 25G решения, которые обеспечивают простую миграцию на технологии 50G (2x25G) и 100G (4x25G), гарантируют лучший возврат инвестиций, нежели переход на 40G.

Эксперты полагают, что спрос на порты 40G достиг своего пика, и далее их продажи будут снижаться, тогда как спрос на порты 25G и 50G станет расти. Сегодня порты 40G используются в основном для подключения серверов, а один порт QSFP 40G на коммутаторе обычно разделяется на четыре 10-гигабитных подключения конечных устройств. Но технологии серверов стремительно развиваются, и новые решения будут способны потреблять гораздо больше трафика, чем может обеспечить канал 10G.

По прогнозу, пропускная способность одной линии связи для соединения коммутаторов в сетевые фабрики будет удваиваться и к 2020 году достигнет 100 Гбит/с, что потребует организации еще более скоростных линий связи. А IEEE и другие организации уже рассматривают возможный переход на системы 200G, 400G, 800G, 1,6T и даже еще более скоростные.



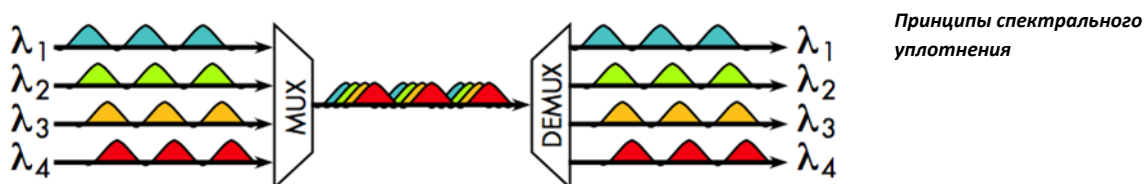
Дорожная карта развития Ethernet

Следует понимать, что с увеличением скорости повышается сложность технических решений. Для поддержки высоких скоростей часто необходимо от традиционной дуплексной передачи переходить к параллельным схемам. Однако с появлением новых технологий, таких, как SWDM и WB-MMF, появляется возможность отложить переход к параллельной оптике.

Выбор типа волокна. На сегодня имеется три основных варианта: одномодовое волокно (ОМВ), многомодовое (ММВ) и недавно появившееся широкополосное многомодовое (ШП-ММВ, или WB-MMF). Наибольшую скорость и дальность способно обеспечить одномодовое волокно. Но его внедрение серьезно сдерживает высокая стоимость соответствующих технических решений. Хотя цена одномодовой техники постепенно снижается, она остается неоправданно дорогой для многих проектов. В ЦОДах одномодовые волокна традиционно используют только на участке от места ввода кабелей от внешних телекоммуникационных сетей до главного распределительного пункта. Кроме того, ОМВ применяют в мега-ЦОДах с их большими расстояниями, затрудняющими использование ММВ.

Для большинства проектов многомодовое волокно остается наиболее привлекательным решением по совокупности показателей (производительность, плотность, цена). Главная проблема ММВ – небольшое расстояние. Причем по мере роста скоростей передачи данных имеет место тенденция к уменьшению максимальной дальности такой передачи. Однако появление на рынке более качественных компонентов и грамотный подход к проектированию инфраструктуры позволяет обеспечить необходимые скорости на достаточно длинных каналах и поддержку новых сетевых топологий в ЦОДах.

Появившееся недавно ШП-ММВ класса OM5, возможно, станет наилучшим вариантом для обеспечения миграции на более высокие скорости. Представленное компанией CommScope в 2015 году ШП-ММВ позволяет использовать технологию спектрального уплотнения SWDM, при этом обеспечивается обратная совместимость с решениями OM3 и OM4, что означает поддержку всех «унаследованных» приложений. Мультиплексирование четырех спектральных каналов в одном широкополосном многомодовом волокне класса OM5 позволит в четыре раза увеличить его пропускную способность.



Выбор схемы передачи: последовательная или параллельная. Как уже говорилось, по мере роста требований к скорости передачи данных, индустрия тяготеет к переходу на параллельную оптику. Даже без ШП-ММВ при использовании параллельных схем можно на базе ММВ эффективно обеспечить соединения 40G, 100G и даже 200G/400G Ethernet. Применение ШП-ММВ и технологии спектрального уплотнения позволяет реализовать высокие скорости передачи с помощью значительно меньшего числа волокон. В целом наблюдается увеличение числа вариантов реализации систем высокоскоростной передачи с использованием разного числа волокон и длин волн, и выбор оптимального варианта – непростая и очень важная задача.

Выбор варианта МРО. Переход на параллельную оптику означает все более широкое применение многоволоконных (групповых) соединителей МРО. Существуют варианты МРО с различным числом волокон: 8, 12, 24 и др. Системы с 8-волоконными соединителями МРО эффективно

поддерживают весьма популярные схемы с трансиверами QSFP, использующими четыре линии (канала). Они используются преимущественно в решениях 4X10G и 4X25G для подключения к сети серверов и систем хранения данных.

12-волоконные системы MPO поддерживают дуплексные и параллельные схемы передачи, обеспечивают отличную гибкость и дальность для большинства приложений в ЦОДах. Системы на базе 24-волоконных соединителей MPO позволяют повысить плотность и емкость физической инфраструктуры. Они также поддерживают дуплексные и параллельные схемы передачи и обеспечивают наименьшую стоимость в пересчете на одно волокно (в сравнении с 8- и 12-волоконными продуктами).



Варианты соединителей MPO с разным числом волокон

Стратегия HSM

Как видите, планируя переход на более высокие скорости передачи, необходимо рассмотреть множество вопросов и учесть массу нюансов. Чтобы облегчить жизнь своим заказчикам и партнерам, компания ComScore разработала набор рекомендаций и полный спектр решений для миграции на высокие скорости – High-Speed-Migration (HSM). В него входят современные медножильные и оптические кабельные системы, в том числе решения высокой (HD) и сверхвысокой (UD) плотности, с использованием новейших типов сред передачи (включая широкополосное многомодовое волокно OM5).



Оптическая полка высокой плотности SYSTIMAX HD-4U

Для максимально оперативной и безболезненной модернизации кабельной инфраструктуры, а также для быстрого развертывания новых сервисов важное значение имеют претерминированные кабельные системы, входящие в состав портфеля HSM. По некоторым

оценкам, развертываемые по принципу plug-and-play решения позволяют существенно сократить время на инсталляцию (до 90%) и обслуживание (примерно на 50%). По мере увеличения числа волоконно-оптических соединений в сети выгода от применения таких решений увеличивается.

Также следует понимать, что повышение скорости зачастую означает необходимость работы на пределе возможностей существующих сред передачи. Допустимые потери существенно сокращаются, что вызывает потребность в системах со сверхнизкими потерями. Компания CommScope разработала такие решения: ULL – Ultra-Low Loss. В сочетании в новом волокном класса OM5 решения ULL обеспечивают построение оптимальной оптической инфраструктуры для корпоративных ЦОДов. Эти решения позволяют обеспечить высокие скорости передачи при малом числе волокон на большие расстояния. Так, например, даже при использовании в линии шести соединений LC и четырех MPO решение ULL на базе волокна LazrSPEED OM5 WideBand обеспечивает работу систем 100G (100G-SWDM4) на расстояние до 150 м при использовании всего двух волокон.



Модули ULL

Важнейший компонент портфеля решений HSM – система автоматизированного управления инфраструктурой imVision. Обеспечивая в реальном времени 100%-но достоверную информацию о подключениях на физическом уровне, она предоставляет ценные данные, необходимые для проектирования и безошибочного выполнения сценариев миграции. Также в портфель HSM входят средства проектирования сети. В частности, они позволяют рассчитать максимальные длину линии и число соединений для поддержки необходимой сетевой технологий с учетом типа волокна. При этом можно учесть и возможность поддержки технологии, которую планируется внедрить на следующем этапе развития сети.

В целом, при планировании перехода на более высокие скорости важно выбрать партнера, способного предложить хорошо масштабируемые решения, которые обеспечивают гибкость и адаптивность, необходимые для развертывания новых приложений, безболезненный переход на более высокие скорости с максимальным сохранением сделанных инвестиций.