ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Краткое техническое описание: Введение в архитектуру Brocade Data Center Fabric

Требования снижения расходов и повышения производительности привели к трансформации корпоративных центров обработки данных. Эволюционирующая фабрика центров обработки данных использует технологию виртуализации для внедрения ориентированных на данные и приложения решений, которые уменьшают сложность и реализуют управление «из конца в конец» на основе единой инфраструктуры управления.

BROCADE

СОДЕРЖАНИЕ

Проблемы корпоративных центров обработки данных **3**
Для руководителей 3
Для администраторов центров обработки данных 3
Эволюционная трансформация **4**
Фабрика центра обработки данных 6
Архитектура Brocade DCF **6**
Консолидация с помощью технологии фабрики 7
Защита инвестиций 8
Добавление интеллектуальных виртуальных соединений 8
Расширение интеллектуальных функций фабрики с помощью Адаптивной Сети 8
Упрощение управления с помощью уровней сервиса Application-Aware 8
Трансформация без нарушения нормальной работы 9
Brocade DCX Backbone **9**
Выводы **11**

Проблемы корпоративных центров обработки данных

Сегодня подразделения компаний должны обеспечить выполнение противоречивых требований – повысить эффективность, делая больше с меньшими затратами – в то же время быстро адаптироваться к изменениям ситуации на рынке. Многие ИТ-директоры уже поняли, что необходимо заменить ориентированную на приложения инфраструктуру, состоящую из изолированных между собой островков хранения блочных и файловых данных, общей инфраструктурой, обеспечивающей уровень сервиса, задаваемый индивидуально для отдельных приложений с помощью единой фабрики, консолидирующей доступ на уровне файлов и блоков.

Сейчас ИТ-подразделениям необходимо обеспечить масштабируемость, производительность и доступность, а взрывной рост цифровых данных, приложений и требований законодательства исключает применение компромиссных решений. Поскольку усложнение ведет к дополнительным расходам и рискам, то развертываемые в центрах обработки данных новые технологии должны тесно интегрироваться, быть простыми в управлении и снижать операционные риски.

Обеспечение эффективного доступа, перемещения и хранения данных критически важно для центров обработки данных, поскольку данные превратились в ценнейший ресурс компаний. Для контроля расходов, удовлетворения потребностей роста и эффективного обеспечения безопасности менеджеры должны консолидировать физические ресурсы и распределенные площадки, поддерживать и улучшать доступность приложений и управлять средой как однородным объектом. Эти задачи являются ключевыми элементами стратегии корпоративной ИТ.

Для руководителей

Что волнует больше всего ИТ-директоров и руководителей центров обработки данных? Им требуется:

- Обеспечить выполнение корпоративных планов по экономии расходов, поддержанию лояльности клиентов, обеспечению безопасности данных и прибыльности.
- Оптимизировать численность персонала, сохраняя ключевых сотрудников
- Поддерживать инициативы обеспечения непрерывность бизнеса Business Continuity (BC), внедрения постоянно работающих приложений (always on), возможности восстановления данных и восстановления после аварий Disaster Recovery (DR)
- Для оптимизации затрат на операции задействовать ресурсы, которые минимизируют расходы на управление
- Быстро реагировать на эволюцию среды бизнеса, включая изменения целей, слияния и поглощения, инфраструктурные проблемы
- Улучшить удовлетворенность клиентов и уменьшить капитальные затраты по изолированным группам и приложениям

Для администраторов центров обработки данных

Администраторы систем хранения, сети и серверов/приложений сталкиваются с другим набором задач:

- Координация консолидации и перемещения ресурсов центра обработки данных
- Обслуживание и модернизация оборудования, ОС и приложений без нарушения нормальной работы
- Внедрение консолидации серверов и виртуализации приложений, консолидации хранения и новейших технологий виртуализации данных
- Обеспечение безопасности данных с помощью шифрования при хранении и передаче, уменьшение ошибок, вызванных человеческим фактором
- Обеспечение непрерывной защиты данных Continuous Data Protection (CDP), централизованного хранения данных и DR

- Внедрение управления и обслуживания на основе правил для таких периодически выполняемых операций, как миграция данных, управление жизненным циклом информации (Information Lifecycle Management, ILM), обеспечение безопасности данных и управление сетью
- Управление ИТ в региональных офисах, в том числе эффективное развертывание оборудования, данных и ресурсов сетей Wide Area Network (WAN)
- Упрощение управления при обеспечении масштабирования среды и улучшение производительности взаимодействия пользователей, приложений и данных

Эволюционная трансформация

Эти требования привели к процессу трансформации центров обработки данных. Из статичных структур с выделенными под отдельные приложения серверами и системами хранения они превращаются в «виртуальные центры обработки данных», в которых приложения работают на виртуальных серверах, совместно используют вычислительные ресурсы и хранят свои данных в общем виртуальном пуле ресурсов хранения. Термин «эволюционирующий центр обработки данных» точно передает непрерывную и всеохватывающую природу этой трансформации.

Для того, чтобы справиться с ростом, в центре обработке данных необходимо качественно улучшить использование физических серверов и систем хранения, упростить предоставление ресурсов инфраструктуры, управление и изоляцию сбоев. Ключевую роль в этой трансформации играют две инновационные технологии – виртуальные серверы и виртуальные устройства хранения. Внедрение виртуализации дает такие преимущества, как уменьшение расходов на электричество, охлаждение и площадь помещений. Как известно, все эти ресурсы постоянно дорожают и становятся все дефицитнее.

Центрам обработки данных требуется новая архитектура, которая решает сложную проблему снижения расходов и уменьшения сложности. Что представляет собой эта архитектура? Для ее внедрения нужны высокие показатели уровня доступности, полосы пропускания и масштабируемости при обеспечении детерминированной задержки при передаче «из конца в конец». Обновления инфраструктуры и изменения конфигурации не должны приводить к перерывам в работе, а простои приложений должны быть полностью исключены. Благодаря внедрению виртуальных серверов и систем хранения, приложения и их данные будет можно динамически перемещать по физической инфраструктуре. Это потребует глубокого знания характеристик сети для обеспечения эффективного перераспределения ее ресурсов при изменении нагрузки. Эволюционирующему центру обработки данных нужны инновационные технологии на уровне фабрики, которые обеспечат соединения сервер - сервер, сервер – устройство хранения и между устройствами хранения.

Новая архитектура основана на четырех взаимосвязанных принципах, позволяющих сократить расходы, упростить управление и улучшить гибкость физической инфраструктуры:

- Консолидация (объединение в пул) физических ресурсов
- Внедрение виртуальных разделов для разбиения управления на отдельные задачи
- Использование виртуальных соединений для доступа к общему пулу физических ресурсов
- Использование уровней сервисов приложений (правил) для эффективного распределения ресурсов и их гибкого выделения

Трансформация, скорей всего, будет происходить в несколько этапов, как показано на Рисунке 1:

1. Консолидация технологий в общую фабрику
2. Соотнесение управления инфраструктурой с требованиями бизнеса при помощи логического разделения управления приложениями и их данными в соответствии с их важностью и правилами работы с данными.

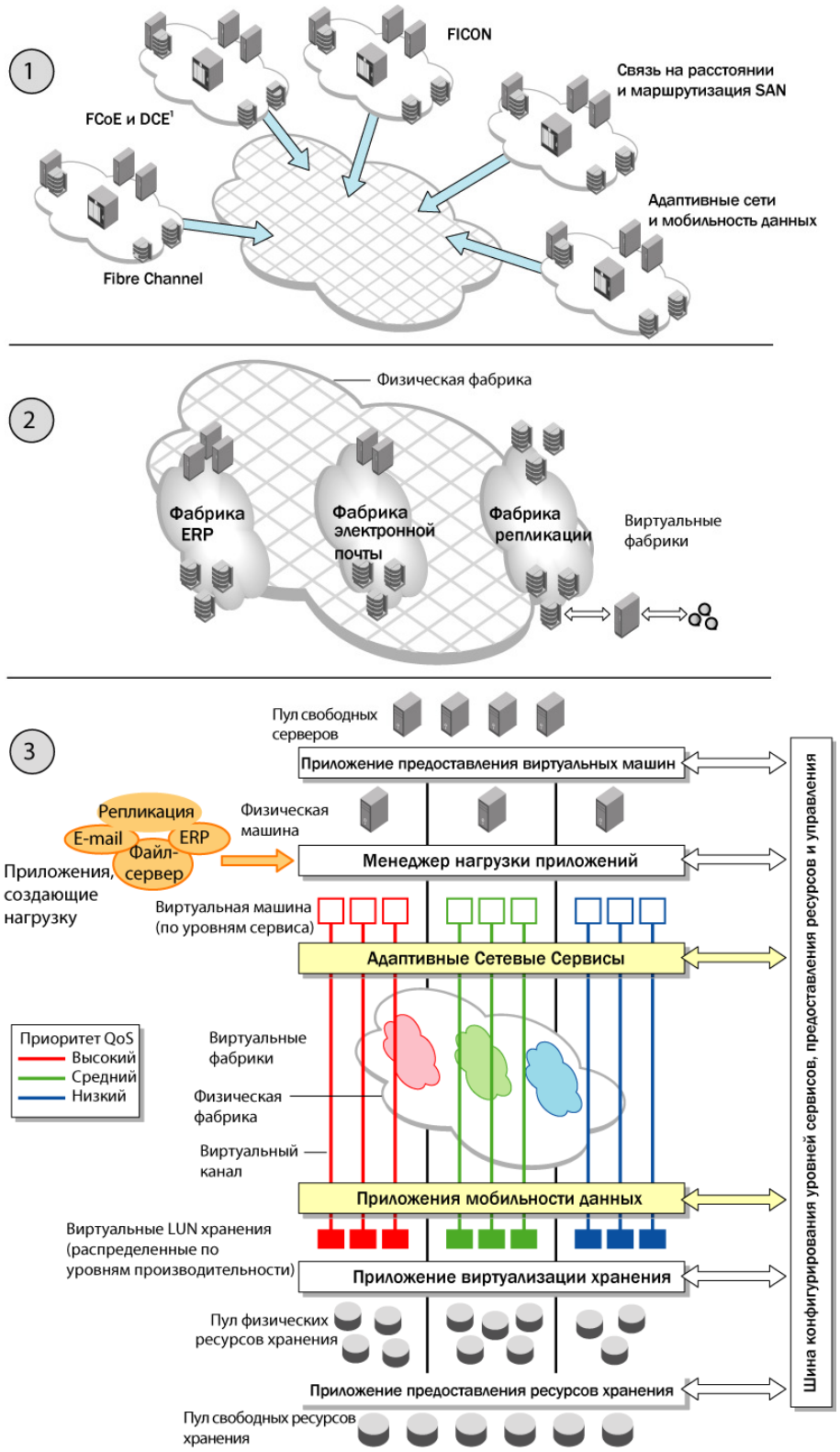

Рисунок 1. Соотнесение технологии фабрики центра обработки данных со стратегией эволюционирующего центра обработки данных. ([1] Fibre Channel over Ethernet и Data Center Ethernet)

3. Интеграция фабрики с помощью виртуальных соединений, которые идут по физической инфраструктуре для соединения виртуальных машин с виртуальными устройствами хранения. Поскольку нагрузка может перемещаться между разными физическими серверами и системами хранения, для обеспечения стабильной работы необходимо, чтобы учитывающее специфику приложения качество обслуживания (Quality of Service, QoS) перемещалось вместе с приложением. При миграции данных между уровнями хранения правила мобильности данных гарантируют эффективное использование физических ресурсов хранения.

Фабрика центра обработки данных

Фабрика центра обработки данных – это архитектура для трансформации существующих фабрик сетей хранения данных SAN в фабрики центров обработки данных, прозрачно соединяющие виртуальные серверы и устройства хранения и поддерживающие доступ к данным как на уровне файлов, так и блоков. Эта архитектура использует многие протоколы хранения между приложениями и их данными, интегрируя компоненты SAN и сетей хранения файлов (File Area Network, FAN), соединяя виртуальные серверы и пулы ресурсов хранения, интегрирует соединения на большие расстояния по xWDM и WAN, а также обеспечивая обслуживание мэйнфреймов. Она позволяет провести консолидацию ресурсов и логически сегментировать управление в зависимости от требований бизнеса и приложений.

ПРИМЕЧАНИЕ: Существует два типа волнового мультеплексирования (Wave Division Multiplexing, WDM) – “плотное” (Dense) и “грубое” (Coarse); сокращение xWDM означает и DWDM, и CWDM.

Фабрика центра обработки данных обеспечивает высокопроизводительную, постоянно доступную и не нарушающую нормальный режим работы масштабируемость в единой консолидированной фабрике, что уменьшает расходы и риски. Она обеспечивает соединения «из конца в конец» центра обработки данных (сервер - сервер, сервер – устройство хранения и между устройствами хранения) с интегрированным управлением физической и виртуальной инфраструктурой. *Сверхзадача этой фабрики – это уменьшение сложности хранения данных, организации доступа к ним, их защиты и перемещения, что является ключевыми функциями центров обработки данных.*

Архитектура Brocade DCF

Архитектура Brocade Data Center Fabric (DCF) преобразует текущие технологии и продуктовый портфель Brocade в единую фабрику, которая интегрирует физические и виртуальные соединения с доступом к блочным и файловым данным. Уровень управления использует интегрированные интеллектуальные функции устройств и фабрики для взаимодействия с инструментами управления нагрузками, предоставления ресурсов и планирования емкости, которые предлагают наши партнеры в области решений для виртуализации серверов и устройств хранения. В итоге это позволяет продлить на фабрику уровни сервиса приложений и политики управления данными. Преимущества этого подхода очевидны – это упрощение управления, сокращение операционных расходов и динамичная инфраструктура.

Консолидация физических ресурсов центров обработки данных неизбежна, но она приводит к возникновению нескольких новых проблем. При концентрации ресурсов требуется увеличить производительность инфраструктуры, поскольку разные приложения используют одни и те же физические ресурсы. Постоянная доступность, пропускная способность на уровне ядра сети, детерминированная задержка при передаче «из конца в конец» и масштабирование без нарушения нормальной работы – это основные функции и преимущества архитектуры Brocade DCF.

Фабрика центра обработки данных консолидирует основные технологии в единую расширяемую фабрику (см. Рис. 2). *Адаптивная Сетевая Технология упрощает конфигурирование, предоставление ресурсов и управление ресурсами фабрики. Технология, учитывающая специфику приложений (Application-aware)* упрощает базовые операции управления данными в виртуализованной среде центра обработки данных и способна расширить их на удаленные офисы и резервные площадки.

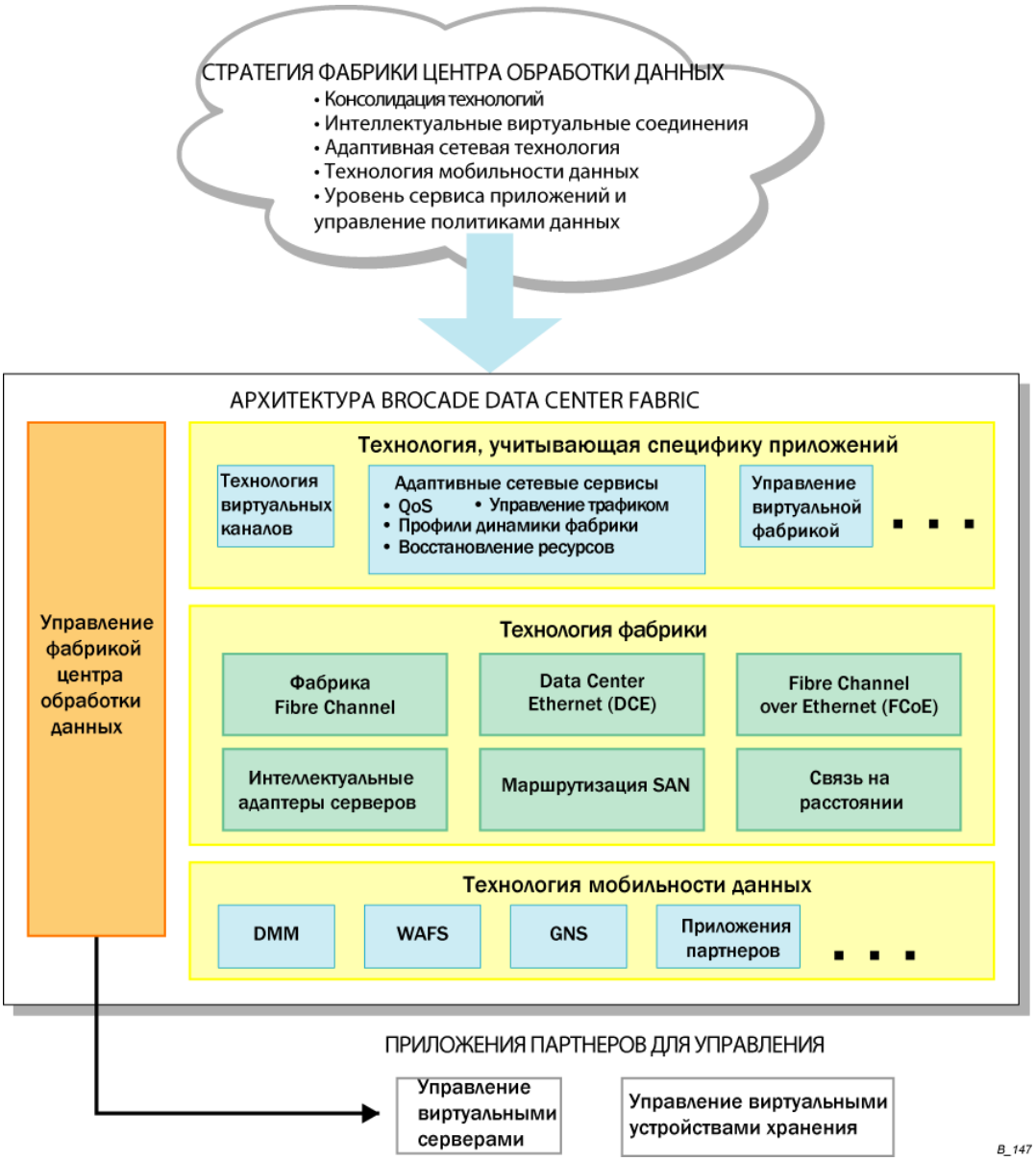

Рисунок 2. Архитектура Brocade Data Center Fabric (DCF) – фабрика центра обработки данных Brocade.

Консолидация с помощью технологии фабрики

Архитектура Brocade DCF использует проверенную на практике технологию фабрики сетей для консолидации нескольких физических сетей центров обработки данных. Обычно в корпоративных центрах обработки данных развернуто и используется несколько физических сетей и их объединение в одну открытую платформу очень привлекательно с точки зрения экономии затрат. Например, в центрах обработки данных стойки с серверами подключены к несвязанным между собой сетям SAN, клиент/серверным сетям и сетям между серверами кластера. В этих серверах установлены адаптеры Fibre Channel (FC), Ethernet-адаптеры Network Interface Cards (NIC) и адаптеры для соединения серверов в кластер. Очевидно, что этот подход крайне усложняет инфраструктуру и для установки такого количества компонентов трудно найти свободное место в центре обработке данных. Кроме того, существенно усложняется перемещение данных, добавление или перемещение физических

компонентов и в результате, при возникновении проблемы, поиск ее причины занимает много времени и требует существенных затрат.

Технология для интеграции сетей центра обработки данных должна обеспечить высокие показатели уровня доступности, полосы пропускания и масштабируемости при обеспечении детерминированной задержки. Фабрика центра обработки данных должна справиться с самыми интенсивными нагрузками приложений, иначе не удастся обеспечить необходимый для приложений уровень сервиса. Технология фабрик сетей обеспечивает наивысший уровень производительности, требуемый трафику между серверами и системами хранения. Сети с уровнем сервиса доставки данных «стараюсь как могу» (best-effort), например TCP/IP, не способны обеспечить требуемую детерминированную задержку и экстремальную производительность.

Защита инвестиций

Главная цель консолидации центра обработки данных – это сокращение совокупной стоимости владения (TCO). Архитектура Brocade DCF реализует возможности управления подключениями серверов и систем хранения на уровне блоков и файлов с помощью единой инфраструктуры управления фабрикой. Повышение производительности и ускорение развертывания, внедрения и восстановления в сочетании с уменьшением потребления электроэнергии и охлаждения помогают сократить операционные расходы. Экономия инвестиций достигается за счет уменьшения занимаемой площади и эффективного использования инфраструктуры (оборудования, кабелей и средств управления)..

Добавление интеллектуальных виртуальных соединений

Тесная интеграция виртуальных фабрик и виртуальных каналов с физической фабрикой упрощает управление центром обработки данных «из конца в конец». Виртуальная фабрика разделяет физическую фабрику на несколько независимых доменов управления. Виртуальные каналы соединяют виртуальные серверы с виртуальными устройствами хранения и эти компоненты совместно расширяют уровень сервиса приложений на фабрику центров обработки данных.

Каждому виртуальному каналу назначается приоритет качества обслуживания QoS (высокий, средний или низкий). Приложения соединяются с виртуальными каналами по приоритету QoS, расширяя уровень сервиса на фабрику.

Расширение интеллектуальных функций фабрики с помощью Адаптивной Сети

Адаптивные Сетевые Сервисы управляют виртуальными каналами. Эти сервисы могут выделять ресурсы виртуальным каналам и подстраивать эти ресурсы на основе назначенного каналу приоритета QoS. Один и тот же QoS может действовать для сетей Fiber Channel, iSCSI и Data Center Ethernet (DCE), поэтому потокам данных предоставляется один и тот же уровень обслуживания независимо от того, по какого типа сетям они передаются. Адаптивная Сеть также обеспечивает управление трафиком и использование профилей приложений для автоматического обнаружения перегруженности сети и применения технологий, предотвращающих такую перегруженность.

Интеллектуальные функции сбора информации об использовании ресурсов, которые доступны на уровне управления фабрикой центра обработки данных, развернуты по всем путям передачи данных «из конца в конец» и не ограничиваются одним сетевым устройством или протоколом. Эти интеллектуальные функции необходимы для упрощения управления фабрикой, ее конфигурирования и изоляции сбоев в виртуализованной среде.

Упрощение управления с помощью уровней сервиса Application-Aware

Поскольку приложения могут мигрировать между виртуальными серверами, то фабрика должна проводить мониторинг использования ресурсов и заранее обнаруживать потенциальные перегрузки в любом месте на пути передачи данных. Когда интеллектуальные функции фабрики обнаружат потенциальную перегрузку, с помощью уровней обслуживания QoS фабрика динамически перераспределяет ресурсы так, чтобы наиболее важные приложения получили необходимую полосу пропускания. Фабрика запускает приложение управлением трафиком (например, ограничение скорости и управление формой трафика) на границе сети чтобы уменьшить полосу пропускания, занимаемую приложениями с низким приоритетом, и устранить перегрузки.

Архитектура Brocade DCF включает серверный компонент – интеллектуальный серверный адаптер (Intelligent Server Adapter, ISA). Приложения используют ISA для доступа к адаптивным сетевым сервисам при запросе уровня сервиса фабрики. Это преобразует физическое соединение фабрики в логическое, используемое приложением адаптивной сети. Фабрика с помощью интеллектуальных функций гарантирует уровень сервиса, запрошенный приложением. Кроме того, подробные сведения о потребностях приложений улучшают использование ресурсов фабрики и планирование емкости и в то же время упрощают выделение и конфигурирование ресурсов, изоляцию сбоев.

Трансформация без нарушения нормальной работы

Архитектура Brocade DCF создает единую логическую фабрику, в которой конвергированы физические сети с разными протоколами, поэтому существующую фабрику SAN можно без нарушения нормальной работы соединить с фабрикой центра обработки данных. Разрабатываемые сейчас сетевые протоколы Fiber Channel over Ethernet и DCE можно будет по мере их готовности также интегрировать в фабрику центра обработки данных. Управление фабрикой центра обработки данных можно соединить с менеджерами нагрузки приложений и приложениями виртуального хранения так, чтобы можно было легко предоставлять ресурсы в этой динамической среде. Архитектура Brocade DCF реализует динамичную, масштабируемую, безопасную и эффективную по стоимости фабрику, соединяя виртуальные серверы с виртуальным устройствами хранения и виртуальными ленточными библиотеками.

FCoE и DCE

Недавно началась работа над новым стандартом Fibre Channel, обеспечивающим передачу протокола Fibre Channel по Ethernet (Fibre Channel over Ethernet, FCoE). FCoE – это инкапсуляция Fibre Channel в транспорте канала другого уровня, - Data Center Ethernet (DCE). Инициатива DCE использует новое расширение Ethernet, обеспечивающее конвергенцию приложений центра обработки данных (LAN, SAN и высокопроизводительных вычислений HPC) в единую технологию соединений. FCoE инкапсулирует проверенный на практике протокол Fiber Channel в пакеты DCE для обеспечения того же уровня надежности и эффективности, который Fibre Channel гарантирует для приложений центров обработки данных. Эти усовершенствования Ethernet, основанные на производительности 10-Gbit/sec, иногда называются Converged Enhanced Ethernet либо Data Center Ethernet. Преимущество протокола FCoE в том, что он предоставляет выбор по организации отдельных логических сетей для хранения данных или сетей LAN для передачи служебных сообщений. FCoE позволяет конвергировать трафик систем хранения, сообщений, Voice over IP (VoIP), потокового видео и других данных в одну сетевую инфраструктуру.

Сегодня в центрах обработки данных для передачи трафика от разных приложений применяются разные сети, основанные на нескольких топологиях соединений. Увеличение скорости Ethernet (10 Gbit/sec уже стала стандартом и готовятся стандарты для 40 Gbit/sec и 100 Gbit/sec) делает эту технологию привлекательным вариантом конвергенции в центрах обработки данных.

Brocade DCX Backbone

Brocade – ведущий разработчик решений для серверов, систем хранения данных, приложений и данных. Наши решения помогают компаниям улучшить работу приложений и масштабировать их, поддерживать соединение приложений с их данными в корпоративных центрах обработки данных. Архитектура Brocade DCF расширяет возможности этих решений и позволяет применять их для построения виртуализованного центра обработки данных:

- Обеспечивает непрерывный доступ к данным
- Обеспечивает защиту данных при их хранении и передаче
- Перемещает приложения и данные по мере необходимости
- Управляет хранением данных на основе их важности и индивидуальных требований.

Brocade DCX Backbone – результат 25 лет лидерства в области технологий центров обработки данных и платформ – является основой архитектуры DCF. Brocade DCX, реализуя технологию адаптивной сети, обеспечивает массивную консолидацию, интеграцию разных протоколов и упрощает управление, что дает существенное сокращение операционных расходов и экономию инвестиций. Реализуя впервые в индустрии производительность уровня Backbone, DCX сочетает высочайшую масштабируемость и широкую полосу пропускания с новейшими инновациями в области энергопотребления, охлаждения и плотности портов. Brocade DCX полностью совместим с существующими SAN.

Инновационная технология Brocade DCX (см. Рис. 3) учитывает изменения возможностей инфраструктуры при внедрении виртуальных серверов и устройств хранения. Адаптивные сетевые сервисы расширяют уровень сервиса приложений на фабрику. Если приложение перемещается между виртуальными серверами, то вместе с ним перемещаются и ресурсы фабрики, что позволяет избежать перегрузки сети.

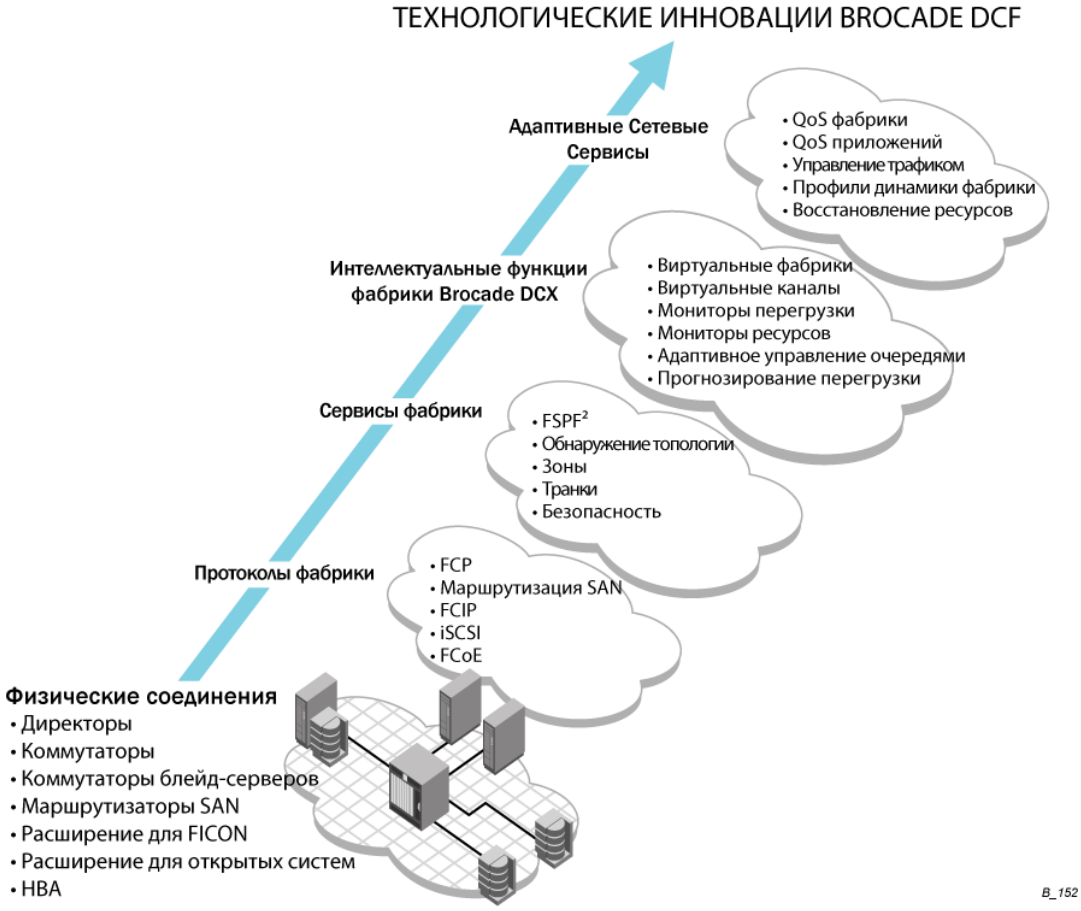

Рисунок 3. Эволюция инноваций технологий центров обработки данных ([2] Fabric Shortest Path First (FSPF) – «Самый короткий путь в фабрике выбирается первым» - принцип маршрутизации между FC-коммутаторами в фабрике).

Brocade DCX Backbone – это основной компонент конвергенции соединений сервер - сервер, сервер – устройство хранения и между устройствами хранения, который интегрируется с технологиями виртуальных серверов и устройств хранения для упрощения управления. Как видно из Рис. 4, добавление Brocade DCX в существующую фабрику SAN без нарушения нормальной работы позволяет преобразовать эту фабрику в фабрику центра обработки данных. DCX обратно совместим с классическими платформами Brocade и обеспечивает полную совместимость со всеми средами SAN, что гарантирует независимость инвестиций от привязанности к одному вендору.

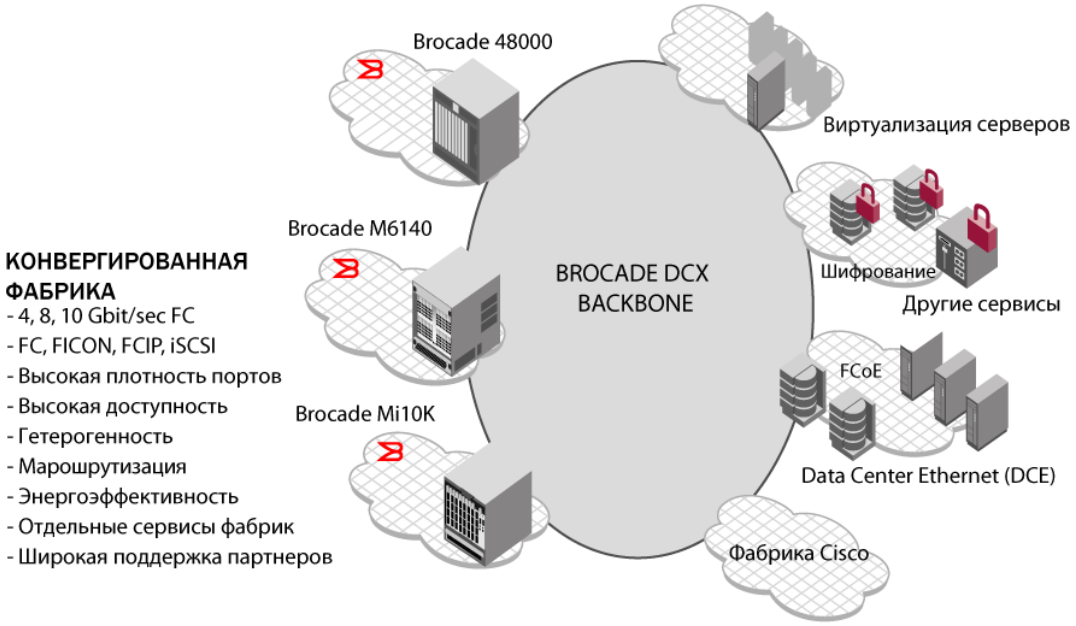

Рисунок 4. Архитектура фабрики центра обработки данных и ее характеристики.

Выводы

Эволюция центров обработки данных вызвана необходимостью консолидировать ресурсы. Для консолидации нужна перестройка инфраструктуры центров обработки данных, физическая перестройка площадок и автоматизация управления. Архитектура Brocade DCF – оптимальное решение для компаний, которые столкнулись с этими проблемами, вытекающими из постоянного изменения задач бизнеса. Заказчики полагаются на нас из-за нашей многолетней репутации. Мы привержены построению первого решения для фабрик центров обработки данных, с помощью которого можно будет улучшить эффективность и производительность приложений. Заказчики смогут поставлять высококачественные продукты и услуги, уменьшить затраты на владение и управление ИТ, а также контролировать и сократить риски, связанные с ростом и изменением бизнеса.

Мы разработали архитектуру DCF в тесном контакте с клиентами и используя наши лучшие технологические инновации:

- У Brocade большая (самая большая) инсталлированная база в стратегических центрах обработки данных по всему миру. Наши решения используют все крупные клиенты, поэтому мы хорошо знаем их приложения и потребности в хранении.
- Мы применяем подход, при котором приложения управляют данными, а не сеть. Интеллектуальные функции фабрики упростят управление данными и доступ к ним из конца в конец фабрики.
- Сервисы на основе правил применяются в сети только там и тогда, когда они нужны для приложений и их данных

- Фабрика центра обработки данных управляется с помощью универсальной структуры, использующей существующие средства управления Brocade и третьих фирм
- Мы предлагаем защиту инвестиций и расширение имеющихся у клиента сетей хранения данных SAN и сетей хранения файлов FAN. Brocade не ожидает и не советует вам производить полную замену имеющегося оборудования.
- Мы вышли на рынок первыми и работаем на нем дольше всего. У нас крупнейшие лаборатории для тестирования и проверки на совместимость; наши микросхемы (ASIC) шестого поколения обеспечивают самую эффективную обработку по критерию «полоса пропускания на потребленный Ватт».
- Широкое партнерство обеспечивает свободу выбора и использование лучших в своем классе интегрированных решений. Надежные технологические партнеры помогут клиентам построить среду центра обработки данных, применяя различные решения и опции приобретения.
- Мы предлагаем заказчикам широкий набор услуг (Professional Services) для оценки текущего состояния инфраструктуры и потребностей развития, для проектирования, построения и управления трансформацией центров обработки данных.

Архитектура Brocade DCF уникальна – она упрощает соединение приложений с их данными и управление данными со стороны приложений. В нашем случае сеть не борется за контроль над данными. Архитектрура продляет на фабрику уровни сервиса приложений и политики управления данными. Такие сервисы фабрики, как защита данных, безопасность и адаптивные сетевые услуги используются по требованию приложений, но не сети.

© 2007 Brocade Communications Systems, Inc. Все права защищены. 12/07 GA-TB-057-00-RUS

Brocade, логотип Brocade B-weave, McData, Fabric OS, File Lifecycle Manager, MyView, SilkWorm, и StorageX являются зарегистрированными торговыми марками, а символ Brocade B-wing, DCX, SAN Health и Tapestry являются торговыми марками Brocade Communications Systems, Inc., в Соединенных Штатах и/или других странах. FICON является торговой маркой IBM Corporation, зарегистрированной в Соединенных Штатах и/или других странах. Названия всех других марок, продуктов или услуг являются или могут быть торговыми марками или сервисными марками, или используются для указания на продукты или услуги их соответствующих владельцев.

Примечание: Этот документ носит чисто информационный характер и содержащиеся в нем сведения не могут рассматриваться как прямые или косвенные гарантии на оборудование, его функциональность или текущие или планируемые услуги Brocade. Brocade оставляет за собой право на изменение настоящего документа в любое время без предварительного уведомления и не несет ответственности за его использование. Этот информационный документ описывает функции, часть из которых может быть недоступны в настоящее время. Информацию о доступности функций и продуктов можно получить в представительстве Brocade. Экспорт содержащейся в этом документе технической информации может подпадать под экспортные ограничения, установленные правительством Соединенных Штатов.