

Построение центра обработки данных небольшой организации

Кирилл Жарков

kzharkov@cisco.com

BUILT FOR
THE HUMAN
NETWORK



О чем пойдет речь?



Цель доклада.

- Сформулировать требования к «малому» ЦОД
- Выделить технологии, реализующие эти требования
- Показать, как эти технологии применяются в дизайнах сетей «малых» ЦОД
- Ввести эталонную модель сети «малого» ЦОД
- Показать возможные пути развития этой модели

План доклада

- **Постановка задачи**
 - **Общие требования к сети ЦОД**
 - **Требования, специфичные для малого ЦОД**
- **Технологическая основа малого ЦОД**
 - Сеть (vPC/EvPC/vPC+, FEX, FabricPath)
 - Серверы (aFEX/VM FEX/DCE)
 - Сервисы (vPath)
 - Соединение ЦОДов
- **Типовые дизайны и топологии**
 - Модель начального уровня
 - Среднеразмерная модель
 - Полнофункциональная модель
 - Модель «все в одном»



Постановка задачи

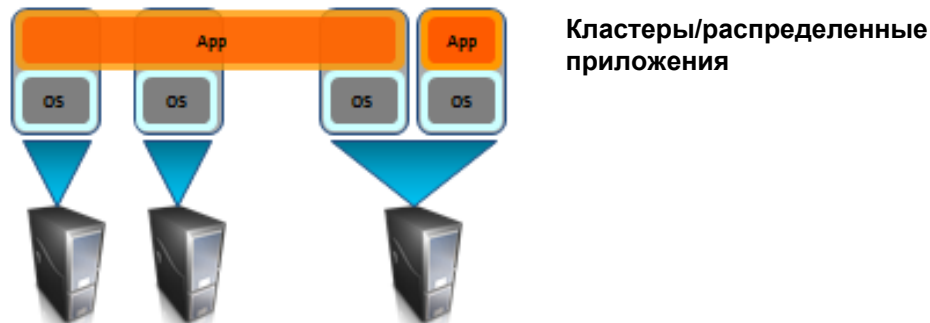
Поддержка виртуализации

Преимущества:

- Эффективное использование ресурсов оборудования
- Повышение доступности приложений
- Распределение нагрузки внутри и/или между ЦОД
- Снижение времени развертывания

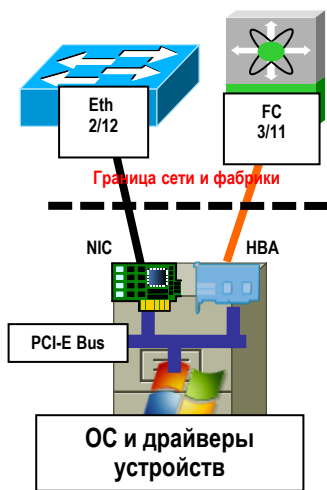
Новые требования к сети:

- Большие L2 домены
- Поддержка трафика систем хранения
- Растягивание L2 доменов между ЦОД
- Сохранение модели эксплуатации при появлении встроенных средств программной коммутации гипервизора

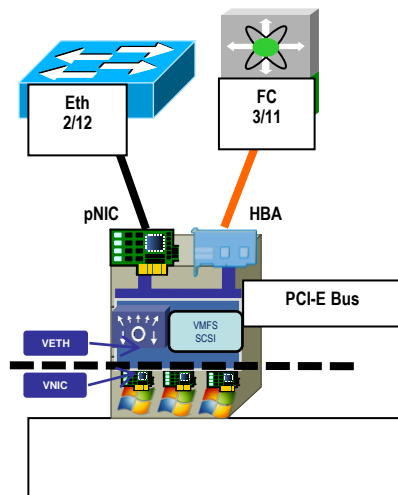


Виртуализация и программная коммутация трафика VM

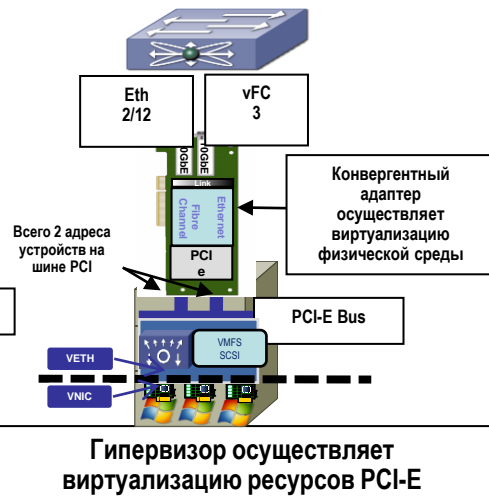
новая концепция “фабрики коммутации”



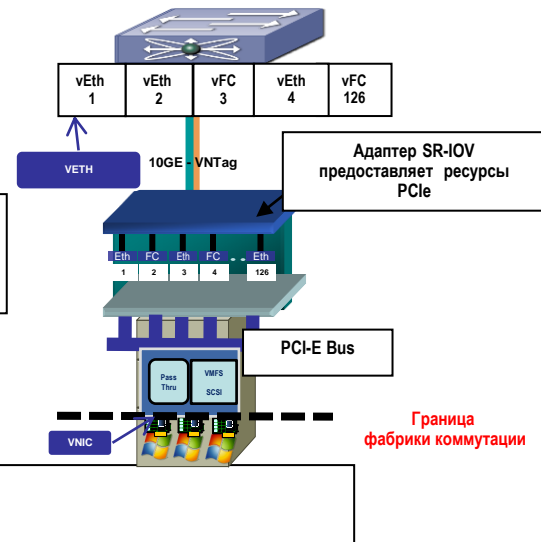
Традиционная модель



Добавляем программный коммутатор гипервизора



Добавляем конвергентный адаптер с поддержкой виртуализации

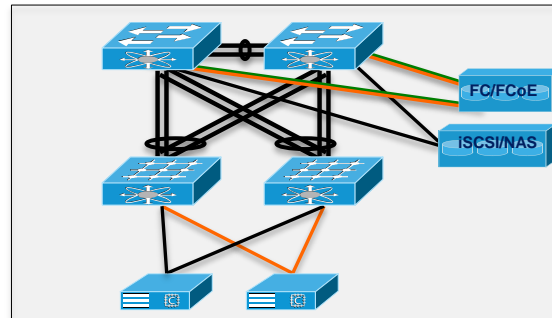
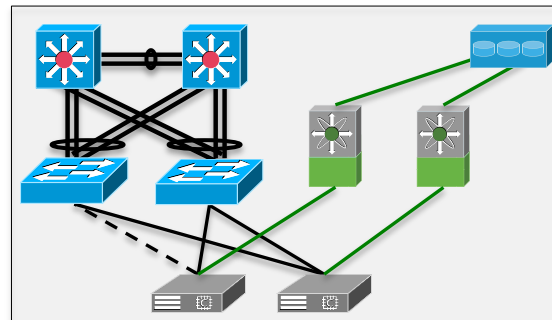


Перемещаем коммутацию на вышестоящий коммутатор, используя FEX-Link

Объединение вычислительной и сетевой среды

Общая фабрика коммутации для LAN и SAN трафика

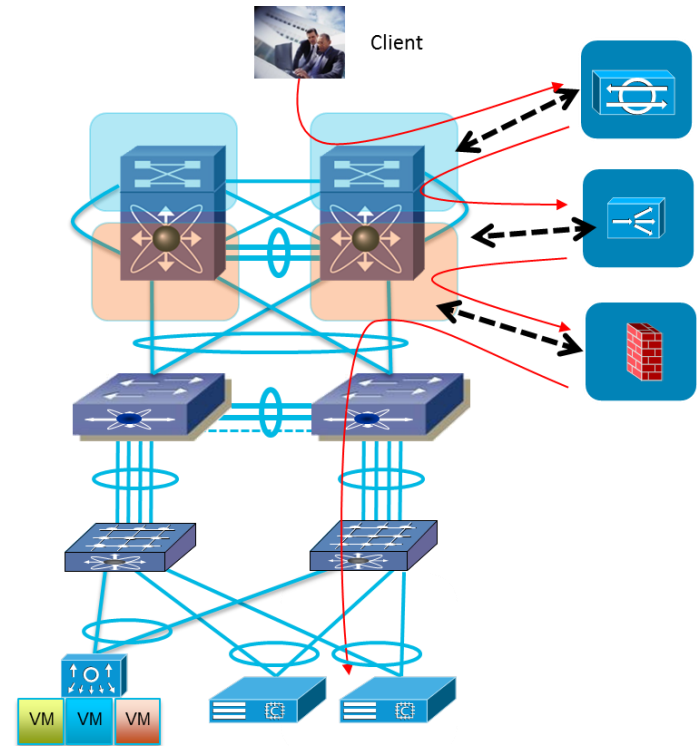
- Еще одна возможность упростить инфраструктуру
- *Гибкость и универсальность*
- Поддержка протоколов блочного доступа:
 - Fibre Channel
 - Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
 - iSCSI
- Поддержка протоколов файлового доступа :
 - CIFS
 - NFS



Не только связность, но и сетевые сервисы

Интеграция сетевых сервисов в фабрику коммутации

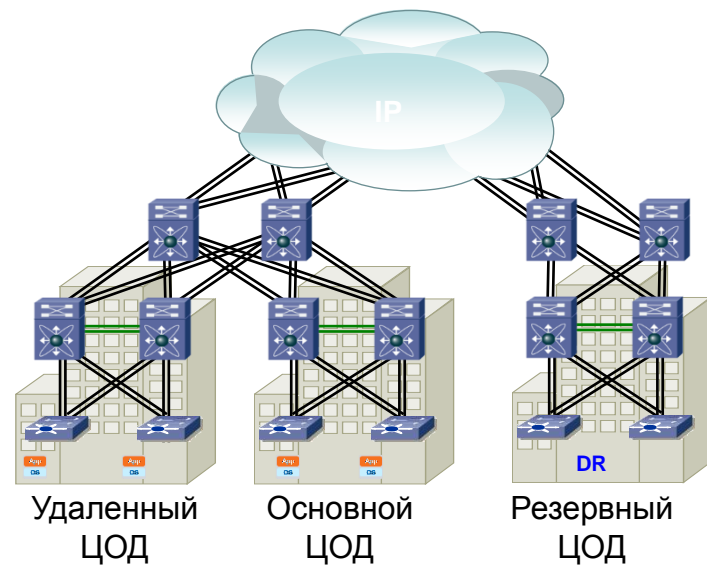
- В не виртуализированной среде - логическая топология совпадает с физической
- Внешние программно-аппаратные комплексы ограничены в производительности
- Выход – встраивание виртуальных сервисных модулей в фабрику коммутации
- ...с учетом специфики виртуальной среды



Соединение ЦОДов

Для распределения нагрузки и/или повышения надежности

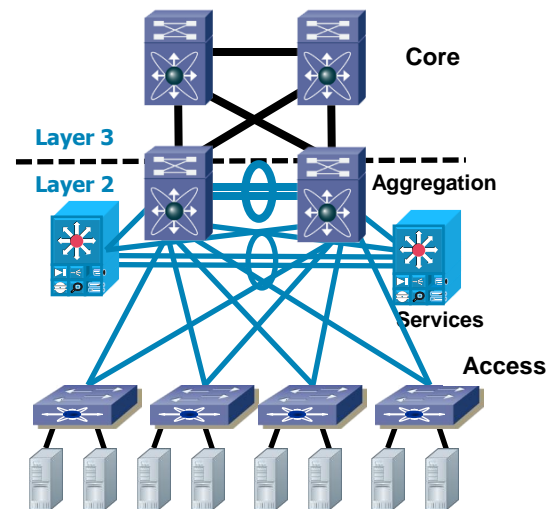
- Мобильность прикладных сервисов, распределенные приложения, катастрофоустойчивость
- Необходимость «растягивания» L2 и мобильность L3 адресов – общие задачи для распределенных ЦОД независимо от размера
- От сетевой инфраструктуры требуются специальные функции



Традиционная модель корпоративного ЦОД

- Ядро: соединение основного ЦОД и остальной сети
- Агрегация: граница L2/L3, именно тут находятся шлюзы по умолчанию для серверов
- Доступ: физические соединения сетевых интерфейсов серверов с сетью ЦОД (или логических портов с виртуальными серверами)

Для ЦОД небольшой организации – нужно то же самое, но с меньшим числом портов, по возможности с меньшим числом сетевых устройств, построенное на экономически оправданной платформе...



ЦОД небольшой организации – особые требования

Все вышесказанное +

- Простота в развертывании и сопровождении
- Минимальное число точек управления и контроля
- Достаточная функциональность уже в начальной конфигурации
- Возможность модульного наращивания без замены оборудования
- Энергоэффективность и малые габариты

План доклада

- Постановка задачи
 - Общие требования к сети ЦОД
 - Требования, специфичные для малого ЦОД
- **Технологическая основа малого ЦОД**
 - **Сеть (vPC/EvPC/vPC+, FEX, FabricPath)**
 - **Серверы (aFEX/VM FEX/DCE)**
 - **Сервисы (vPath)**
 - **Соединение ЦОДов**
- Типовые дизайны и топологии
 - Модель начального уровня
 - Среднеразмерная модель
 - Полнофункциональная модель
 - Модель «все в одном»

ЦОД небольшой организации – особенности дизайна сети

- Использование унифицированной фабрики коммутации
- Объединение функций ядра и агрегации в одном логическом уровне
- Поддержка виртуализации
- Гибкость в выборе серверных подключений (100M/1GE/10GE/DCE/FC)
- Обеспечение отказоустойчивости и непрерывной работы

Цель – получить преимущества от новых технологий, не делая излишних инвестиций в инфраструктуру

Выбор платформ для сети ЦОД небольшой организации

- Коммутаторы для ЦОД:
 - Nexus 5500,
 - Nexus 7000
- Продукты, поддерживающие технологию Cisco FEX:
 - Nexus 2000/2200
 - Cisco UCS M81KR, VIC1280, VIC1240
 - Cisco UCS P81E, VIC1225
- Виртуальный коммутатор Nexus 1000V
- Вычислительная система Cisco UCS

Nexus 5500, 2000



Nexus 5548UP



Nexus 5596UP

32 порта 1/10G Ethernet или 1/2/4/8 FC
Неблокируемая коммутация 10G FCoE/IEEE DCB
Поддержка L3, vPC, FEX, A-FEX, VM-FEX
Резервирование вентиляторов и блоков питания

Nexus 2000/2200 Fabric Extender

48 порта 100M/1G (1000 BASE-T)
32 порта 1G/10G/FCoE/IEEE DCB
4-8 10G восходящих интерфейса



Новинка в семействе Nexus 7000

Nexus 7004

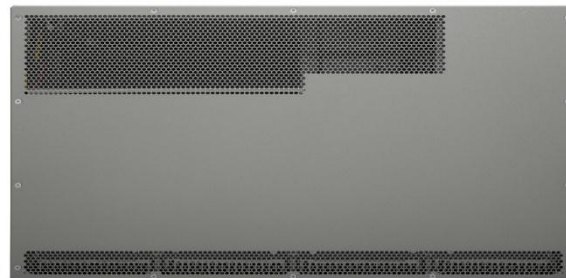
- Всего 7 RU
- Не использует выделенные фабрики
- Высокая доступность, включая возможность безостановочного обновления ПО
- Поддержка виртуальных контекстов устройств (VDC)
- Интерфейсные модули, супервизоры, ПО семейства Nexus 7000
- Поддержка FEX Nexus 2000/2200
- Поддержка маршрутизации IPv4/IPv6
- Дополнительно: OTV, PBR, BFD, MPLS

Поддержка актуальных моделей супервизоров SUP-2 и SUP-2E

Поддержка карт семейств F2 и M2, а также карт M1 "L"



Nexus 7004, вид спереди
1 или 2 супервизора
До 2 интерфейсных модулей
До 4 источников питания
Нет модулей фабрики



Nexus 7004, вид сзади
Все модули доступны спереди,
сзади только вентиляционные решетки

Nexus 7000 и 5500

Сравнение функций

Nexus 7000

Ядро/Агрегация

Фокус: масштабируемость,
объединение ЦОД

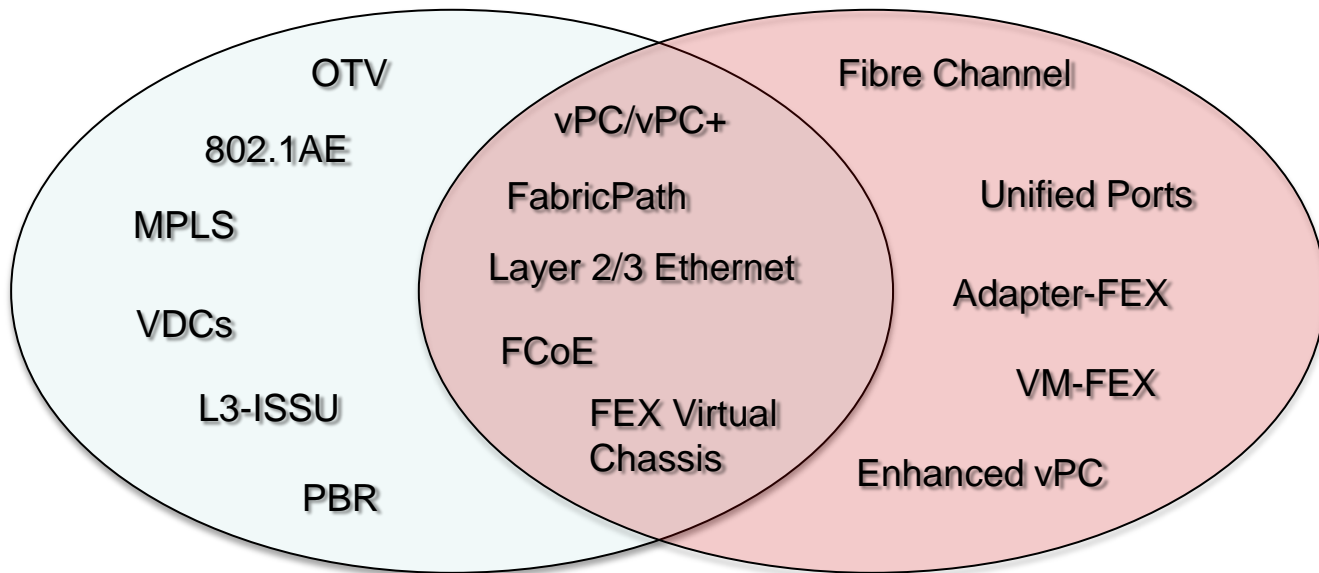
Nexus 5500

Доступ/Агрегация

Фокус :

Поддержка СХД

Виртуализированный уровень доступа

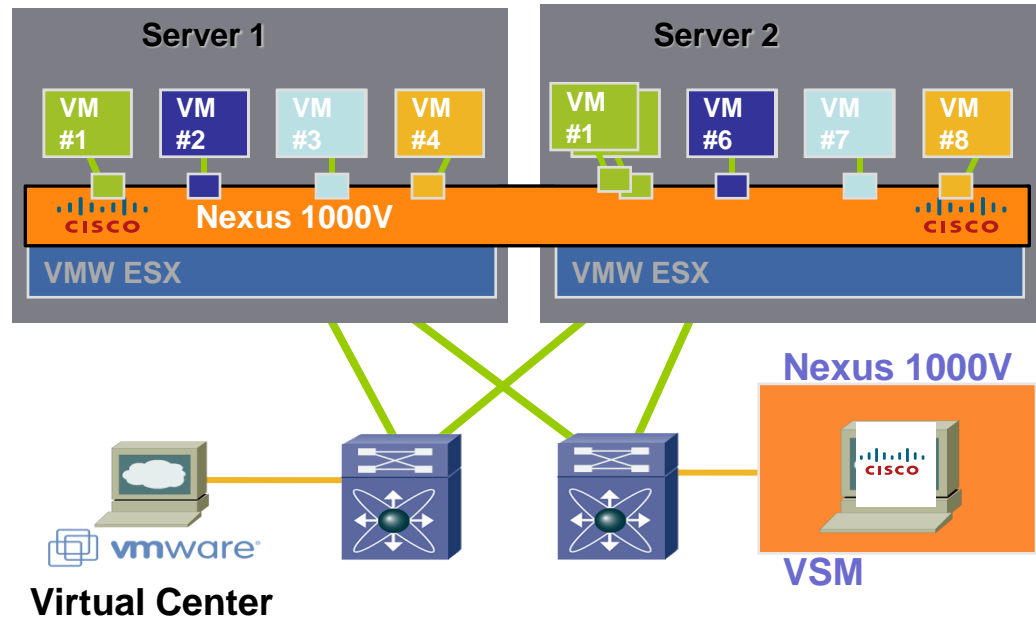


Cisco Nexus 1000V

Виртуальный распределенный программный коммутатор

- Nexus 1000V обеспечивает полнофункциональную коммутацию для VMWare ESX
- Ключевые возможности:
 - Управление VM по политикам
 - Функции безопасности, поддержка Netflow, ERSPAN, мультикаста, etherchannel
 - Мобильность настроек сети, безопасности и мониторинга
 - Сохраняет эксплуатационную модель
 - vPath для встраивания сетевых сервисов
- Сохранение политик и связи с сетью при использовании Vmotion
- vPath доступен в бесплатной версии N1000V Essential Edition

BEST OF
vmworld 2008



Серверная система Cisco UCS.

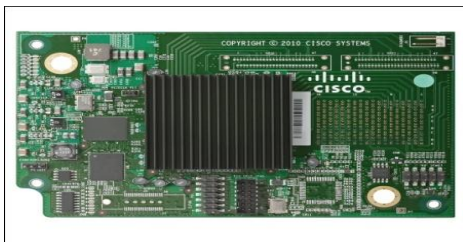


Fabric Interconnect 6248

48 универсальных портов (GE, 10GE, FC)

«Мозг» и «сердце» всей системы

есть и другие модели (26 и 52 порта)



Адаптер ввода-вывода

2x10G или 2x4x10G

удаленная линейная карта фабрики
внутри сервера



Блейд-шасси

Просто коробка для серверов



Модуль ввода-вывода

выносная линейная карта Fabric Interconnect
по 40G к каждому серверу,
80G к Fabric Interconnect-у

Серверная система Cisco UCS. Блейд-серверы



B200 M3

2x Xeon E5-2690 (2,9GHz)
24 слота DIMM (до 768 GB RAM)
До 80G ввода-вывода



B230 M2

2x Xeon E7-2870 (2.4GHz)
32 слота DIMM
До 80G ввода-вывода
2 hot-swap диска
8 серверов на 6U



B22 M3

До 2x Xeon E5-2400
До 80G ввода-вывода



B440 M2

До 4x Xeon E7-4870 (2.4GHz)
32 слота DIMM, до 1TB RAM
До 160G ввода-вывода



B420 M3

До 4x Xeon E7-4600
48 слотов DIMM, до 1,5TB RAM
До 160G ввода-вывода

Серверная система Cisco UCS. Стоечные серверы.



C200

До 2x Intel Xeon 5600
До 192 GB RAM
4 LFF или 8 SFF дисков
1RU



C210

До 2x Intel Xeon 5600
До 192 GB RAM
16 SFF дисков
2RU



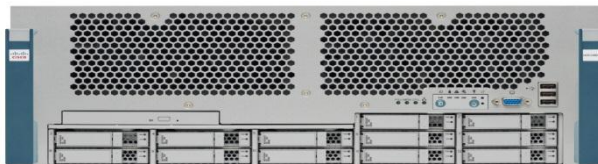
C250

До 2x Intel Xeon 5600
48 слотов DIMM, 1333MHz
2RU



C260

2x Intel Xeon E7
До 1ТБ RAM, 64 DIMM
2RU



C460

До 4x Intel Xeon E7
До 1ТБ RAM, 64 DIMM
4RU

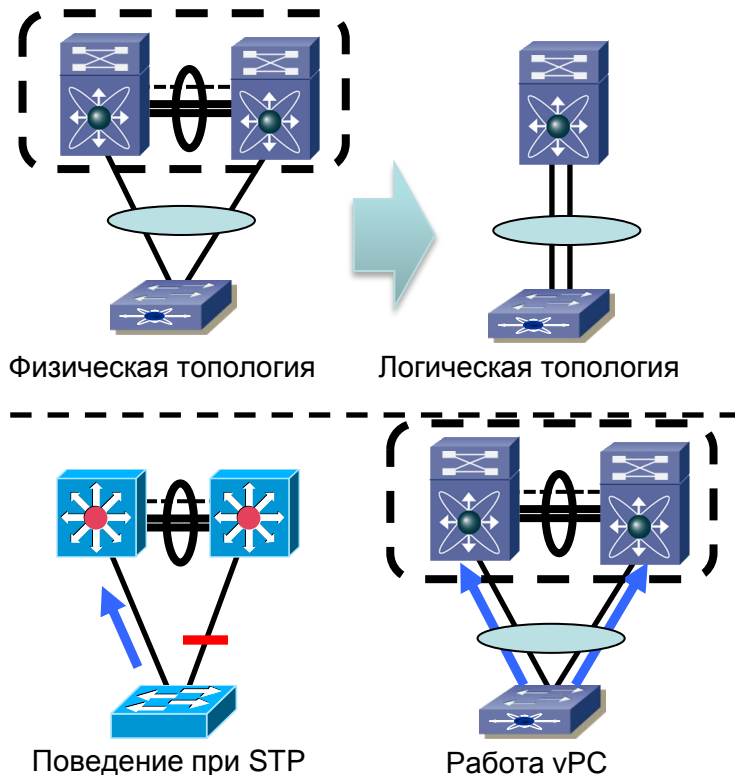


Технологическая основа малого ЦОД

Virtual Port Channel - vPC

Стабильность и высокая производительность в домене L2

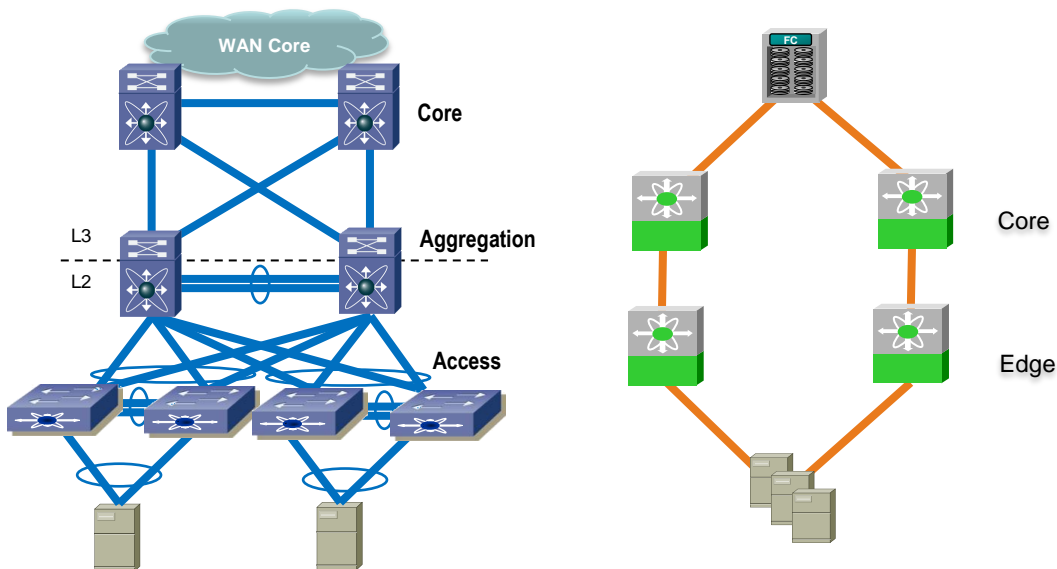
- vPC позволяет паре коммутаторов создавать port-channel, как если бы они были одним устройством
- Spanning Tree Protocol (STP) более не используется как основной механизм защиты от циклов
- Все имеющиеся соединения задействованы, доступная полоса пропускания выше
- При использовании vPC управление коммутаторами в паре независимое – необходимо для сохранения модели отказоустойчивости SAN



Конвергенция LAN и SAN в ЦОД

Для SAN требуется поддержка изолированных сетей хранения (“А” / “В”), возможность организовать отдельное управление

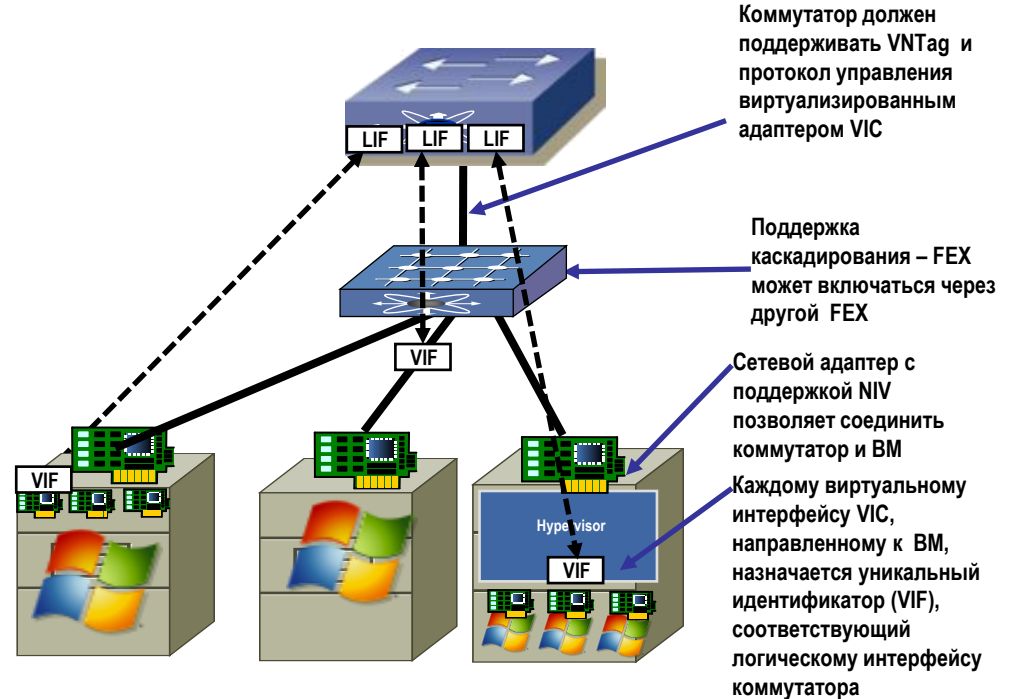
- LAN и SAN используют различные механизмы обеспечения высокой доступности:
 - LAN – одна многосвязная фабрика
 - SAN - две изолированных фабрики коммутации
- Технология vPC допускает сочетание обоих механизмов в одной конвергентной сети
- Функции управления LAN и SAN можно разделить между администраторами сети и системы хранения



Конвергентная инфраструктура ЦОД позволяет сохранить традиционную модель эксплуатации

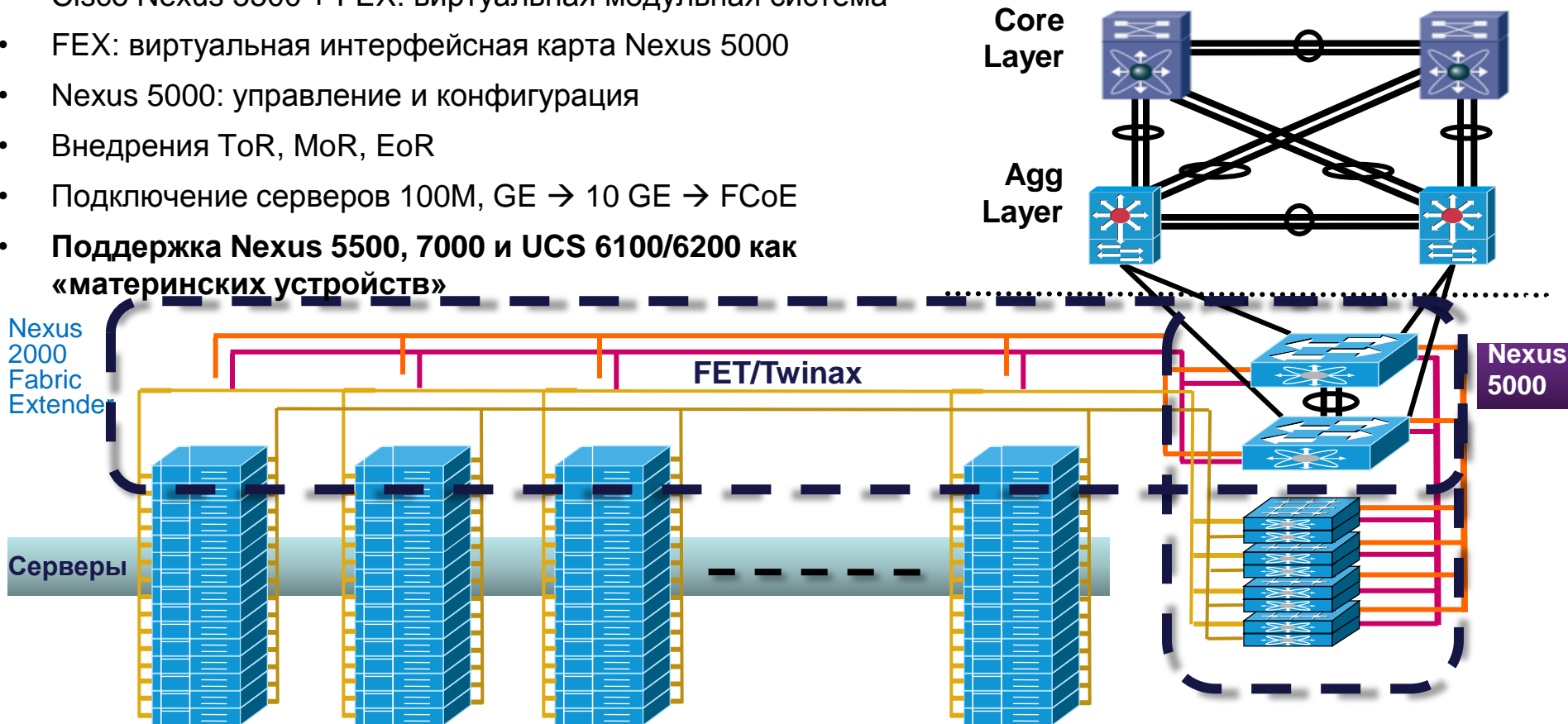
Архитектура FEX Link

- Виртуальный «патч-корд» между коммутатором и
 - хостовым интерфейсом аппаратного FEX
 - виртуальной машиной,
 - виртуальным интерфейсом сетевого адаптера VIC
- FEX Link ассоциирует логический интерфейс (LIF) с виртуальным (VIF)
- Варианты реализации
 - Adapter FEX
 - Аппаратный FEX - Nexus 2000
 - VM FEX



Fabric Extender (FEX): унификация архитектуры уровня доступа

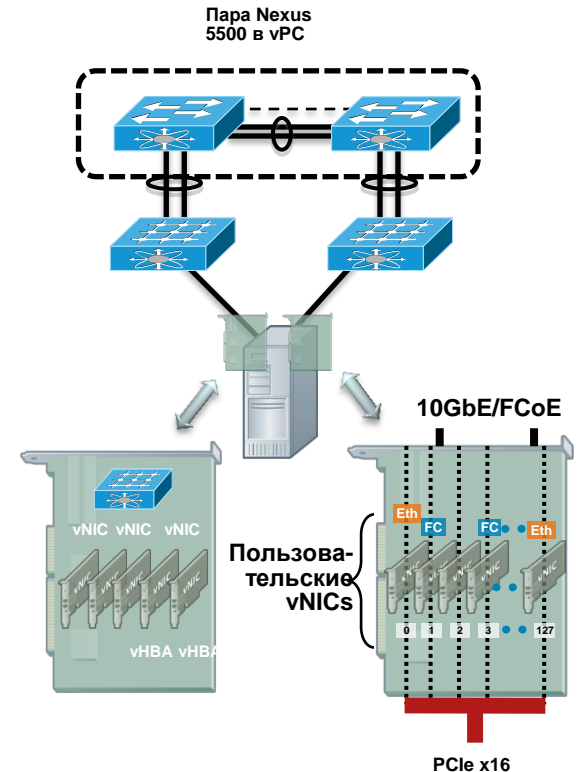
- Cisco Nexus 5500 + FEX: виртуальная модульная система
- FEX: виртуальная интерфейсная карта Nexus 5000
- Nexus 5000: управление и конфигурация
- Внедрения ToR, MoR, EoR
- Подключение серверов 100M, GE → 10 GE → FCoE
- **Поддержка Nexus 5500, 7000 и UCS 6100/6200 как «материнских устройств»**



Cisco Adapter-FEX

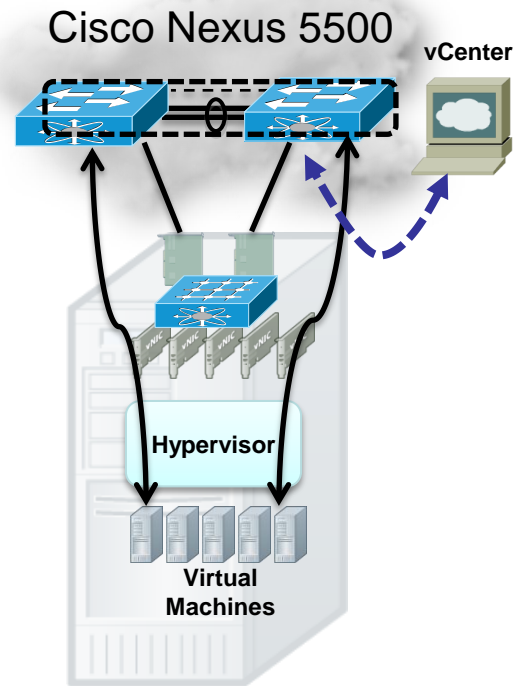
FEX внутри сетевого адаптера

- Технология Adapter-FEX позволяет показать серверу Cisco UCS виртуальные сетевые карты как стандартные устройства PCIe
- Для родительского коммутатора Nexus 5500 интерфейсы vNIC выглядят как непосредственно подключенные
- Коммутация, работа с очередями, политики реализуются на Nexus 5500
- Adapter-FEX может быть включен к Nexus 5500 через аппаратный FEX (Nexus 2000)
- На адаптере Cisco VIC поддерживается uplink failover



Cisco VM-FEX - Виртуальная машина подключена непосредственно к коммутатору ЦОД

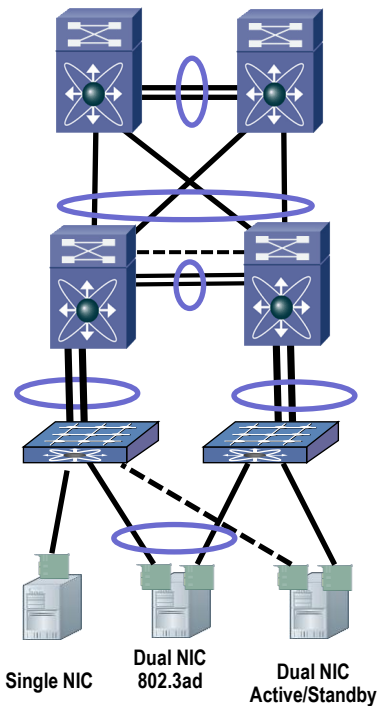
- Расширяет решение Cisco Adapter FEX до интерфейса виртуальной машины, с поддержкой vMotion
- Консолидированное управление сетью и интерфейсами виртуальных серверов
- Трафик виртуальных машин обрабатывается на аппаратуре Cisco Nexus 5500
- Реализован в адаптере Cisco VIC для Cisco UCS B/C-series
- Nexus 5500 регистрируется как DVS в vCenter, на хостах ESXi устанавливается модуль ввода-вывода



Сервер Cisco UCS

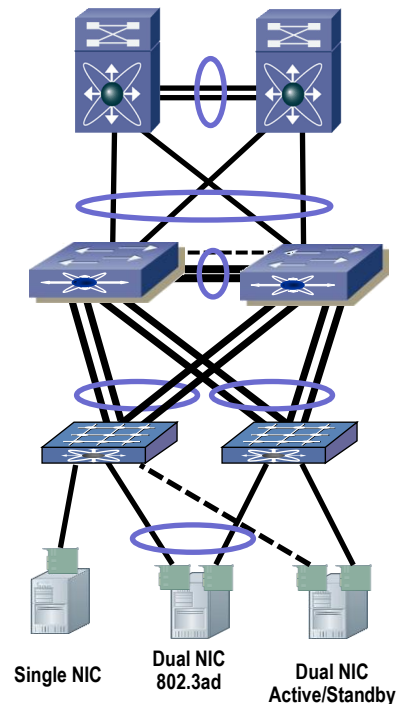
Enhanced Virtual Port Channel (EvPC)

vPC/Nexus 7000



- Двойное включение и для хоста, и для FEX
- Возможность резервирования компонент сети при различных конфигурациях сетевых интерфейсов сервера
 - одна сетевая карта
 - несколько в режиме NIC Port Channel
 - пара в режиме Active/Standby
- Все доступные пути активны
- Родительские устройства – только **Nexus 5500**.

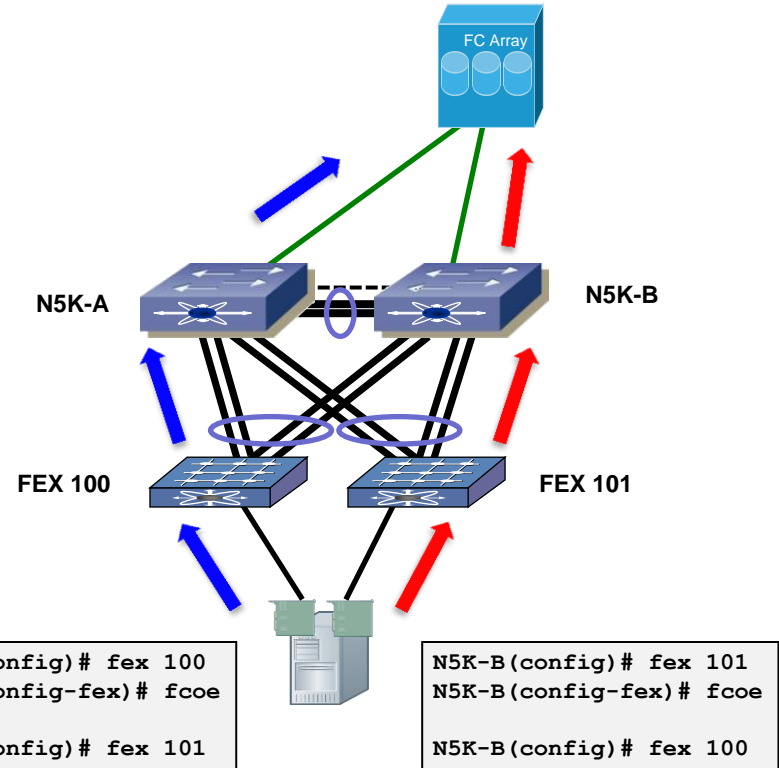
EvPC/Nexus 5500



EvPC и трафик FCoE SAN

Сохранение изоляции фабрик SAN A / B

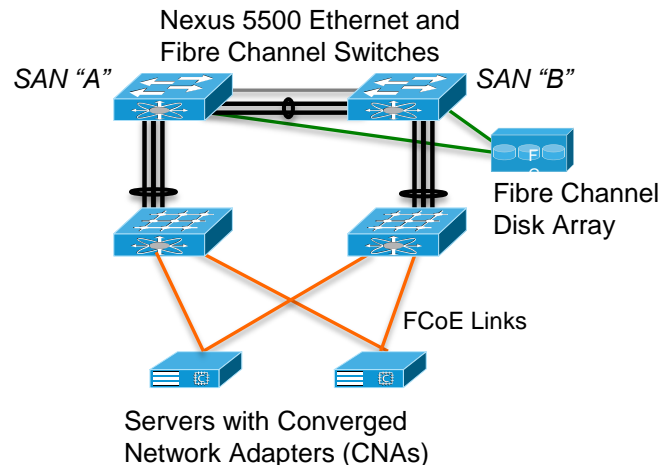
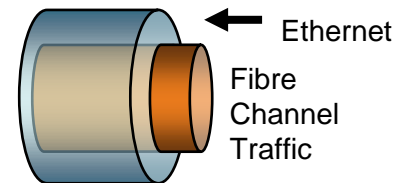
- При использовании Enhanced vPC (EvPC) изоляция фабрик SAN 'A/B' достигается за счёт привязки каждого FEX к SAN 'A' или SAN 'B' на Nexus 5500
- Трафик FCoE & FIP передается только через линки, которые соединяют этот FEX с **определённым** родительским устройством
- Трафик Ethernet использует **все** доступные линки к **обоим** родительским устройствам



FCoE и универсальные порты

Гибкость в выборе роли порта на Nexus 5500

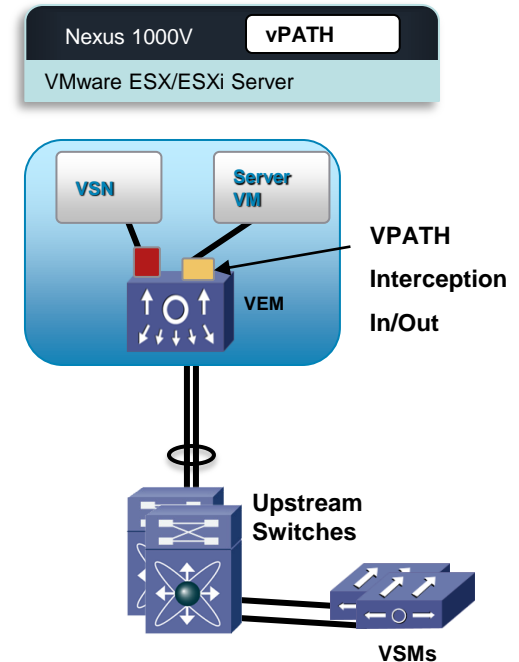
- Fibre Channel over Ethernet (FCoE) использует инкапсуляцию и передачу трафика Fibre Channel через сеть Ethernet
- Трафик может быть передан через цепь FCoE устройств, или направлен в FC SAN
- Изоляция фабрик SAN "A" / "B" поддерживается во всей сети
- Универсальные порты могут быть настроены как стандартные порты Fibre Channel или как порты Ethernet



Внедрение сетевых сервисов в виртуализированном ЦОД

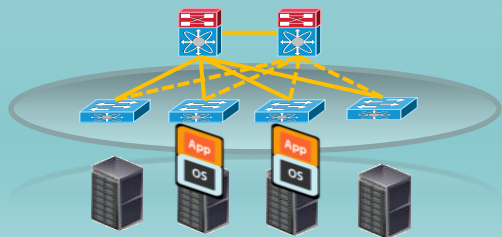
Использование vPath

- vPath - встроенная функция Virtual Ethernet Module (VEM) в составе виртуального коммутатора Cisco Nexus 1000V (ver. 1.4 и далее)
- vPath осуществляет перехват и перенаправление трафика к сервисным модулям:
 - Virtual Security Gateway (VSG)
 - Virtual WAAS (vWAAS)
 - Virtual Network Analysis Module (vNAM)
 - ASA 1000V cloud firewall
- vPath доступен в бесплатной версии N1000V Essential Edition



Эффективная Ethernet-инфраструктура ЦОД: Cisco FabricPath

Spanning-Tree



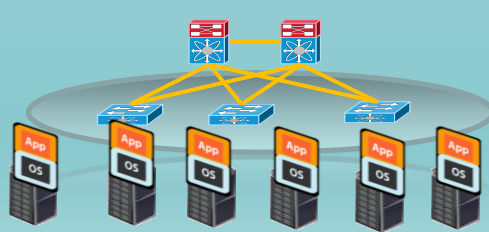
Активных
путей

Один

Производитель-
ность блока

До 15 Тбит/с

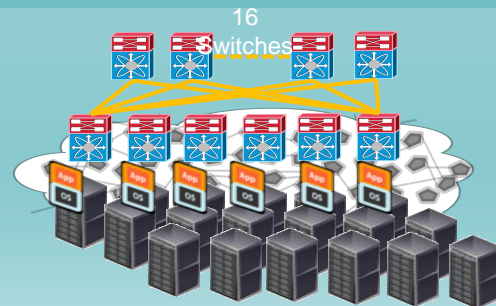
vPC



Два

До 30 Тбит/с

FabricPath



16

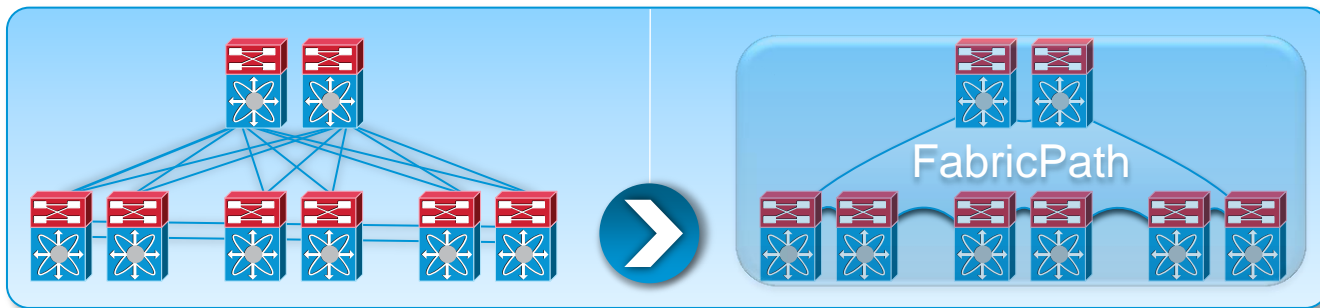
До 240 Тбит/с

Масштабируемость Layer 2

Виртуализация инфраструктуры и производительность

Технология FabricPath для построения плоских и масштабируемых сетей

- Превращает сеть в единую коммутационную среду



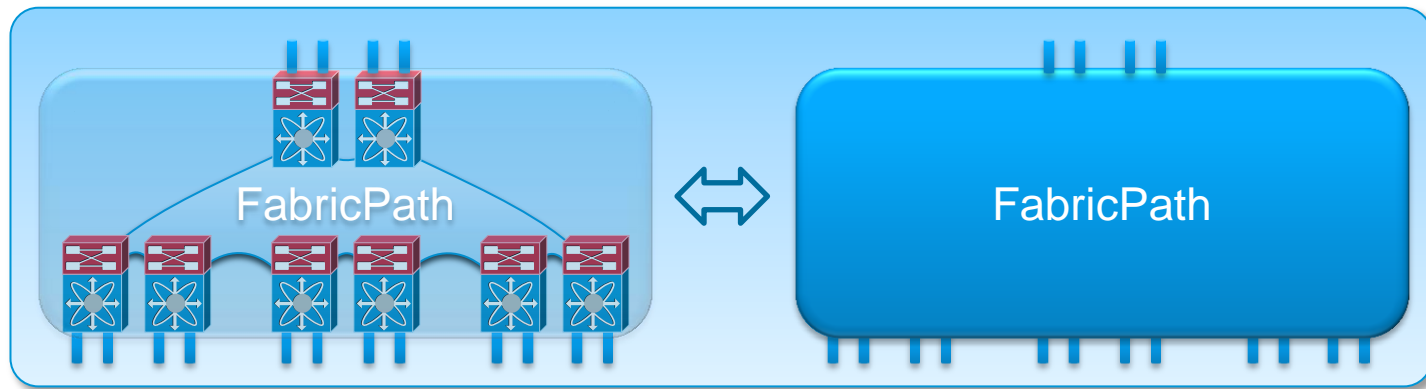
- Оптимальная коммутация на 2 уровне с использованием произвольной топологии
- Простая настройка превращает сеть в «фабрику»

```
N5K(config)# interface ethernet 1/1  
N5K(config-if)# switchport mode fabricpath
```

- Не опирается на STP – используется открытый протокол, основанный на принципах маршрутизации (IS-IS)

Преимущества FabricPath

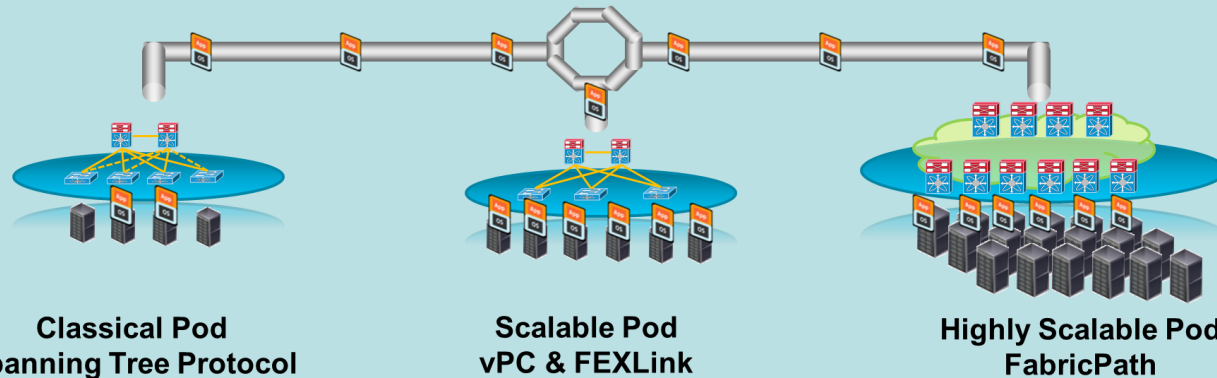
- Создаёт сетевую «фабрику», работающую как один коммутатор → разрушает «острова», делает возможной мобильность нагрузки
- Упрощение дизайна – меньше коммутаторов, ниже вероятность блокировки, выше «горизонтальная» масштабируемость
- Опора на открытый протокол с важными усовершенствованиями
- Упрощения взаимодействия между сетевой и серверной «командами»



Соединение ЦОДов

различные подходы

- vPC: использование дублированных L2 линков между ЦОД, объединенных в Multi-chassis EtherChannel, есть специфика при соединении >2 сайтов
- FabricPath: масштабируемая фабрика коммутации L2, подходит для соединения несколько сайтов
- OTV: растягивание доменов L2 поверх сети L3



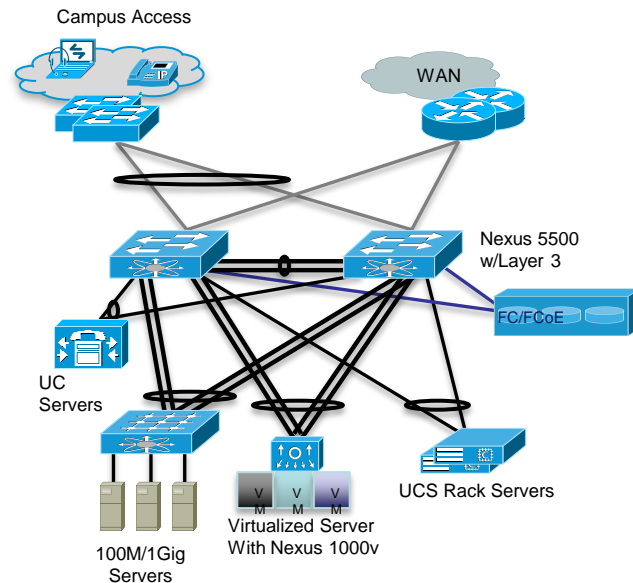
План доклада

- Постановка задачи
 - Общие требования к сети ЦОД
 - Требования, специфичные для малого ЦОД
- Технологическая основа малого ЦОД
 - Сеть (vPC/EvPC/vPC+, FEX, FabricPath)
 - Серверы (aFEX/VM FEX/DCE)
 - Сервисы (vPath)
 - Соединение ЦОД
- **Типовые дизайны и топологии**
 - **Модель начального уровня**
 - **Средне-размерная модель**
 - **Полнофункциональная модель**
 - **Модель «все в одном»**

Модель начального уровня

Всего 1 уровень иерархии, виртуализация, SAN, менее 100 серверных портов

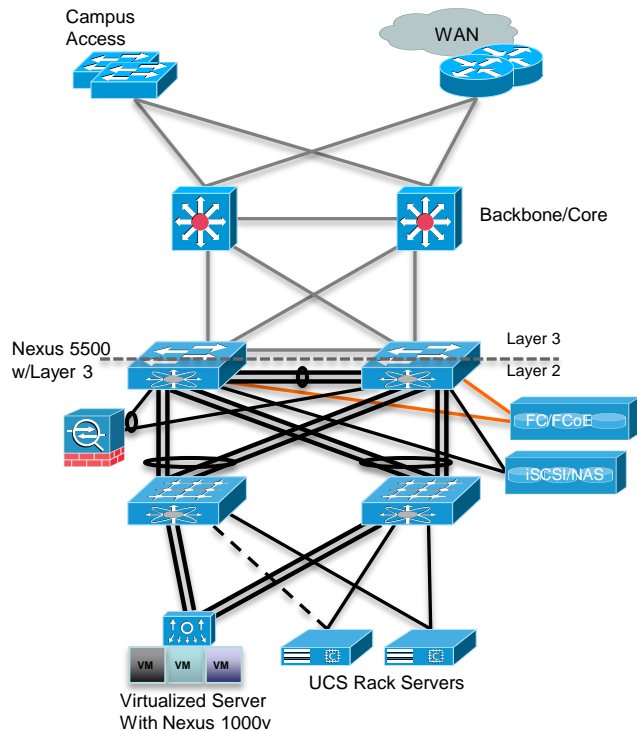
- 2x Nexus 5500 с поддержкой Layer 3 образует сеть ЦОД и ядро корпоративной сети
- Возможности и особенности:
 - FEX (Nexus 2000, Adapter-FEX и VM-FEX в серверах Cisco UCS)
 - Virtual Port Channel (vPC)
 - Поддержка сетей хранения (FC, FCoE, Unified Ports, DCB)
 - Nexus 1000v и vPath
 - FabricPath
 - Дополнительно потребуется WAN-маршрутизатор для объединения ЦОДов и других транспортных сервисов
- Ограниченная функциональность корпоративной сети, нет изоляции



Модель начального уровня

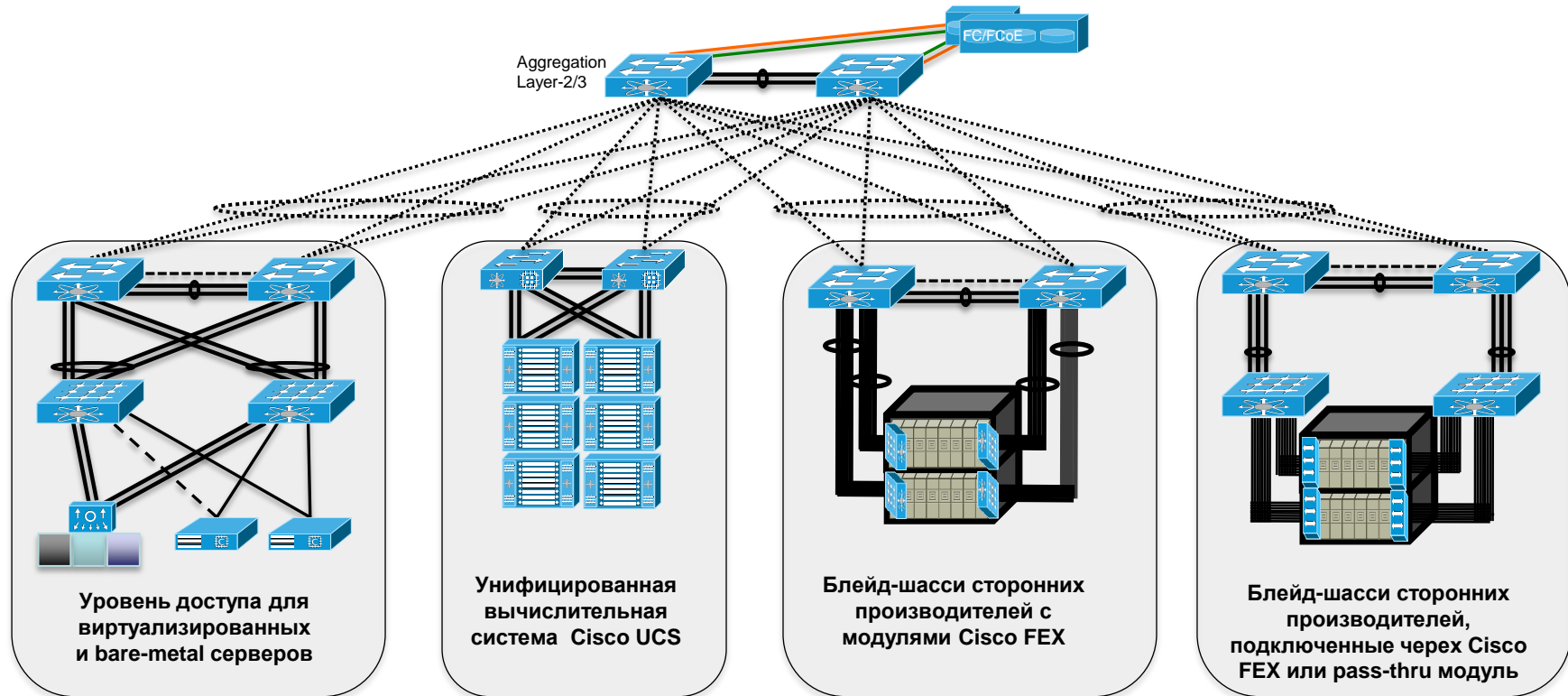
Nexus 5500 Layer 3, FEX, виртуализация, SAN, 100-300 серверных портов

- 2x Nexus 5500
 - Увеличение портовой емкости за счет использования FEX
- Возможности и особенности
 - FEX (физические порты на Nexus 2000, Adapter-FEX, VM-FEX)
 - Virtual Port Channel (vPC)/EvPC
 - Поддержка сетей хранения (FC, FCoE, Unified Ports, DCB)
 - Nexus 1000v и vPath
 - FabricPath
- Коммутаторы ЦОД не используются как ядро корпоративной сети



Варианты расширения за счет уровня доступа

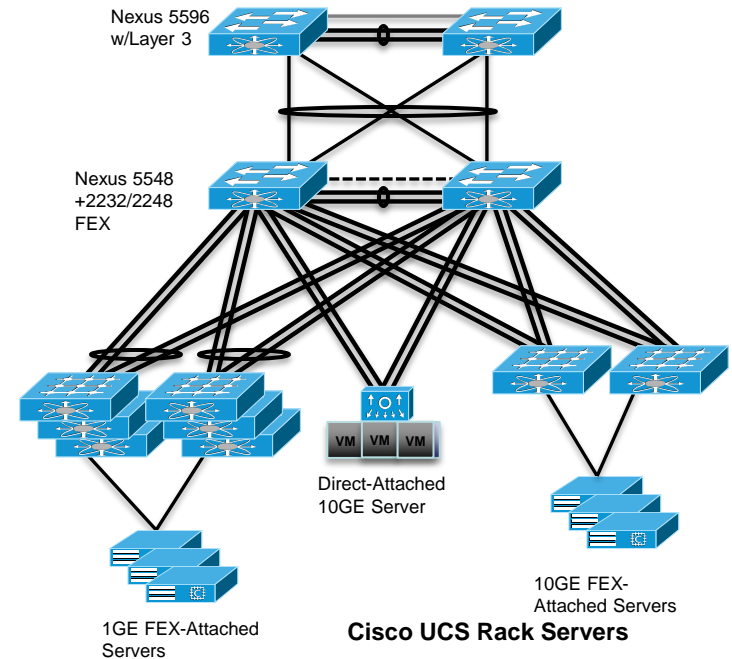
Комбинации разных типов подключения – при миграции или наращивании



Наращивание портовой емкости за счет использования FEX

Емкость, скорость портов, требования по переподписке

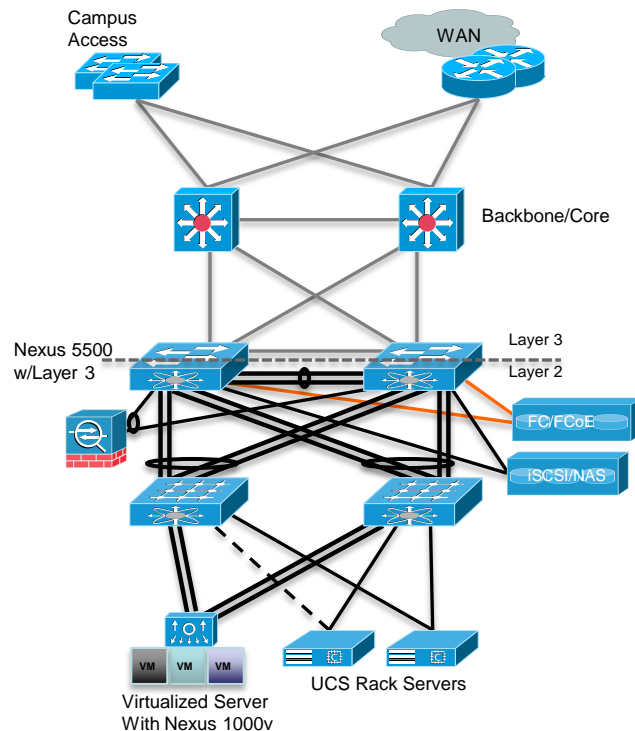
- Увеличение плотности 100M/1GE/10GE портов за счет добавления FEX.
- Серверы с 10GE, генерирующие большой трафик, могут включаться напрямую к Nexus 5500
- Переподписка:
 - 2232 FEX, 32 серверных порта 10GE и 8 сетевых портов 10GE; переподписка 4:1
 - 2248 FEX, 48 серверных портов 1GE и 4 сетевых порта 10GE; переподписка 1.2:1



Модель начального уровня

Масштабирование модели на базе Nexus 5500+L3

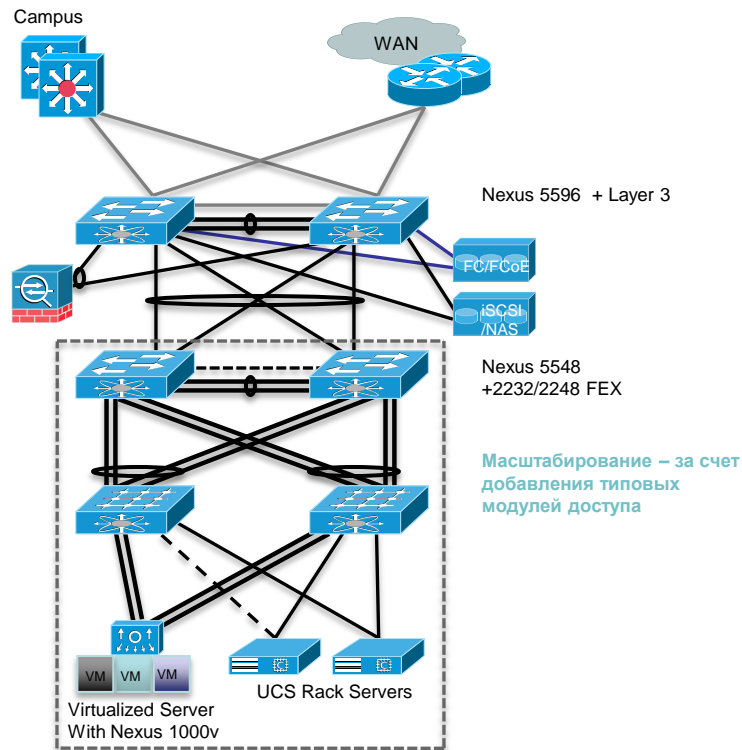
- При использовании модуля L3 на паре N5500 поддерживается до 16 FEX
- Масштабирование L3 на Nexus 5500:
 - IPv4 : До 8000 unicast маршрутов (без uRPF – 16K)/8000 Multicast маршрутов/16000 хостов
 - До 1000 L3 интерфейсов
 - До 1000 VRF
- In-Service Software Upgrade (ISSU) при наличии Layer-3 модуля на N5500 не поддерживается.



Модель среднего уровня, иерархический подход

Ядро/агрегация – на отдельных Nexus 5500; 300 – 750 серверных портов

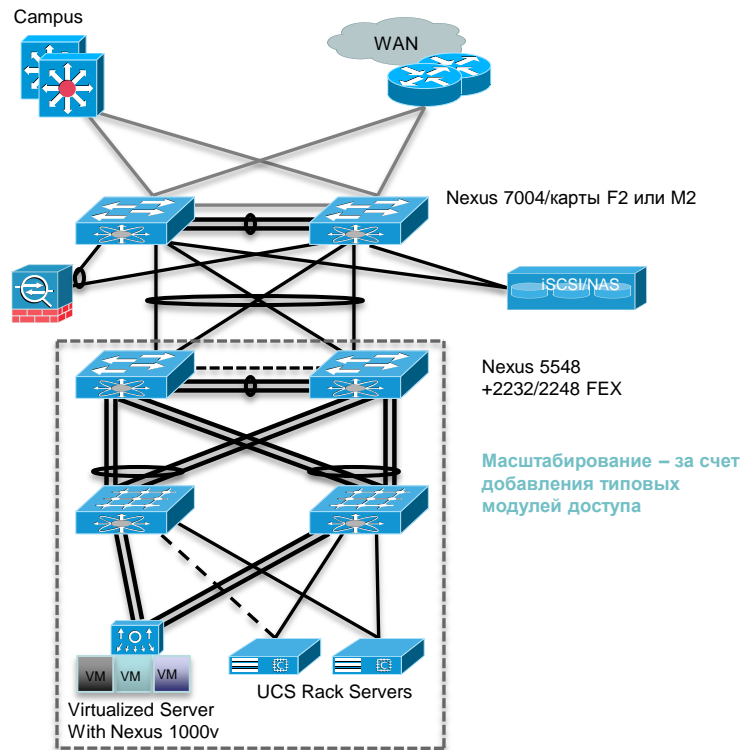
- 2x Nexus 5500 на уровне ядра/агрегации
 - FC + FCoE на уровне ядра при использовании Nexus 5500
- 2x Nexus 5500 + FEX 2232/2248 на уровне доступа
 - Порты Fibre Channel/FCoE,
 - Поддержка FEX (Nexus 2000, Adapter-FEX, VM-FEX)
 - Virtual Port Channel (vPC)/EvPC
- **Дополнительные возможности:**
 - Nexus 1000v и vPath
 - FabricPath (Nexus 5500)
- Дальнейшее наращивание – за счет добавления типовых модулей доступа



Полнофункциональная модель, иерархический подход

Ядро/агрегация – на отдельных Nexus 7004; 300 – 750 серверных портов

- 2x Nexus 7004 (карты F2 и/или M2) на уровне ядра/агрегации
 - Поддержка FCoE<->FCoE до 80 км при использовании F2 карт на Nexus7000
 - Поддержка OTV/MPLS при использовании карт M2 на Nexus7000
 - IPv6, NetFlow, PBR при использовании Nexus 7000
- 2x Nexus 5500 + FEX 2232/2248 на уровне доступа
 - Порты Fibre Channel/FCoE,
 - Поддержка FEX (Nexus 2000, Adapter-FEX, VM-FEX)
 - Virtual Port Channel (vPC)/EvPC
- Дополнительные возможности:
 - Nexus 1000v и vPath
 - FabricPath (Nexus7004/карты F2, Nexus 5500)
 - поддержка FC на Nexus 5500 на уровне доступа
- Дальнейшее наращивание – за счет добавления типовых модулей доступа



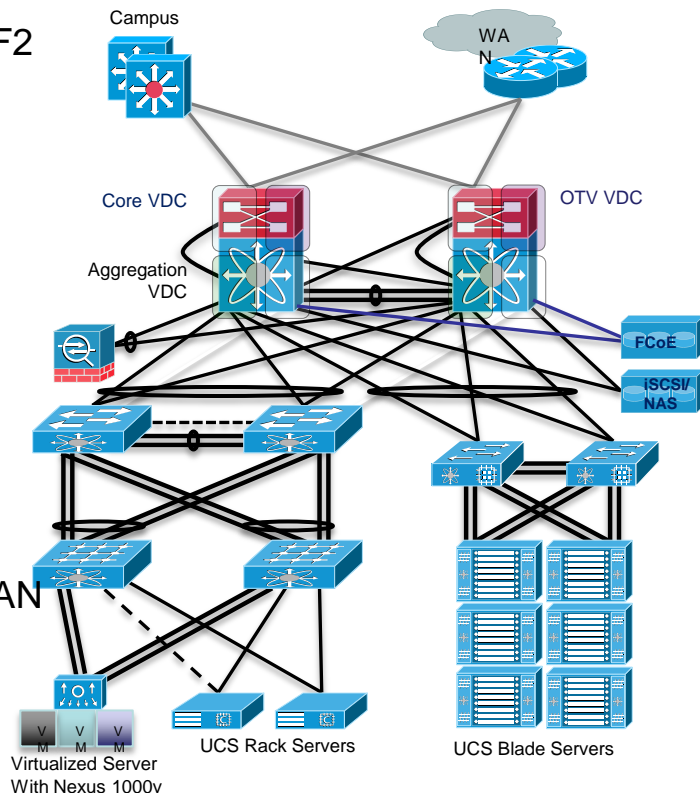
Полнофункциональная модель, иерархический подход

Добавляем Cisco UCS

- Основан на применении Nexus 7000 VDC
 - 2x Шасси Nexus 7004, 2-4 модуля SUP-2, 2 карты F2 (FCoE), 2 карты M2 (сервисы)
 - Виртуальное шасси на базе N5500

Возможности и особенности:

- vPC, Enhanced VPC,
- IPv6, NetFlow, PBR, ISSU, OTV
- FabricPath
- Nexus1000V и vPath
- Интеграция с SAN (FCoE, Unified ports, DCB)
- Сохранение ролевой модели управления LAN и SAN
- FEX, Adapter FEX, VM-FEX
- UCS FCoE uplinks

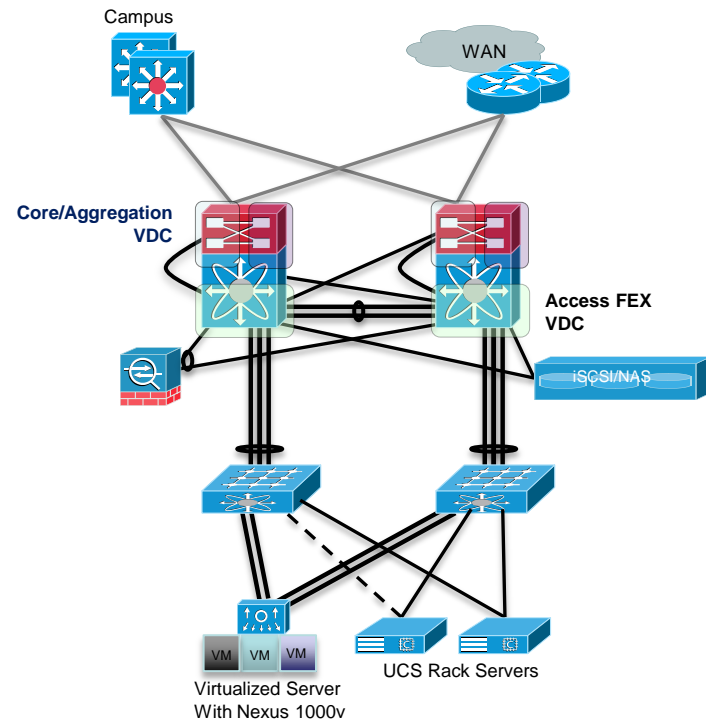


Модель «все в одном», иерархический подход, VDC

Ядро/агрегация/доступ Nexus 7000, VDC, 300-500 портов, только F2 карты

- Основан на применении Nexus 7000 VDC
 - Логически – иерархия, физически все уровни объединены в одном устройстве
 - 2x Шасси Nexus 7004, 2-4 модуля SUP-2, 2-4 карты F2, 4-10 Nexus 2248/2232
- Возможности и особенности:
 - Физические FEX, одиночное подключение, SUP-2 - до 32 FEX, SUP-2E – до 48 FEX
 - IPv6, ISSU
 - FabricPath
 - Nexus1000V и vPath
 - Доступ 100M/1GE/10GE
 - FCoE на F2 и Nexus 2232 (в будущих версиях), IVR,
 - Сохранение ролевой модели управления LAN и SAN

Отсутствует поддержка native FC, Adapter FEX, VM FEX





ЦОД в одной стойке - примеры

Возвращаемся к идее «ЦОД в стойке»

Пример реализации – дизайн FlexPod

VMware vSphere™

VMware vSphere Enterprise Plus
VMware vCenter™ Standard

Cisco® Unified Fabric

2 Cisco Nexus® 5548
2 Cisco Nexus 1010 и 1000V

Платформа Cisco® UCS

2 Cisco UCS 6120XP Fabric Interconnect
3 блейд-шасси Cisco UCS 5108
9 Cisco UCS B-250 M2 + VIC
6 Cisco UCS B-200 M2 + VIC

NetApp® FAS3210A

4 полки NetApp DS2246 450-GB SAS
2 модуля Flash Cache (по 256 Гбайт)
4 IP-интерфейса по 10 Гбит/с
4 интерфейса Fibre Channel по 4 Гбит/с
Полный комплект продуктов NetApp



ЦОД в 1 стойке

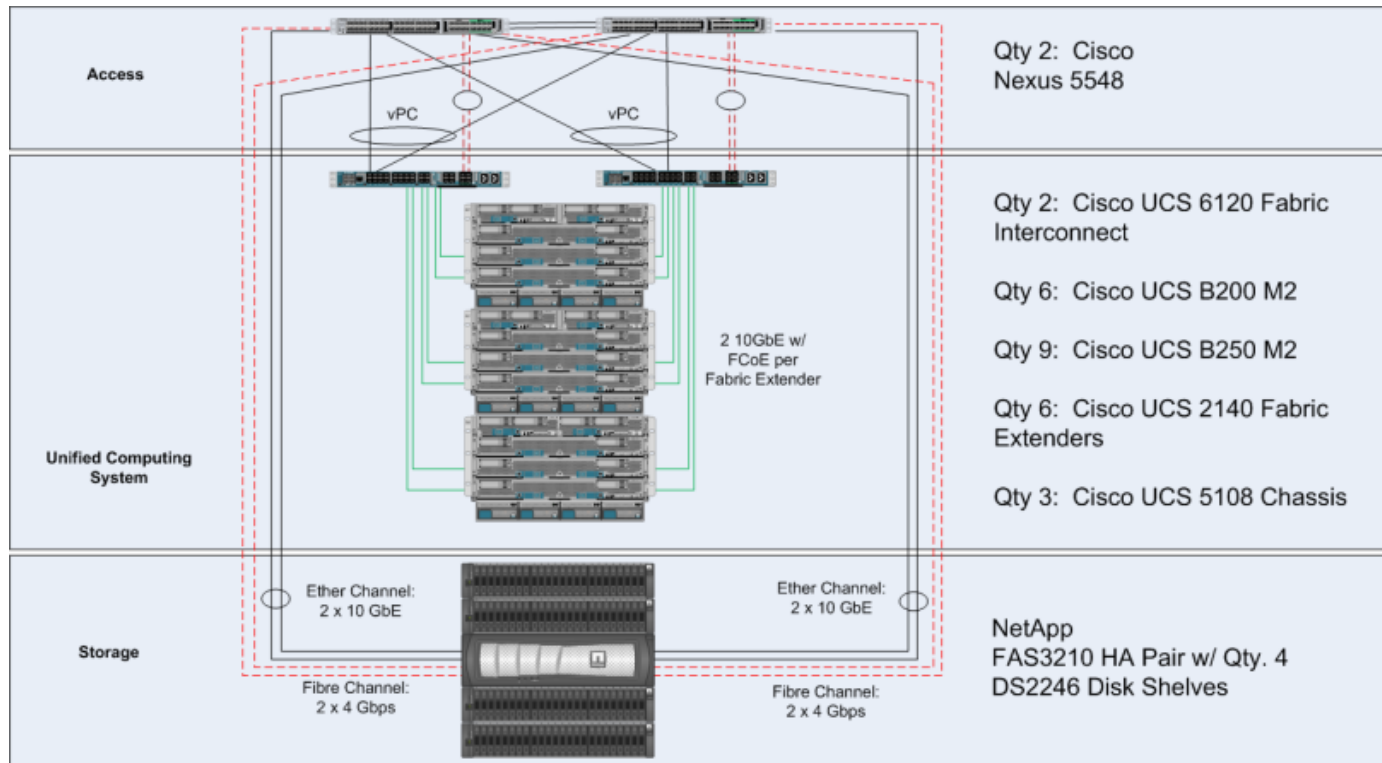
30 ЦП Westmere (180 ядер)
Объем памяти сервера 2 Тбайт (до 4 Тбайт)
Подключения 40 Гбит/с (4x 10 GE)
Дополнительный кэш 512 Гбайт
Объем хранилища 42 Тбайт

корпоративная ИТ-инфраструктура

Для организации с 1500 пользователей с разными рабочими нагрузками:

- VMware View 4.5 (MS Windows 7)
- MS Exchange 2010
- MS SharePoint 2010
- MS SQL Server 2008 R2
- Запас для дополнительных приложений

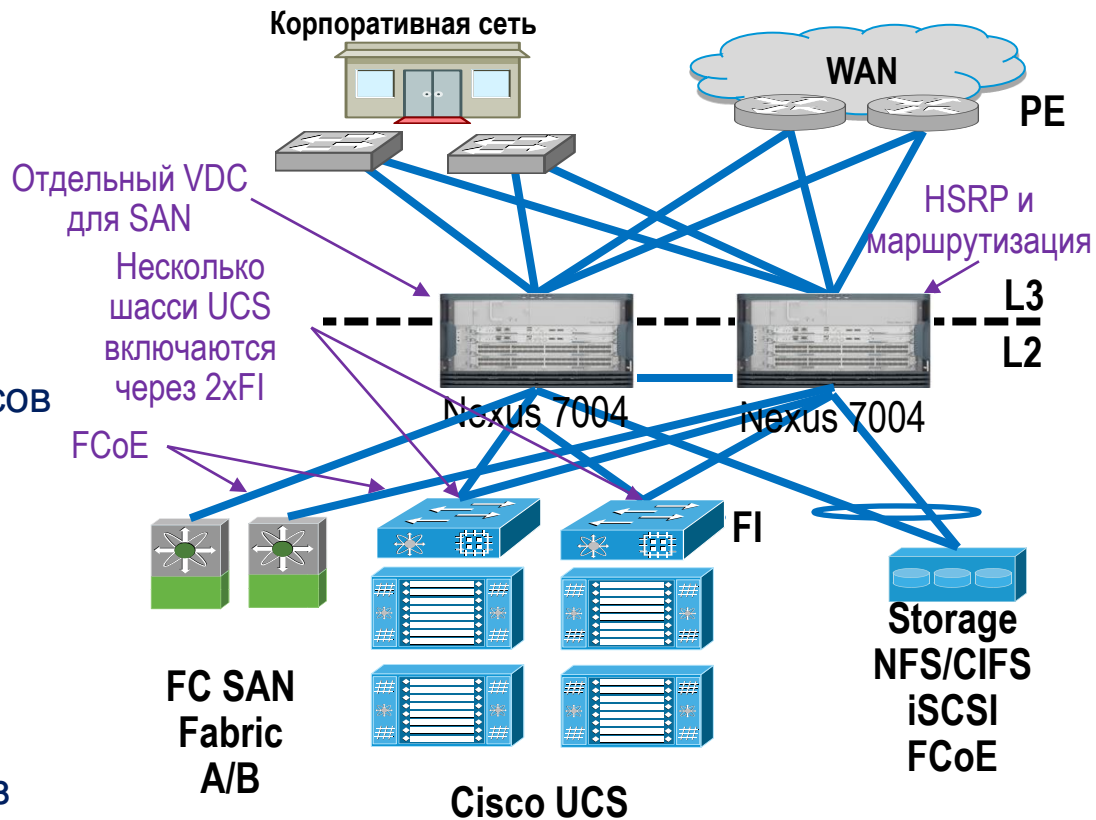
FlexPod – что внутри




- 10 GE
- - - 10 GE с FCoE
- Fibre Channel 4 Гбит/с

ЦОД в стойке Nexus 7004, VDC, Cisco UCS

- Возможности Cisco UCS B-Series + полнофункциональная сеть ЦОД
 - IPv6, PBR, MPLS, NetFlow
 - OTV, FabricPath, LISP (M132L)
- Высокая доступность
- Карты M2/M1L – для сетевых сервисов
- Карты F2 – FCoE
- Ролевое управление LAN/SAN/серверами
- “Сеть ЦОД в одной коробке”
- Опция – соединение с FC SAN через FCoE/FC коммутаторы MDS



В завершение

- Требования к ЦОДу небольшой организации имеют много общего с требованиями к большим корпоративным ЦОД, основные тренды совпадают
 - Различия – в подходах к проектированию и размерности и в экономической стороне проекта
 - Выбор базовой платформы является определяющим шагом в проектировании «малого» ЦОД
 - Готовые дизайны для дальнейшего ознакомления:
 - FlexPod Cisco/NetApp
 - Cisco SBA DC design overview
- 

Ссылки на первоисточники

- http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Data_Center/DC_3_0/DC-3_0_IPInfra.html - Руководство по проектированию сетевой инфраструктуры ЦОД
- http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps9441/ps9670/C07-572829-01_Design_N5K_N2K_vPC_DG.pdf - Дизайн уровня доступа ЦОД с использованием vPC
- http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps9441/ps9670/guide_c07-690079.pdf - Дизайн уровня доступа и агрегации с использованием FabricPath
- www.cisco.com/go/ucs - объединенная вычислительная система Cisco UCS
- www.cisco.com/go/nexus - продукты семейства Cisco Nexus
- www.cisco.com/go/flexpod - Flexpod - совместный дизайн Cisco/NetApp

Спасибо!

BUILT FOR
THE HUMAN
NETWORK

