



HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



BÀI GIẢNG MÔN

KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

CHƯƠNG 3 – HỆ THỐNG LƯU TRỮ

Giảng viên:

TS. Hoàng Xuân Dâu

Điện thoại/E-mail:

dau@ekabiz.vn

Bộ môn:

Khoa học máy tính - Khoa CNTT1

Học kỳ/Năm biên soạn: Học kỳ 2 năm học 2009-2010

NỘI DUNG

- ❖ RAID
- ❖ NAS
- ❖ SAN

5.4 RAID – Giới thiệu

- ❖ RAID (Redundant Array of Independent Disks) là một công nghệ tạo các thiết bị lưu trữ tiên tiến trên cơ sở các ổ đĩa độc lập, nhằm các mục đích:
 - Tốc độ cao (High performance / speed)
 - Tính tin cậy cao (High reliability)
 - Dung lượng lớn (Large volume)
- ❖ RAID:
 - Một mảng của các ổ đĩa HDD, SSD;
 - Các đĩa cứng theo chuẩn SATA, SCSI (SAS), NVME mới hỗ trợ tạo RAID.

5.4 RAID – Các kỹ thuật RAID

❖ Hai kỹ thuật chính được sử dụng trong RAID:

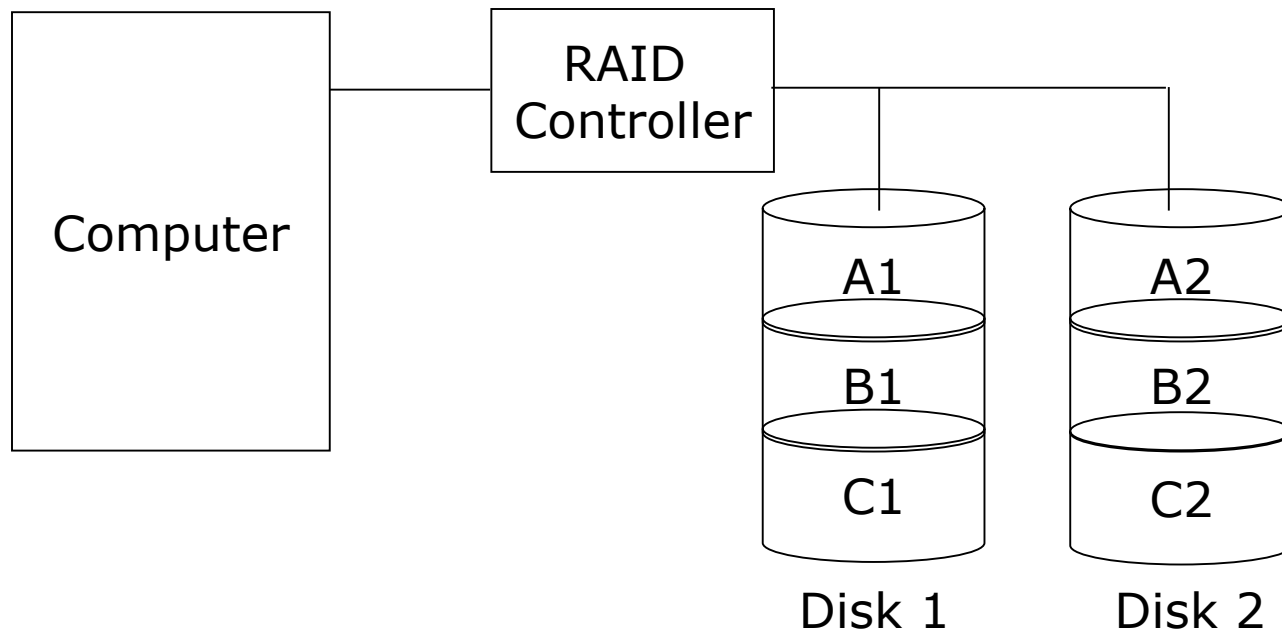
■ Tạo lát đĩa (Disk Stripping):

- Ghi: Dữ liệu được chia thành các khối, mỗi khối được ghi đồng thời vào một đĩa độc lập;
 - Đọc: Các khối dữ liệu được đọc đồng thời ở các đĩa độc lập, và được ghép lại tạo dữ liệu hoàn chỉnh.
- ➔ tốc độ truy nhập được cải thiện.

■ Soi gương đĩa (Disk Mirroring):

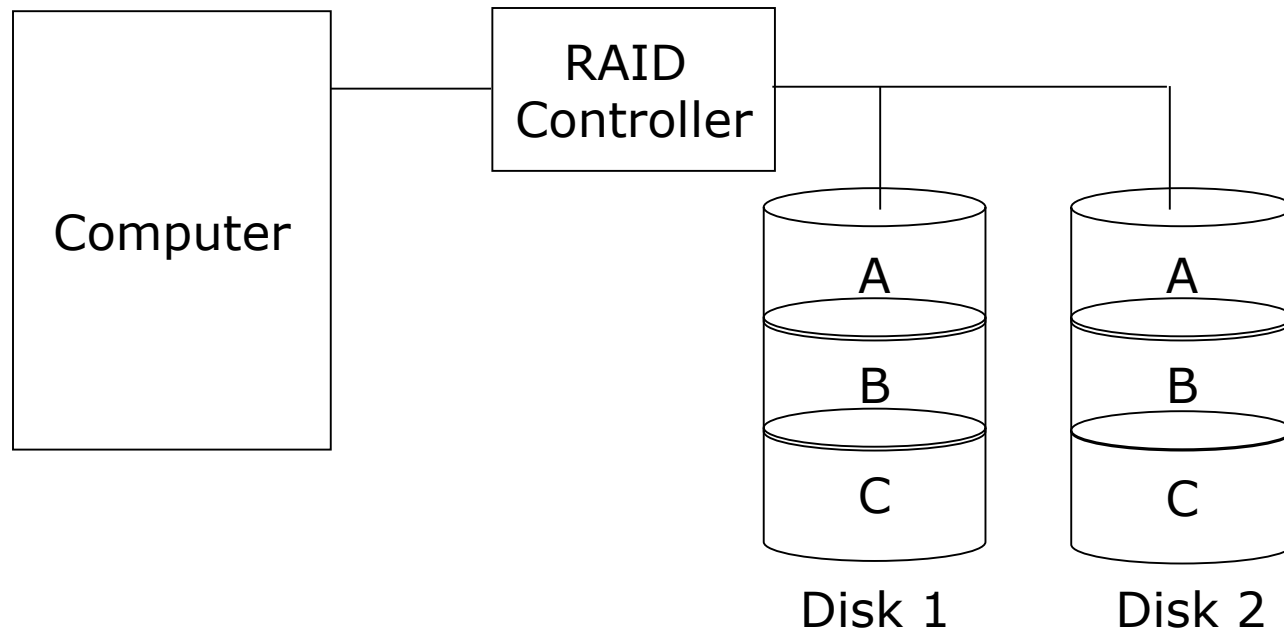
- Ghi: Dữ liệu được chia thành các khối, mỗi khối được ghi đồng thời vào nhiều đĩa độc lập;
 - Tại mọi thời điểm ta luôn có nhiều hơn 1 bản sao của dữ liệu.
- ➔ Tính tin cậy được cải thiện.

5.4 RAID – Disk Stripping



Kỹ thuật Disk stripping

5.4 RAID – Disk Mirroring

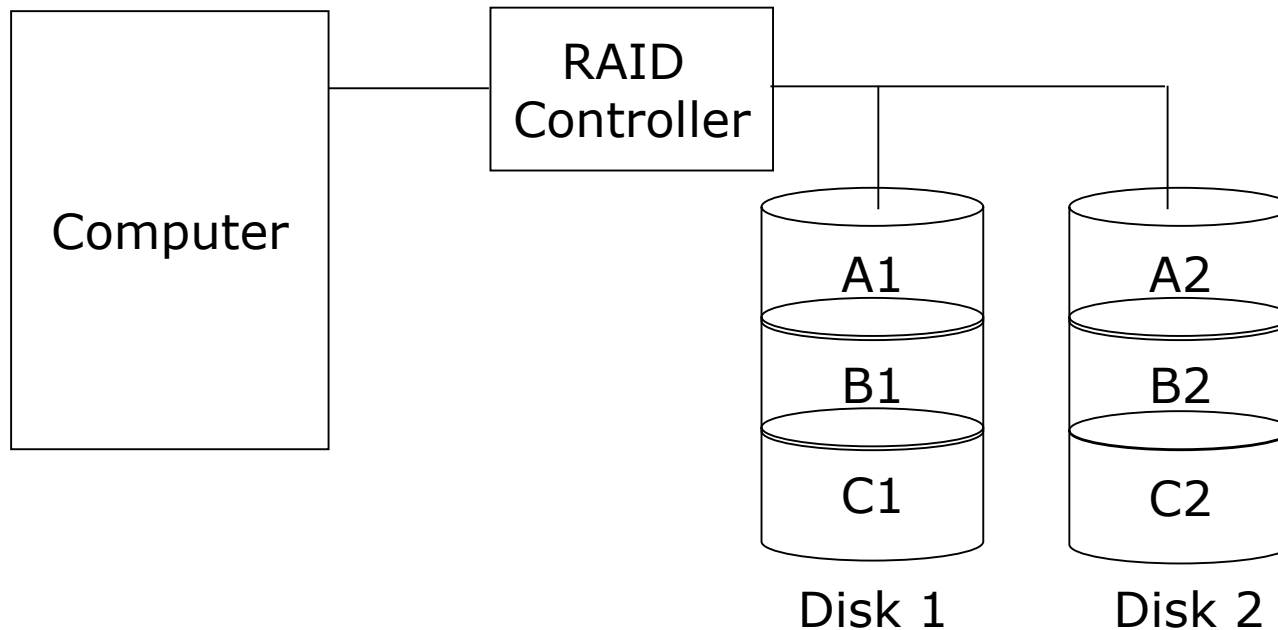


Kỹ thuật Disk mirroring

5.4 RAID – Các loại RAID

- ❖ Có nhiều loại RAID. Sau đây là các loại RAID phổ biến nhất:
 - RAID 0
 - RAID 1
 - RAID 10
 - RAID 5, 50
 - RAID 6, 60

5.4 RAID – RAID 0



RAID 0 - Disk stripping

5.4 RAID – RAID 0

❖ Đặc điểm:

- Yêu cầu tối thiểu 2 ổ đĩa cứng vật lý
- Sử dụng kỹ thuật tạo lát đĩa (disk stripping hoặc parallel read/write)

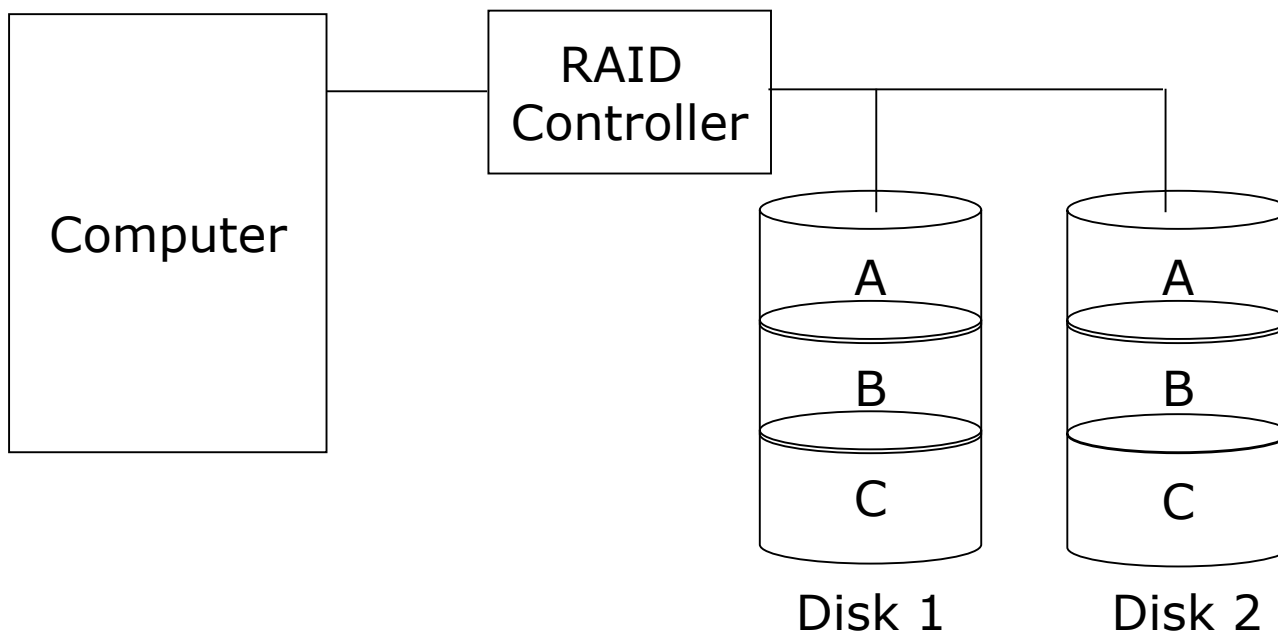
❖ Ưu điểm:

- Nhanh: tốc độ truy nhập tỷ lệ thuận với số đĩa của RAID
- Tăng dung lượng: dung lượng RAID bằng tổng dung lượng các đĩa đơn.

❖ Nhược điểm:

- Tính an toàn chỉ tương đương một đĩa đơn (tại sao?)

5.4 RAID – RAID 1



RAID 1 - Disk mirroring

5.4 RAID – RAID 1

❖ Đặc điểm:

- Yêu cầu tối thiểu 2 ổ đĩa cứng vật lý
- Sử dụng kỹ thuật soi gương đĩa (disk mirroring)

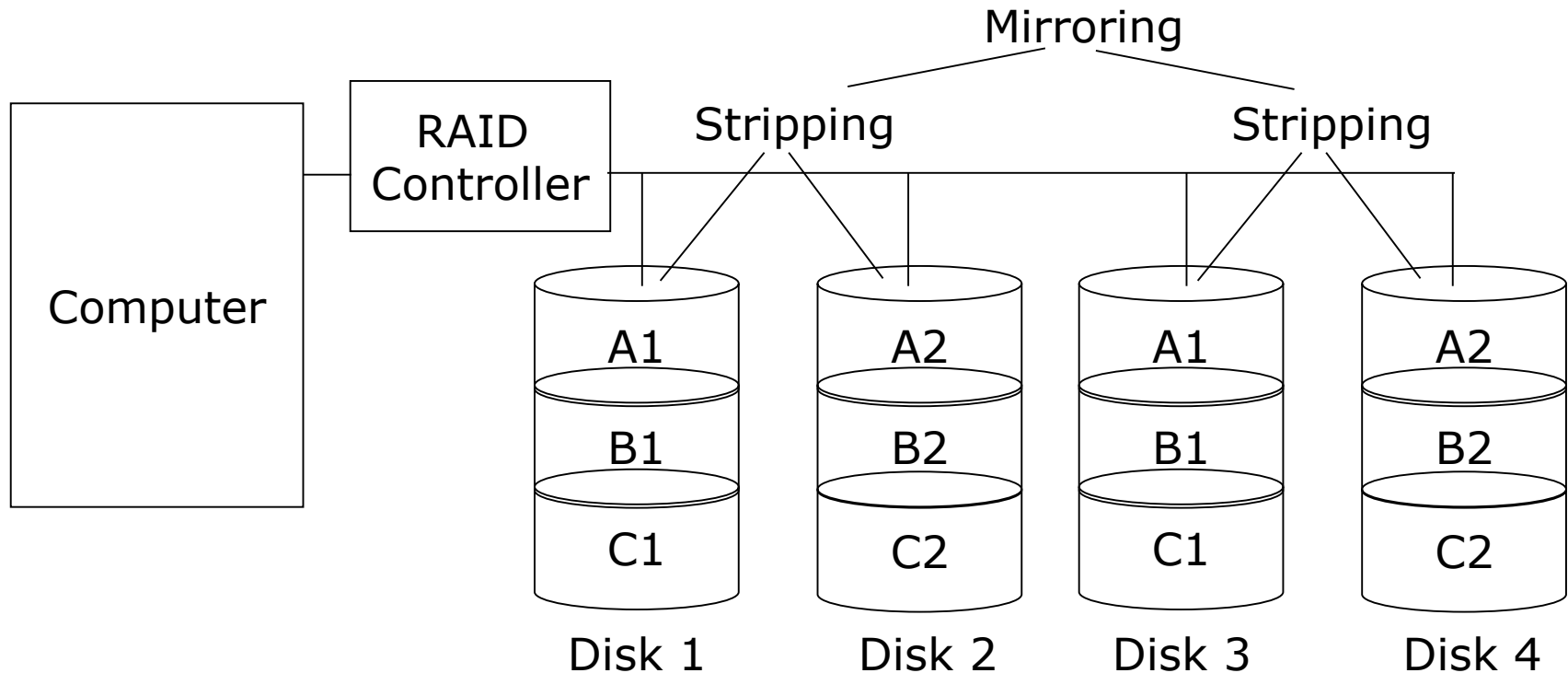
❖ Ưu điểm:

- An toàn cao: do tại mỗi thời điểm RAID luôn chứa nhiều bản copy của dữ liệu ở các đĩa vật lý khác nhau.

❖ Nhược điểm:

- Tốc độ tương đương một đĩa đơn.
- Dung lượng tương đương một đĩa đơn.

5.4 RAID – RAID 10



RAID 10 - Disk stripping & mirroring

5.4 RAID – RAID 10

❖ Đặc điểm:

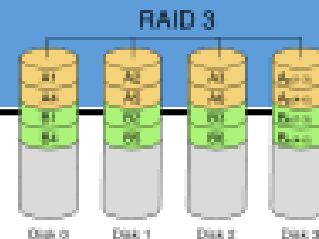
- Yêu cầu tối thiểu 4 ổ đĩa cứng vật lý
- Sử dụng kỹ thuật tạo lát đĩa (disk stripping) và soi gương đĩa (disk mirroring)

❖ Ưu điểm:

- An toàn cao: do tại mỗi thời điểm RAID luôn chứa nhiều bản copy của dữ liệu ở các đĩa vật lý khác nhau.
- Nhanh: tốc độ truy nhập tỷ lệ với số đĩa của RAID

❖ Nhược điểm:

- Dung lượng tăng nhưng chỉ bằng $\frac{1}{2}$ tổng dung lượng các đĩa đơn.
- Đắt tiền.



1. RAID (t)-RAID 5

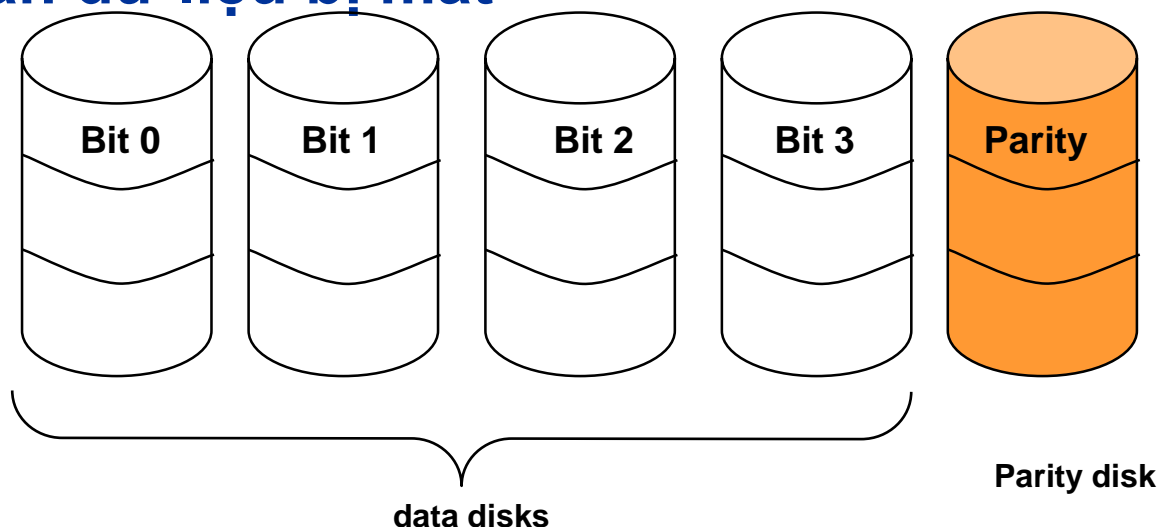
❖ Sử dụng 1 đĩa parity

- Mỗi bit của đĩa parity là một hàm parity của các bit tương ứng trên tất cả các đĩa khác

❖ Đọc truy cập tất cả các đĩa dữ liệu

❖ Ghi truy cập tất cả các đĩa cộng với đĩa parity

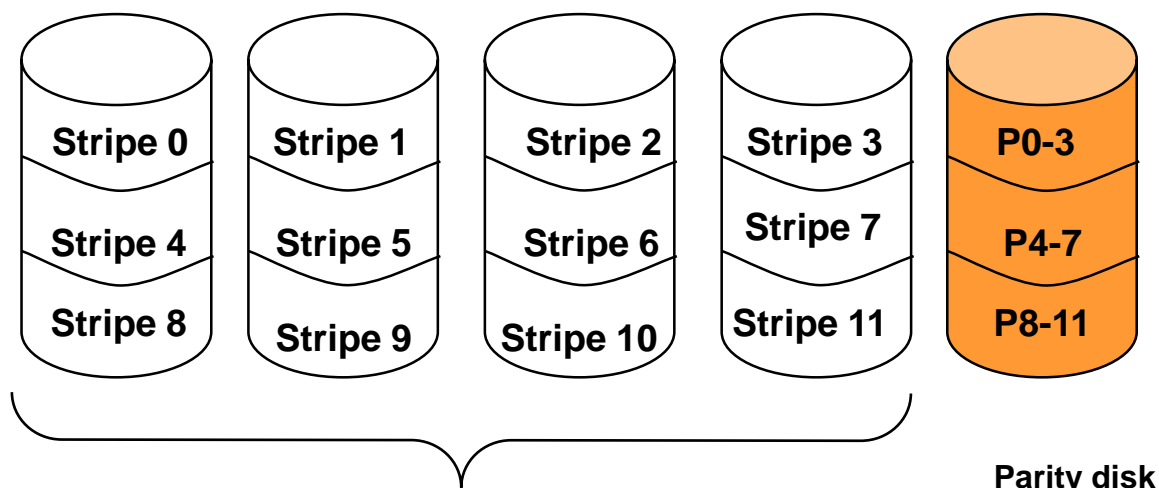
❖ Khi lỗi đĩa, đọc các đĩa còn lại cộng với đĩa parity để tính toán dữ liệu bị mất

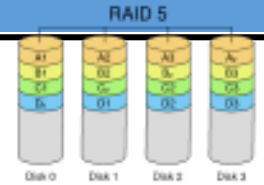




1. RAID (t)-RAID 5

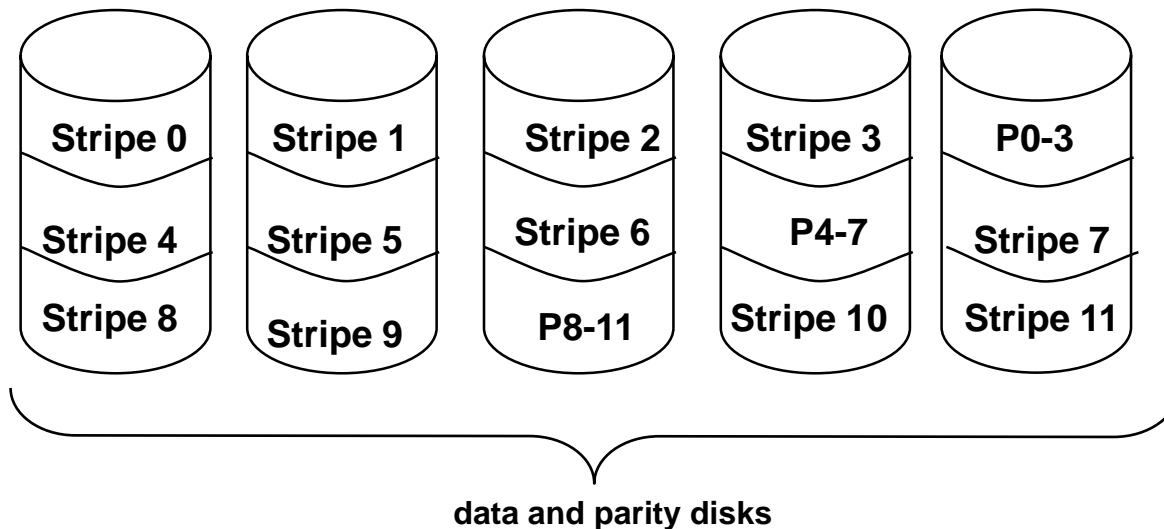
- ❖ Đọc truy cập tất cả các đĩa dữ liệu
- ❖ Ghi truy cập tới tất cả các đĩa dữ liệu cộng với đĩa parity
- ❖ Tải nặng trên đĩa parity





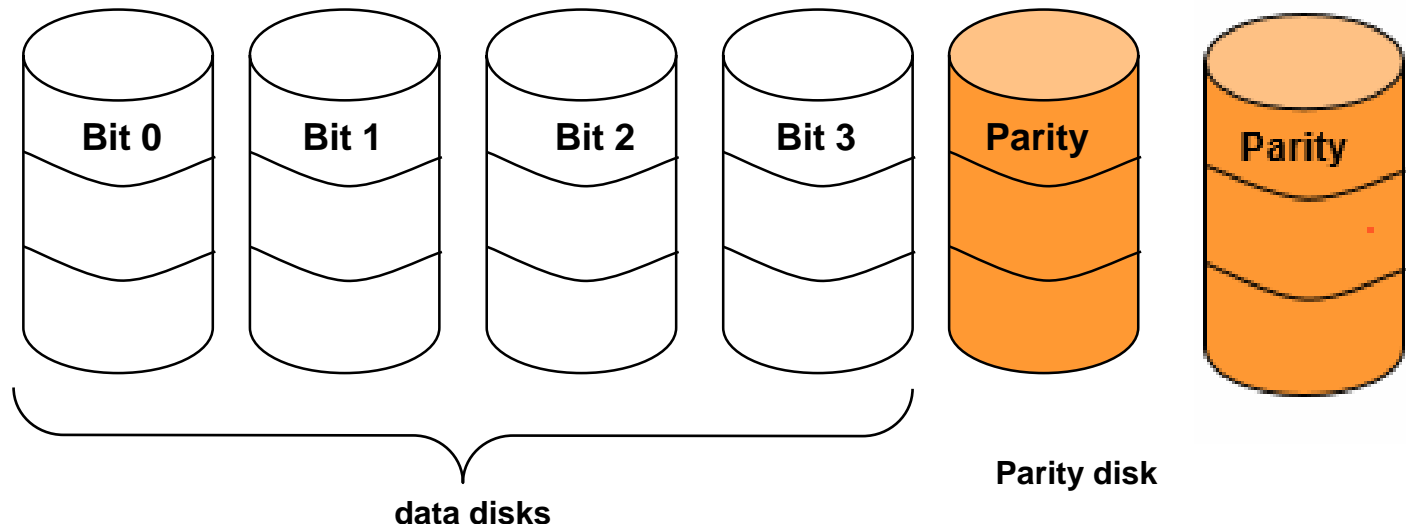
1. RAID (t)-RAID 50

- ❖ Parity phân bố đan xen giữa các khối
- ❖ Giống như phương thức parity, nhưng phân bố thông tin parity trên tất cả các đĩa (cũng như dữ liệu trên tất cả các đĩa)
- ❖ Hoạt động đọc tốt hơn, hoạt động ghi rộng
- ❖ Đọc có thể tốt hơn SLEDs và RAID-0



1. RAID (t)-RAID 6

- ❖ Level 5 với một bit parity mở rộng
- ❖ Có thể chịu được 2 lỗi
 - Các số lẻ của 2 lỗi đồng thời là gì?
- ❖ Có thể thực hiện tốt hơn mức 5 khi đọc, chậm hơn khi ghi

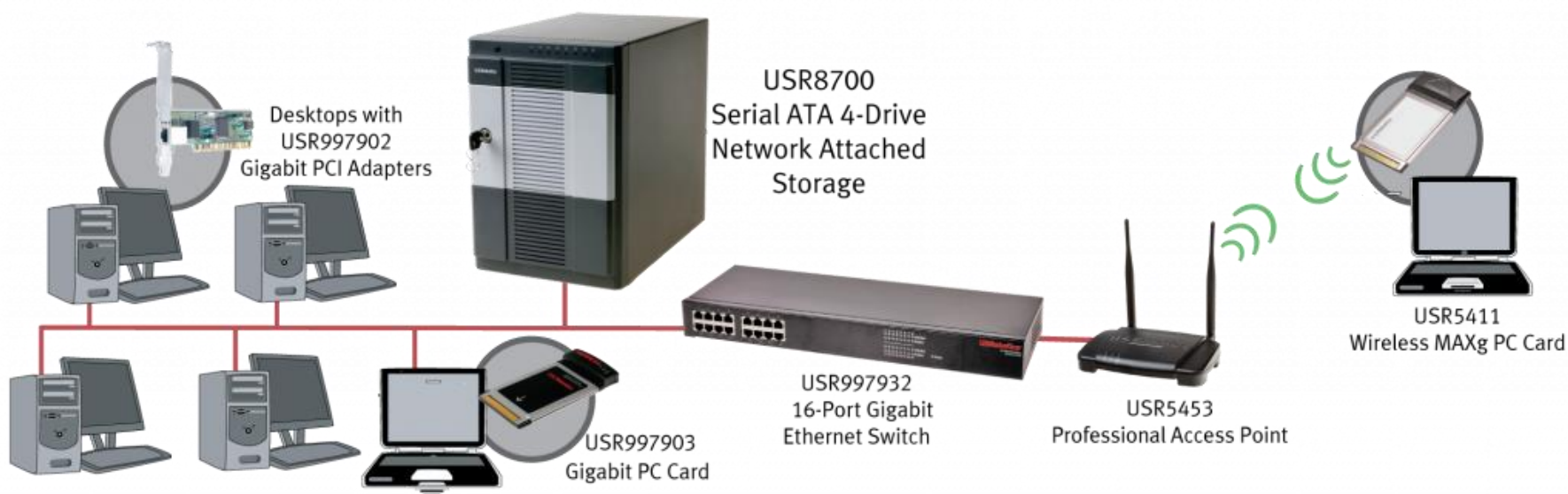


So sánh các loại RAID

RAID 8 ổ	RAID10 4D + 4D	RAID5 7D + 1P	RAID6 6D + 2P
Tốc độ (IOPS)	X 4	X 7	X 6
Dung lượng hiệu dụng	50%	87,5%	75%
Độ tin cậy	Hỏng 1 ổ	Hỏng 1 ổ	Hỏng 2 ổ
Response Time	1	2	3

Erasure Coding

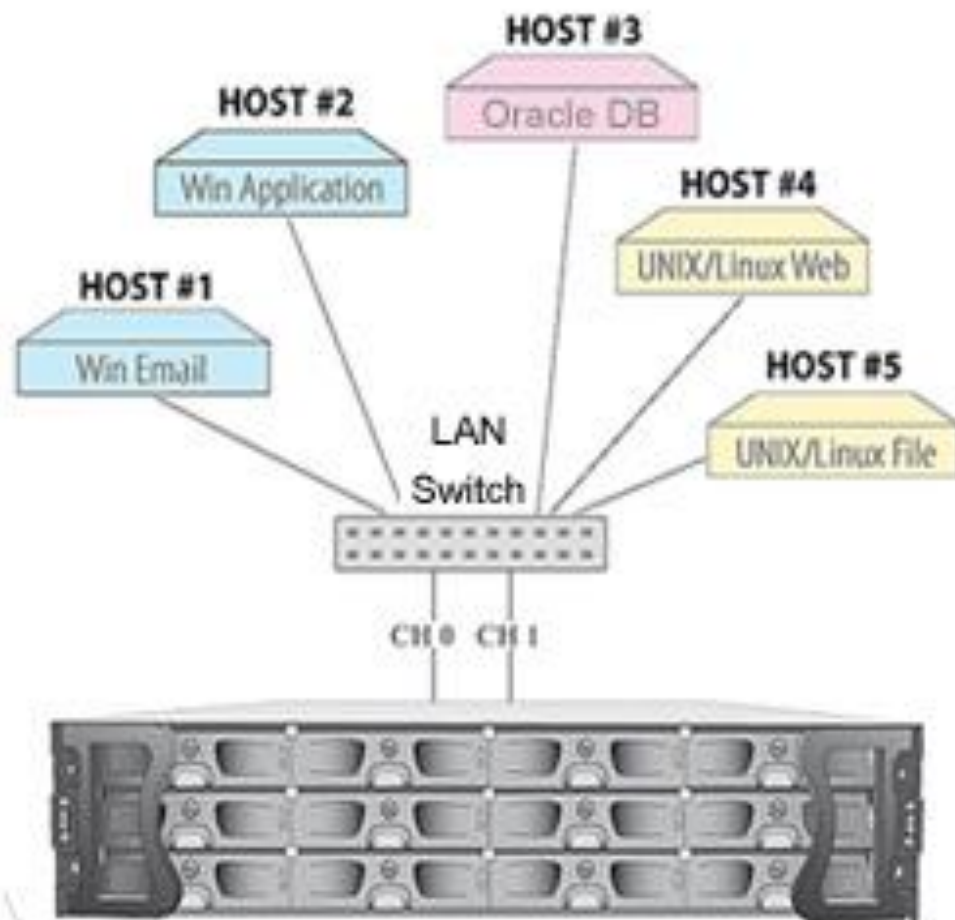
5.5 NAS - Network Attached Storage



5.5 NAS - Network Attached Storage

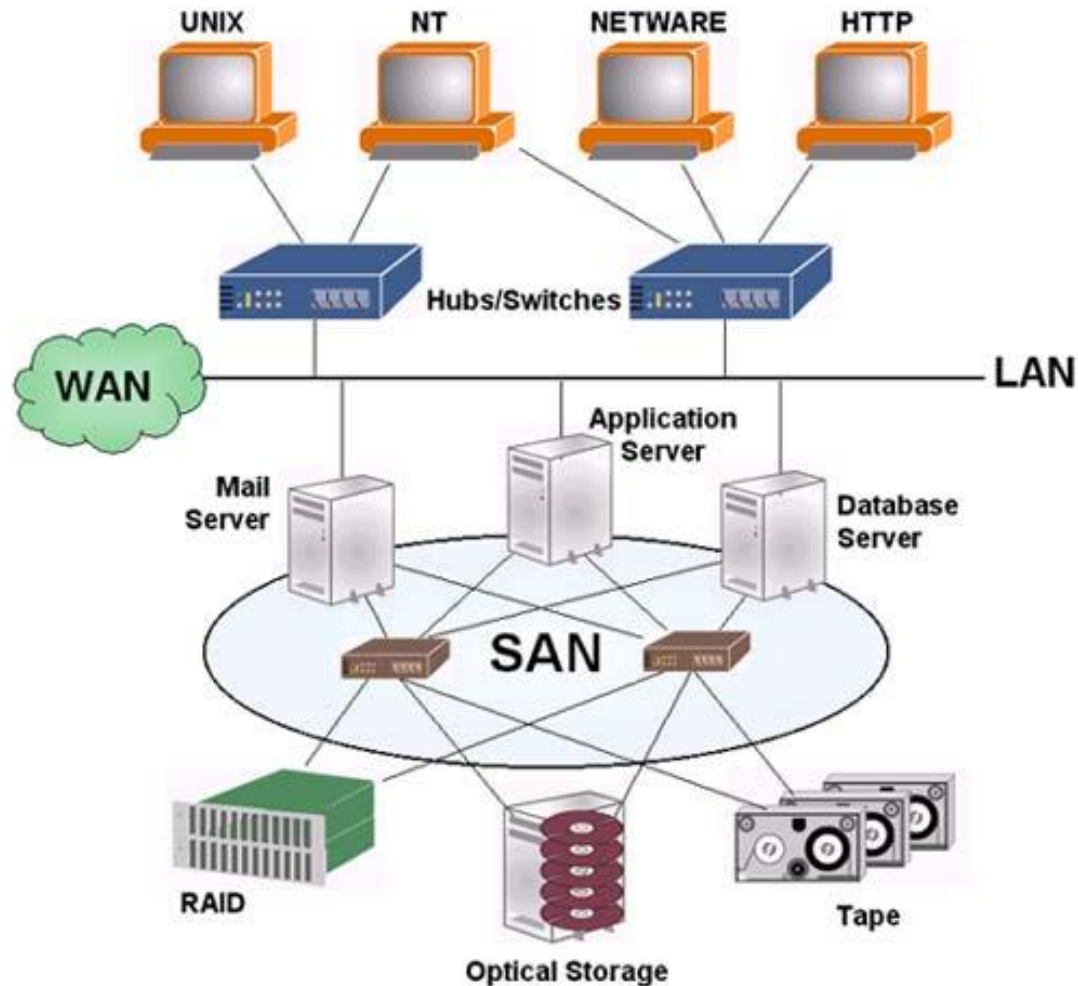
- ❖ NAS là một máy chủ chuyên dùng làm thiết bị lưu trữ;
- ❖ NAS được kết nối vào mạng (thường là LAN tốc độ cao) và cung cấp các dịch vụ lưu trữ thông qua mạng;
- ❖ NAS thường dựa trên nền tảng là một RAID có tốc độ cao, dung lượng lớn và độ tin cậy rất cao.
- ❖ NAS có thể cung cấp dịch vụ lưu trữ cho hầu hết các loại máy chủ có cấu hình phần cứng khác nhau và chạy các hệ điều hành khác nhau.

5.5 NAS - Network Attached Storage



5.6 SAN – Storage Area Network

▶ Storage Area Networks



5.6 SAN – Storage Area Network

- ❖ SAN là một mạng của các máy chủ chuyên dụng cung cấp dịch vụ lưu trữ;
- ❖ SAN thường cung cấp dịch vụ lưu trữ với các đặc điểm:
 - Tốc độ truy nhập rất cao;
 - Dung lượng cực lớn;
 - Độ an toàn rất cao
 - An toàn dữ liệu cục bộ
 - An toàn dữ liệu với các bản copy được đồng bộ ở khoảng cách xa về địa lý
- ❖ SAN thường được tổ chức dưới dạng các hệ thống file phân tán (Distributed File System).

5.6 SAN – Một phần của Google SAN



5.6 SAN – Kiến trúc hệ thống file Google

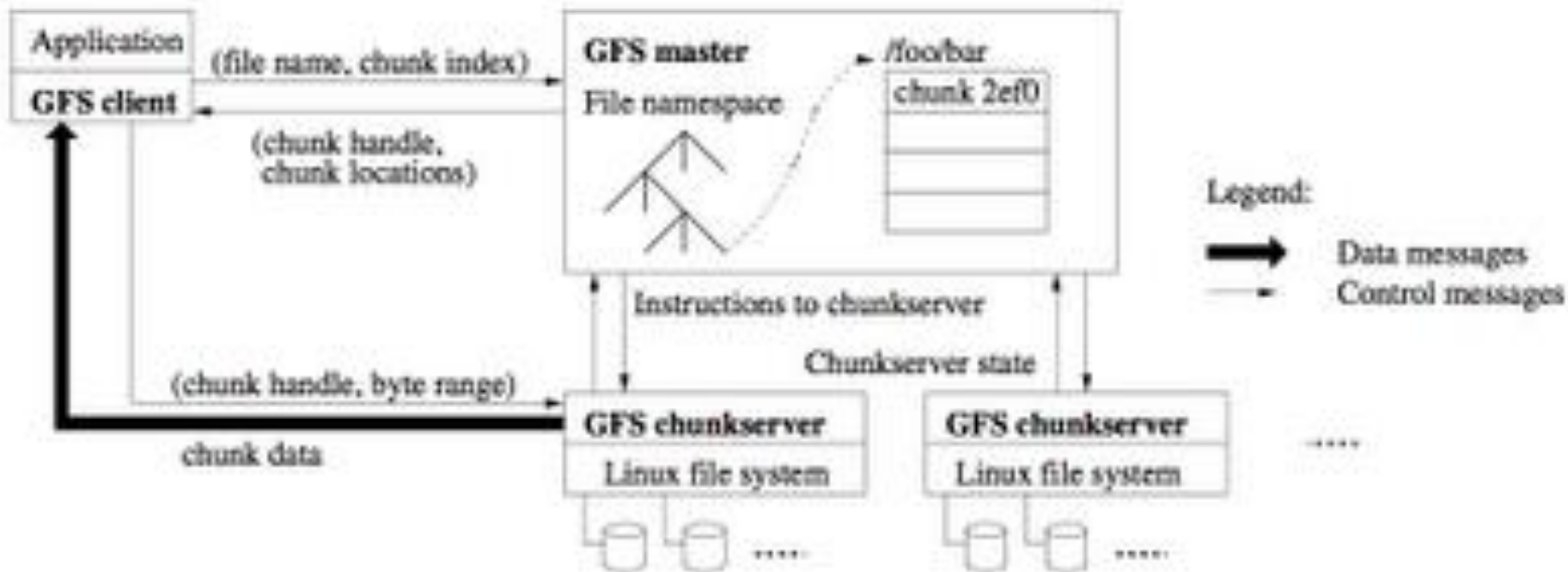


Figure 1: GFS Architecture

5.7 Câu hỏi ôn tập

1. Đĩa cứng: cấu tạo, các chuẩn ghép nối, bảng phân khu, thư mục gốc và hệ thống file.
2. Đĩa quang: cấu tạo, nguyên lý đọc CD và các loại đĩa quang.
3. RAID: RAID là gì? các kỹ thuật chính tạo RAID; các cấu hình RAID 0, 1 và 10.
4. Khái niệm về NAS
5. Khái niệm về SAN.

So sánh các loại hệ thống lưu trữ

Tiêu chí	SAN Storages	NAS	Object Storages
Phương thức trao đổi	Block	File	Object
Giao thức	FC	NFS, CIFS,..	S3, NFS
Giao diện ghép nối (với máy chủ)	FC (32Gb/16Gb/ 8Gb/4Gb)	NIC RJ45: 1Gb/10Gb Quang: 10Gb	NIC RJ45: 1Gb/10Gb Quang: 10Gb NIC
Thiết bị mạng	SAN SW	LAN SW	LAN SW
Kết nối	Point to Point	Dùng chung	Dùng chung
Tốc độ	Cao	Bị ảnh hưởng trong mạng	Bị ảnh hưởng trong mạng

