

МГУ ВМиК
Лаборатория Вычислительных Комплексов

UNIX

Системы хранения данных

Содержание

- Информация правит миром
- Способы использования физических носителей (RAID, логические тома)
- Классы СХД
- Стандартные интерфейсы и протоколы
- Практический пример

Данные

- Рост объемов
- Децентрализация
- Необходимость масштабирования
- Стоимость
- Надежность
- Безопасность
- Сложность управления

Характеристики СХД

- Объем
- Механизм доступа
- Скорость доступа
- Отказоустойчивость
- Доступность
- Безопасность
- Сложность управления

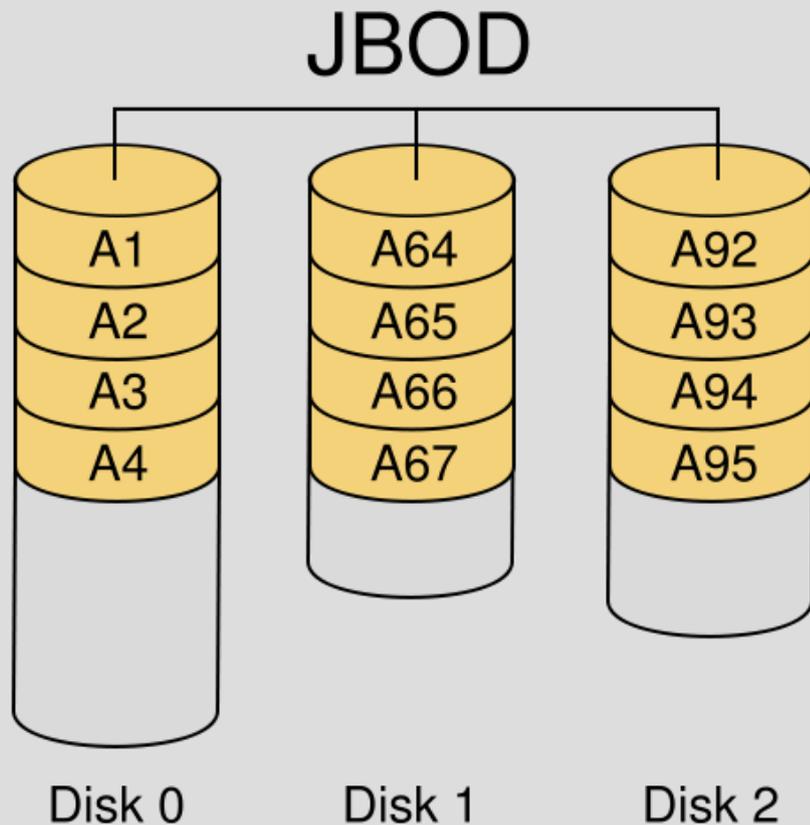
Отказоустойчивость

- Задачи
 - Сохранность данных
 - Обеспечение доступности
- Методы обеспечения отказоустойчивости:
 - Дублирование узлов
 - Избыточность

RAID

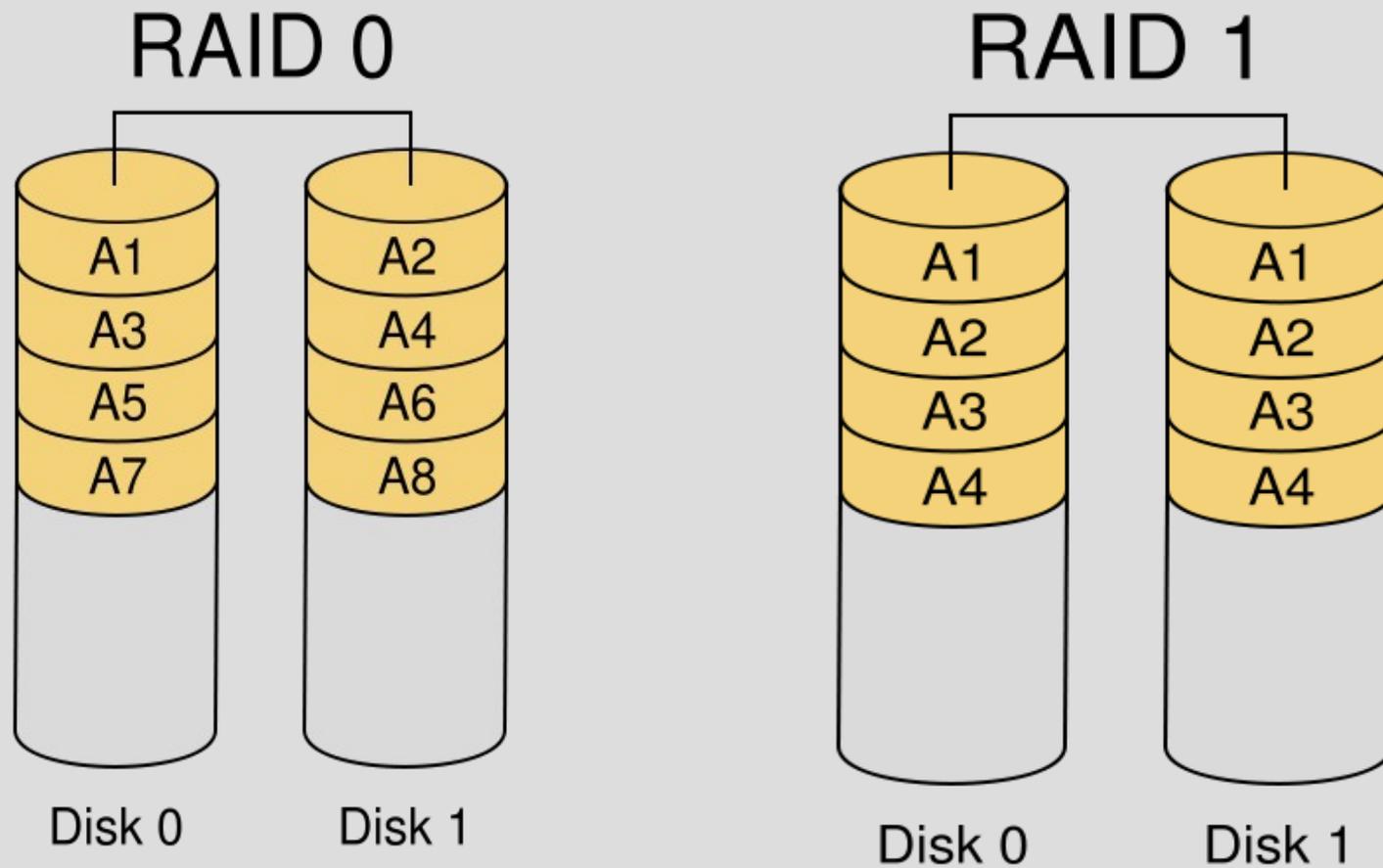
- JBOD
- RAID0
- RAID1-6
- Hot-spare
- Комбинации уровней

RAID



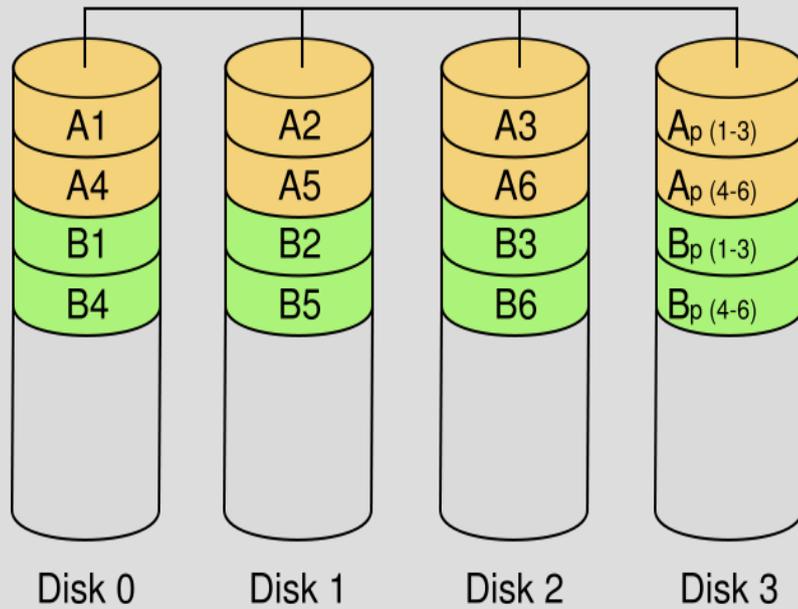
- RAID - Redundant Array of Independent/Inexpensive Drives/Disks

RAID 0 & RAID 1

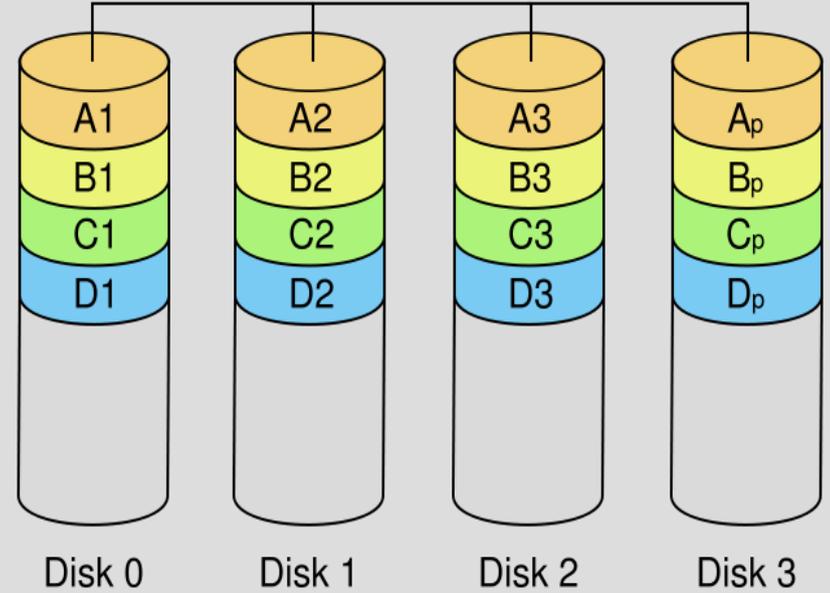


RAID 3 & 4

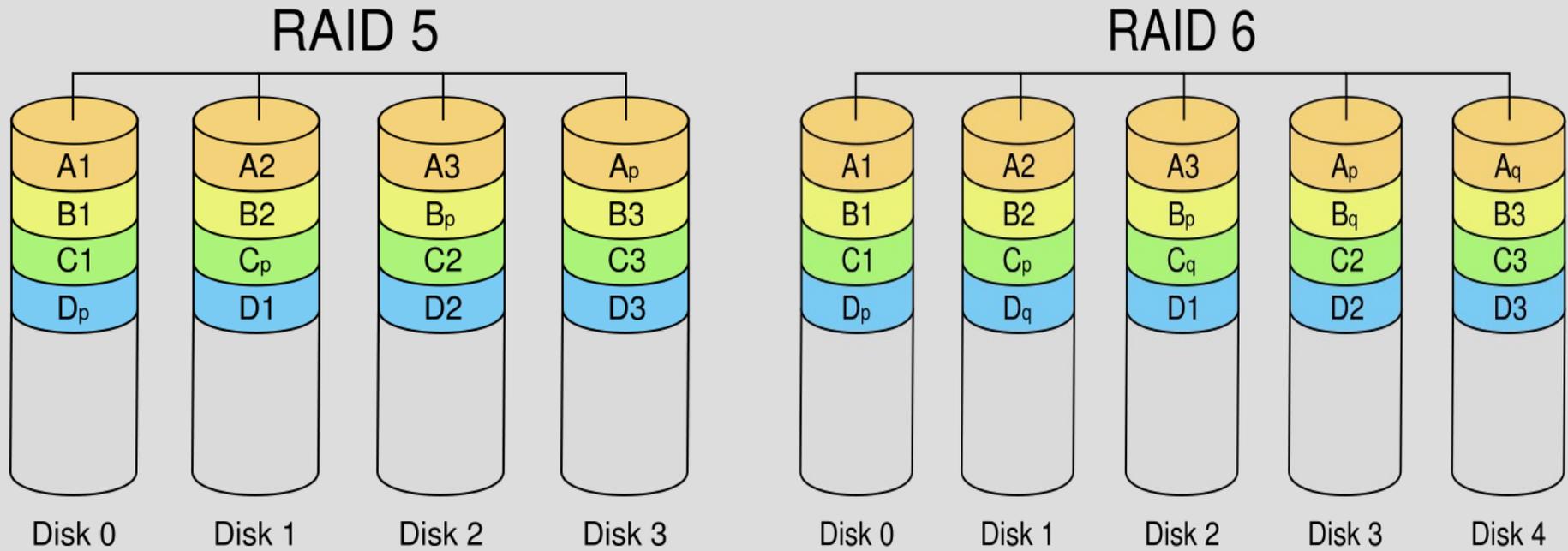
RAID 3



RAID 4



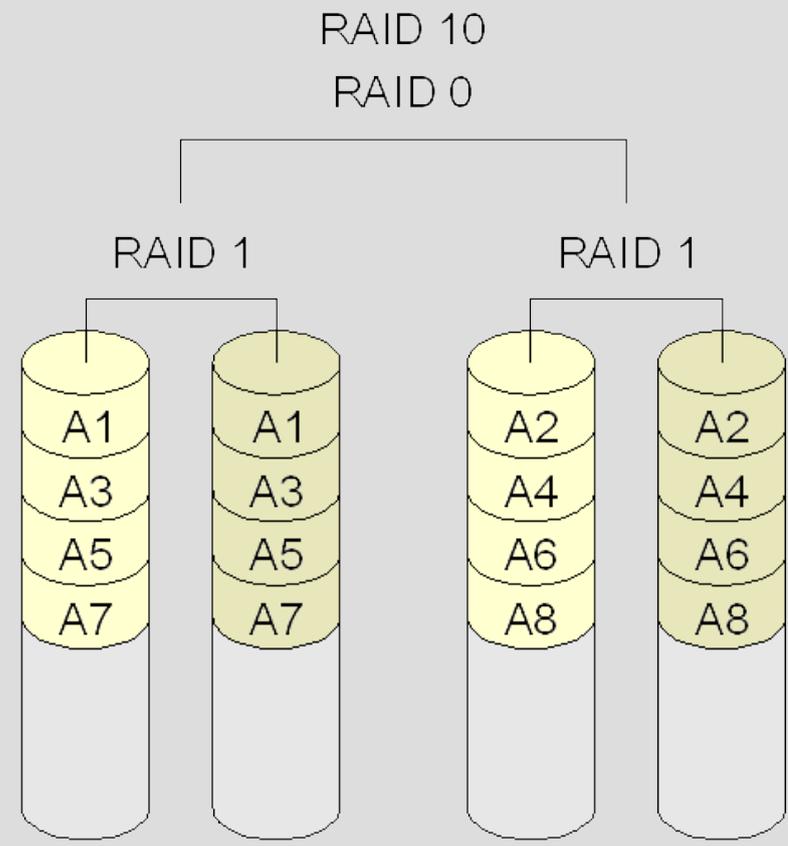
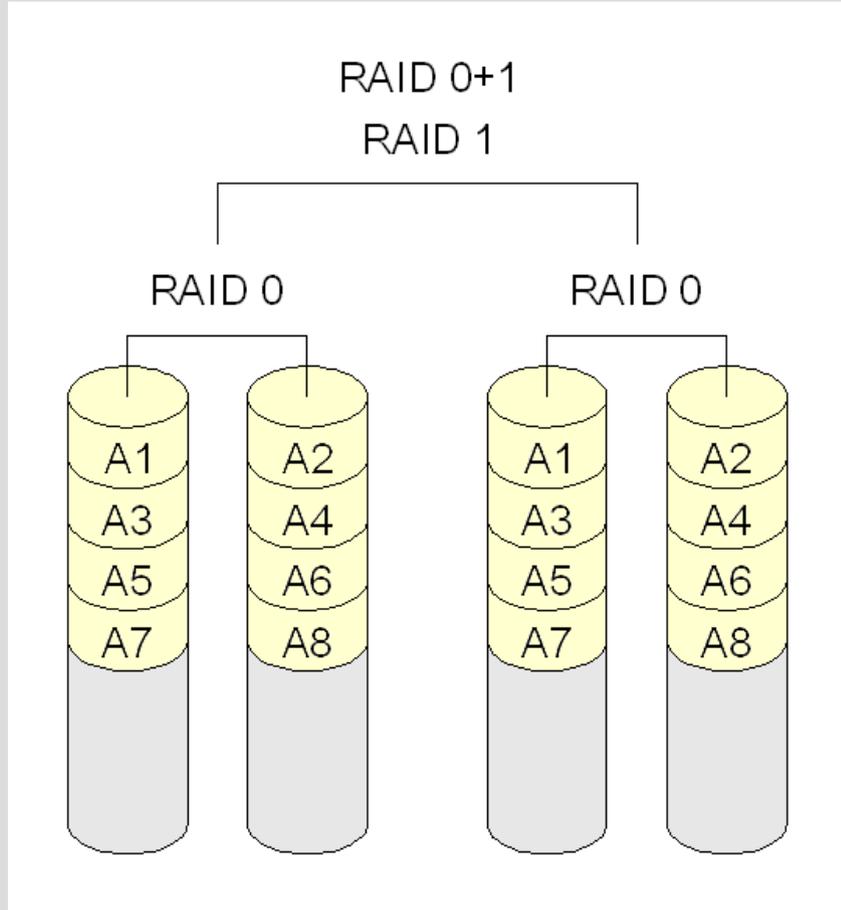
RAID 5 & 6



$$S=(N-1)*s$$

$$S=(N-2)*s$$

Комбинации уровней RAID



Комбинации уровней RAID

- RAID 0+1 vs RAID 10
- RAID 50
- RAID 100

- Hot-spare диски

MultiPath

- Отказоустойчивость
- Балансировка нагрузки

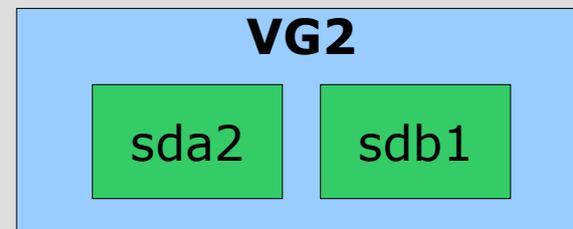
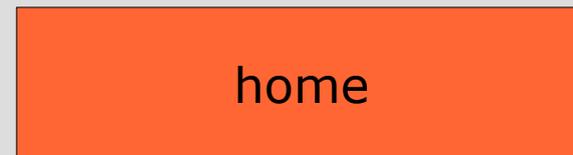
RAID-контроллеры

- Аппаратные
- Программные
- FakeRAID
- Встроенные в СХД

- Кэширование

LVM

- sda 200Gb
- sdb 200Gb
- /home 300Gb



Логические тома

Основные понятия:

- Физический том
- Группа логических томов
- Логический том

Свойства:

- Независимость от носителя и его размеров
- Динамическое изменение томов
- On-line изменение размеров
- Миграция между физическими устройствами
- Снэпшоты
- Зеркалирование

СХД

- Классы СХД
- Стандартные интерфейсы
- Пример СХД и практика использования

Классы СХД

- DAS
- NAS
- SAN

DAS

- Массивы дисков
- RAID
- Интерфейсы
- Логические диски

NAS

Основной тип доступа – доступ к файлам.

Протоколы:

- HTTP/FTP
- NFS
- SMB/CIFS
- AFS etc.

SAN

Storage Area Network

- Доступ к устройствам (RAW)
- Децентрализация
- Поставщики и потребители объединены сетью
- Возможность использования одного устройства несколькими потребителями

Тип сети

Физические интерфейсы:

- Ethernet
- FibreChannel

Протоколы:

- ATA over Ethernet
- NBD
- iSCSI
- FCP

iSCSI

- SCSI over IP
- Среда передачи данных
- initiator
- target
- Топология и гетерогенность

FibreChannel

- Физическая среда: оптоволокно
- Скорости: 1, 2, 4 Gbps
- Протокол: FCP – SCSI over FC
- Коммутация и топология
- FC-свитчи

Топология

- Точка-точка
- Каждый с каждым
- Switched Fabric
- Arbitrated Loop

Подключение СХД

- Аппаратные решения
 - SCSI/ATA
 - Host Bus Adapter (HBA)
- Программные решения
- Поддержка со стороны ОС

- Множественные пути доступа

Типы дисков, используемые в СХД

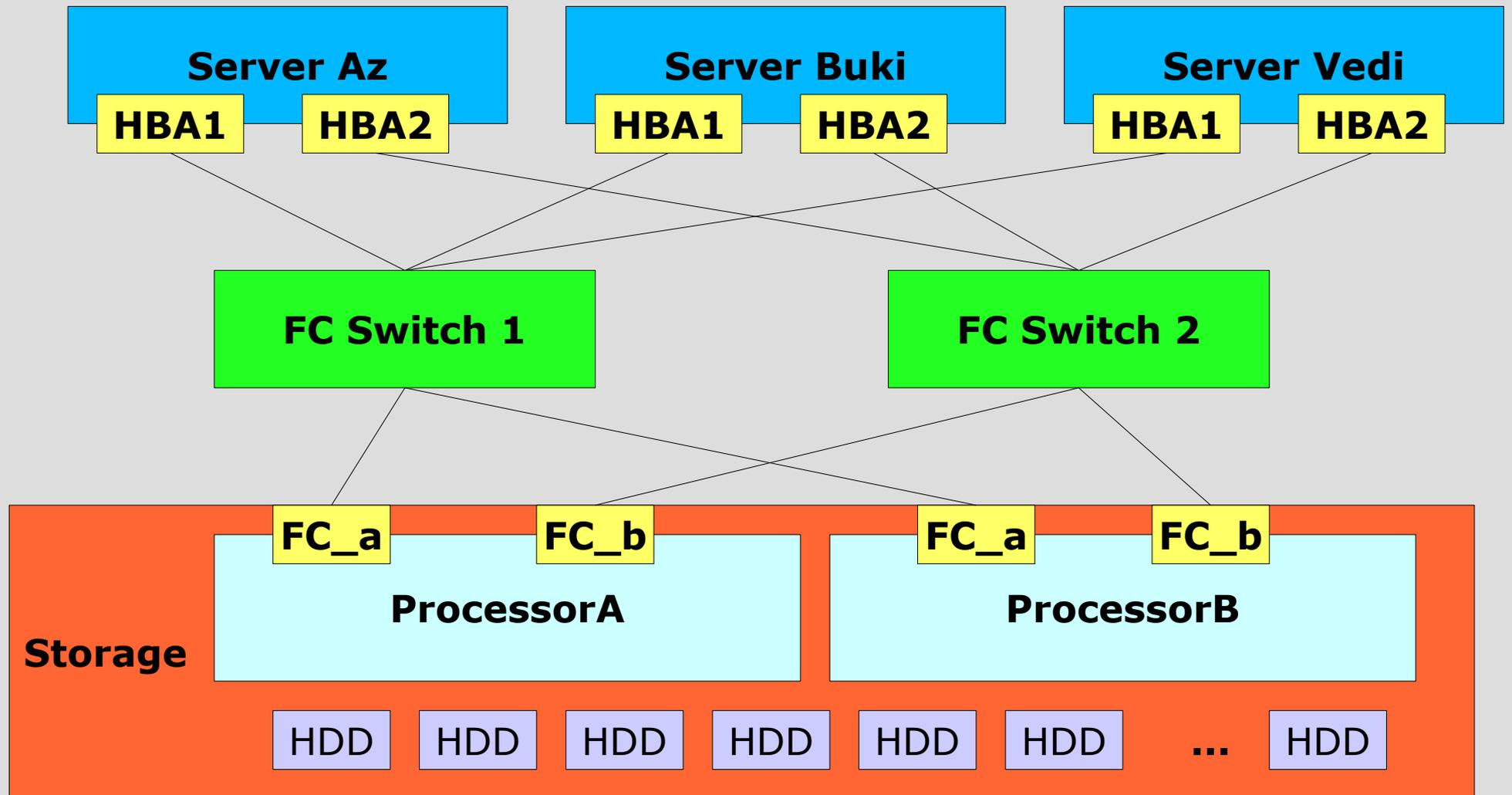
- IDE (PATA)
- SCSI
- SATA
- SAS
- FC

Пример СХД

- ▣ EMC CLARiiON AX150 2 processors + ИБП
- ▣ FC switches EMC (MCData) x2
- ▣ HBA Emulex 2Gbps 1port x6

- ▣ Сервер x86 x3

Аппаратная архитектура



Программная архитектура

- Диски объединены в RAID5 :*(
- Всё пространство разбито на 2 логических тома
- Тома экспортируются на сервера
- 8 томов объединены в 2 устройства при помощи MultiPath
- Поверх этих 2х устройств работает LVM (clvm)
- Тома на LVM используются Xen

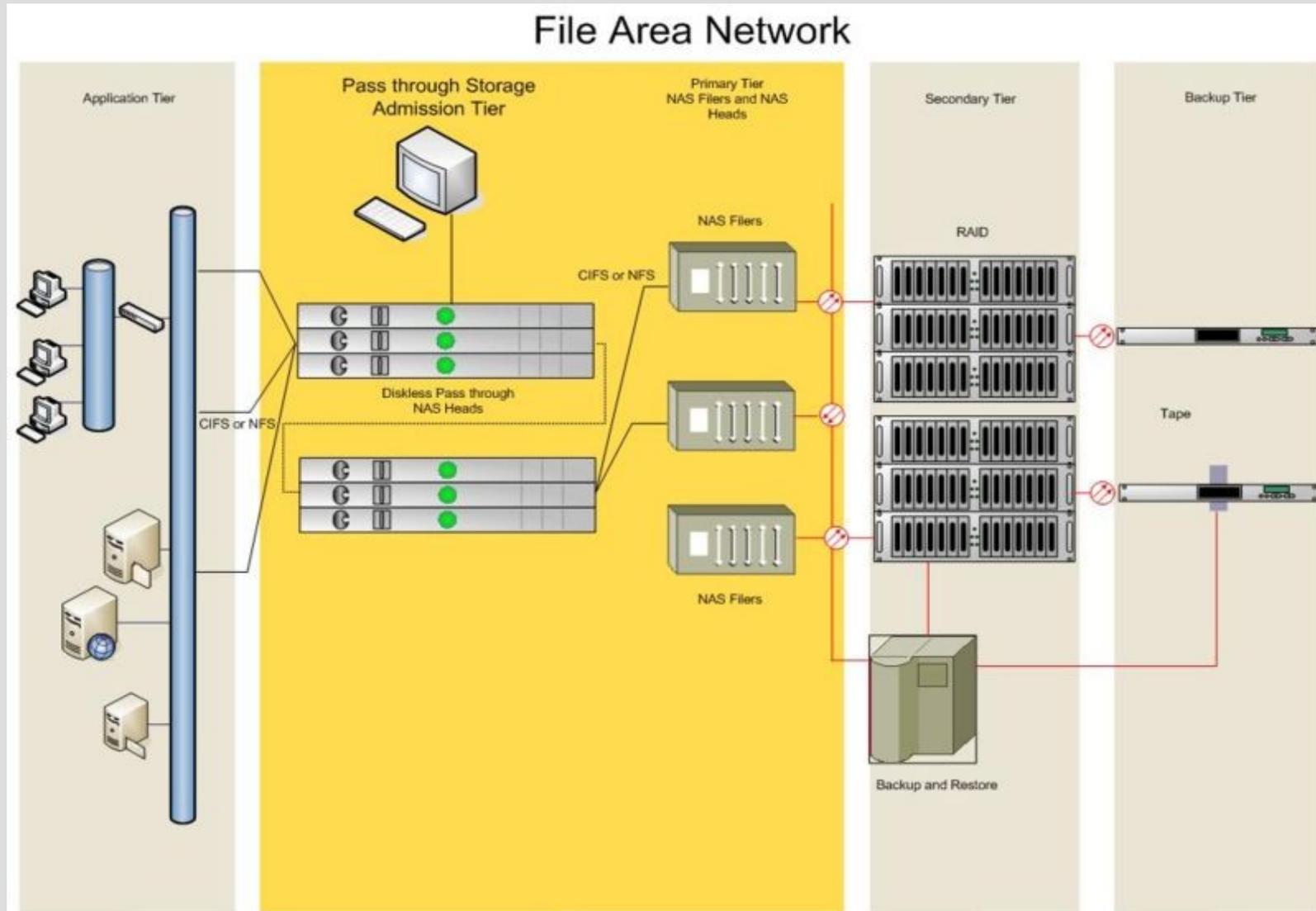
«Профессиональные» (enterprise) решения

- Простота развертывания
- «Лёгкость» управления vs. закрытость проприетарных инструментов и протоколов
- Производительность
- Аппаратные решения в области обеспечения отказоустойчивости

Технологии будущего

- Hierarchical Storage Management (HSM)
- Information Lifecycle Management (ILM)
- Tiered Storage Model
- Storage Admission Tier (SAT)
- File Area Network

File Area Network



Цены

- DAS
 - Домашние: \$100-\$1000
 - Профессиональные: \$500-\$3000
- NAS
 - Домашние: \$200-\$1000
 - Профессиональные: \$1000-\$10000 (и выше)
- SAN
 - iSCSI: от \$3000 и выше
 - FC: от \$10000 до ∞

Спасибо за внимание

