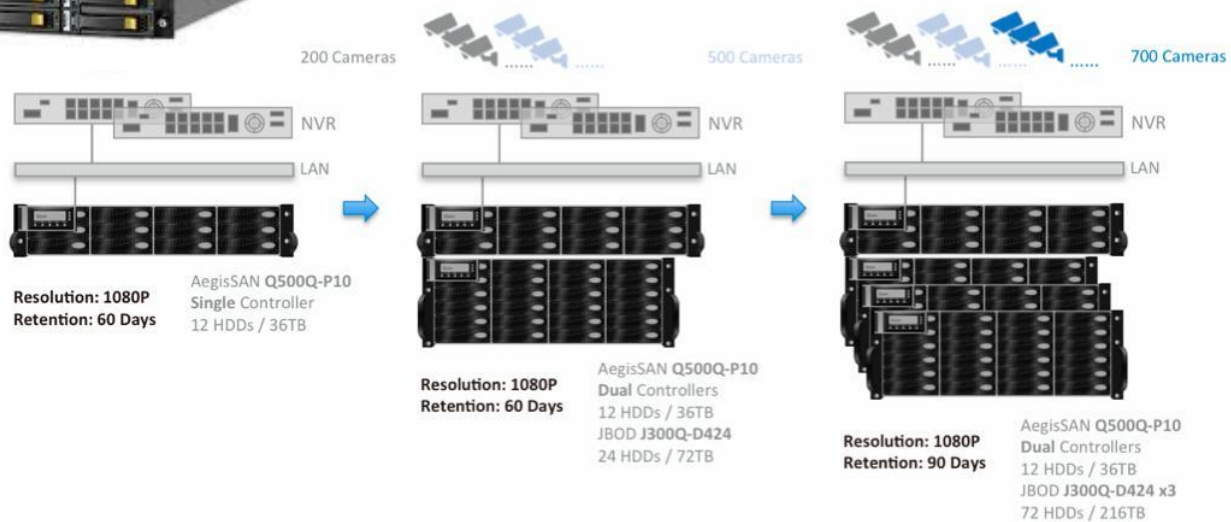
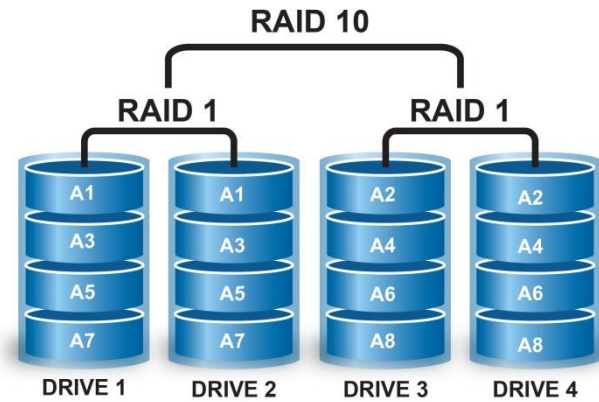
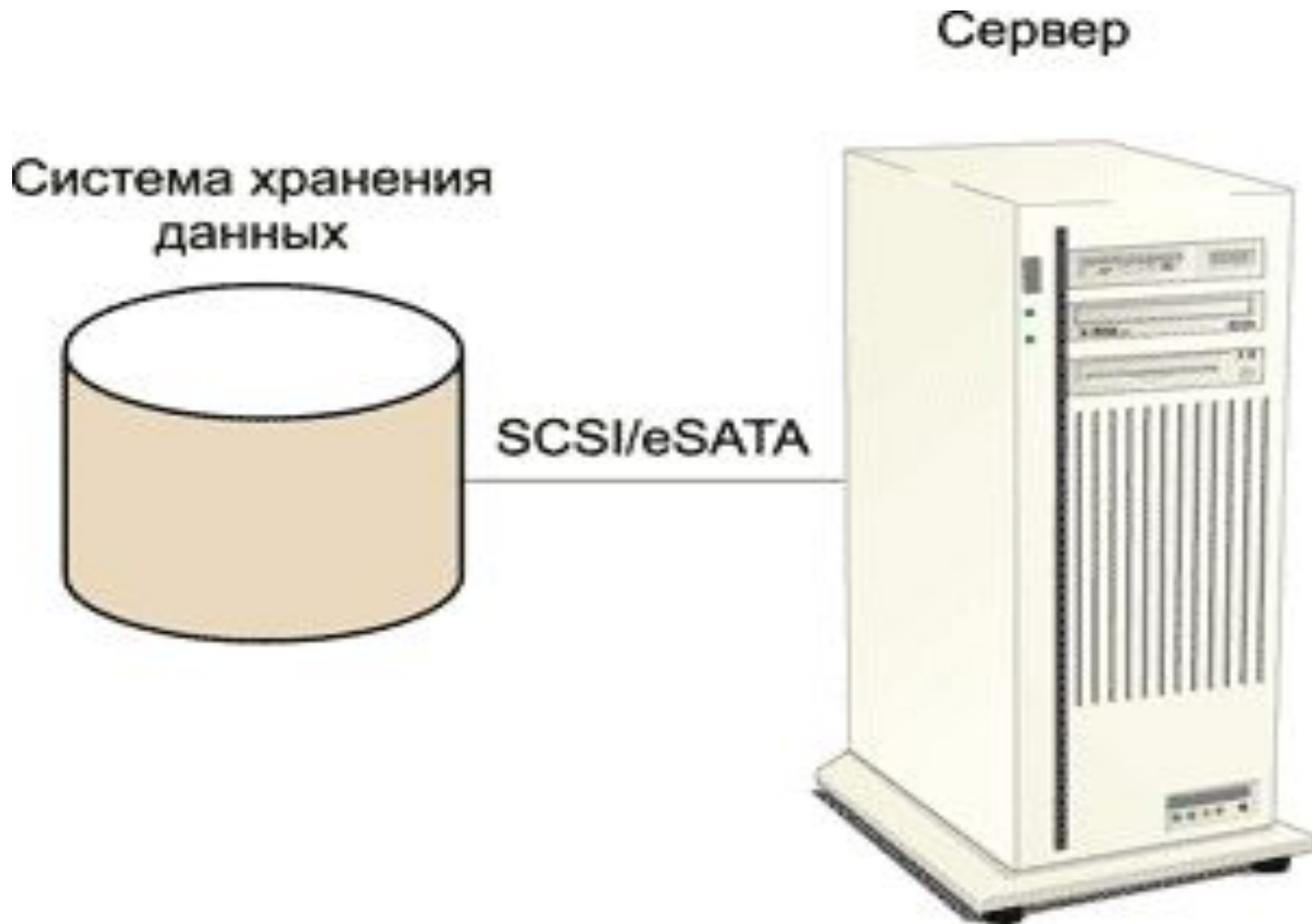


Хранение информации

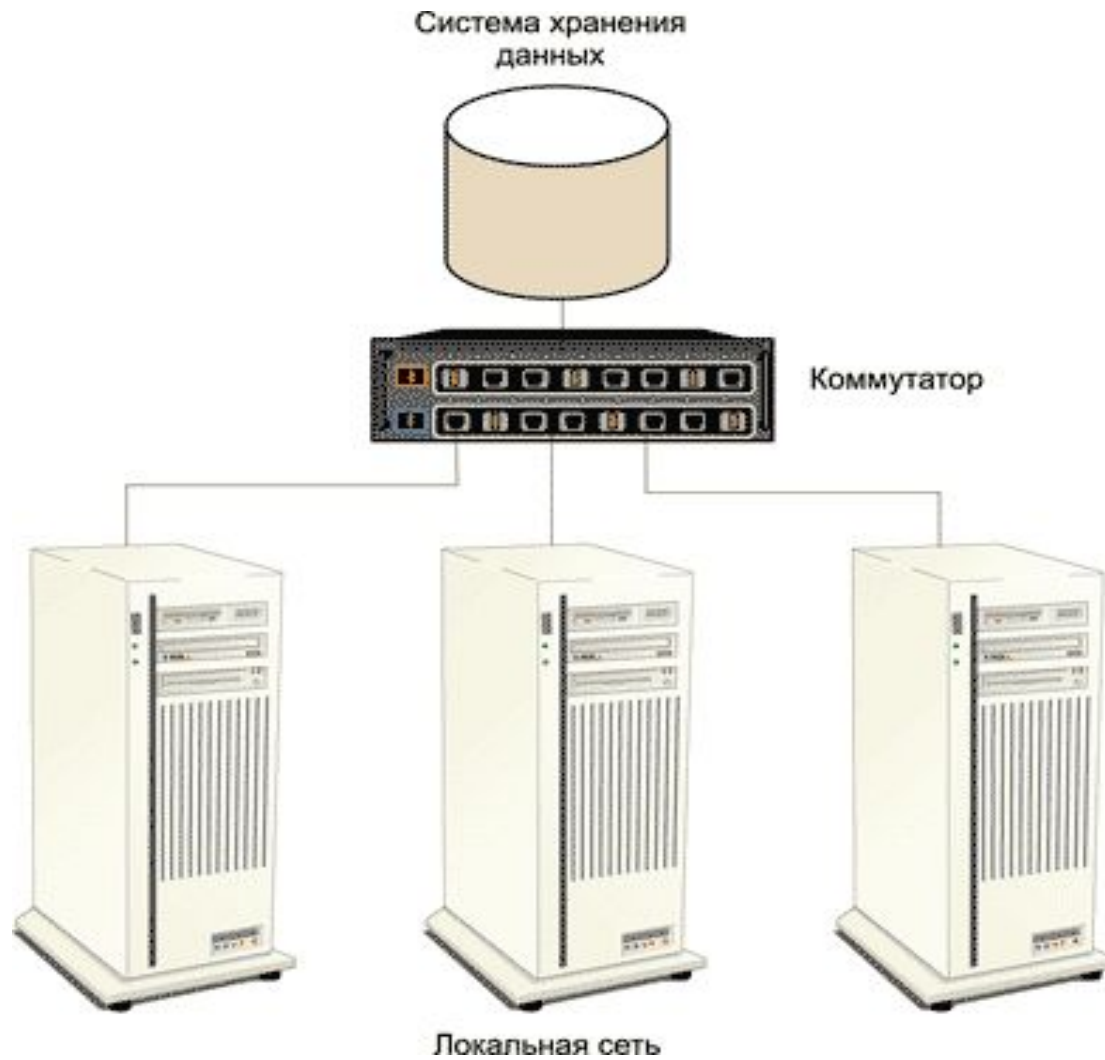
1. СХД.
2. RAID.



Direct Attached Storage (DAS)



Network Attached Storage (NAS)

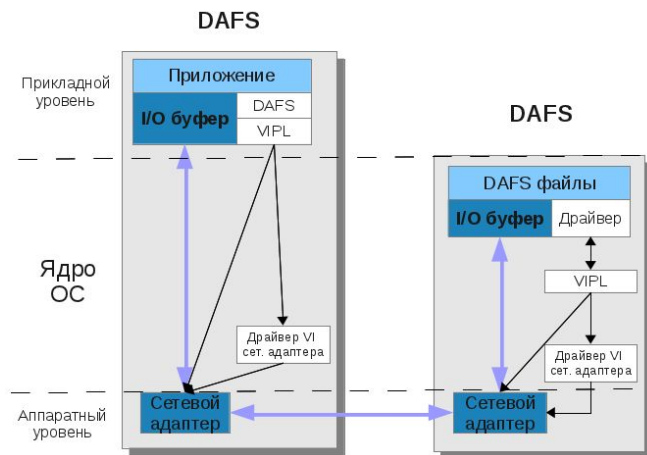


CIFS (Common Internet File System System – общая файловая система Интернета)

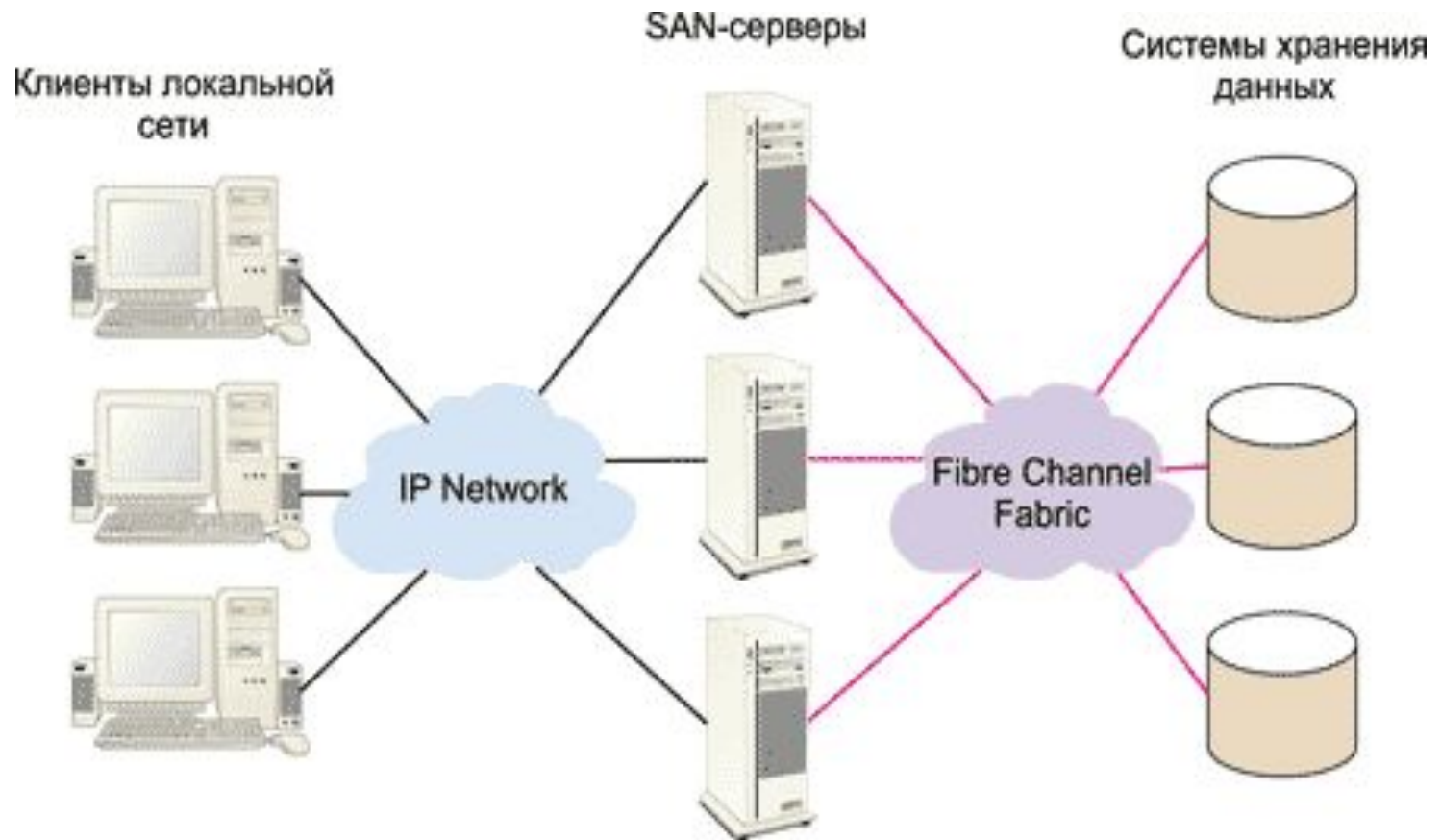


NFS (Network File System – сетевая файловая система)

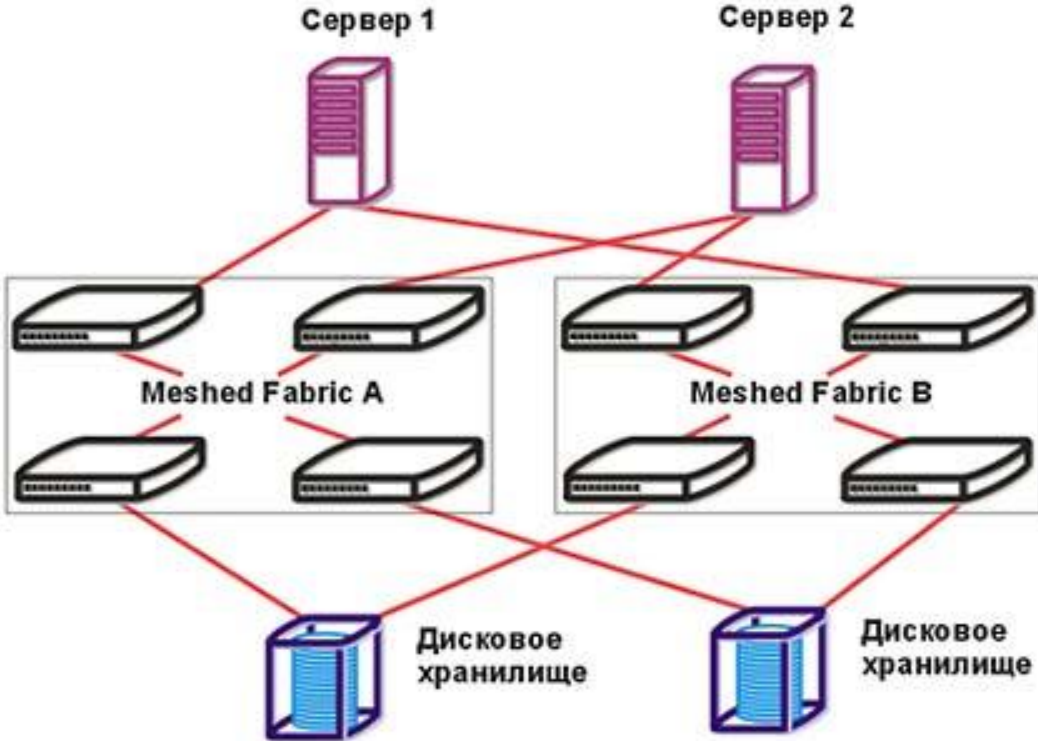
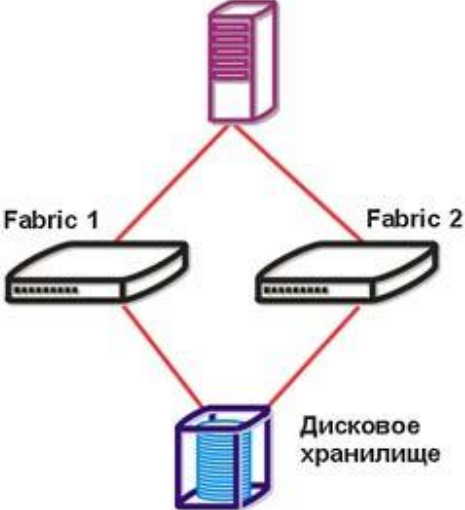
DAFS (Direct Access File System – прямой доступ к файловой системе)



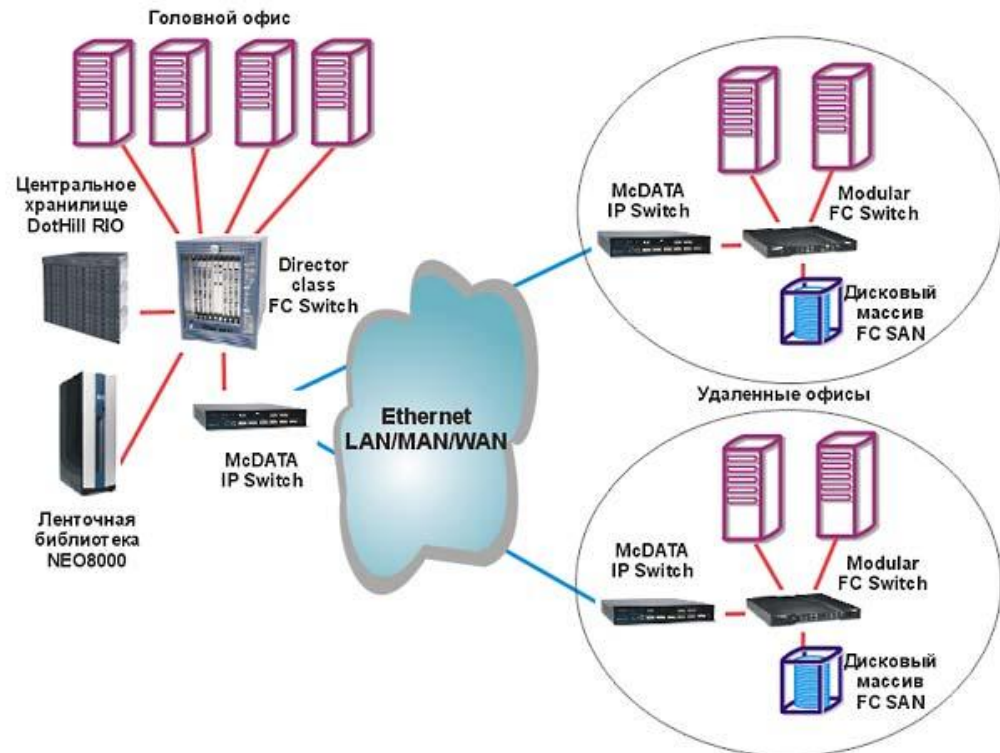
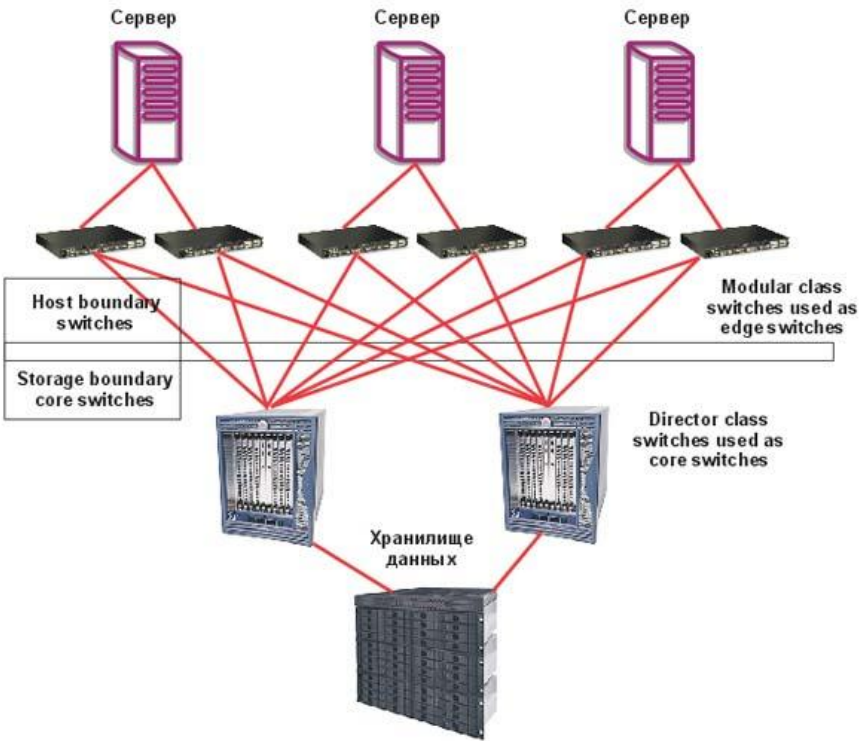
Storage Area Network (SAN)



Storage Area Network (SAN)



Storage Area Network (SAN)



Сравнительные характеристики систем хранения данных

Характеристика	NAS	SAS (DAS)	SAN
Протоколы передачи данных	CIFS, HTTP, NFS, FTP	SCSI, SSA	SCSI
Скорость передачи	не менее 100 МБ/с на один порт	несколько сот МБ/с	до 1 Гб/с на один порт
Сетевые протоколы	TCP/IP через Ethernet, FDDI, ATM, Gigabit Ethernet	SCSI-интерфейс сервера, сетевой протокол неприемлем	Fibre Channel, Gigabit Ethernet
Масштабирование	Качественное, но снижает пропускную способность сети	Ограничено количеством подключаемых устройств и производительностью единственного сервера	Самое эффективное
Миграция данных	Используются способы резервирования/восстановления	Снижает производительность сервера	Обеспечивается построение систем хранения высокой готовности с возможностью дублирования в реальном времени

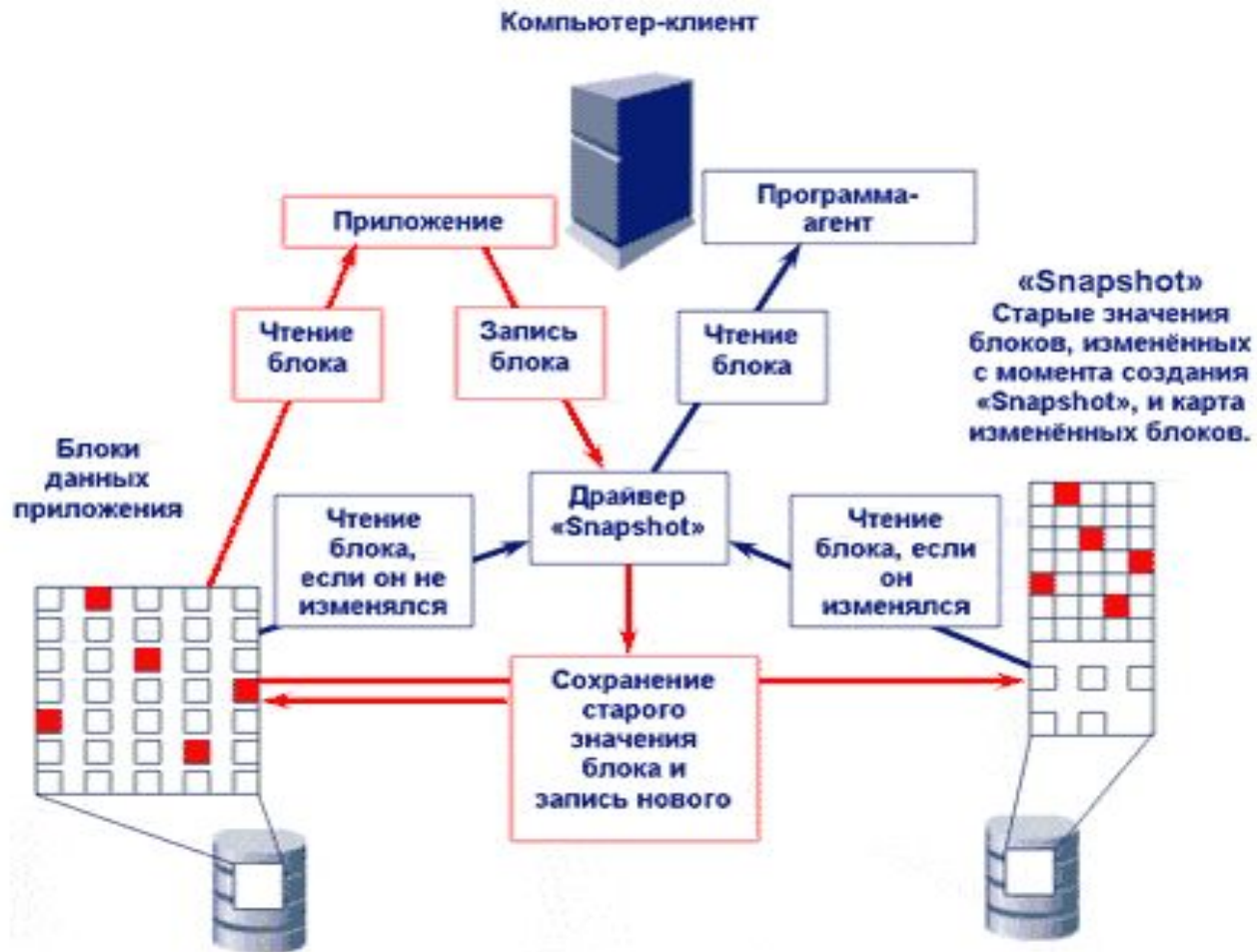
Инфраструктура системы хранения данных на основе SAN



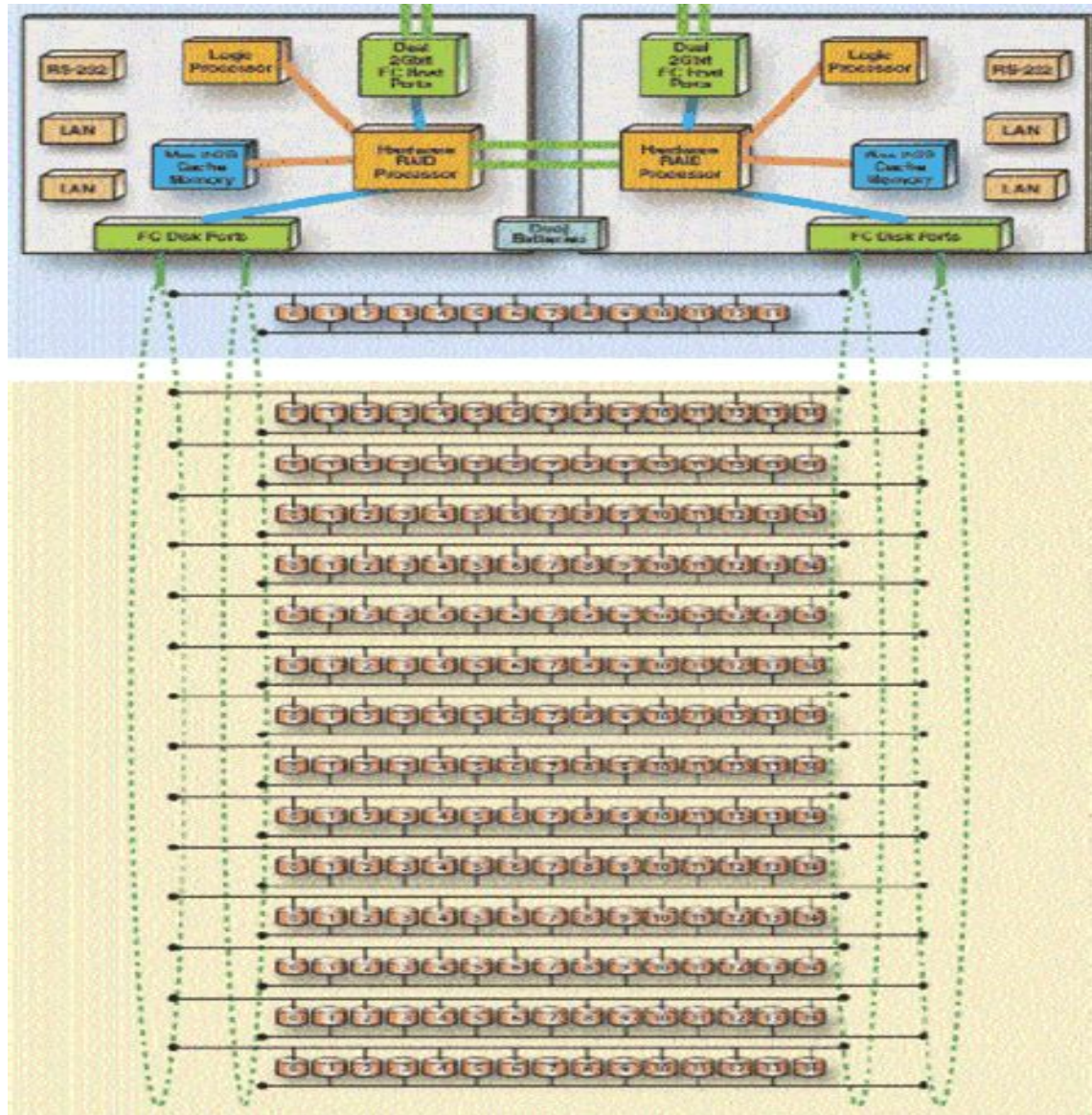
Конфликт цепей



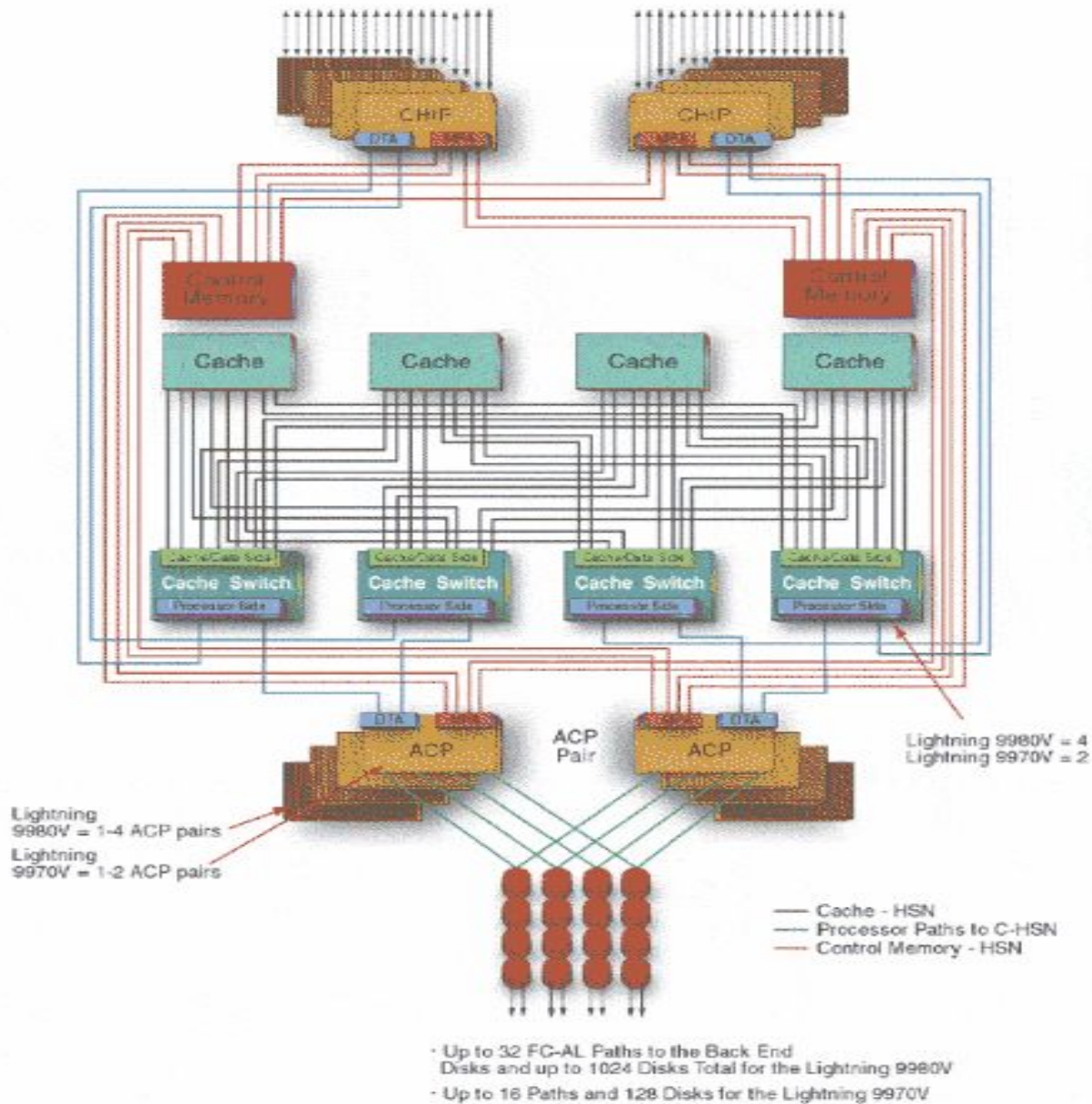
Схема работы SnapShot



Типичная архитектура mid-range



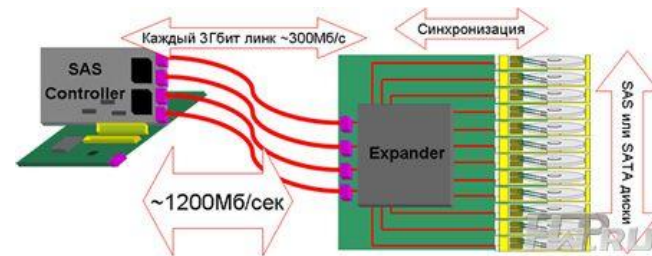
Коммутируемая архитектура high-end массива



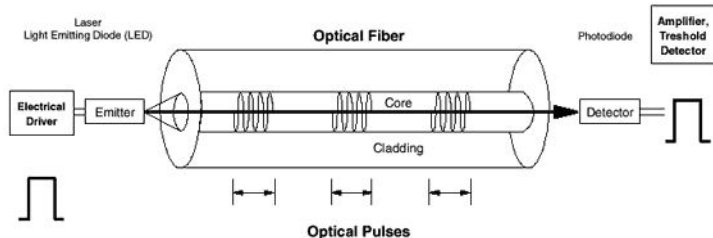
Базовая информация об интерфейсах, применяемых СХД



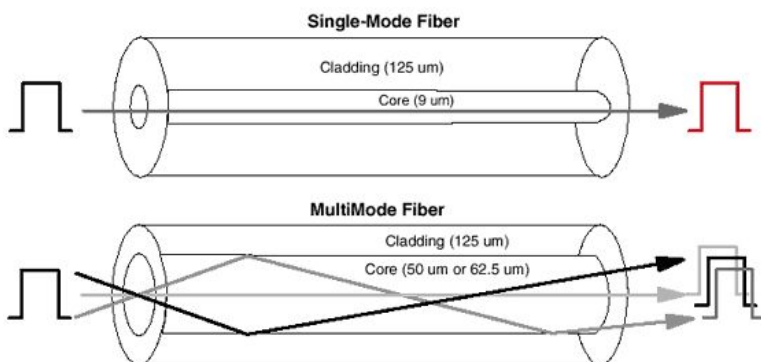
SCSI (Small Computer System Interface)



Внешний SAS (Serial Attached SCSI)



HSSDC – для подключения по меди на 1 Gbit/s (до 30м) и 2 Gbit (до 7м)



SC – для подключения по оптоволокну на 1 Gbit/s (до 300м)

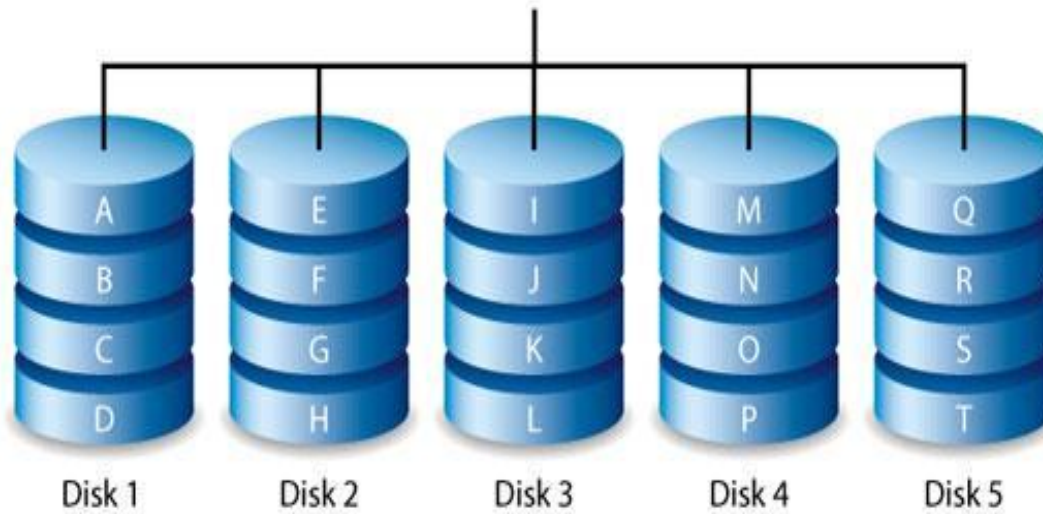
Скорость передачи данных на канал - 1 Гбит/с, 2 Гбит/с, 4 Гбит/с и 8 Гбит/с (100 МБ/с, 200 МБ/с, 400 МБ/с и 800 МБ/с)
 Работает в полнодуплексном режиме
 Дальность работы - до 50 километров



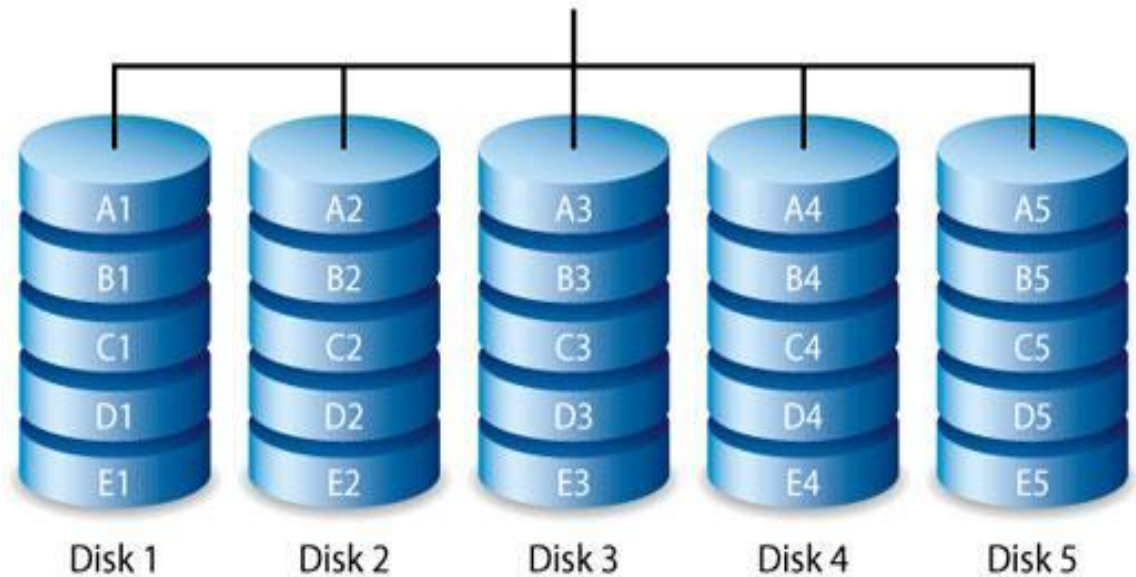
LC - для подключения по оптоволокну на 2Gbit/s (до 300м многомод/80км одномод)

JBOD

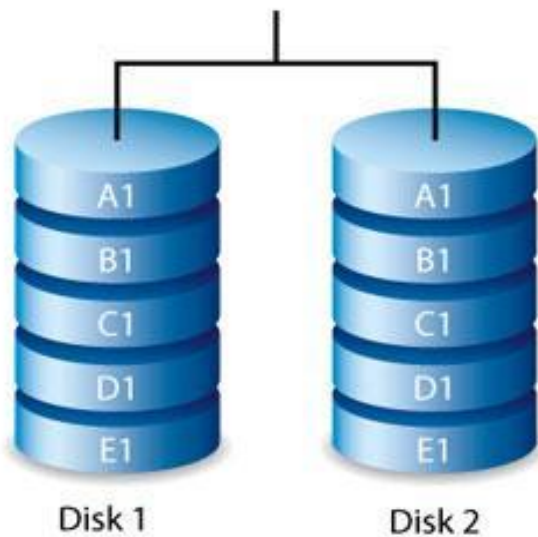
- Just a Bunch Of Disks



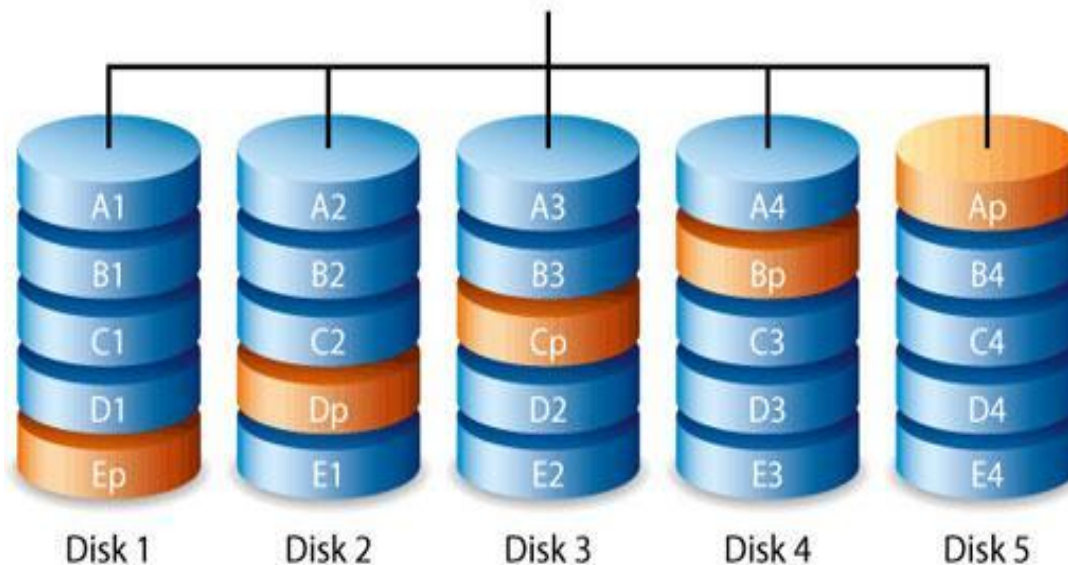
RAID 0



RAID 1

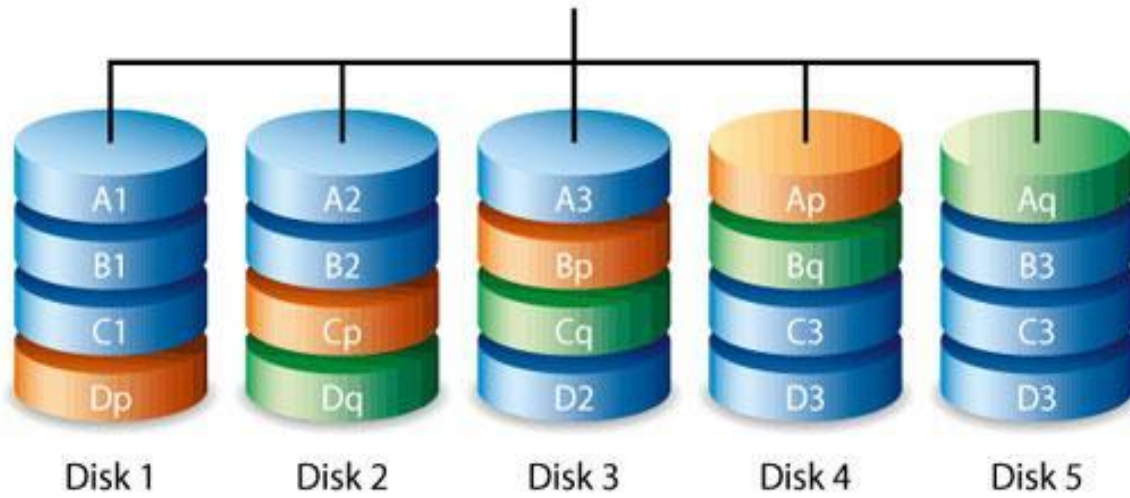


RAID 5

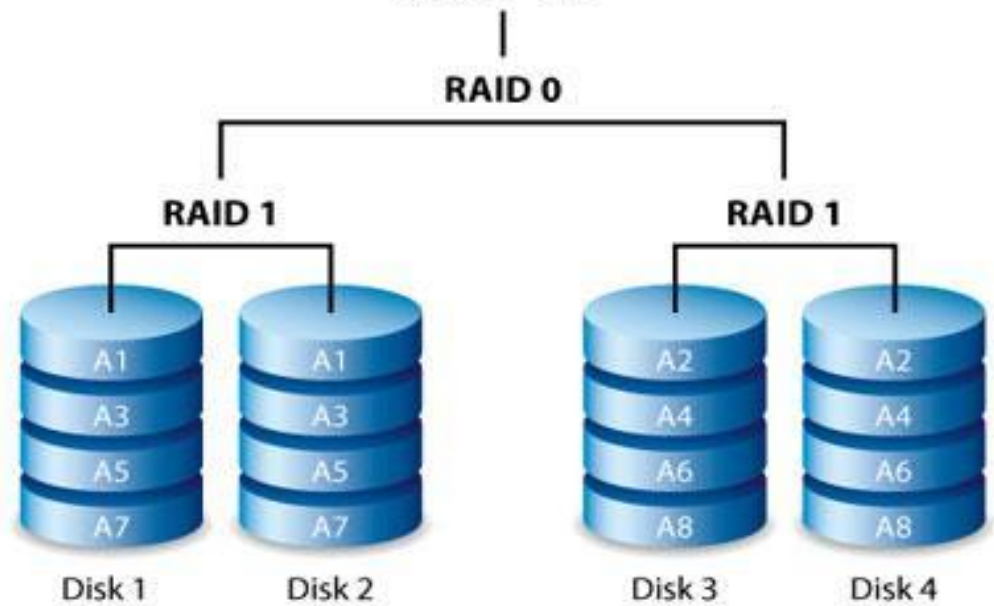


$E = (\text{Емкость жесткого диска наименьшей емкости в массиве}) * (\text{Общее число жестких дисков} - 1)$

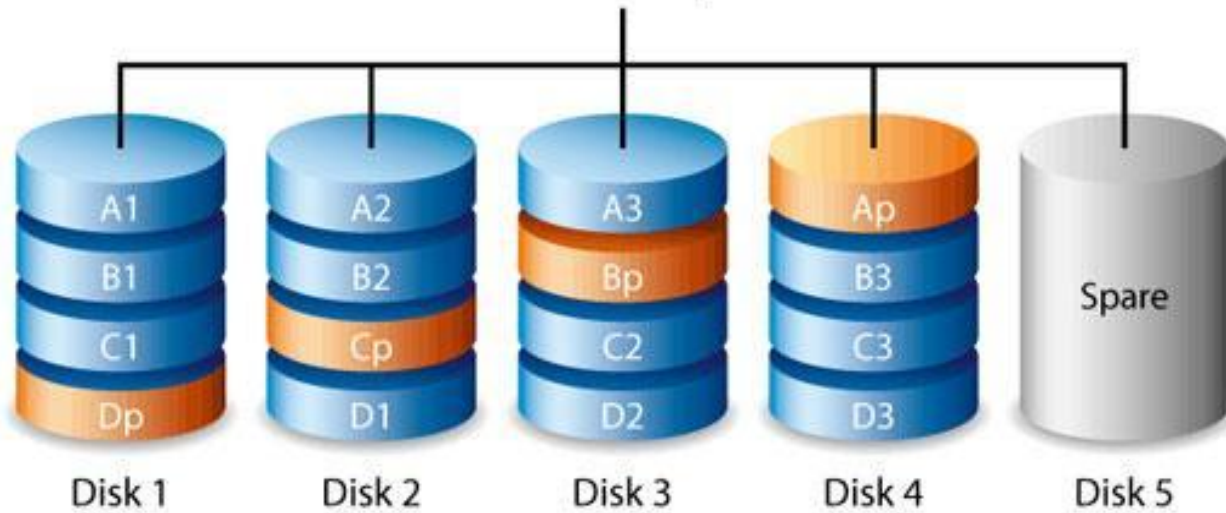
RAID 6



RAID 10



RAID 5+Spare



Режим RAID;	Максимальное количество резервных дисков
RAID 1	5
RAID 10	4
RAID 5	5
RAID 6	4



Уровень	Избыточность	Использование емкости дисков	Производительность чтения	Производительность записи	Встроенный диск резерва	Мин. кол-во дисков	Макс. кол-во дисков
RAID 0	нет	100%	Отл	Отл	нет	1	16
RAID 1	+	50%	Хор +	Хор +	нет	2	2
RAID 10	+	50%	Хор +	Хор +	нет	4	16
RAID 1E	+	50%	Хор +	Хор +	нет	3	16
RAID 5	+	67-94%	Отл	Хор	нет	3	16
RAID 5E	+	50-88%	Отл	Хор	+	4	16
RAID 5EE	+	50-88%	Отл	Хор	+	4	16
RAID 6	+	50-88%	Отл	Хор	нет	4	16
RAID 00	нет	100%	Отл	Отл	нет	2	60
RAID 1E0	+	50%	Хор +	Хор +	нет	6	60
RAID 50	+	67-94%	Отл	Хор	нет	6	60
RAID 15	+	33-48%	Отл	Хор	нет	6	60