



Важность структуры коммутации для центра обработки данных нового поколения

Январь 2014 г.

Автор:

Зевс Керравала

Важность структуры коммутации для центра обработки данных нового поколения

Зевс Керравала

Январь 2014 г.



ZK Research

Подразделение
Kerravala Consulting

Введение: эволюция центра обработки данных

За последние несколько десятков лет центр обработки данных (ЦОД) претерпел множество важных изменений, каждое из которых определялось существенными переменами в архитектуре. В отрасли произошел переход от технологий мэйнфреймов сначала на клиент-серверную вычислительную среду, а затем на сетевые вычисления. В 2011 году начался еще один важный этап трансформации: внедрение концепции виртуального ЦОД. Это стало основной движущей силой перехода заказчиков на облачные технологии и в конечном итоге на модель «ИТ-ресурсы как услуга». Переход на виртуальный ЦОД станет крупнейшей вехой в истории вычислительных технологий. Он кардинально изменит все основные уровни ЦОД: приложения, систему хранения данных, серверы и сеть. Вот основные факторы, стимулирующие эту трансформацию:

- **Развитие приложений.** Поскольку трудовые ресурсы стали более распределенными, характер приложений изменился. Традиционные клиент-серверные приложения предназначались для использования на корпоративных устройствах, подключенных к частной сети компании. Современным работникам требуется доступ к любому приложению из любой точки, поэтому приложения должны стать более динамическим ресурсом в отличие от прежних статических приложений.
- **Организация пулов ИТ-ресурсов.** До настоящего времени виртуализация в ЦОД применялась в основном к серверам. Однако со временем все ресурсы ЦОД станут полностью виртуализированными и объединенными в пулы (см. рис. 1). Организация пулов обеспечит реализацию концепции вычислительных ресурсов по запросу, в которой каждому приложению или сервису доступен любой ресурс в необходимом объеме, а выделение ресурсов регулируется бизнес-политиками. Учитывая соотношение затрат и выгод, для оптимального использования существующих ресурсов в идеале нужно создавать крупные, динамически выделяемые пулы. Такие пулы создают потребность в гибкой архитектуре ЦОД.
- **Изменение моделей предоставления ИТ-услуг.** Исторически ИТ-отделы выделяли ресурсы в строго определенных группах, чтобы оптимизировать производительность приложений и упростить управление. Однако развертывание инфраструктуры в разобщенных подразделениях в высшей степени неэффективно и является одной из причин того, что коэффициент использования серверов традиционно был ниже 20 %, а систем хранения данных — около 25 %. Когда ИТ-бюджеты начали сокращаться и перед ИТ-директорами встала задача достигать больших результатов с меньшими затратами, появились новые модели обслуживания. Сегодня компании используют облачные вычисления для более эффективного и оперативного предоставления ИТ-ресурсов. На протяжении следующих нескольких лет все больше компаний будут создавать частные или гибридные облачные среды, чтобы изменить способ доставки ИТ-сервисов бизнес-подразделениям.

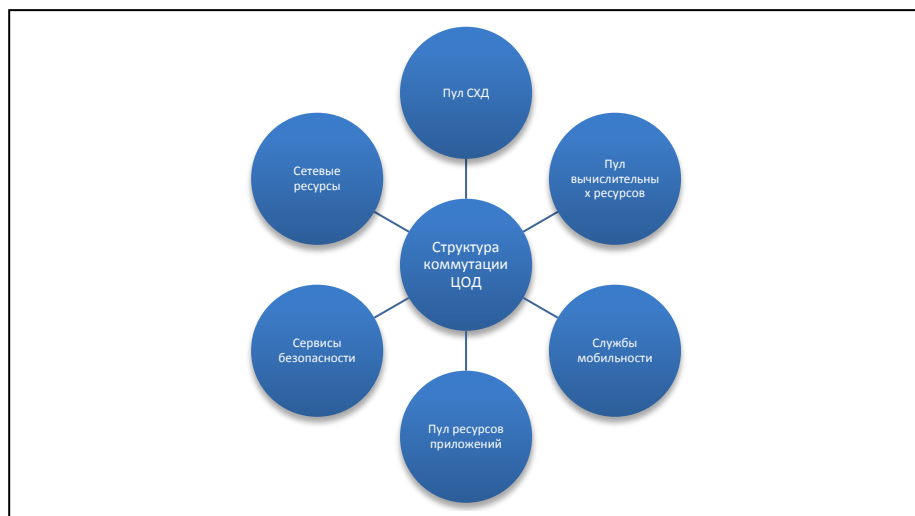
zeus@zkresearch.com

Мобильный телефон:
301-775-7447
Рабочий телефон:
978-252-5314

*Влияние и понимание
с помощью
социальных сетей*

Каждый шаг на пути к полностью виртуализированному ЦОД тесно связан с постепенным отказом от многочисленных вертикально интегрированных подразделений. В ЦОД следующего поколения оборудование и ПО будут взаимосвязаны теснее, что позволит объединить физическую и виртуальную инфраструктуру. Результатом станет гибкая и динамичная структура коммутации, способная предоставлять ИТ-ресурсы в ответ на потребности бизнеса.

Рисунок 1. Роль структуры коммутации ЦОД



Источник: ZK Research, 2014 г.

Раздел II. Проблемы прежних центров обработки данных

Прежние ЦОД были оптимизированы с точки зрения производительности, но не затрат. Каждое приложение обычно использовало собственную сеть, систему хранения данных и вычислительную инфраструктуру. Поэтому каждое приложение располагало ограниченными ресурсами и не могло задействовать простаивающие ресурсы другого приложения для повышения производительности. Со временем разобщенность традиционного ЦОД привела к следующим проблемам:

- **Недостаточная гибкость для выполнения требований бизнеса.** Низкая эффективность использования ресурсов в сочетании с разобщенностью ИТ увеличивает срок развертывания инфраструктуры, необходимой для предоставления новых приложений и услуг. Как правило, владельцам приложений приходится по отдельности обращаться к каждому операционному подразделению за нужными ресурсами. В результате обеспечение ресурсами каждого компонента нового приложения занимает от 6 до 8 недель. В худшем случае приложение удастся подготовить к работе только примерно через 6 месяцев с момента поступления запроса на него от компании.
- **Неэффективное использование ресурсов.** При разрозненном развертывании приложений руководители ИТ-отделов должны обеспечить все ресурсы для пиковых периодов, а затем добавить еще немного в качестве непроизводительных расходов в дни максимальной нагрузки. Это является причиной очень низкого коэффициента использования инфраструктуры ЦОД. Опираясь на результаты текущих исследований, компания ZK Research оценивает загрузку серверов в среде традиционных ЦОД примерно в 20 %, загрузку системы хранения данных — приблизительно в 25 %, а сети — около 30 %. Учитывая то, что инфраструктура ЦОД относится к наиболее дорогостоящим ИТ-ресурсам, подобное нерациональное использование весьма затратно.
- **Организационная структура не оптимизирована для предоставления ИТ-ресурсов как услуги.** Из-за вертикальной интеграции ИТ-инфраструктуры ИТ-операции также сильно разобщены. Каждое операционное подразделение работает независимо от других. Недостаточная информированность подразделений о деятельности друг друга

создает ситуации, когда одно подразделение вносит изменение, а другие с трудом пытаются адаптироваться к нему. Это одна из причин того, что организации тратят около 83 % ИТ-бюджета просто на поддержание существующего положения дел.

- **Высокая совокупная стоимость владения.** Неэффективное использование ресурсов в сочетании с недостаточной гибкостью и узкой специализацией операционных подразделений чрезвычайно повышает расходы на эксплуатацию ЦОД. Сегодня почти перед каждым ИТ-директором стоит задача найти более экономичный подход к управлению ЦОД.
- **Сложность выполнения текущих требований ЦОД.** Традиционным сетям сложно удовлетворять потребности разнообразных приложений (аппаратных и виртуальных) и трафика в производительности, масштабируемости и пропускной способности.

Несомненно, столь затратный и негибкий традиционный способ управления ЦОД не позволит компании использовать преимущества виртуализации и облачных вычислений. Организациям следует перейти на новую концепцию ЦОД.

Раздел III. Характеристики структуры коммутации центра обработки данных

Термин «структура коммутации центра обработки данных», широко используемый в ИТ-отрасли, означает ориентированную на сеть систему, которая посредством механизмов связи с высокой пропускной способностью соединяет компоненты системы хранения данных и вычислений в единую логическую инфраструктуру. Структуру коммутации ЦОД можно легко создать, ликвидировать и при необходимости сформировать заново, чтобы предоставлять ресурсы ЦОД в нужное время и в нужном месте. Такая концепция появилась в результате нескольких важных тенденций, общая цель которых — предоставить организациям унифицированный ЦОД и дать возможность легко и согласованно управлять всеми элементами физической, виртуальной и облачной среды. Структура коммутации ЦОД помогает устранить разрозненность ИТ и организационной структуры, повышая эффективность, адаптивность бизнеса и упрощая среду.

Структура коммутации ЦОД не просто примитивно объединяет компоненты инфраструктуры. Фактически она действует как единая система для предоставления ресурсов ЦОД любому

приложению или сервису в соответствии с бизнес-политикой. Далее приведены характеристики структуры коммутации ЦОД.

- **Открытость.** Ни один поставщик не может предоставить все компоненты ЦОД. Открытость обеспечивает интеграцию с решениями разных поставщиков.
- **Целостность и простота.** Традиционные ИТ-подразделения необходимо интегрировать в единую структуру, чтобы системы хранения данных, вычислений и сети можно было оптимизировать и поддерживать по мере изменения среды.
- **Гибкость и динамичность.** Приложения и виртуализированная среда, поддерживаемые ЦОД, постоянно меняются, а значит, и структура коммутации не должна быть статичной. Структура коммутации ЦОД обеспечивает комплексное управление ресурсами ЦОД и упрощает координацию изменений в конфигурации, необходимых по мере развития среды приложений, для поддержки автоматизации и оркестрации услуг.
- **Масштабируемость.** Рост потребности в вычислительных ресурсах, СХД и сетевых ресурсах сложно прогнозировать. Руководители ИТ-отделов должны иметь возможность масштабировать структуру коммутации ЦОД в реальном времени, чтобы обеспечить достаточно ресурсов для качественного обслуживания сотрудников и клиентов.
- **Отказоустойчивость.** Современная бизнес-среда должна функционировать непрерывно. Простои — это потерянные заказы, упущенные возможности и прибыль. Структуру коммутации ЦОД следует создавать с учетом отказоустойчивости и возможности самовосстановления, чтобы гарантировать максимальное время безотказной работы с минимальными перебоями.
- **Безопасность.** ЦОД предоставляет приложениям и сервисам разнообразную информацию, в том числе строго конфиденциальную и критически важную для организации. Безопасность не допускает компромиссов для проектировщиков ЦОД. Структура коммутации ЦОД предусматривает встроенную систему безопасности высочайшего уровня, которая охватывает не только ЦОД, но и устройства конечных пользователей, включая мобильные оконечные устройства.

- **Ориентация на потребности приложений.** Структура коммутации ЦОД предоставляет API-интерфейсы управления сетевыми и вычислительными ресурсами, обеспечивая непосредственное взаимодействие приложений с поддерживающей инфраструктурой. Используя эти API-интерфейсы, можно оперативно подготавливать инфраструктуру или менять ее конфигурацию в соответствии с бизнес-политикой.

Переход на структуру коммутации ЦОД может показаться практически невыполнимой задачей для организации, но он необходим, чтобы можно было использовать преимущества виртуализации и облачных вычислений и полностью реализовать концепцию вычислительной среды нового поколения.

Раздел IV. Преимущества структуры коммутации центра обработки данных

Ориентированная на сеть структура коммутации ЦОД предоставляет организации множество преимуществ. Самые очевидные — это консолидация и упрощение сетевых, вычислительных ресурсов, а также ресурсов хранения данных и приложений. Однако предлагаемые преимущества структуры коммутации ЦОД намного шире. Среди них:

- **Ускорение предоставления сервисов.** Развертывание сервисов в традиционной инфраструктуре часто занимает много времени — несколько недель или даже месяцев. Динамическая природа структуры коммутации ЦОД в сочетании с централизованным управлением может сократить время развертывания нового сервиса с нескольких недель до нескольких дней, а в ряде случаев — даже до считанных минут.
- **Более эффективное использование ресурсов ЦОД.** Структура коммутации ЦОД виртуализирует физические ресурсы и объединяет их в логические пулы. Вместо того чтобы использовать свой собственный набор ИТ-ресурсов, каждое приложение получает их из общих логических пулов. Если нужны дополнительные ИТ-ресурсы, они добавляются в пул. Это оптимизирует их использование.
- **Устранение разрозненности ИТ.** Ограничения существующей архитектуры ЦОД способствовали разрозненности ИТ. Используя структуру коммутации ЦОД, ИТ-организации могут объединить различные

операционные структуры в общую среду управления. Это исключает многочисленные избыточные задачи и оптимизирует управление ЦОД.

- **Повышение производительности труда ИТ-персонала и корпоративных работников.** Структура коммутации ЦОД повышает эффективность и управляемость корпоративной среды. Это сокращает простой ИТ-отделов и объем задач по ситуативному устранению неполадок, тем самым повышая производительность труда ИТ-персонала и позволяя ему сосредоточиться на стратегических инициативах. Корпоративные сотрудники также могут работать более продуктивно благодаря повышению доступности и производительности приложений.
- **Снижение совокупной стоимости владения.** За счет более эффективного использования ресурсов уменьшается объем оборудования, которое пришлось бы покупать, обслуживать, обеспечивать питанием и охлаждением. Внедрив структуру коммутации ЦОД, организации смогут снизить и эксплуатационные, и капитальные расходы, тем самым значительно сократив совокупную стоимость владения.

Раздел V. Оценка структуры коммутации центра обработки данных

В последующие 5 лет переход на структуру коммутации ЦОД станет критически важным практически для каждой организации. Однако не все компании знают, как оценивать поставщиков решений, поскольку термин «структура коммутации» относительно новый в области эксплуатации ЦОД. Планируя переход на виртуализированный ЦОД, ИТ-директора должны руководствоваться следующими критериями принятия решений:

- **Целостность структуры коммутации ЦОД.** Выберите решение для структуры коммутации, охватывающее приложения, систему хранения данных, серверы и сетевую инфраструктуру. Многие поставщики предлагают решения только в одной из этих областей, но структура коммутации ЦОД должна поддерживать все меняющиеся потребности виртуализированного ЦОД. Идеальной будет конвергентная структура коммутации, объединяющая систему хранения данных, серверы и сеть.
- **Масштабируемость.** Среда ЦОД постоянно меняется, а это значит, что и структура коммутации не должна быть статичной.

Организациям нужна возможность начать с малого, далее проводить преобразования в удобном для себя темпе и расширять структуру коммутации по мере роста ЦОД. Кроме того, важна масштабируемость решения между ЦОД, чтобы структурами коммутации различных ЦОД можно было управлять как единой системой.

- **Независимость виртуальных ресурсов от расположения.** Виртуальные ресурсы, не зависящие от расположения, обеспечивают согласованную работу структуры коммутации независимо от того, размещается ли рабочая нагрузка на одном и том же блейд-сервере, в среде одного ЦОД или охватывает несколько ЦОД. Независимость от расположения повышает прозрачность, управляемость ресурсов и упрощает их использование.
- **Интеграция физической и виртуальной инфраструктуры.** Большая часть инноваций в области ЦОД связана с виртуализацией инфраструктуры. Однако физическая инфраструктура по-прежнему играет ключевую роль в работе приложений. К сожалению, многие решения для ЦОД ориентированы только на виртуальную или только на физическую инфраструктуру. Структура коммутации должна интегрировать физическую и виртуальную инфраструктуры, чтобы обеспечить оптимальное использование ресурсов и производительность приложений.
- **Готовность к переходу на облачные технологии.** В течение 5 лет более двух третей всех рабочих нагрузок будут размещаться в облаке и на них будет приходиться более 50 % трафика ЦОД. Чтобы предприятие было готово к переходу на облачные технологии, ему нужна гибкая, эффективная сеть с такими характеристиками, как поддержка многопользовательской среды и высокая доступность.

Раздел VI. Примеры внедрения структуры коммутации центра обработки данных

Организация: Apollo Group

Компания Apollo Group, расположенная в Фениксе и основанная в 1973 году, предоставляет программы высшего образования для взрослых людей, у которых есть основное место работы. Университет Феникса, наиболее важный заказчик Apollo, насчитывает более 400 000 студентов и 24 000 преподавателей в более чем 200 филиалах и учебных центрах.

Проблема

Приложения Apollo Group размещаются на 7500 физических серверах, расположенных в трех взаимосвязанных ЦОД. При проектировании ЦОД использовался весьма типичный, традиционный подход: каждому приложению были выделены собственные серверные, сетевые ресурсы и системы хранения данных. Сеть поддерживала пропускную способность 1 Гбит/с, что также типично для прежних ЦОД. Хотя такой скорости было достаточно 5 лет назад, сегодняшним требованиям она уже не отвечает. Существующая архитектура стала причиной следующих проблем:

- **Затруднения в работе пользователей.** Apollo Group наблюдает значительное увеличение сетевого трафика от таких приложений, как видеоконференц-связь, обмен файлами через Интернет и социальные сети. Студенты рассчитывали, что любое приложение будет в любой момент доступно везде на территории университета, — но это было не так. В периоды пиковой нагрузки возникали сбои сети, поэтому студенты не могли эффективно работать. В компании забеспокоились, что, если обслуживание студентов не удастся улучшить, они выберут другого поставщика курсов интернет-обучения.
- **Длительная подготовка новых приложений.** Поскольку каждое приложение работало на собственном оборудовании, новые приложения требовалось обеспечивать дополнительными системами хранения данных, серверами и сетевыми ресурсами. В результате сроки подготовки были далеки от идеала. Например, при поступлении от бизнес-подразделения запроса на инфраструктуру для нового приложения только покупка и сборка новых серверов занимала 2–4 недели.
- **Несо согласованность ОС и исправлений между серверами.** В инфраструктуре Apollo Group возникало множество отклонений — когда приложения и ОС были не согласованными между серверами. Такое происходит, когда на сервере или в ОС в срочном порядке устанавливаются исправления или вносятся изменения, например в ответ на предупреждение системы безопасности или изменение бизнес-условий. Слишком большие отклонения могут приводить к периодическим перебоям и замедлять поиск и устранение неполадок.
- **Недостаточная масштабируемость.** Из-за разрозненного развертывания приложений и сервисов масштабирование инфраструктуры

требовало увеличения численности персонала. Как правило, расширение ИТ-инфраструктуры вдвое требует увеличения штата ИТ-специалистов на 20–30 %.

Решение

Компания Apollo создала сеть ЦОД нового поколения на базе коммутаторов Cisco Nexus. Apollo использовала модульный подход для построения вычислительных блоков, которые можно разделять на компоненты и подготавливать к работе по требованию бизнеса. В ядре каждого блока установлена пара коммутаторов Cisco Nexus 7010. Коммутаторы ядра подключены к коммутаторам Cisco Nexus 5010 или 5020 в конце каждого ряда. Коммутаторы, установленные в конце ряда, подключены к модулям ввода-вывода Cisco Nexus 2248 на верхнем уровне каждой стойки. Для соединения каждой пары коммутаторов используются два канала 10 Gigabit Ethernet. Это создает высокоскоростную сетевую платформу с резервированием для поддержки организации.

Используя структуру коммутации ЦОД Cisco, компания Apollo создала модули виртуального ЦОД. Модуль ЦОД — это автономный блок, состоящий из физических или виртуальных серверных, сетевых ресурсов и ресурсов системы хранения данных, которые можно предоставлять по запросу с централизованной консоли управления. При поступлении от бизнес-подразделения запроса на инфраструктуру для нового приложения создается модуль ЦОД, который назначается этому подразделению. Выделение и предоставление ресурсов системы хранения данных, серверов и сети полностью автоматизировано, что исключает риск ошибки оператора, существовавший в прежних, выполняемых вручную процессах. Виртуализированные вычислительные ресурсы, развернутые на высокоскоростной сетевой платформе, создают структуру коммутации ЦОД. Такая структура коммутации решает все технические проблемы, из-за которых ИТ-инфраструктура была неспособна удовлетворять потребности университетов.

Преимущества

В результате перехода на структуру коммутации ЦОД компания Apollo Group добилась множества преимуществ:

- **Более гибкая поддержка роста бизнеса.** Модульность структуры коммутации ЦОД позволяет ИТ-отделу намного оперативнее

реагировать на потребности бизнес-подразделений. До использования структуры коммутации ИТ-отдел мог одновременно заниматься подготовкой только одного сервера, которая занимала 2–3 недели. Теперь подготовка инфраструктуры проводится в оперативном порядке, поэтому ИТ-отдел может за считанные минуты настроить сразу несколько серверов.

- **Снижение затрат на инфраструктуру.** Плотность портов коммутаторов Cisco Nexus 7000 в 10 раз выше по сравнению с аналогичными устройствами. Благодаря этому, а также более «плоской» структуре коммутации приходится покупать меньше коммутаторов и сокращается объем компонентов инфраструктуры, которые нужно приобретать, обеспечивать питанием и охлаждением и управлять ими.
- **Снижение эксплуатационных расходов.** Так как коммутаторы Nexus 2248 являются расширениями коммутаторов Cisco серии 5000, ИТ-отделу не приходится управлять каждым коммутатором 2248 по отдельности. Единым центром управления можно сделать коммутатор серии 5000. Теперь Apollo может управлять вдвое большим числом устройств при той же численности ИТ-персонала. Со временем Apollo будет осуществлять активный мониторинг большего количества задач и автоматизирует их с помощью ПО Cisco Data Center Manager, чтобы снизить эксплуатационные расходы еще больше.
- **Улучшение обслуживания пользователей и доступности приложений.** Традиционные сети используют протокол STP, чтобы предотвратить появление замкнутых маршрутов и лавинной рассылки широковещательных пакетов. Принцип работы STP заключается в том, что в каждый момент времени трафик передается только по одному уникальному пути, а остальные пути блокируются. Когда основной путь становится недоступен, STP путем перерасчетов определяет новый оптимальный путь, который становится активным. В крупной сети, такой как у Apollo, этот процесс создавал бы периодические простои. Структура коммутации ЦОД устраняет зависимость от STP, увеличивая общее время безотказной работы сети. Кроме того, высокоскоростные магистральные каналы 10 Gigabit Ethernet гарантируют максимальную производительность даже в периоды пиковой нагрузки.

«Структура коммутации ЦОД на базе коммутаторов Cisco Nexus позволяет нашему ИТ-отделу отвечать на запросы бизнес-подразделений Apollo Group практически в режиме реального времени, — говорит Деннис Кроу (Dennis Crowe), директор по проектированию сети в Apollo. — Структура коммутации ЦОД увеличила время безотказной работы, упростив управление инфраструктурой».

Организация: корпорация NTT DATA

Корпорация NTT DATA — глобальный системный интегратор с успешной историей разработки административных систем, а также создания и эксплуатации общих ЦОД. NTT DATA владеет более чем 100 системами и активно внедряет собственные ИТ-стратегии. Компания имеет представительства в 145 городах и 34 странах и видит свою миссию в качестве глобального лидера по ИТ-инновациям.

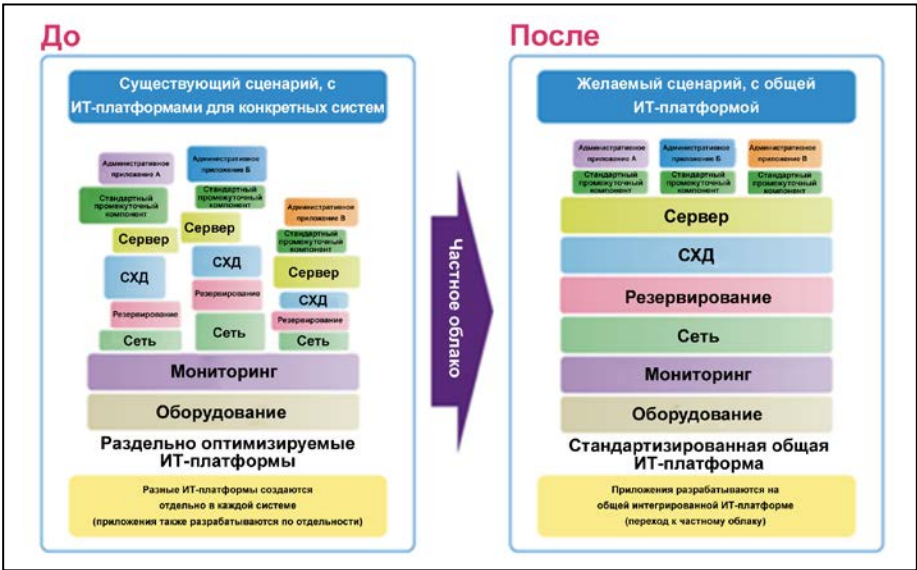
Проблема

Последний раз значительное обновление и модернизация внутренних ИТ-систем NTT DATA

проводились в 2006 году. Системы устарели, а сроки действия контрактов на обслуживание аппаратного и программного обеспечения компании истекли. Кроме того, из-за устаревания систем стоимость технического обслуживания и управления стремительно возросла.

Традиционно компания оптимизировала и стандартизировала свои платформы лишь по мере необходимости, что существенно затрудняло управление системами. Стремясь снизить совокупную стоимость эксплуатации ИТ и повысить эффективность инвестиций, корпорация NTT DATA поставила задачу: оптимизировать инфраструктуру путем интегрированной виртуализации. Конечной целью было создание стандартизированной общей платформы корпоративного масштаба, на которой работали бы приложения компании (рис. 2). Корпорации NTT DATA нужно было развернуть собственное частное облако, которое обеспечило бы общий доступ к ИТ-ресурсам.

Рисунок 2. Концепция частного облака корпорации NTT DATA



Источник: ZK Research, 2014 г.

Решение

Для реализации концепции частного облака корпорация NTT DATA внедрила структуру коммутации ЦОД, используя систему Cisco Unified Computing System (UCS), коммутаторы ядра ЦОД Cisco Nexus 7000, коммутаторы Cisco Catalyst 3560 и 2960, коммутаторы Fiber Channel Cisco MDS 9100 и адаптивные устройства обеспечения безопасности Cisco ASA 5500.

Для структуры коммутации своего ЦОД корпорация NTT DATA выбрала решение Cisco, поскольку оно предоставляет такие функции, как сервисные профили и интеграция структуры коммутации. Эти возможности позволили компании применить новый подход на этапах разработки и эксплуатации ЦОД. Кроме того, структура коммутации ЦОД Cisco предоставила следующие преимущества:

- **Простая структура системы.** Система Cisco UCS оптимизирована с учетом простоты архитектуры, и интегрированная система имеет намного меньше элементов по сравнению с традиционным блейд-сервером. Количество кабелей сводится к минимуму, поскольку сетевые подключения обеспечиваются посредством центральных устройств. Сеть хранения данных (SAN) можно также интегрировать со структурой коммутации, поэтому требуется меньше коммутаторов SAN и кабелей. Всей системой управляет ПО UCS Manager, что упрощает эксплуатацию ЦОД и способствует дополнительной экономии затрат.
- **Однородность сети.** Для создания частного облака с использованием интегрированной виртуализации требуется более простая архитектура сети. Структура коммутации ЦОД Cisco минимизирует сложность сети благодаря технологии модулей ввода-вывода. Это сокращает количество точек управления в сети, повышая совместимость.
- **Единообразие виртуализации.** Оборудование Cisco UCS ориентировано на максимальное использование преимуществ технологии виртуализации. Например, система оснащена платами виртуальных интерфейсов для контроля качества обслуживания каждой виртуальной NIC. Кроме того, благодаря использованию сервисных профилей уменьшается эксплуатационная нагрузка, связанная с установкой и выводом серверов из эксплуатации.

Преимущества

Частное облако NTT DATA на базе структуры коммутации ЦОД Cisco принесло компании следующие преимущества:

- **Снижение совокупной стоимости владения.** Общая стоимость эксплуатации среды снизилась вдвое по сравнению с прежним уровнем. Этого удалось добиться за счет комплексной виртуализации серверов и интеграции сети с использованием центральных устройств, что значительно уменьшило количество необходимых аппаратных компонентов. По сравнению с прежней системой первоначальные инвестиции сократились на 58 %, расходы на обслуживание — на 17 %, а затраты на стойки — на 58 %.
- **Ускорение подготовки серверов к работе.** Централизованное управление серверами в сочетании с использованием профилировщика повысило эксплуатационную эффективность. Время подготовки серверов к работе сократилось более чем на 50 %.
- **Экологичный ЦОД.** Сокращение числа аппаратных компонентов в сочетании с использованием других энергосберегающих продуктов позволило уменьшить выбросы CO₂. На данный момент это снижение составляет 79 %. По оценкам NTT DATA, за 5 лет совокупное сокращение выбросов CO₂ составит 3540 тонн.
- **Эталонная архитектура для сервисов, ориентированных на заказчика.** Теперь NTT DATA использует знания и опыт, полученные в результате внедрения новой технологии, для поддержки собственного облачного сервиса BizXaaS. Это позволит компании предложить ориентированные на заказчика решения и стать партнером по инновациям.

Раздел VII. Рекомендации по использованию структуры коммутации центра обработки данных

Для создания структуры коммутации ЦОД требуется не только инфраструктура. Организациям нужно следовать рекомендациям, чтобы свести к минимуму риск и добиться максимальной рентабельности инвестиций в развертывание технологии. ZK Research рекомендует следующее:

- **Создание адаптивной инфраструктуры.** Традиционные архитектуры ЦОД отличаются крайней негибкостью, сложны в масштабировании и с трудом адаптируются к изменениям бизнеса. Создав гибкую инфраструктуру, ИТ-организации могут немедленно реагировать на изменения делового климата, а ИТ перестают быть препятствием на пути к достижению конкурентного преимущества.
- **Консолидация всех операций ЦОД под управлением единого центра.** Хотя в основном развитие ЦОД сосредоточено на совершенствовании неадаптивной инфраструктуры, организационные группы также не отличаются гибкостью. При консолидации всех операций ЦОД на базе единого домена управления все группы, отвечающие за систему хранения данных, приложения, сеть и серверы, работают над достижением общей цели и все изменения четко координируются.
- **Развертывание структуры коммутации, охватывающей ресурсы хранения данных, серверы и сетевую инфраструктуру.** Переход на виртуальный ЦОД должен охватывать и серверы, и системы хранения данных, и сеть. Структура коммутации нового поколения должна включать в себя все три области. Преобразования лишь в одной области значительно ограничат преимущества и рентабельность инвестиций.
- **Максимальная автоматизация.** Сегодня наиболее часто простои в ЦОД вызываются ошибками, связанными с человеческим фактором. Основная причина заключается в том, что администраторам приходится выполнять рутинные задачи под давлением со стороны бизнес-подразделений, а это приводит к ошибкам. Автоматизация и координация многих задач по управлению ЦОД могут существенно повысить

доступность, уменьшить число простоев из-за ошибок оператора и дать ИТ-персоналу возможность быстрее и точнее реагировать на ситуацию.

- **Стремление к 100-процентной виртуализации.** Виртуализация широко использовалась для сокращения количества физических серверов в ЦОД. Однако, по оценкам ZK Research, сегодня виртуализировано лишь около 45 % рабочих нагрузок, большая часть которых — это приложения уровней 2 и 3. На протяжении последних нескольких лет технология виртуализации быстро развивалась и в настоящее время способна поддерживать даже самые важные для бизнеса приложения. Виртуализация рабочих нагрузок также повышает отказоустойчивость, поскольку виртуальные машины можно перемещать между серверами или разными ЦОД в реальном времени. Любая организация должна стремиться со временем виртуализировать все рабочие нагрузки.

Раздел VIII. Заключение

ИТ-отрасль стоит на пороге новой важной революции в вычислительных технологиях — перехода к полностью виртуализированному унифицированному ЦОД. Однако для реализации этой концепции недостаточно консолидировать серверы при помощи виртуализации. Необходимо объединить приложения, серверы, системы хранения данных и сетевую инфраструктуру, чтобы создать гибкую среду, способную адаптироваться к краткосрочным и долгосрочным потребностям бизнеса. Структура коммутации ЦОД играет центральную роль в переходе к полностью унифицированному ЦОД. Ее внедрение должно стать одним из важнейших проектов для всех организаций, который хотят добиться конкурентного преимущества.