



# Сети и системы хранения данных

Елкин Евгений,  
ГК ХОСТ



Группа Компаний ХОСТ



# Хранение данных



## Эволюция СХД

Как это  
появилось и  
зачем это нужно

## Современные подходы

Оборудование и ПО  
для хранения  
данных

## Технологии ближайшего будущего

HCA, Server SAN,  
Object Storage и  
другие малопонятные  
термины



# Хранение данных в современных ЦОД

Вызовы для современных вычислительных систем уровня предприятия, связанные с хранением данных:



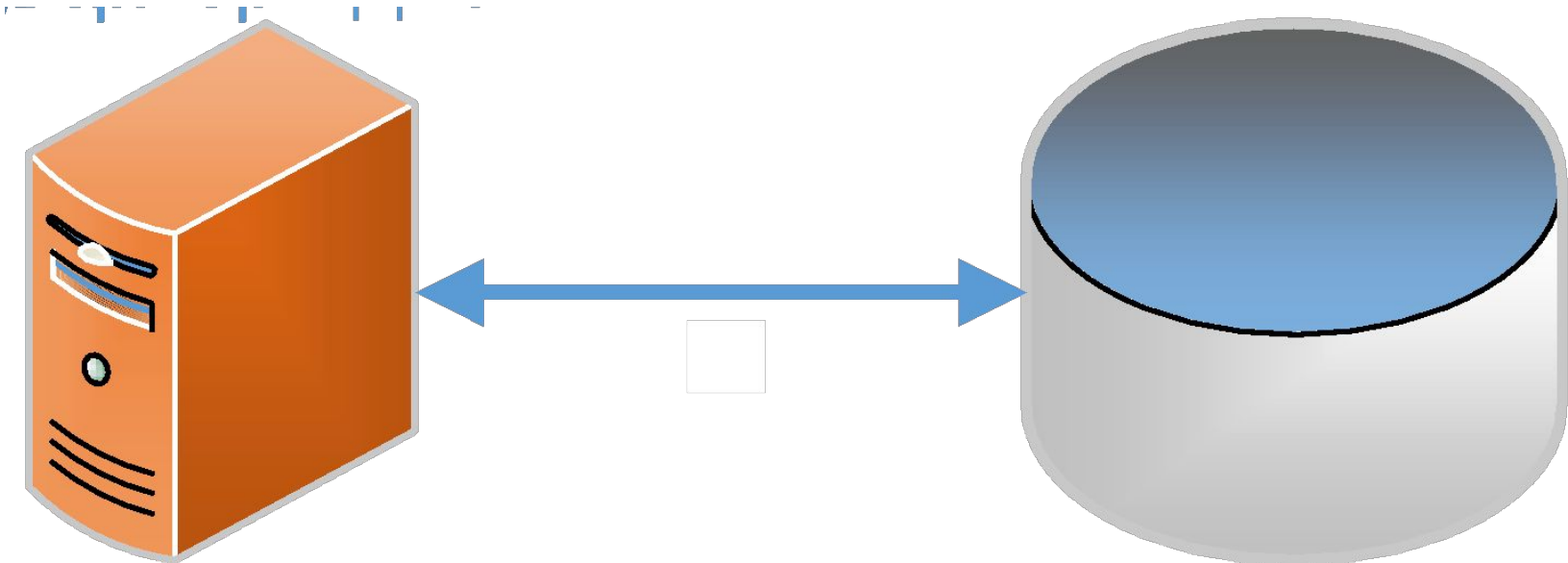
Постоянно растущие объемы (> 10 ТБ для среднего предприятия)

Приложения (ERP, АБС, процессинг, биллинг), требующие круглосуточной доступности

Резервное копирование с малыми значениями RTO и RPO.

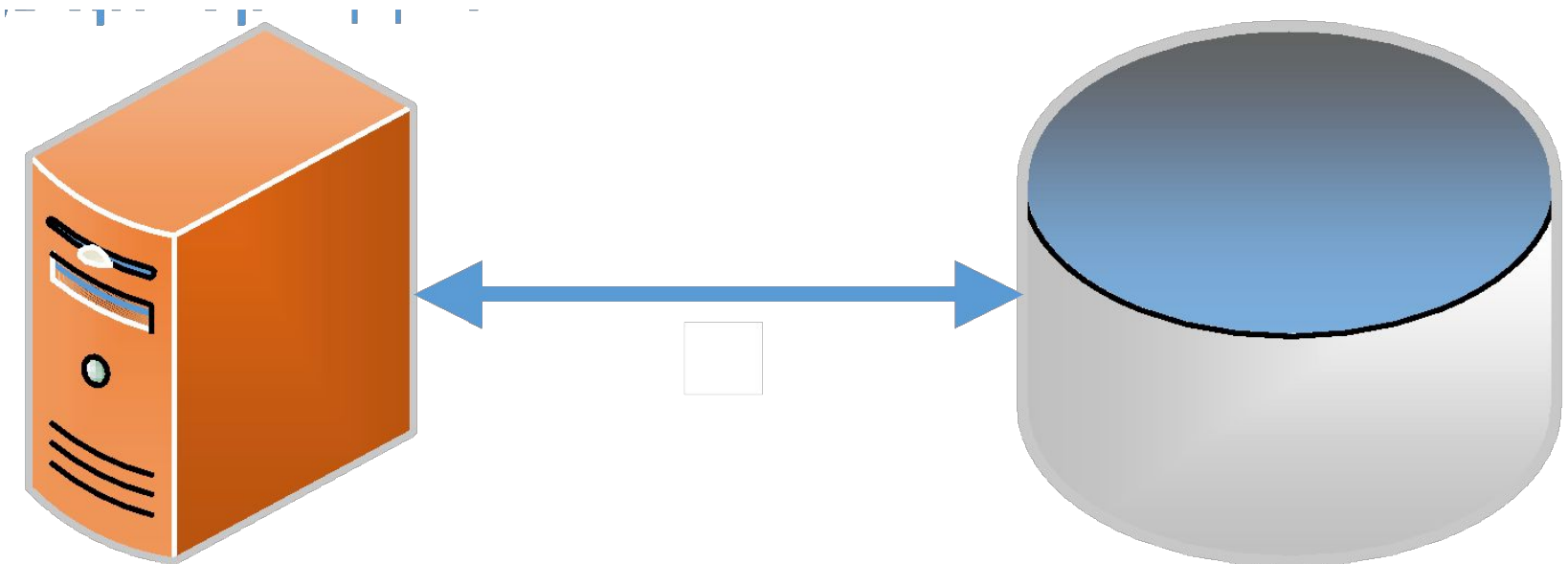
# Эволюция хранения данных

## 1. Простейший подход



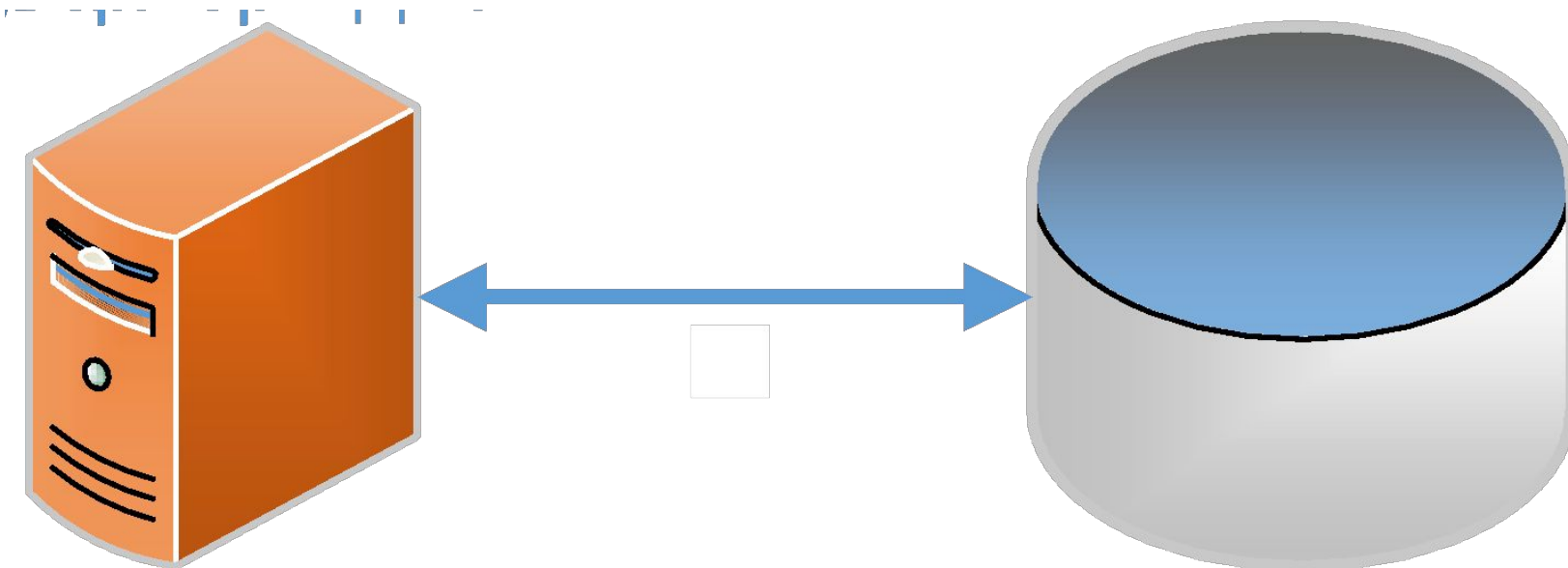
# Эволюция хранения данных

+: Просто и дешево



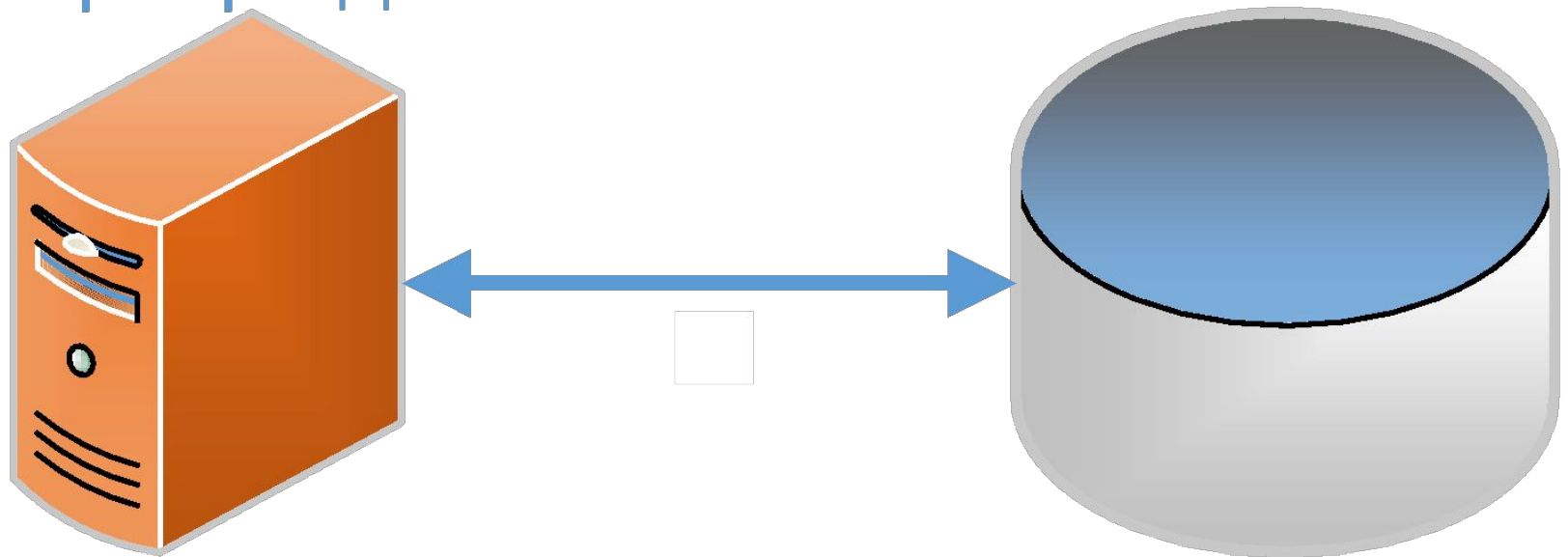
# Эволюция хранения данных

- ?



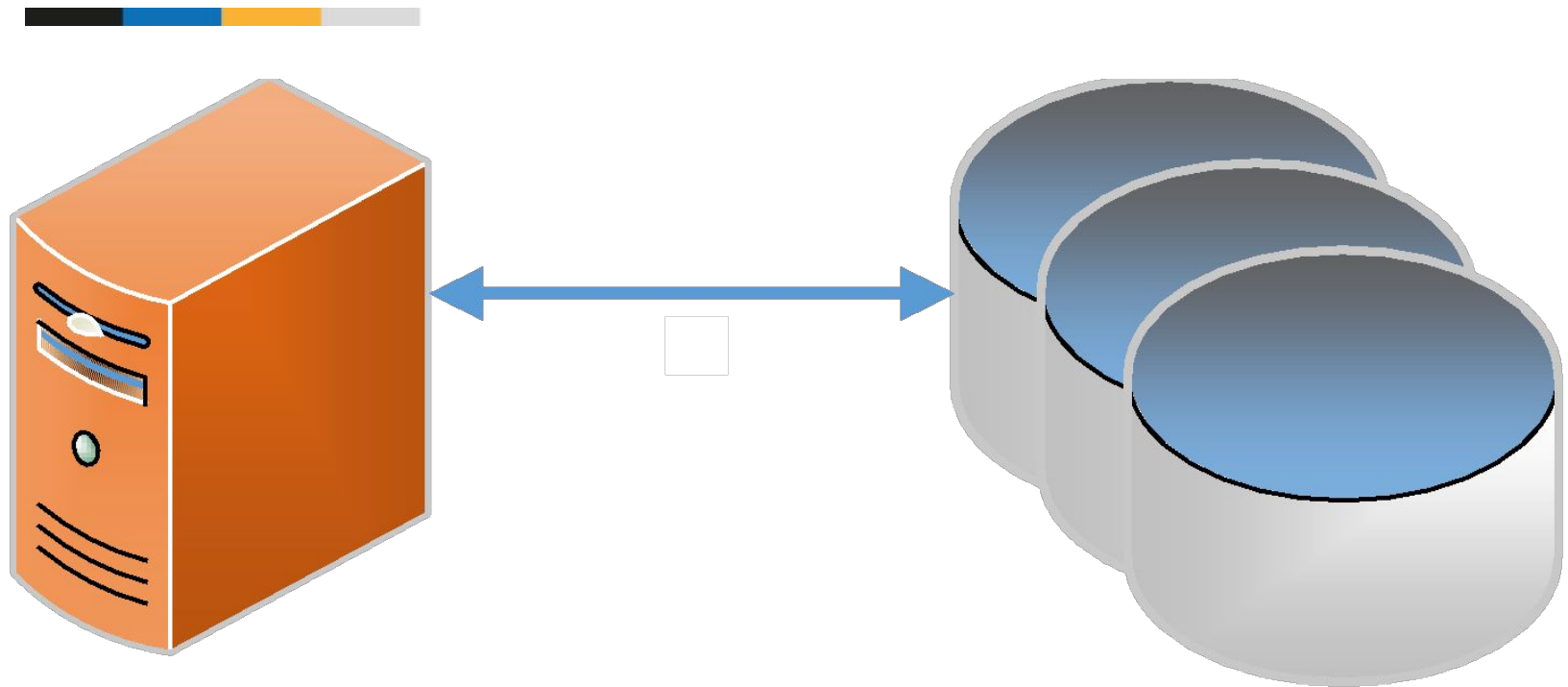
# Эволюция хранения данных

- Доступность
- Управляемость
- Масштабируемость



# Эволюция хранения данных

Увеличиваем доступность и объем





# RAID

## Redundant Array of Independed Disks



Между дисками и ОС появляется RAID-контроллер (аппаратный или программный)

Выход из строя одного диска не приводит к недоступности данных (кроме RAID 0)

Производительность массива обычно больше производительности отдельного диска (насколько – зависит от уровня RAID)

# Самые распространенные уровни RAID

Самые распространённые. <https://ru.wikipedia.org/wiki/RAID>



**0**

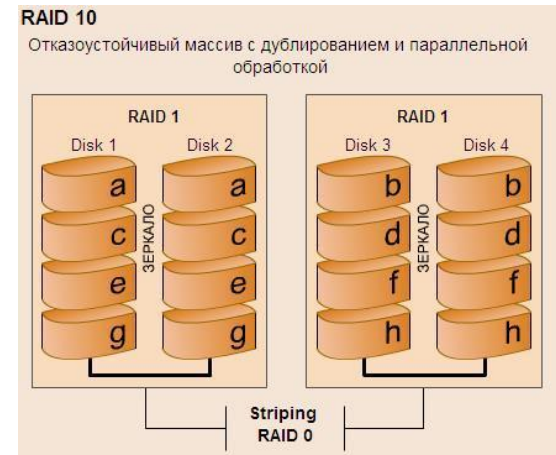
Striping – нет защиты от сбоя диска, линейный рост производительности. Использовался до появления SSD

**1**

«Зеркало» - дублирование информации на втором диске

**10**

Striping из «зеркал» - сочетание 1 и 0



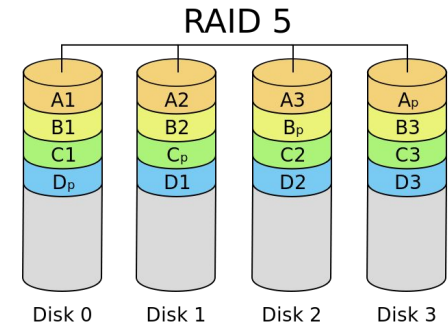
# Самые распространенные уровни RAID

<https://ru.wikipedia.org/wiki/RAID>



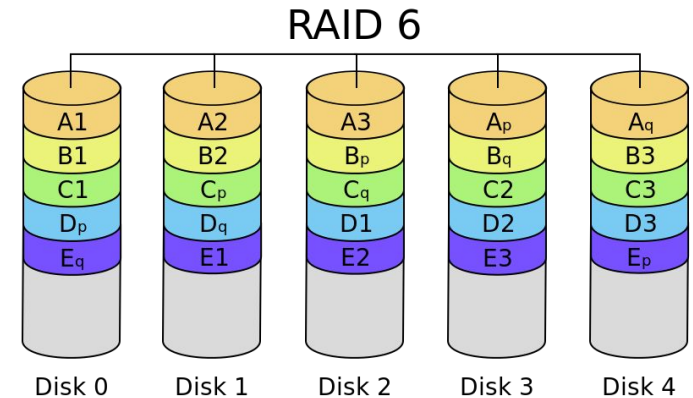
5

Striping with parity – защита от выхода из строя одного диска, приемлемая производительность при записи. «Золотая середина» для дисков  $\leq 1\text{ТБ}$



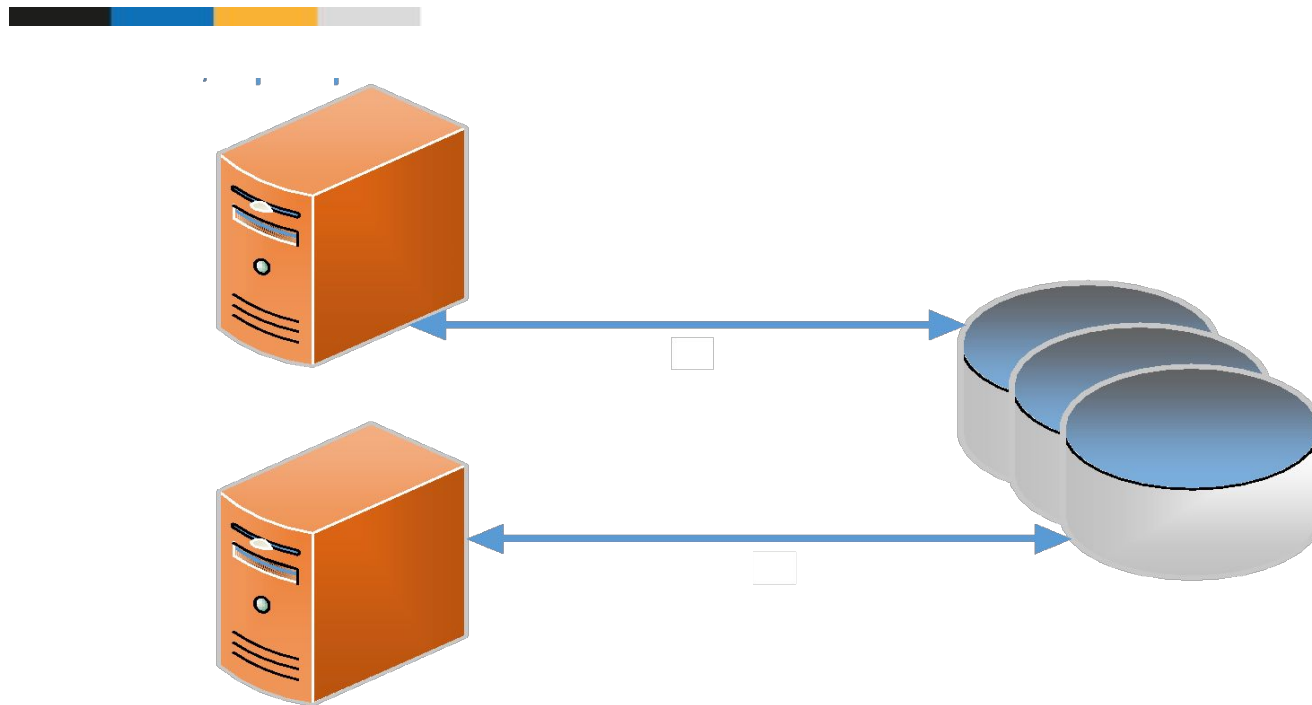
6

Striping with double parity – защита от одновременного выхода из строя двух дисков, сниженная производительность при записи. Применяется для резервного копирования и архивного хранения. Строго рекомендован для дисков  $> 1,5\text{ТБ}$  SATA и NL-SAS



# Эволюция хранения данных

Консолидируем данные – убираем RAID-контроллер из сервера



# СХД!

Программно-аппаратный комплекс, предназначенный для хранения данных.



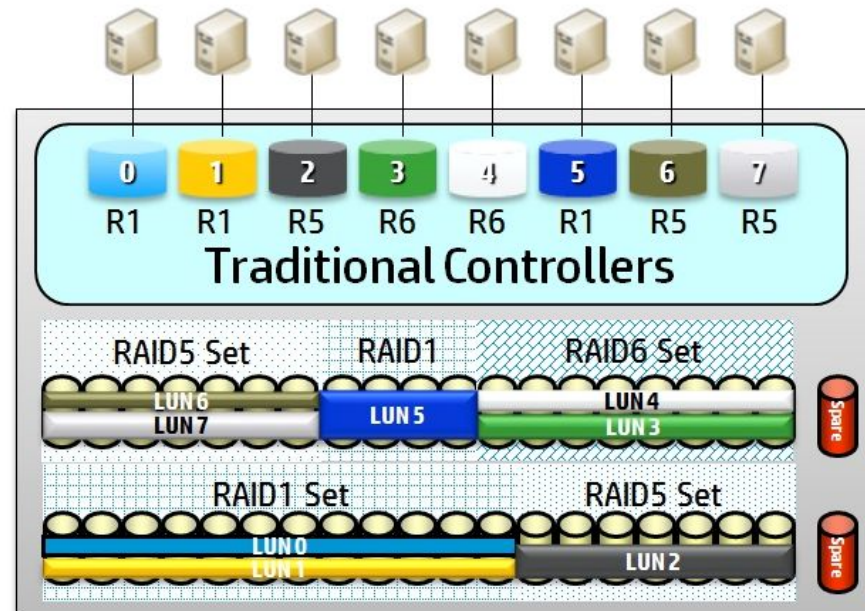
# Архитектура СХД

Типичная система среднего класса традиционной архитектуры



## Traditional Array

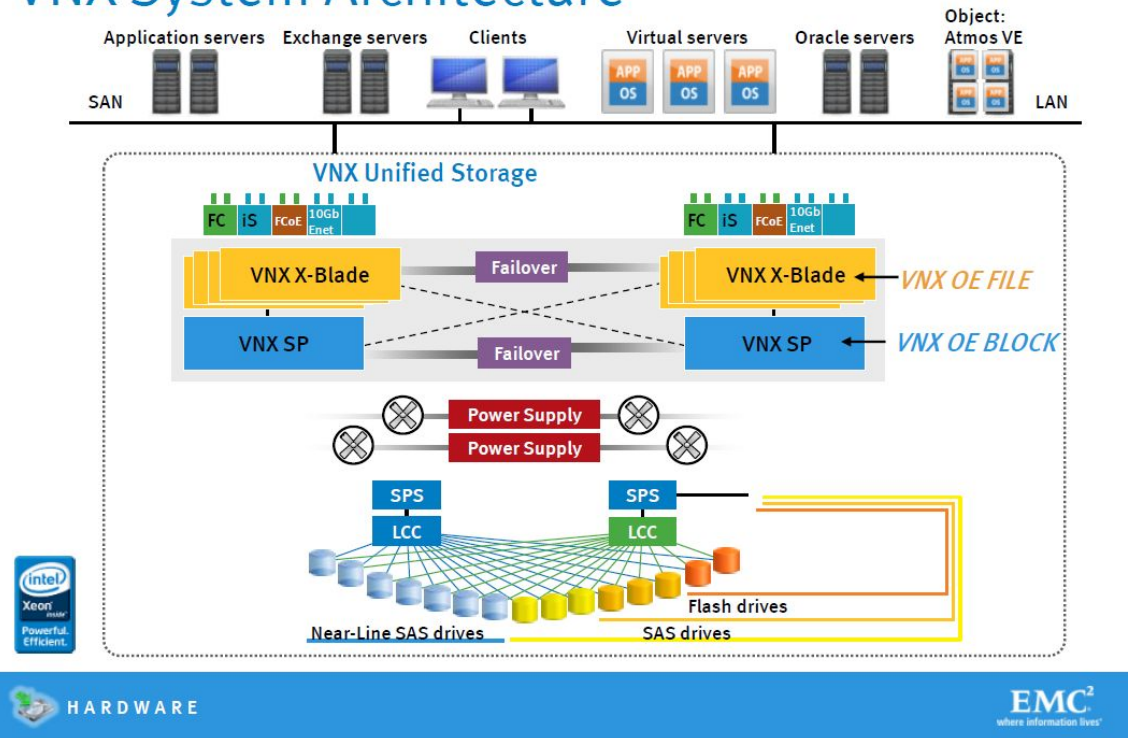
- Each RAID level requires dedicated drives
- Dedicated spare disk required
- Limited single LUN performance



# Архитектура СХД

Типичная система среднего класса традиционной архитектуры – другой ракурс

## VNX System Architecture

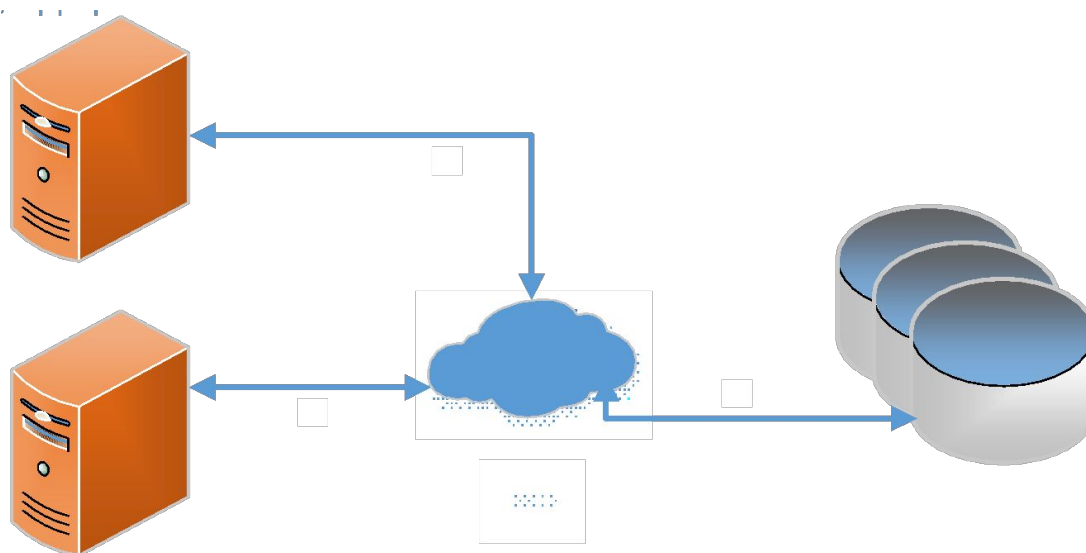


© Copyright 2011 EMC Corporation. All rights reserved.

12

# Сеть хранения данных

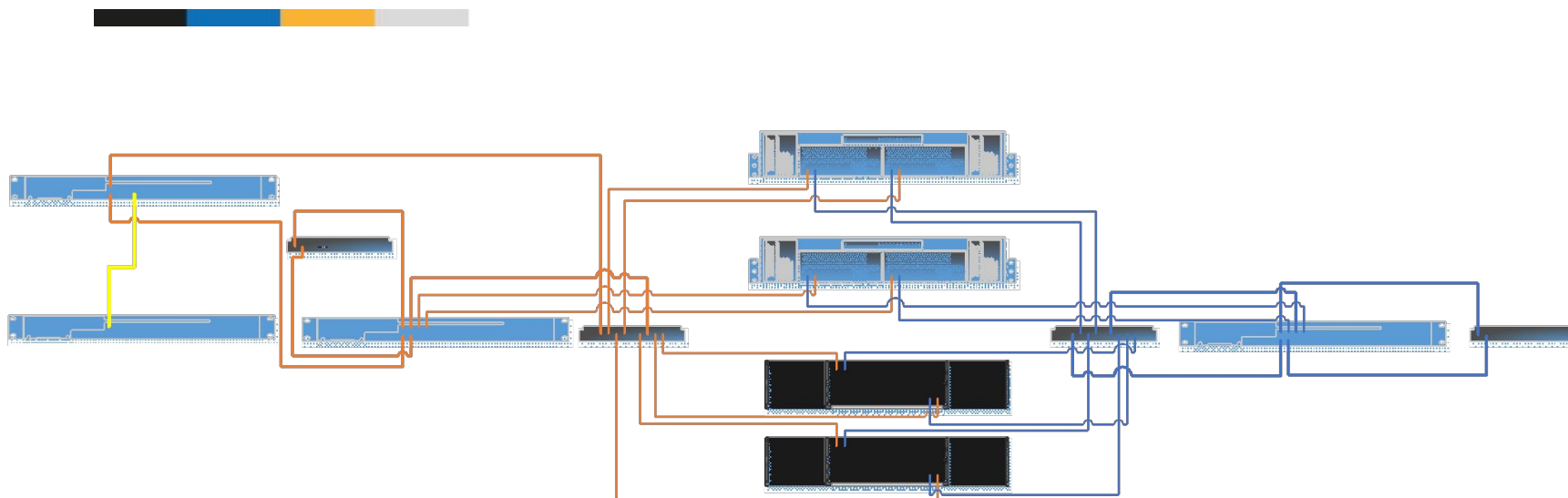
Если серверов и СХД много





# Сеть хранения данных

Пример схемы соединений



# Сеть хранения данных

## Основные используемые протоколы



Fibre Channel – SCSI по оптике (или по меди на короткие расстояния)

iSCSI – SCSI поверх TCP/IP

FCoE – Fibre Channel over Ethernet

# Сеть хранения данных

## Сферы применения



Консолидация хранения данных

Консолидация резервного копирования

Организация катастрофоустойчивых решений

# Системы Резервного Копирования

Все сисадмины делятся на два типа...



Внедрение системы резервного копирования – первоочередная задача любого IT-директора

Два параметра, о которых следует договориться с бизнесом, и которые влияют на архитектуру решения: RPO и RTO

RPO – Recovery Point Objective – сколько данных мы можем себе позволить потерять (измеряется в днях/часах/минутах/секундах)

RTO – Recovery Time Objective – какое время простоя мы себе можем позволить до восстановления работоспособности системы

# Системы Резервного Копирования

Лента – 50 лет в строю



Современные ленточные библиотеки имеют от 8 до нескольких тысяч картриджей и хранят петабайты данных

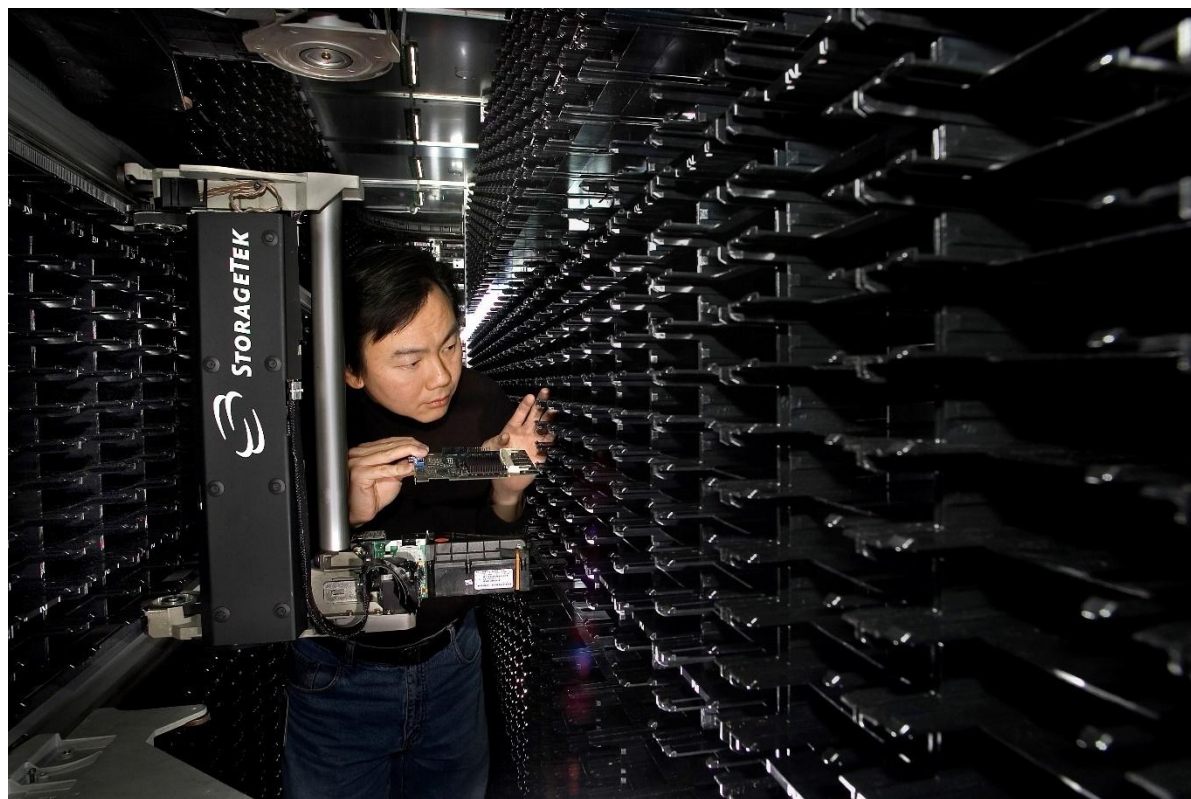
Стоимость хранения меньше, чем на HDD (исключая случаи применения «бытового» железа)

Емкость картриджа LTO6 – 6 ТБ



# Системы Резервного Копирования

Роботы и карусели



Группа Компаний ХОСТ  
27 декабря 2016 г.

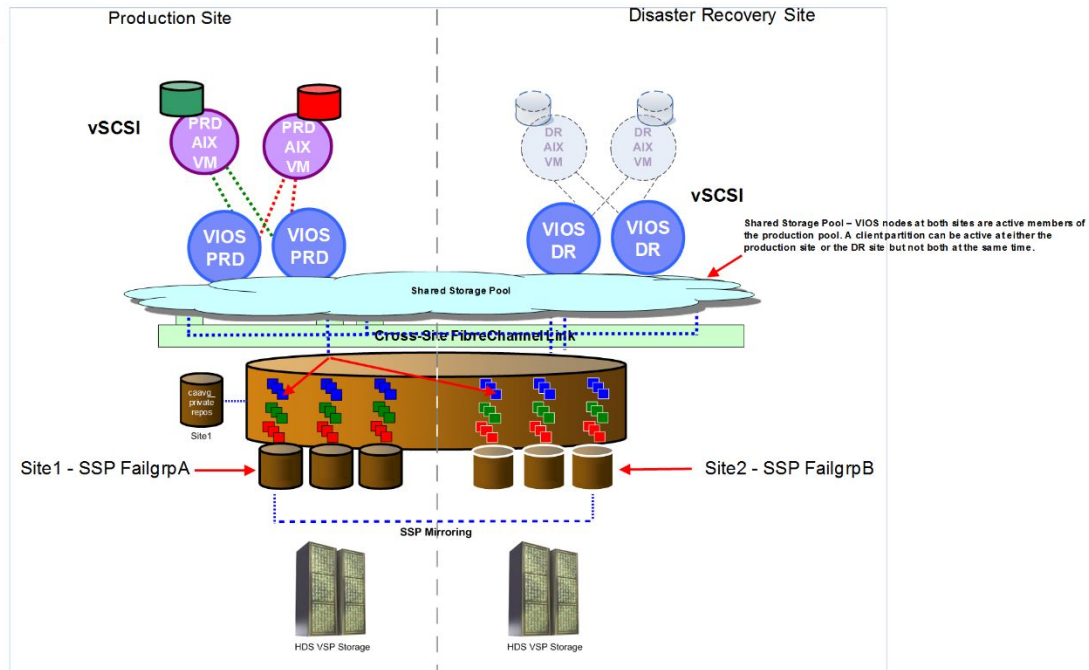


# Катастрофоустойчивость

Как защититься от 9-1-1?



SSP Mirroring



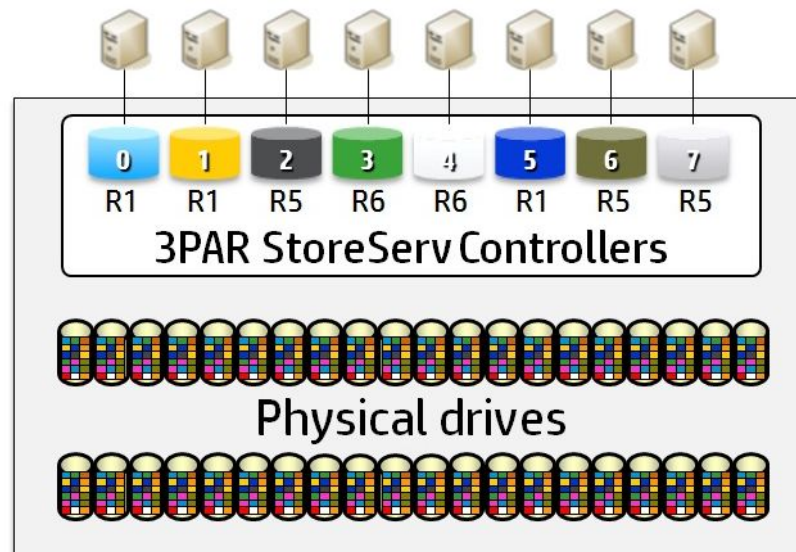
# Обзор современных решений

## Виртуализация внутреннего пространства СХД



### HP ZPAR

- All RAID levels can reside on same drives
- Distributed sparing, no dedicated spare drives
- Built-in wide-striping based on Chunklets

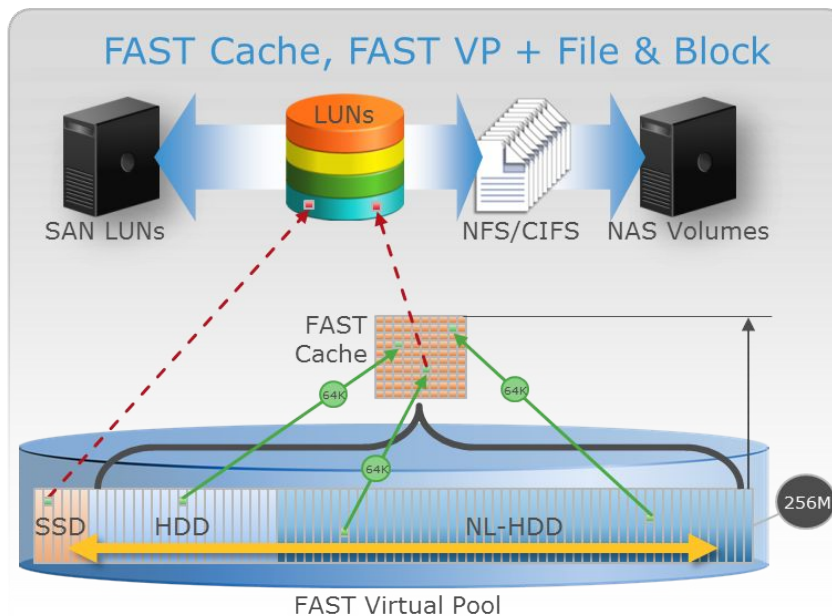




# Обзор современных решений

## Многоуровневое хранение (storage tiering)

### VNX FAST Suite



- FAST VP
  - Dynamically rebalance data between *FAST VP SSDs*, HDD and NL-HDD at a slice granularity of 256MB
- FAST Cache Limits Increased 2X
  - Caches from HDD or NL-HDD tiers to *FAST Cache SSDs* at granularity of 64K
  - FAST Cache memory map below MCC to optimize MCC hit pass-through
- Deploying **both together** ensures maximum IO performance and efficiency

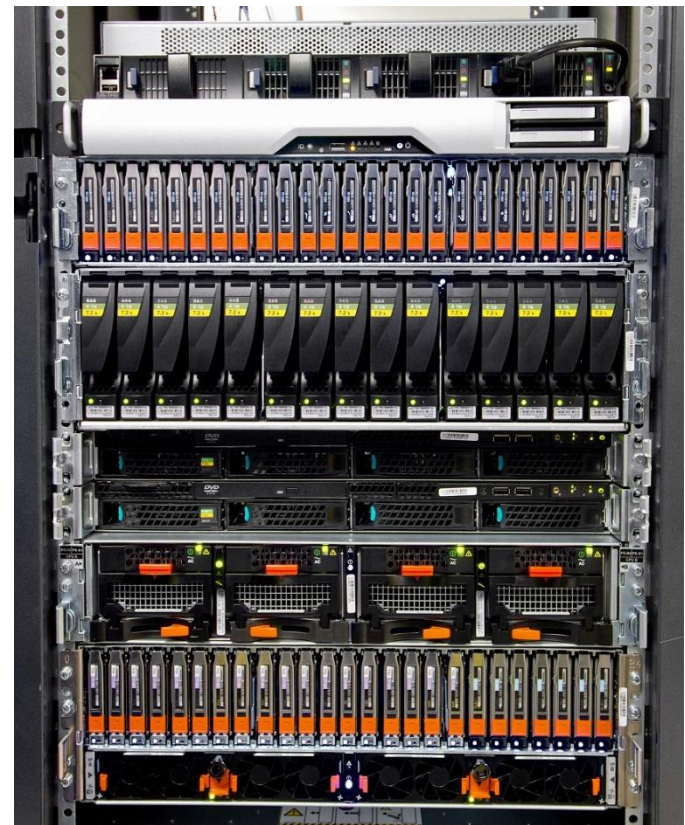
# Обзор современных решений

## All-Flash СХД



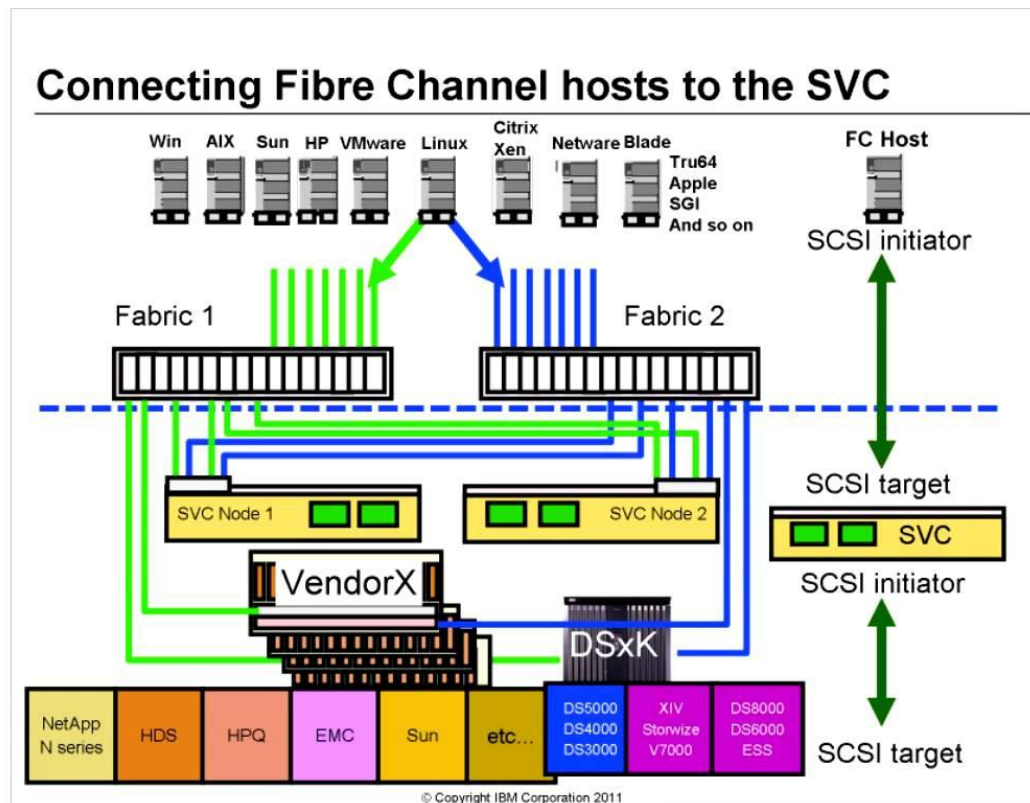
# Обзор современных решений

Мультипротокольные СХД – блочный и файловый доступ в одном устройстве



# Обзор современных решений

## Виртуализация СХД

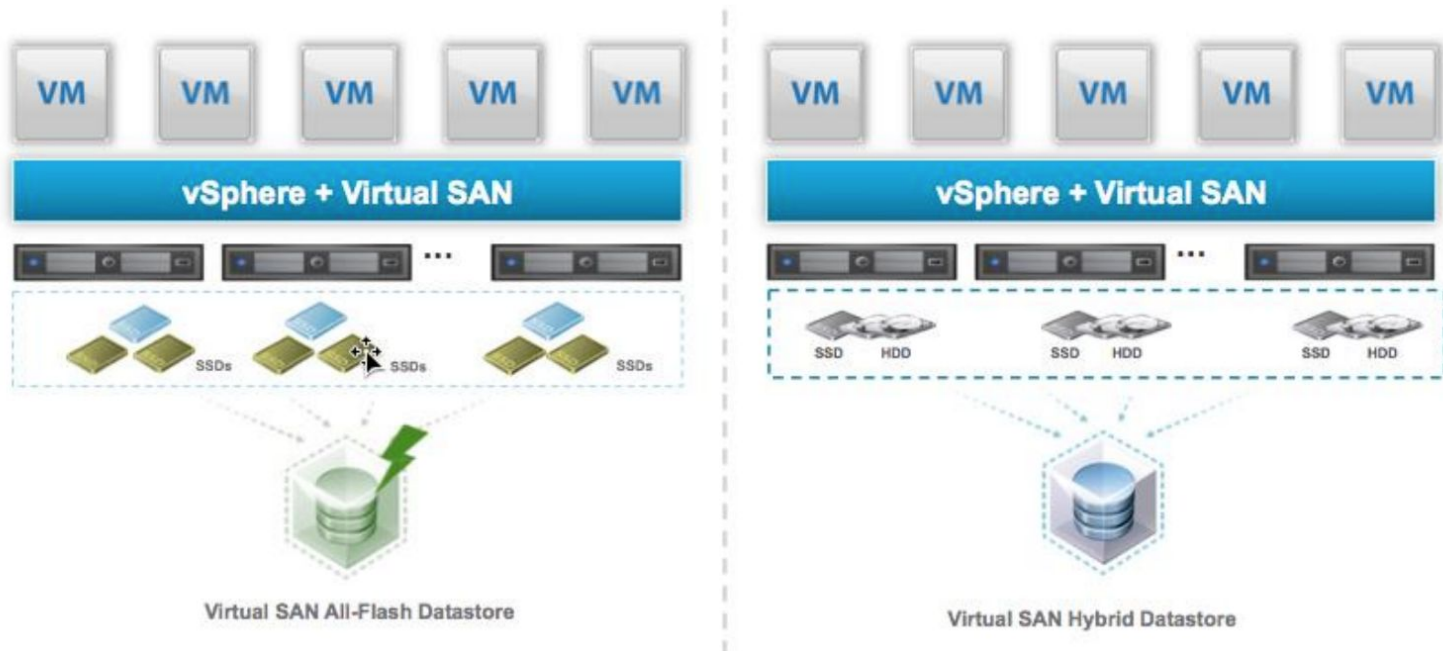


# Trends and Buzzwords

## Server SANs и гиперконвергентные системы

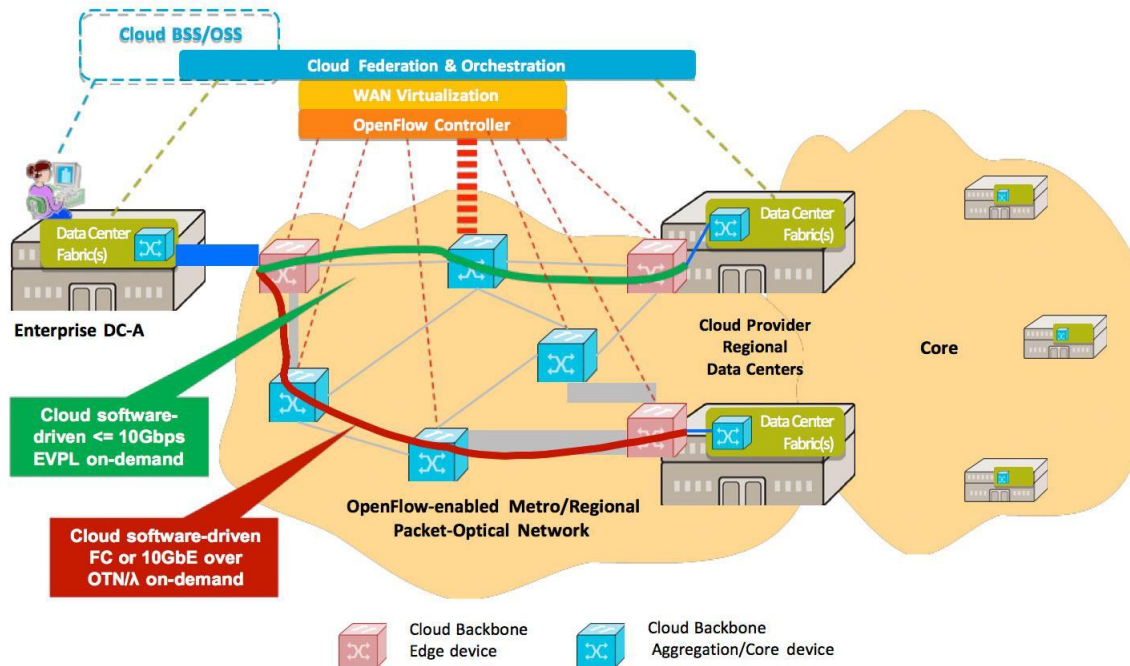


### Virtual SAN All-Flash and Hybrid Architectures



# Trends and Buzzwords

Облачно...



# GEEK PORN

«Корзина» на 120 HDD от high-end массива EMC Symmetrix VMAX



# GEEK PORN

Контейнер DAS на 70 HDD, Hewlett Packard



Группа Компаний ХОСТ  
27 декабря 2016 г.





# GEEK PORN

Модульный коммутатор FC



Группа Компаний ХОСТ  
27 декабря 2016 г.





Пишите: [E.Elkin@hostco.ru](mailto:E.Elkin@hostco.ru)



Группа Компаний ХОСТ  
27 декабря 2016 г.

