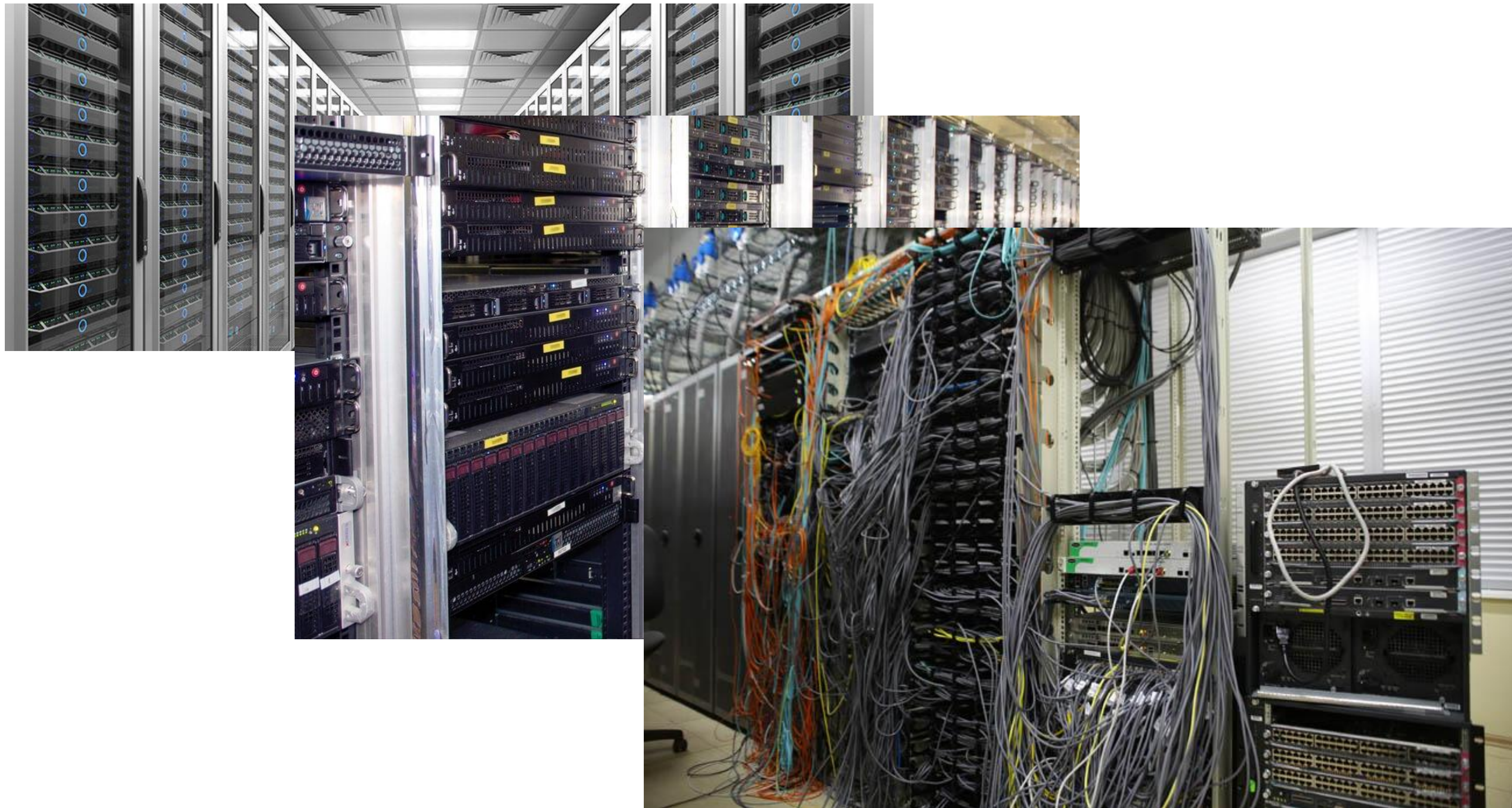


Вычислительные сети и Телекоммуникации
Сети датацентров и виртуализация



2019/2020, 8 семестр

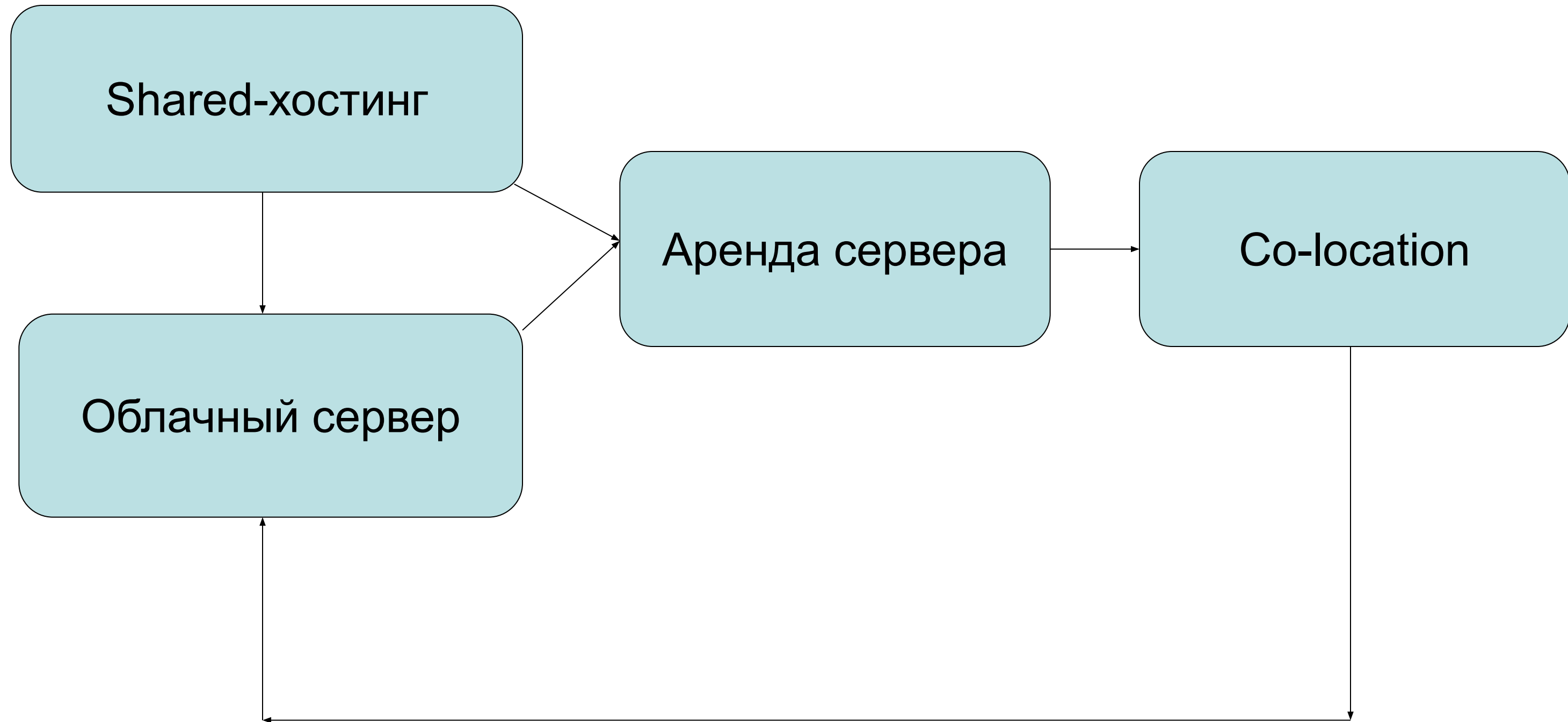
Внутренний вид среднестатистического датацентра



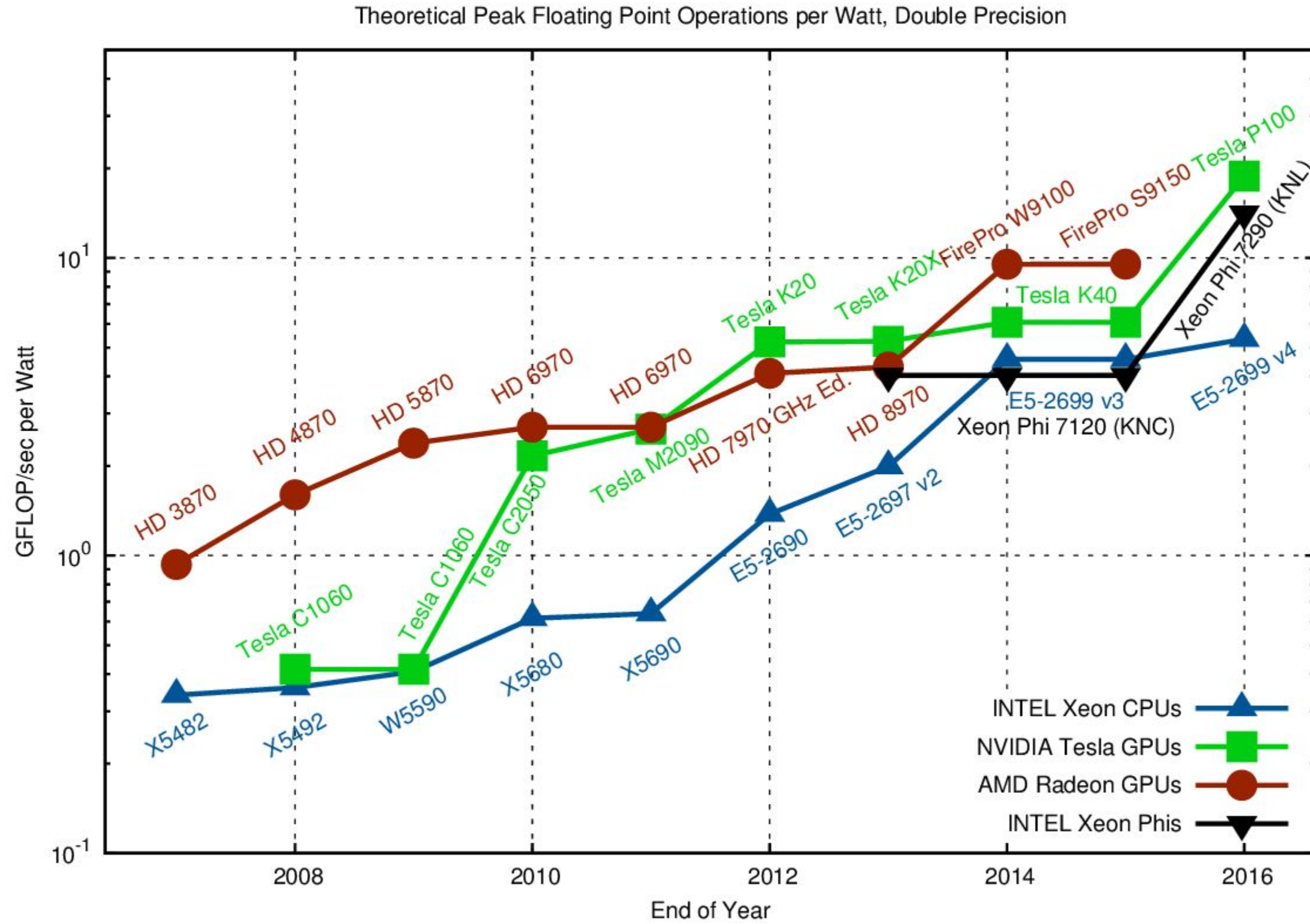
Основные технические вызовы в классическом ДЦ

1. Электропитание (300 Вт на юнит, 10-12 КВт на стойку, резерв)
2. Охлаждение (1 КВт ~ 3400 ВТУ/час, резерв)
3. Пожаротушение (фреон, углекислота, порошок уходи)
4. Управление трафиком
5. Контроль доступа
6. Борьба с владельцами здания

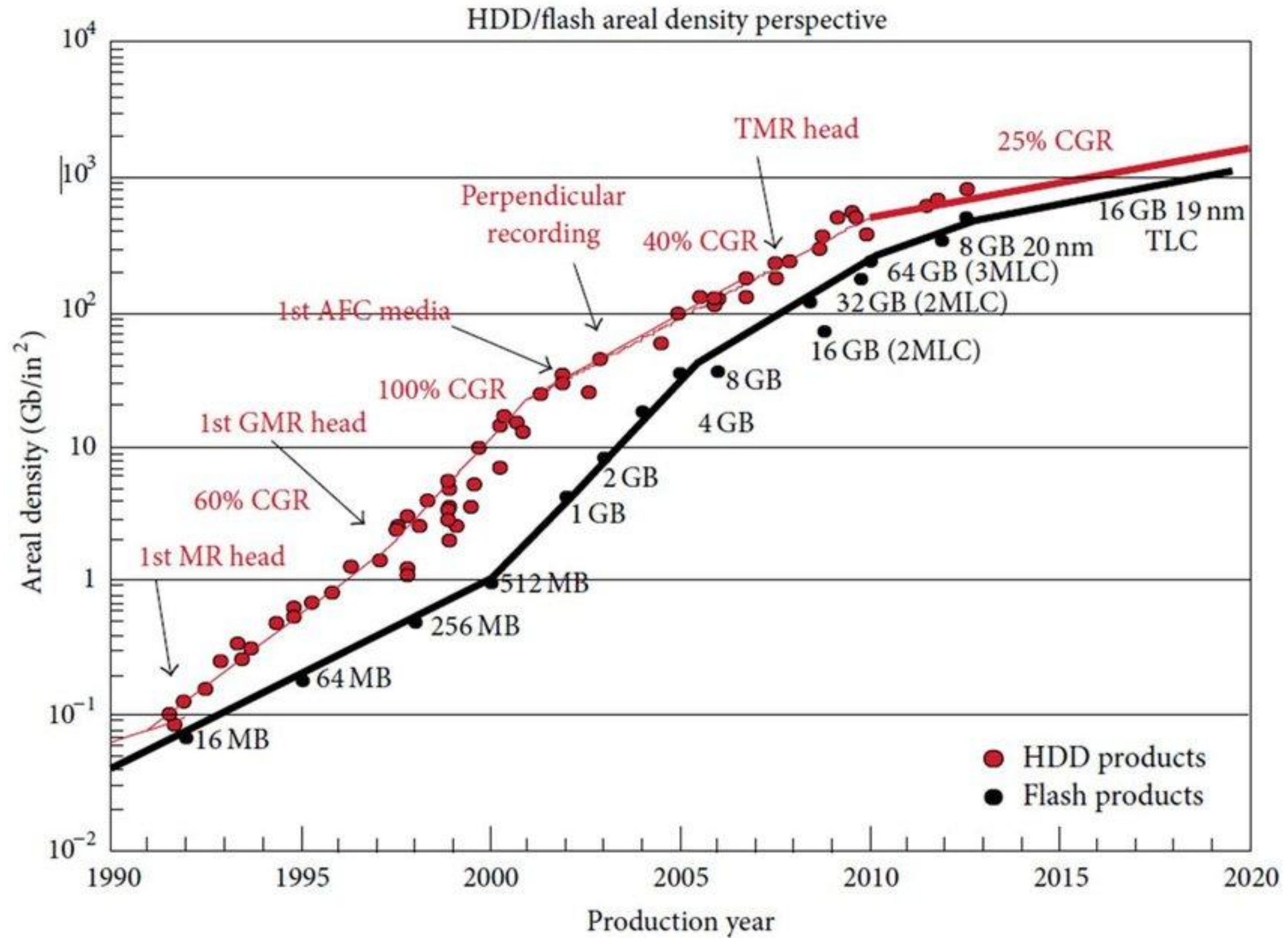
Жизненный цикл среднестатистического клиента



Рост вычислительной мощности на ватт



Рост плотности записи HDD и SSD



Увеличение плотности компоновки устройств

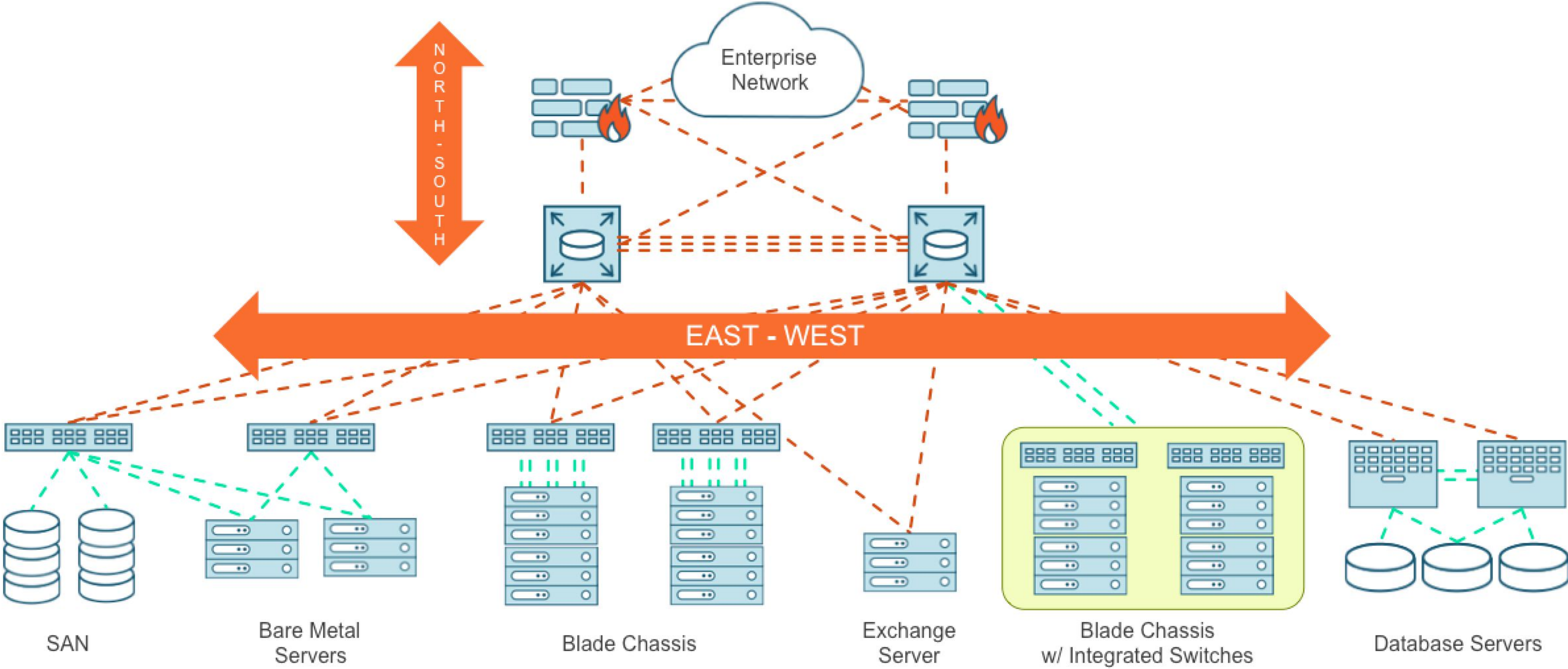


HP DL380G4
2004 год

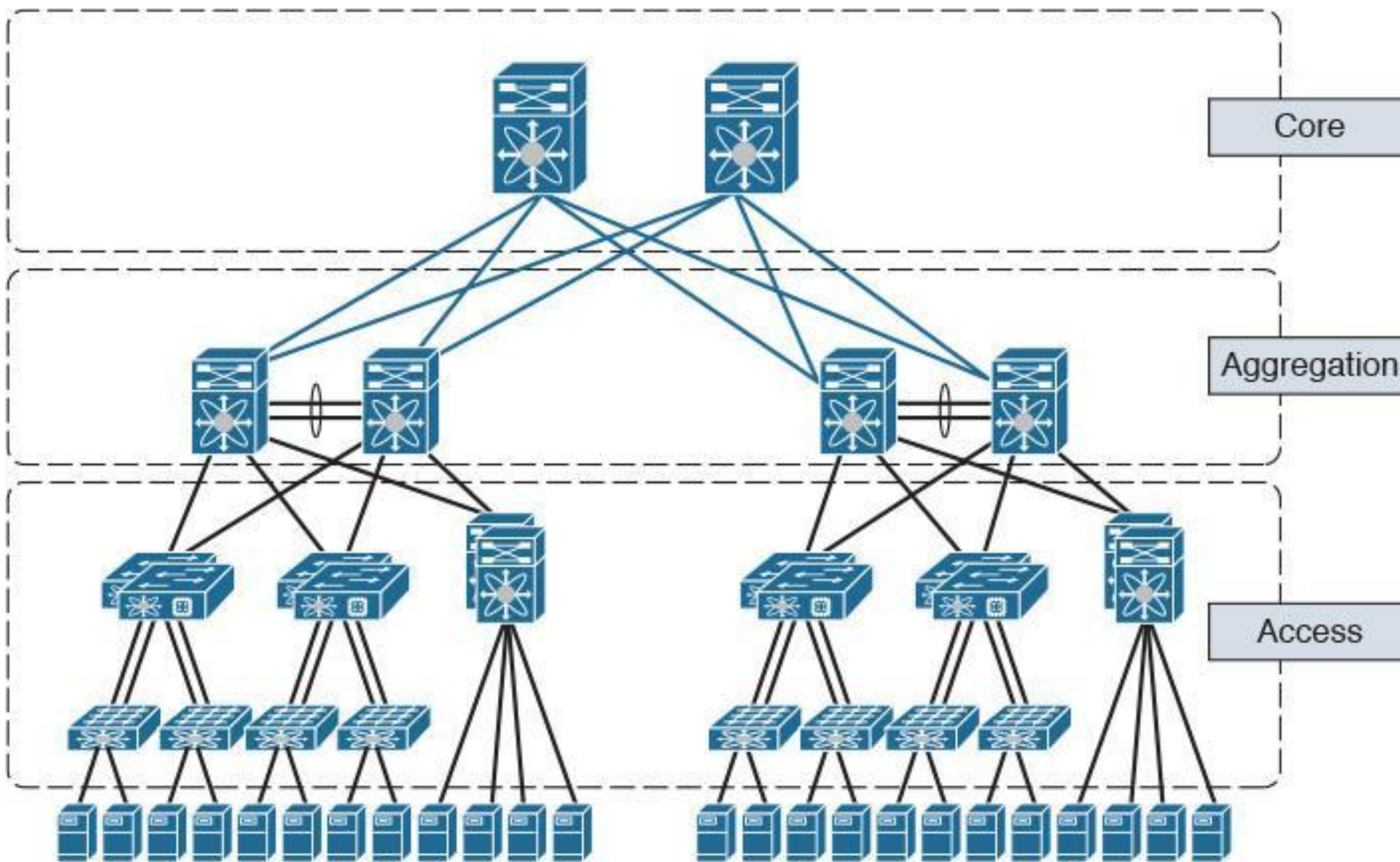


HP DL380 Gen9
2014 год

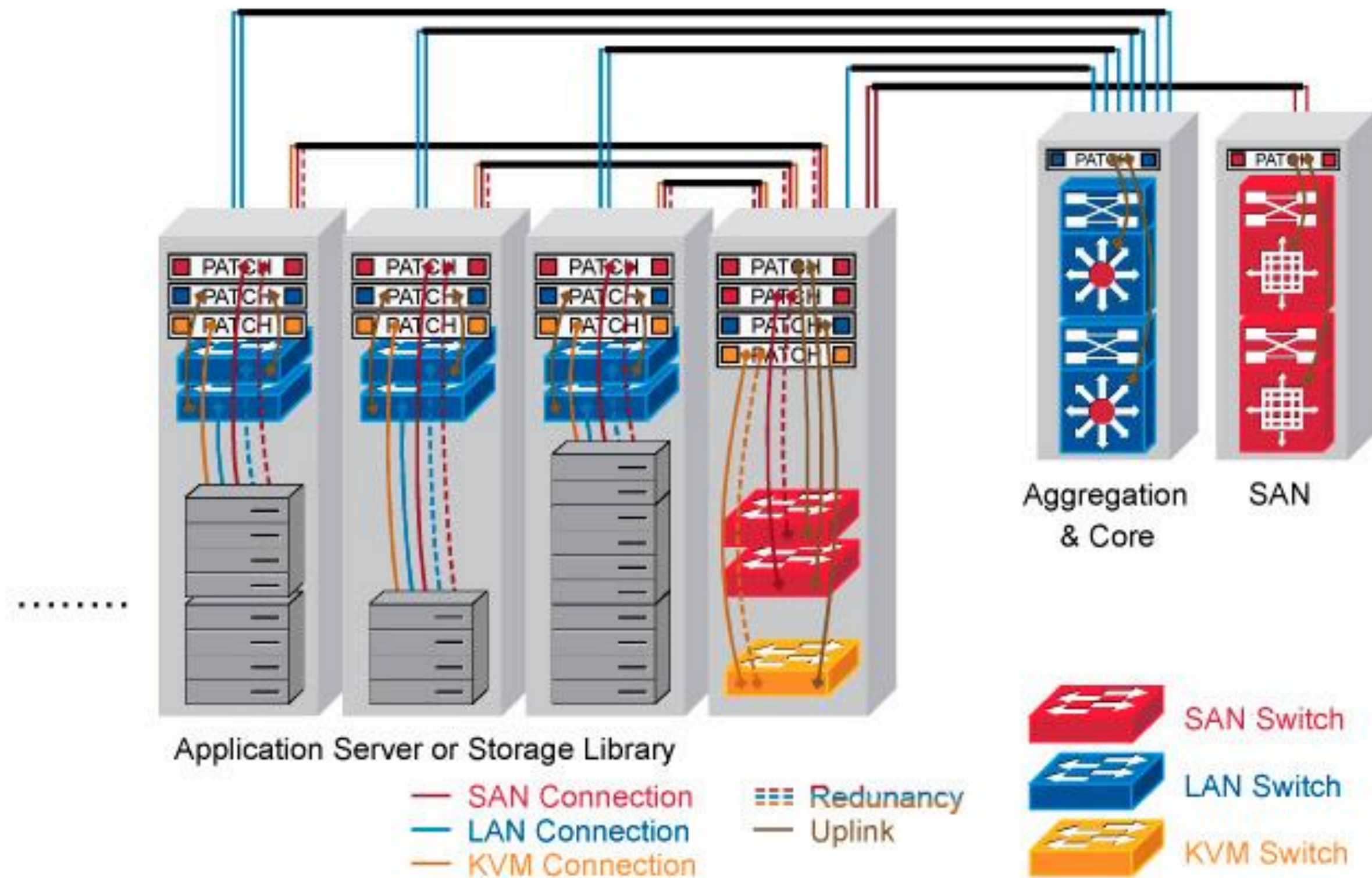
Изменение направления трафика



Стандартная трехуровневая архитектура



Классический ДЦ с архитектурой Top of Rack (ToR)



Классический ДЦ с архитектурой Top of Rack (ToR)

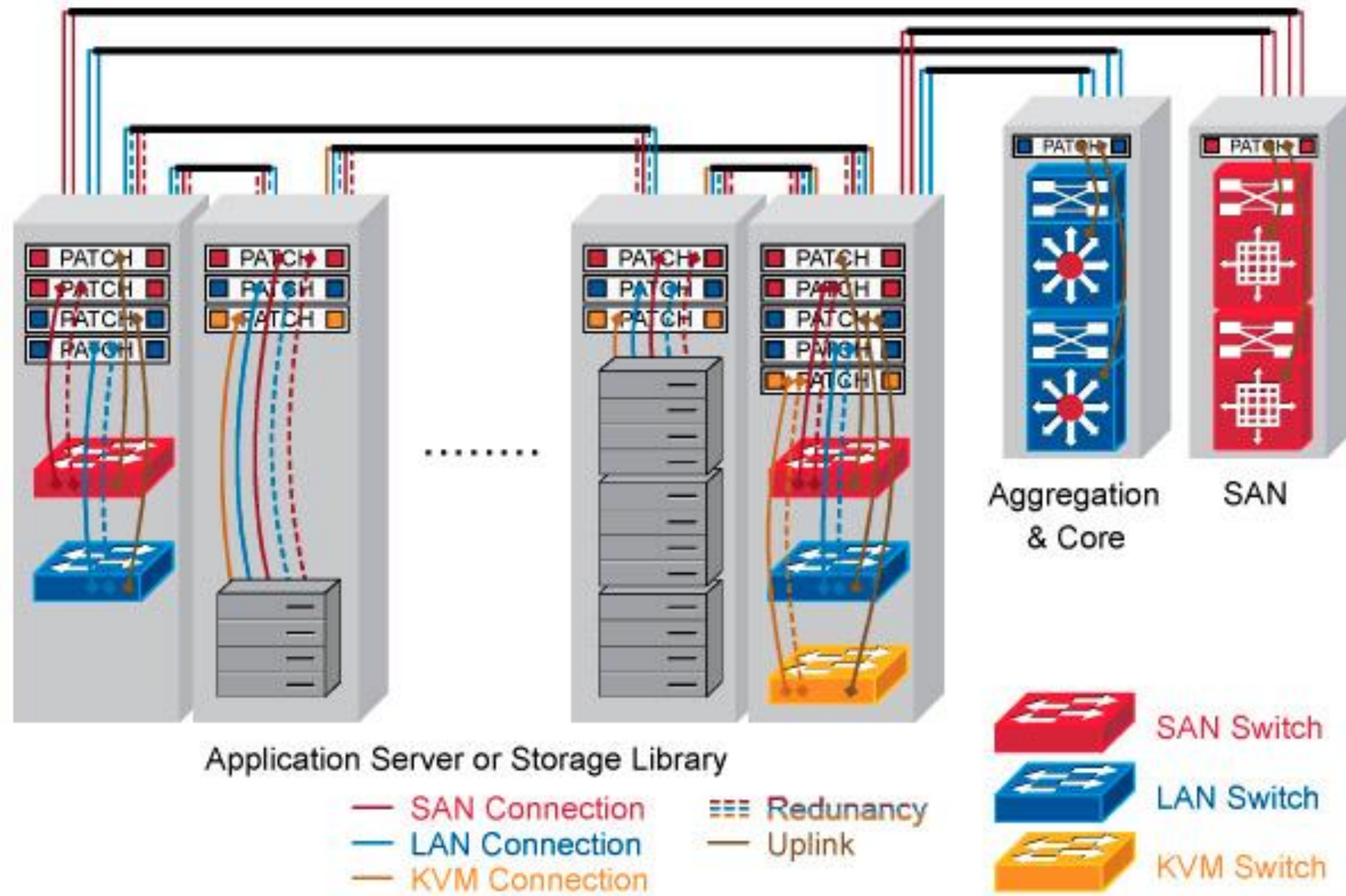
Достоинства

- Медная проводка сосредоточена в пределах стойки
- Меньшая стоимость и большая организованность кабелей
- Возможность увеличения скоростей в будущем
- Легкость добавления стоек

Недостатки

- Больше количество коммутаторов
- Худшая масштабируемость с точки зрения STP
- Чистая L2-сеть до уровня aggregation
- Сложность управления конфигурацией коммутаторов

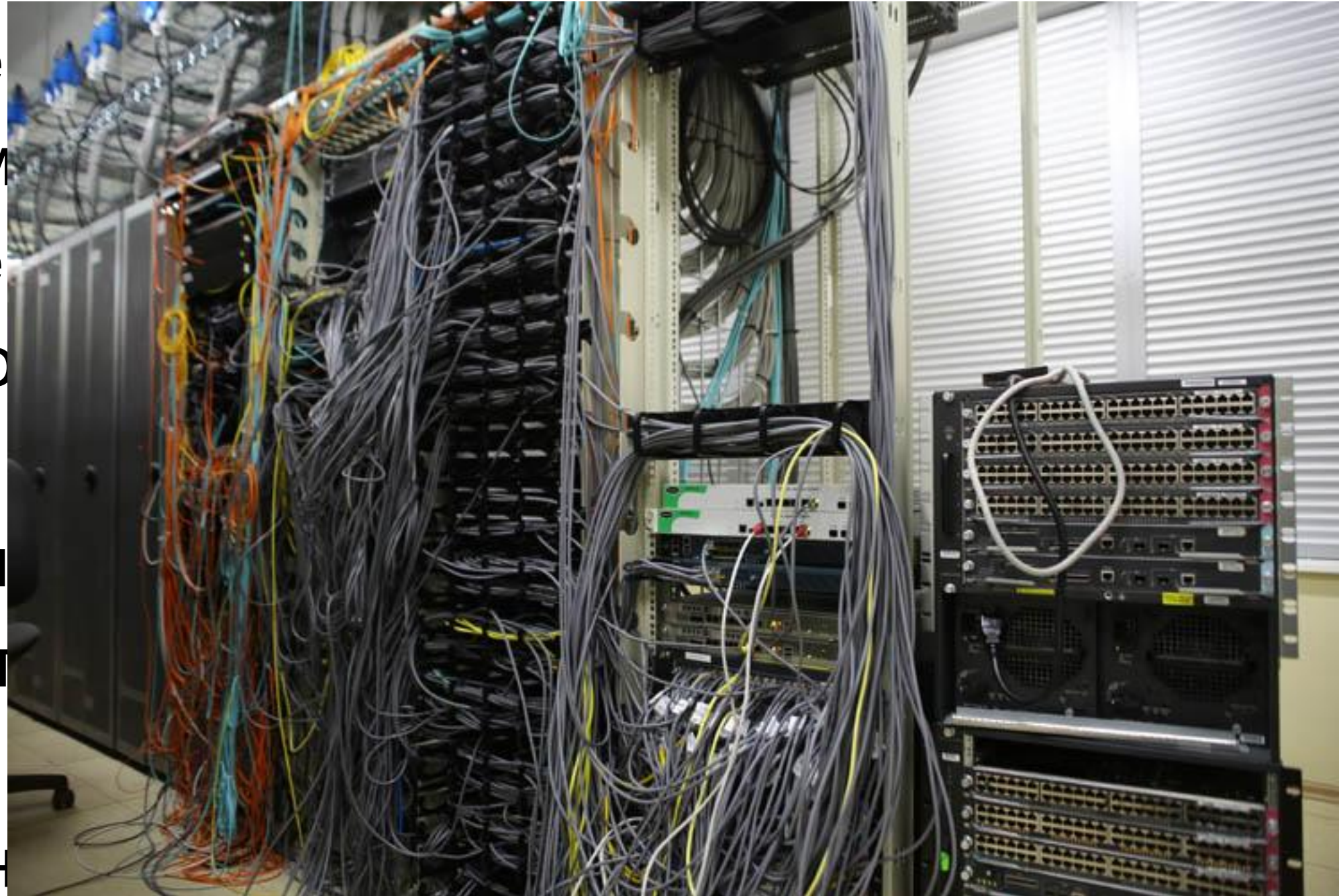
Классический ДЦ с архитектурой End of Row (EoR)



Классический ДЦ с архитектурой End of Row (EoR)

Достоинства

- Меньшее
- Лучшая м
- Меньшее
- Общая то
- Безумная
- Сложност
- Увеличен
- Добавлен

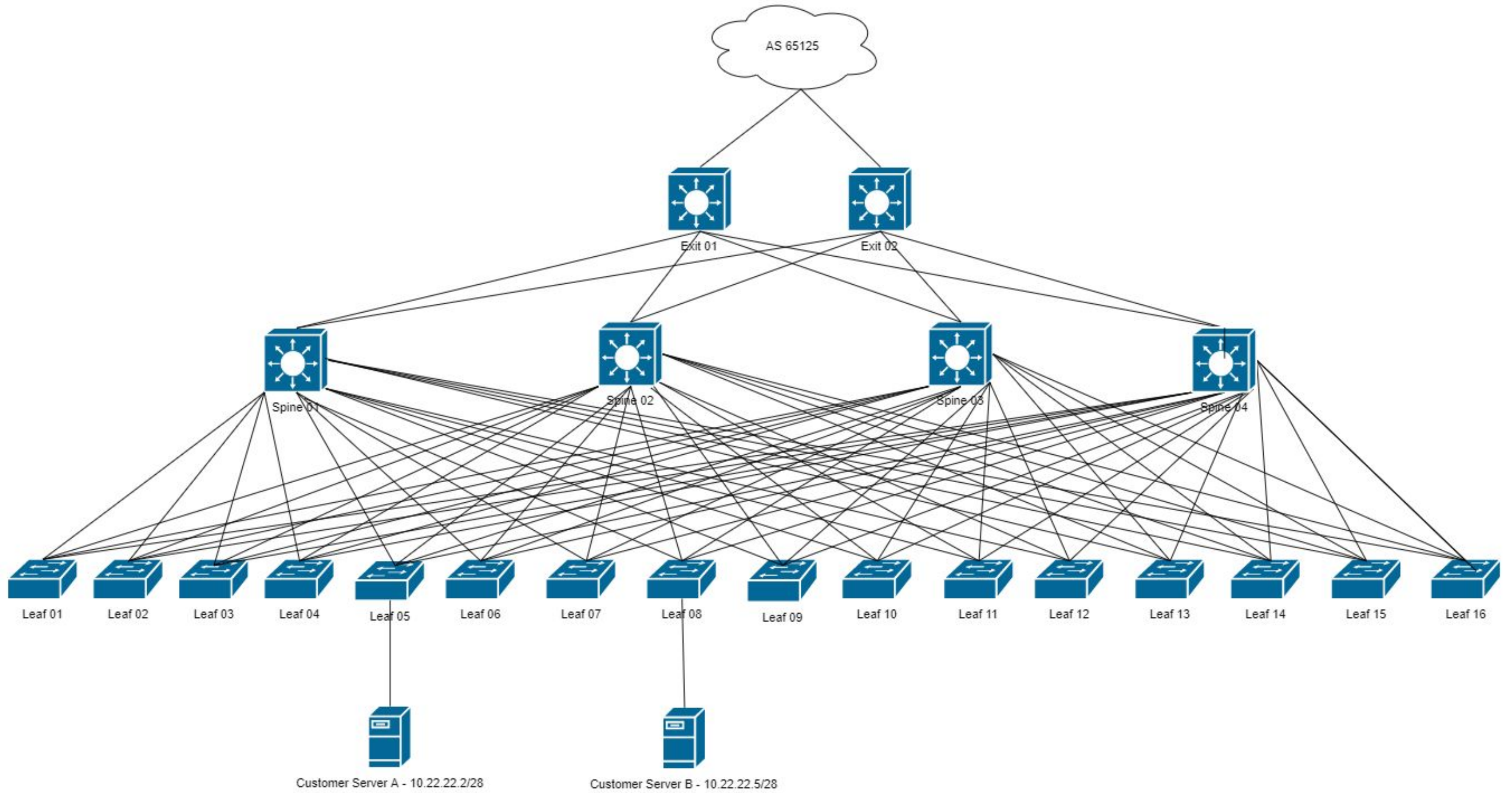


п

атично

ерацию

Архитектура Leaf-Spine (сети Клоза)



Архитектура Leaf-Spine (сети Клоза)

Достоинства

- Высокая отказоустойчивость
- Ориентация на горизонтальные потоки трафика
- Высокая производительность за счет отказа от STP
- Мгновенная реконфигурация при сбоях

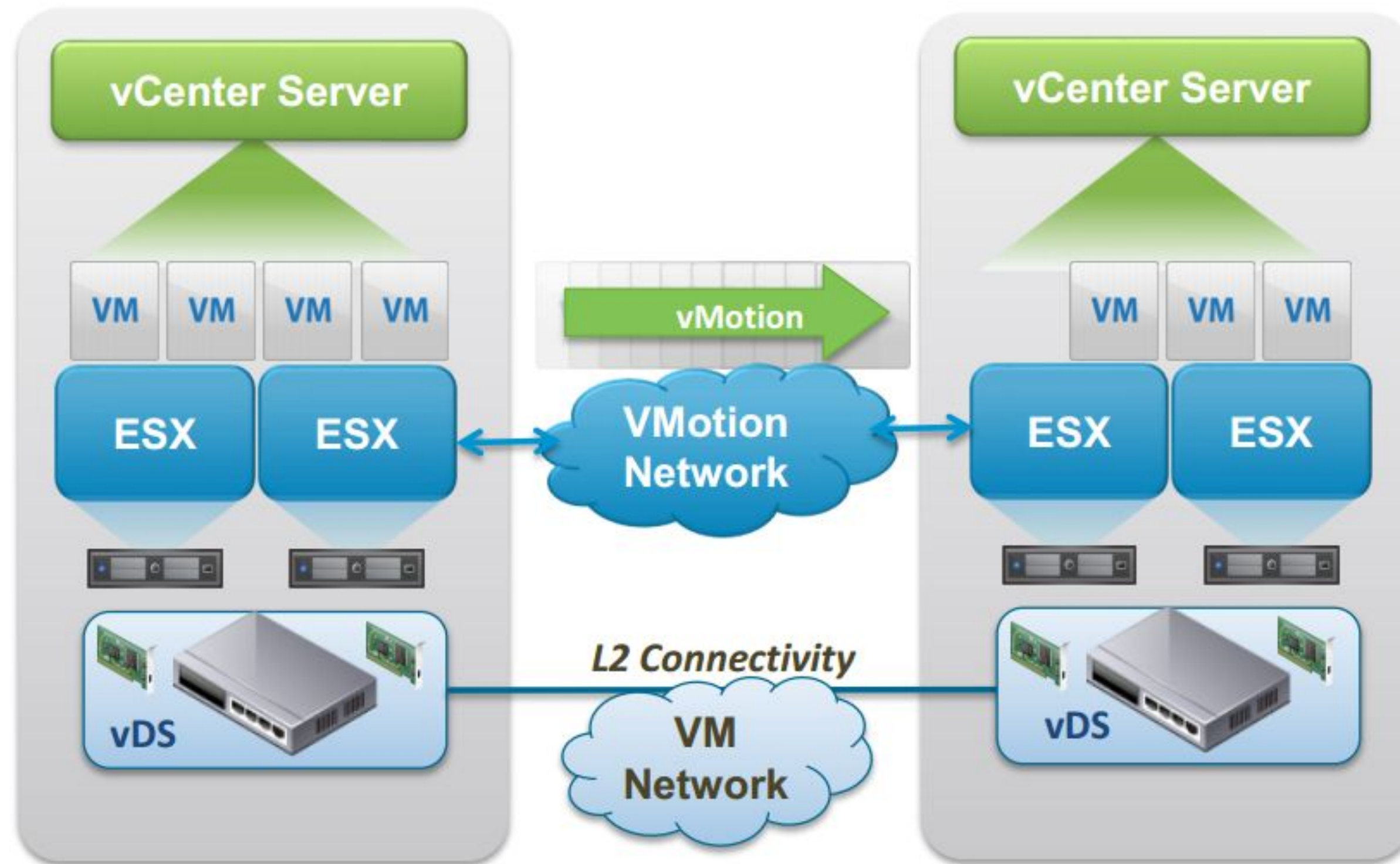
Недостатки

- Отсутствует L2-домен как класс
- Увеличение стоимости коммутаторов и проводки
- Сложный технологический стек
- Неочевидный процесс поиска решения проблем

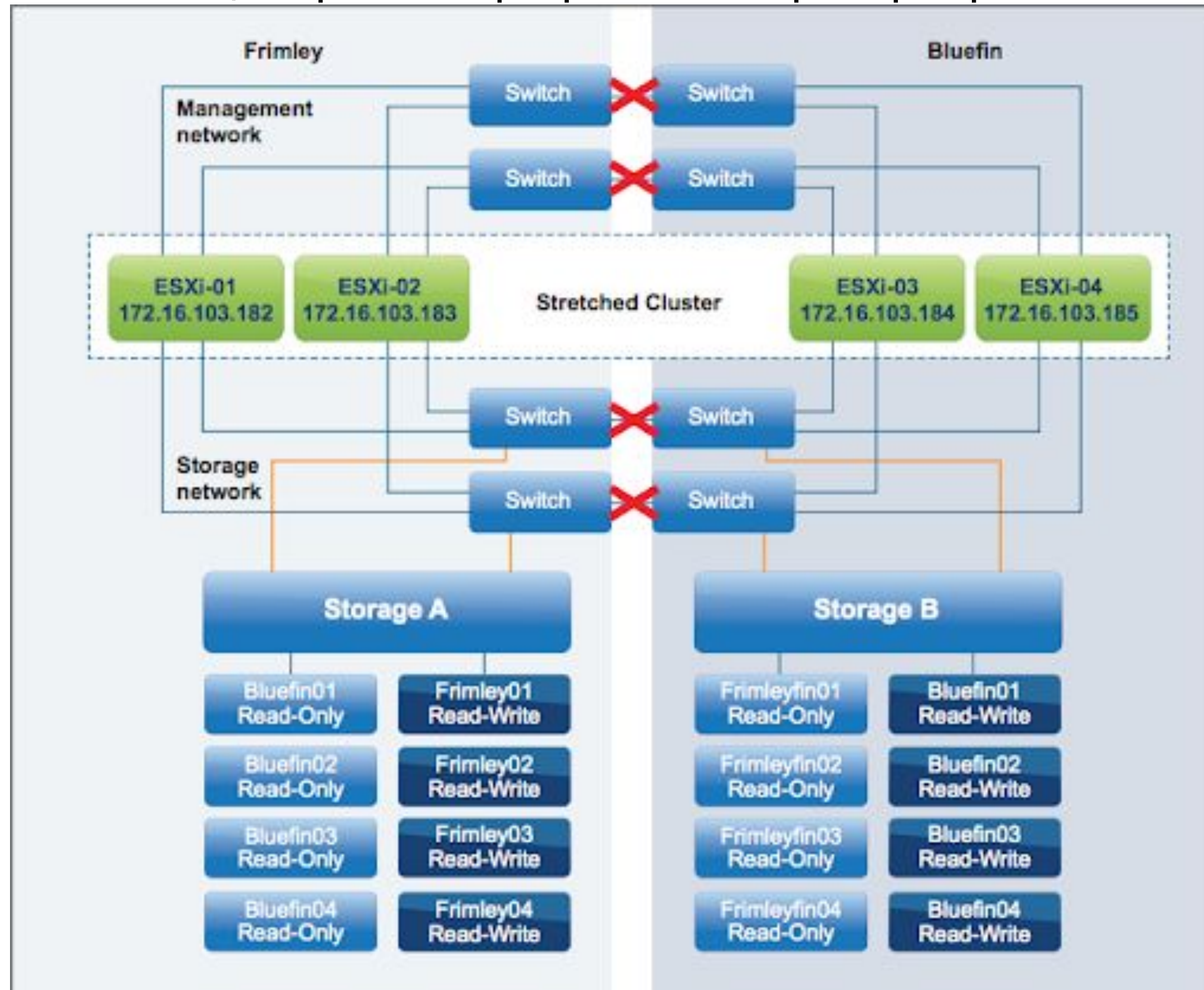
А теперь со всем этим мы попытаемся взлететь..



Классический сценарий балансировки/резервирования нагрузки



Классический сценарий географического резервирования кластера



Общие особенности сетей виртуальных машин

Чего хочется

- Как правило требуется L2-связность на уровне гипервизоров
- Желательна L2-связность для СХД
- Клиенты хотят строить собственные сети поверх сетей ДЦ
- Клиенты хотят самостоятельно конфигурировать эти сети
- Клиентские сети должны тоже быть L2-прозрачны

Что есть

- L2 только между гипервизором и leaf-коммутатором
- Кругом L3-маршрутизация с ECMP
- Много быстрых процессоров и толстых каналов связи

Оверлейные сетевые технологии (Overlay Networks)

В железе

- Кадр L2 покидает гипервизор как есть
- Leaf-коммутатор инкапсулирует L2 в L3, т.е. кадр Ethernet помещается внутрь пакета IP (yeah, baby!)
- L3-пакет вычурным образом маршрутизируется внутри ДЦ и, возможно, через WAN
- На Leaf-коммутаторе назначения исходный L2-кадр вынимается из пакета L3
- Кадр L2 передается гипервизору как есть
- Реализации – TRILL, SPB, FabricPath

Оверлейные сетевые технологии (Overlay Networks)

В софте

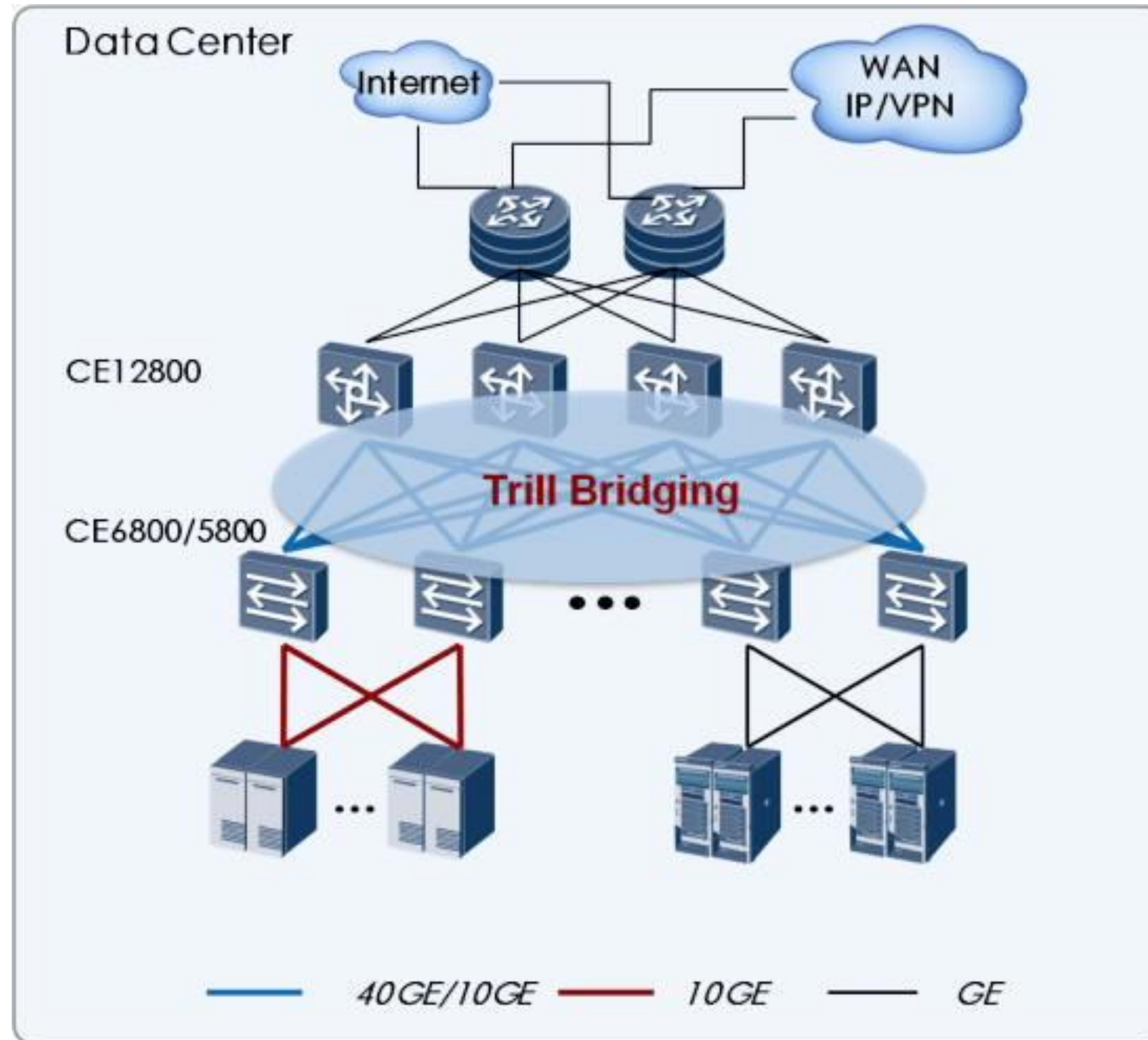
- Кадр L2 инкапсулируется в пакет L3 непосредственно на гипервизоре внутри виртуального коммутатора
- L3-пакет вычурным образом маршрутизируется через Leaf-Spine внутри ДЦ и, возможно, через WAN
- Кадр L2 вынимается из пакета L3 непосредственно на гипервизоре назначения
- Реализации – VXLAN, NVGRE

Оверлейные сетевые технологии (Overlay Networks)

Общие проблемы

- Необходимость построения топологии конечных и промежуточных узлов. TRILL использует IS-IS, VXLAN использует BGP
- Таблица MAC-адресов становится распределенной
- Broadcast и multicast трафик становится опасным
- Значительное сокращение полезного MTU
- Возможно появление медленных и слабо выявляемых петель

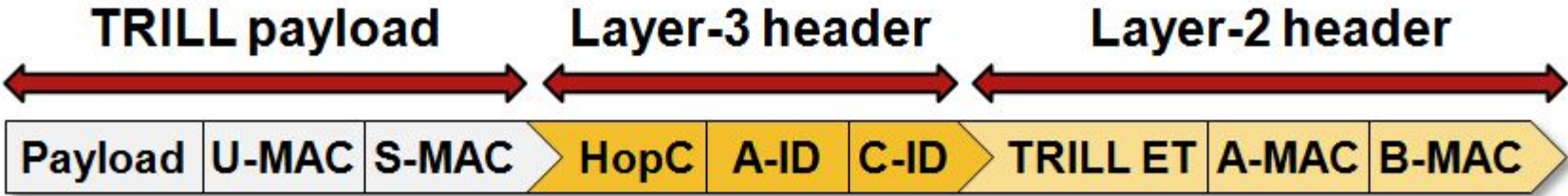
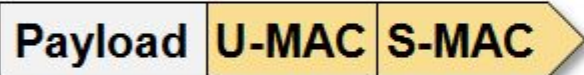
TRILL (Transparent Interconnection of Lots of Links)



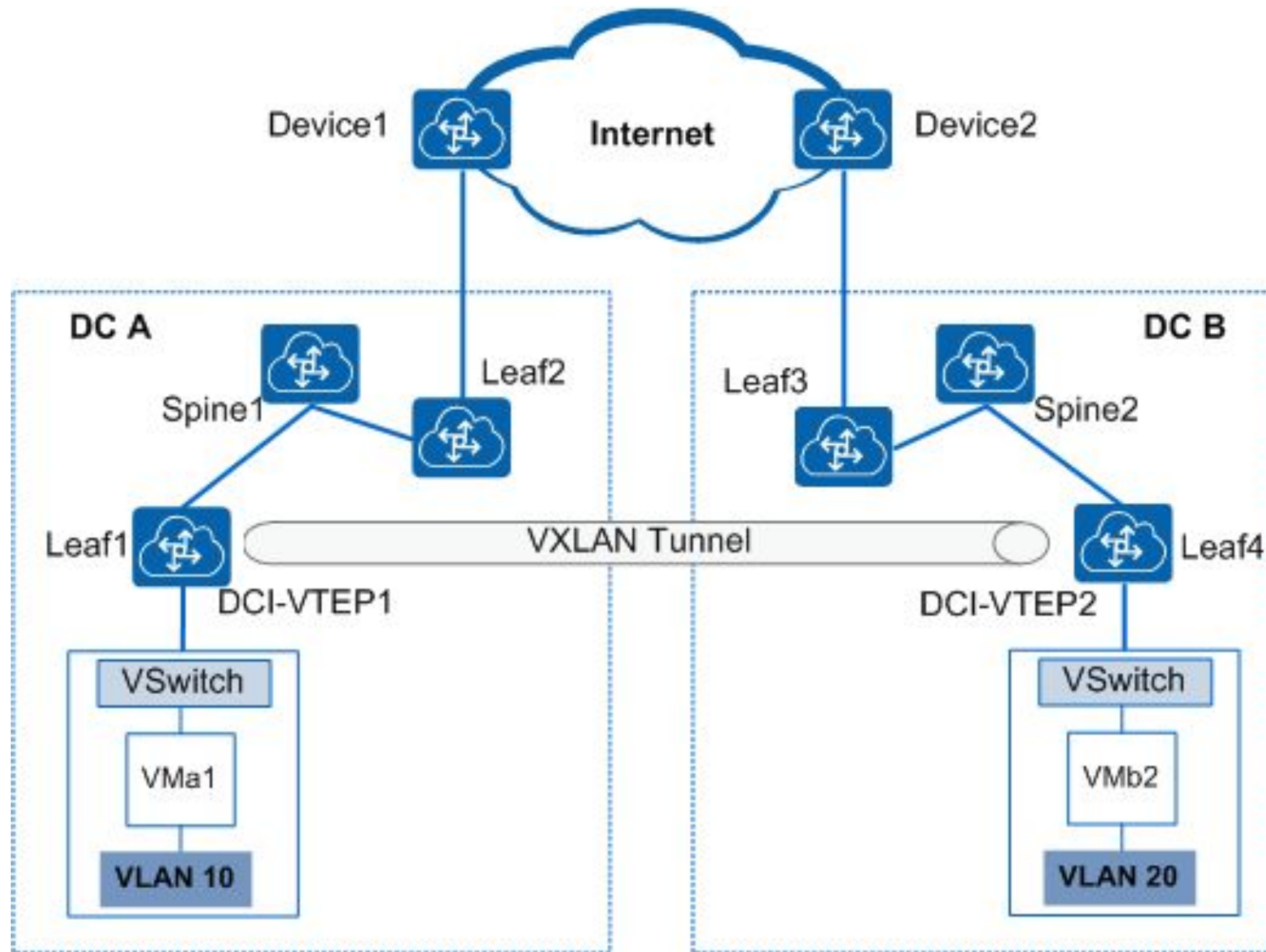
TRILL (Transparent Interconnection of Lots of Links)



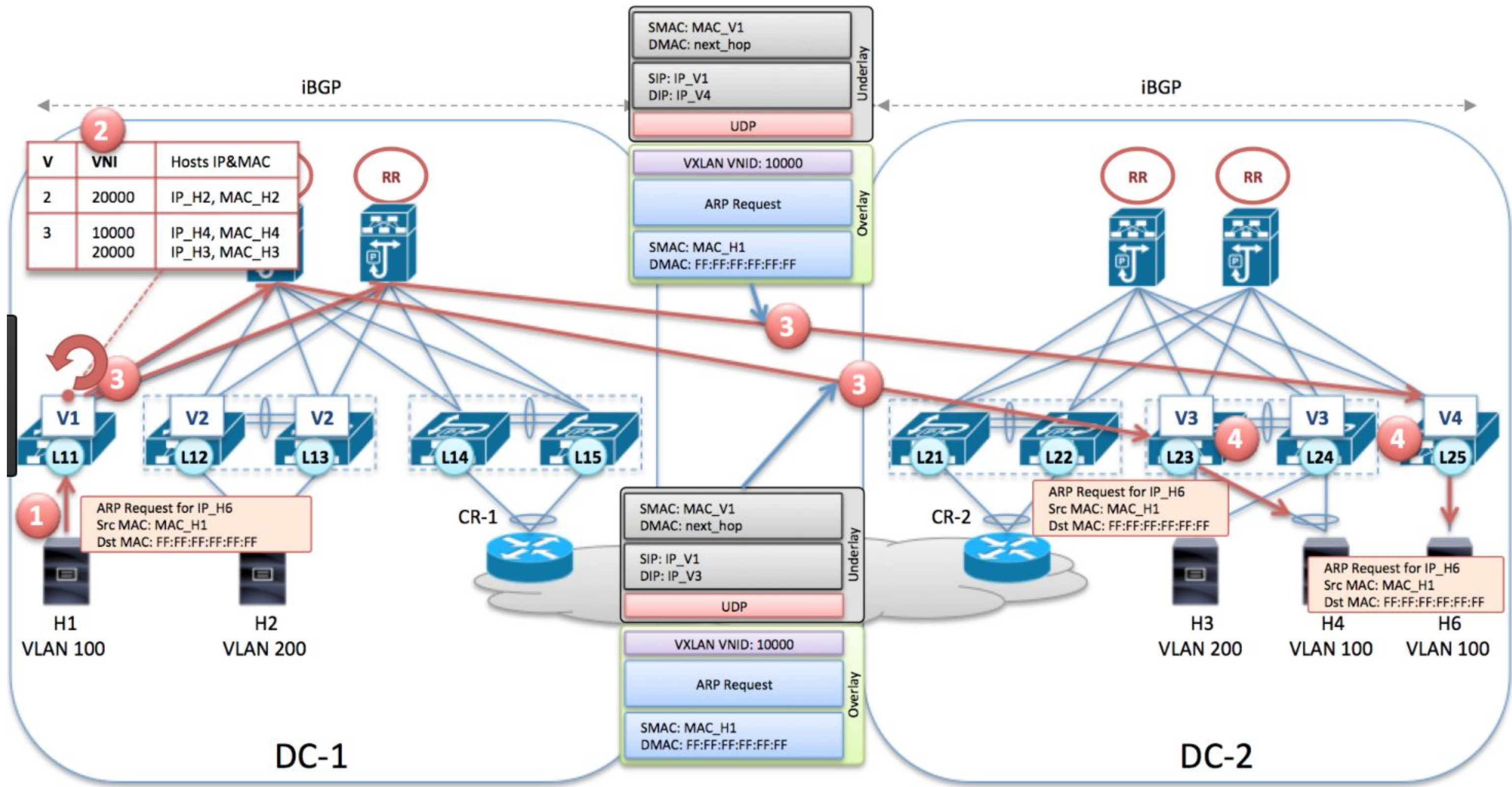
TRILL: Forwarding Paradigm



VXLAN



VXLAN



Будущее здесь – Программно определяемые сети (SDN)

