



# Kiến trúc máy tính (Computer Architecture)

---

## Chương 5 Nhập - Xuất



## Mục đích, yêu cầu

- **Mục đích:** Giới thiệu chức năng, nhiệm vụ của các thiết bị nhập xuất trong hệ thống máy tính; Nguyên tắc hoạt động của một số thiết bị lưu trữ thông dụng; Giới thiệu hệ thống kết nối cơ bản các bộ phận trong máy tính và cách giao tiếp giữa ngoại vi và bộ xử lý; Phương pháp lưu trữ an toàn dữ liệu trên đĩa cứng.
- **Yêu cầu:** Sinh viên phải nắm vững các kiến thức về hệ thống kết nối cơ bản các bộ phận bên trong máy tính, cách giao tiếp giữa các ngoại vi và bộ xử lý. Biết được cấu tạo và các vận hành của các loại thiết bị lưu trữ và phương pháp lưu trữ an toàn dữ liệu trên đĩa cứng.



# Nội dung

---

1. Dẫn nhập.
2. Đĩa từ.
3. Băng từ.
4. Đĩa bán dẫn.
5. Đĩa quang.
6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ.
7. Các chuẩn về bus.
8. Giao diện giữa bộ xử lý & bộ phận vào ra.
9. Lưu trữ an toàn thông tin trên đĩa từ.



# 1. Dẫn nhập

- Bộ xử lý máy tính liên hệ với bên ngoài nhờ bộ phận nhập xuất.
  - Các ngoại vi thông dụng: Giúp người sử dụng máy tính dễ dàng.
    - Màn hình (Monitor).
    - Bàn phím (Keyboard).
    - Con chuột (Mouse).
    - Máy in (Printer).
    - Máy quét ảnh (Scanner).
    - Máy ảnh kỹ thuật số (Digital camera)
    - ...
  - Các phương tiện lưu trữ: Lưu trữ dài hạn các tập tin và thiết lập một cấp bộ nhớ bên dưới bộ nhớ trong để làm bộ nhớ ảo
    - Thiết bị Lưu trữ từ tính: Đĩa từ, băng từ.
    - Thiết bị lưu trữ bán dẫn: Đĩa RAM.
    - Thiết bị lưu trữ quang học: CDRom, DVDROM.
- Tất cả các ngoại vi được nối vào bộ xử lý và bộ nhớ trong bằng một hệ thống dây nối phức tạp vì tính đa dạng của các ngoại vi.

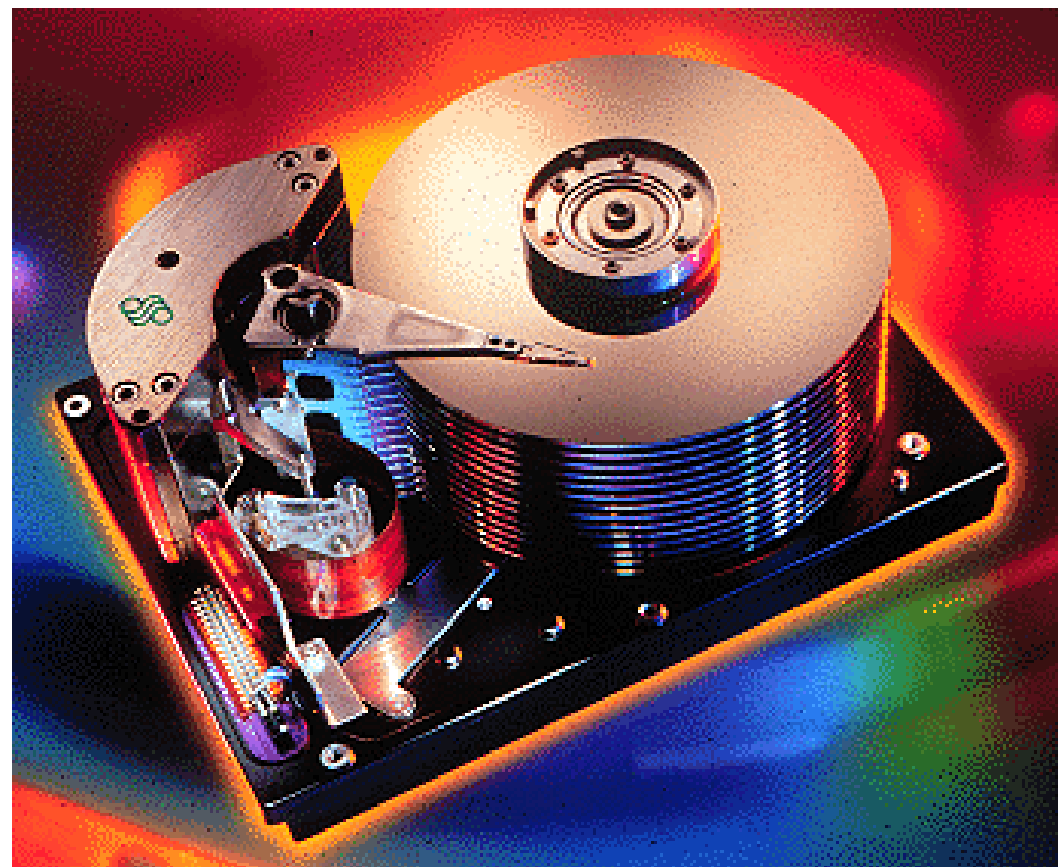
## 2. Đĩa từ



### Nhiệm vụ:

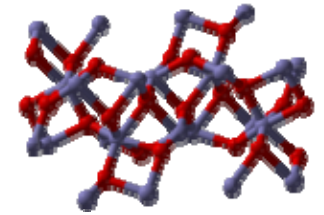
- Lưu trữ dài hạn các tập tin
- Thiết lập một cấp bộ nhớ bên dưới bộ nhớ trong để làm bộ nhớ ảo.

From Computer Desktop Encyclopedia  
Reproduced with permission.  
© 1998 Seagate Technologies

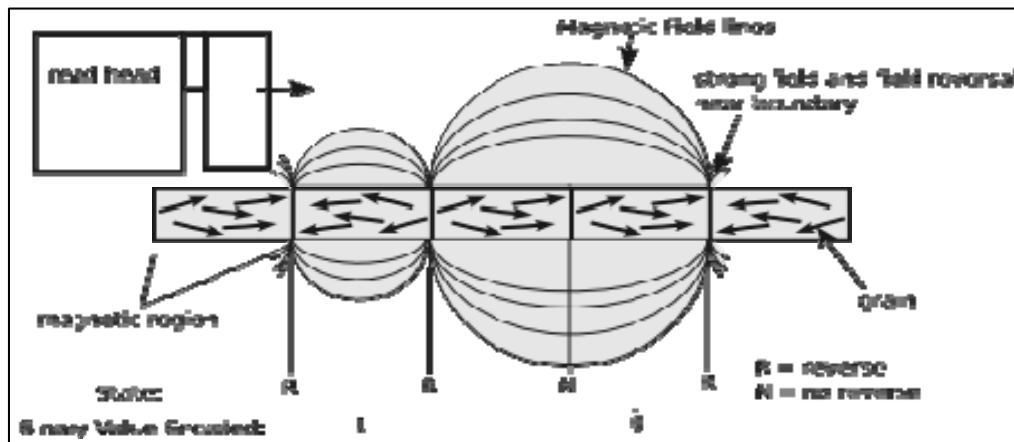
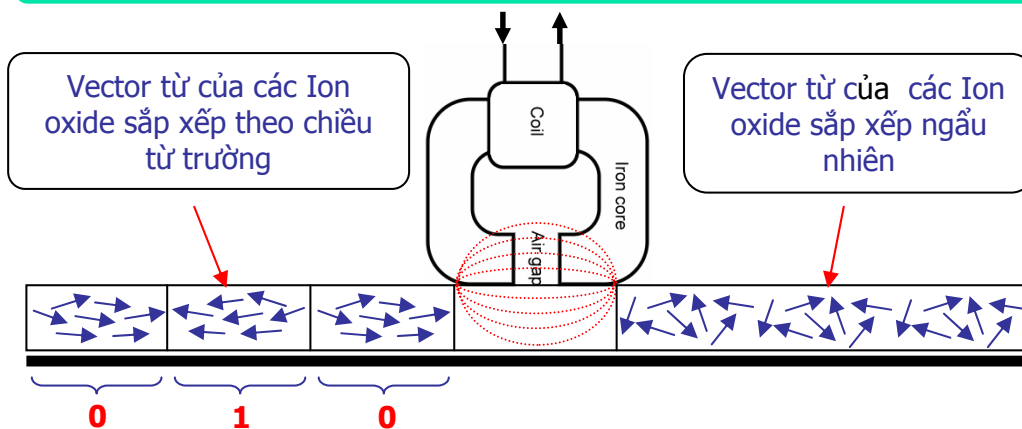


Nhập xuất

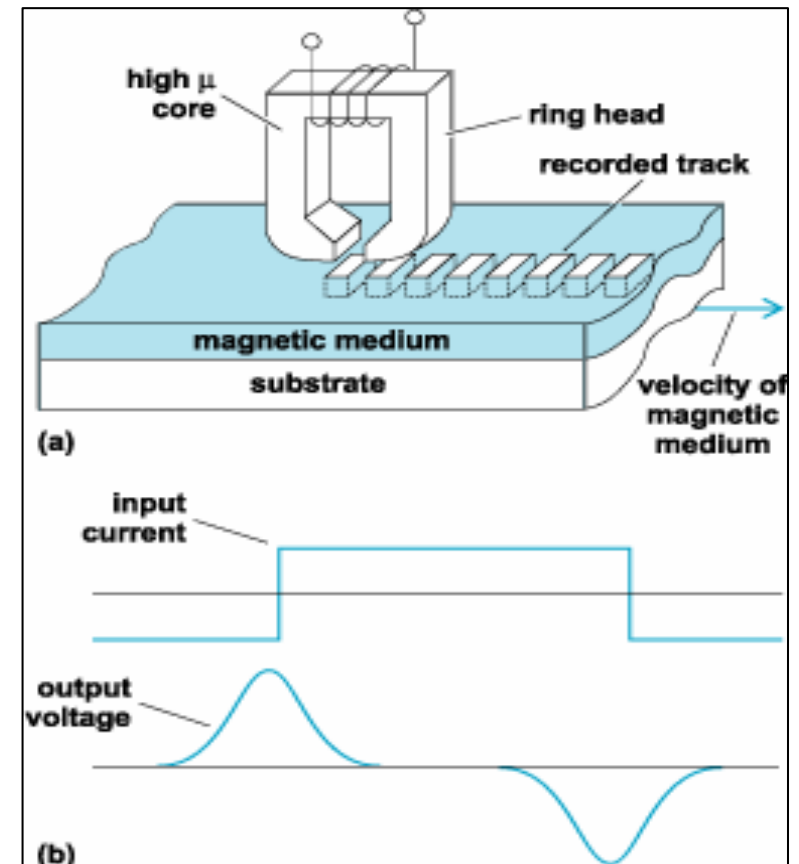
# Vật liệu lưu trữ từ tính.



- **Ferric oxide (Red iron oxide):** Được dùng làm vật liệu lưu trữ từ tính.



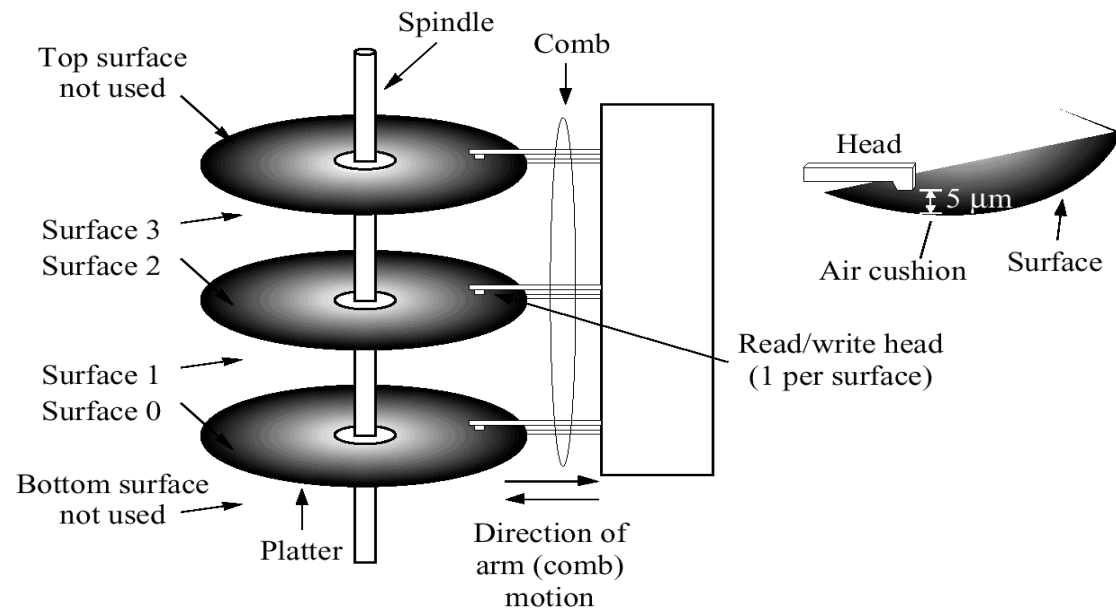
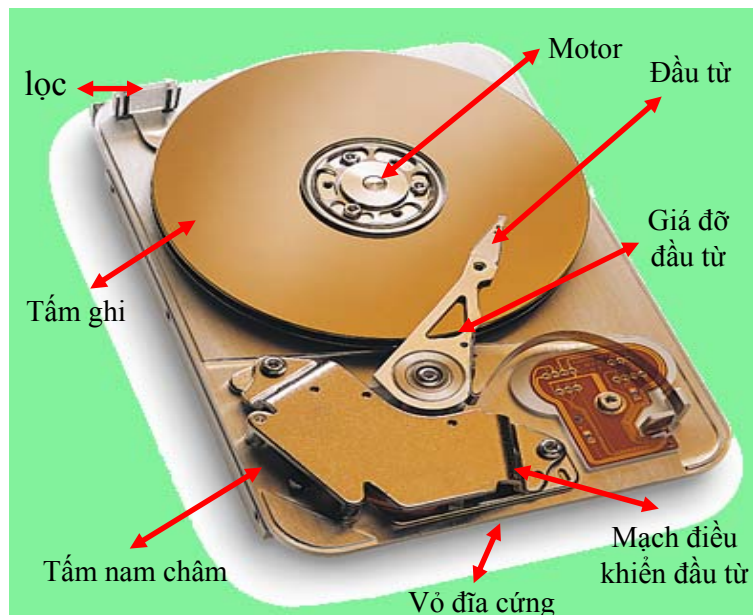
Nhập xuất



# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)

## Cấu tạo:

- Đĩa cứng gồm nhiều lớp đĩa (Disk Flater: 1-20) gắn cố định trên một trục quay (3600–15000 rpm).
- Mỗi mặt đĩa có một đầu từ (header), các đầu từ được gắn cố định trên một giá đỡ (arm) và di chuyển theo chiều của bán kính đĩa.

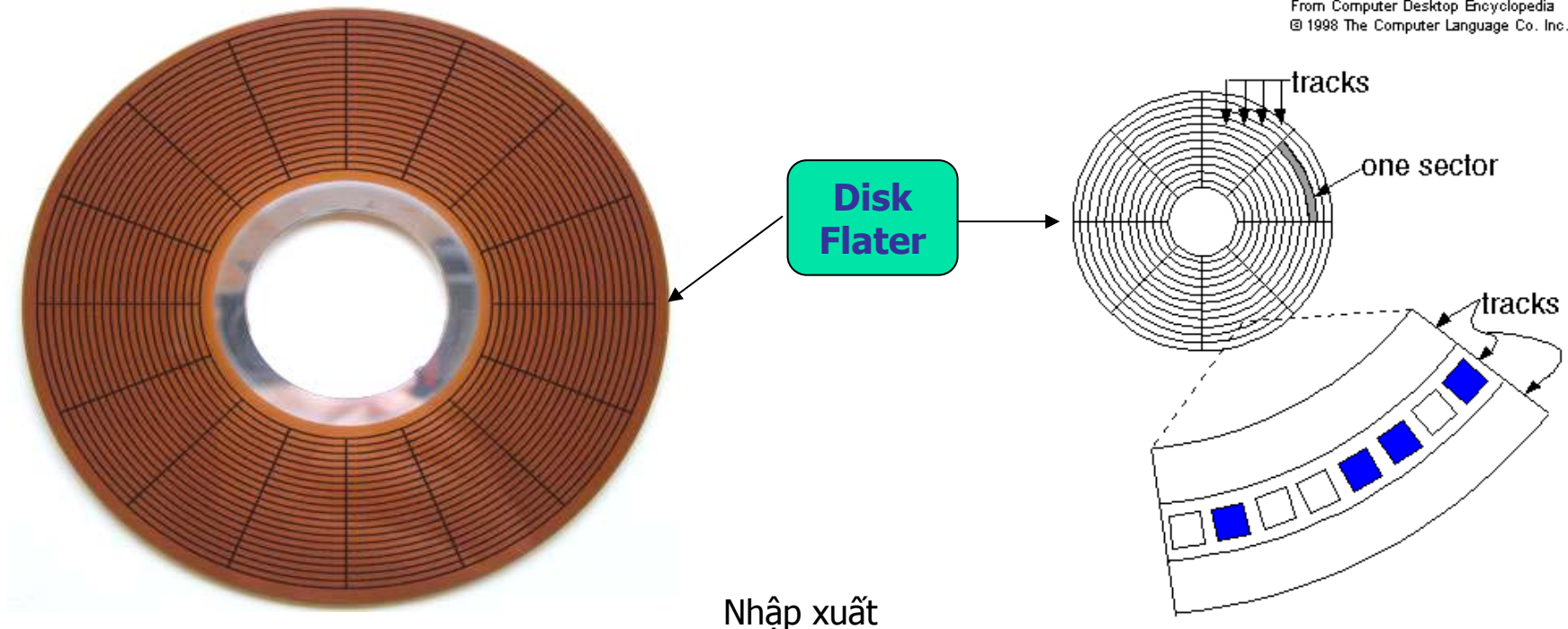


Nhập xuất

# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)

## Định dạng đĩa:

- Để lưu trữ thông tin, mặt đĩa được chia thành các **track** (500-2000).
- Mỗi track lại được chia thành các **sector** (32-64),
- Mỗi sector ghi được một khối thông tin là 512 Bytes.

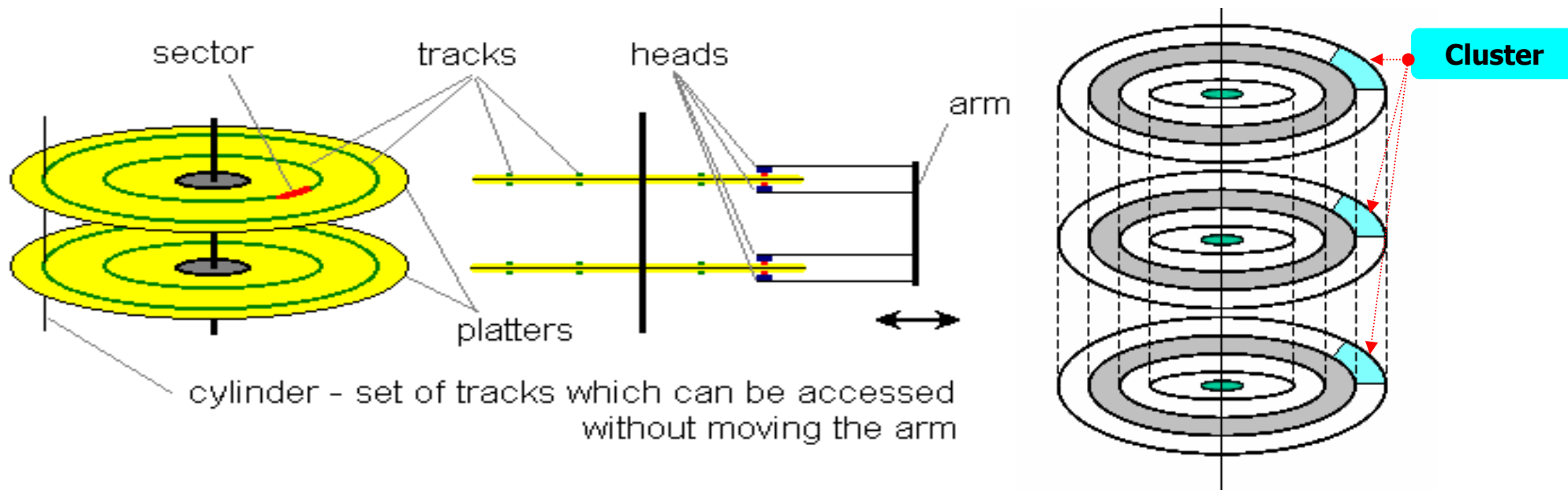




# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)

## Định dạng đĩa:

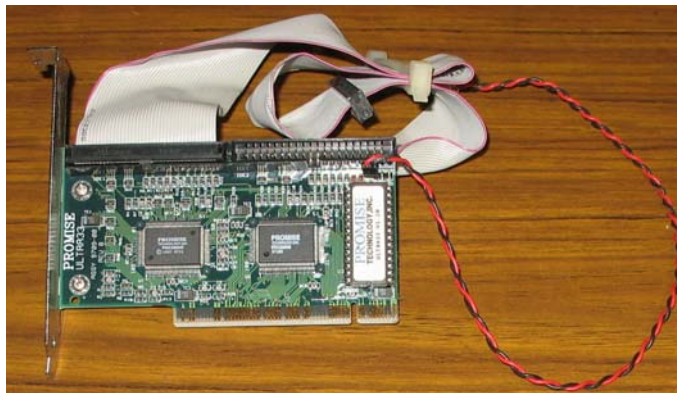
- Tập hợp các track có cùng vị trí trên các mặt đĩa gọi là **cylinder**.
- Tập hợp các sector có cùng vị trí trên các mặt đĩa gọi là **cluster**.
- Đĩa cứng mỗi lần ghi / đọc một cluster.



# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)

## Kỹ thuật đọc trước:

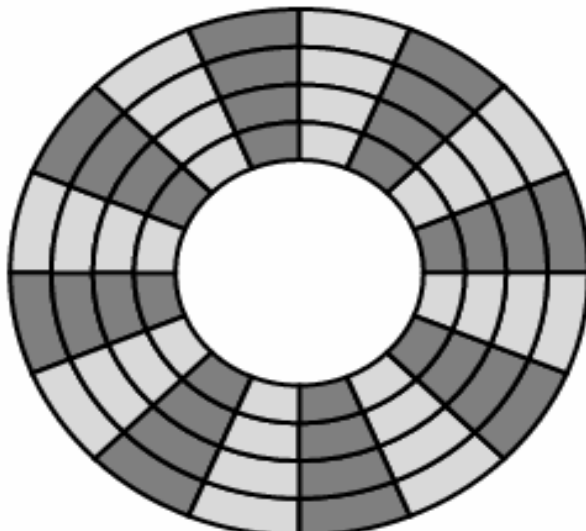
- Người ta luôn muốn đọc nhanh đĩa từ nên thông thường ổ đĩa đọc nhiều hơn số dữ liệu cần đọc.
- Để quản lý các phức tạp khi kết nối (hoặc ngưng kết nối) lúc đọc (hoặc ghi) thông tin, việc đọc trước ổ đĩa cần có bộ điều khiển đĩa.



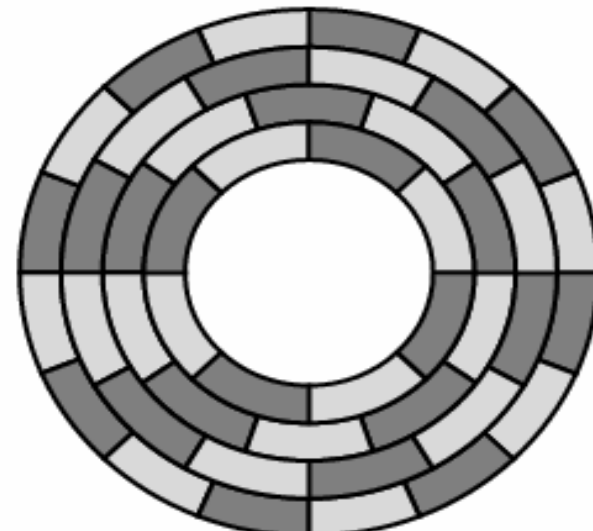
# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)

Mật độ ghi thông tin trên đĩa từ:

- Mật độ ghi không đều: Các rãnh bên trong cao, bên ngoài thấp  
⇒ Độ an toàn thấp (Đĩa cứng chuẩn IDE / EIDE – Các máy PC)
- Mật độ ghi đều: Các rãnh bên trong ghi ít thông tin hơn các rãnh bên ngoài ⇒ Độ an toàn cao hơn (Đĩa cứng chuẩn SCSI – Các máy Server)



*Mật độ ghi không đều*  
(a) Constant angular velocity

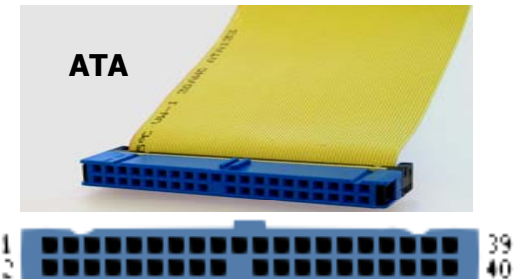


*Mật độ ghi đều*  
(b) Multiple zoned recording

# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)

## Chuẩn giao tiếp:

- **ATA** (AT Attachment): Là chuẩn giao tiếp của thiết bị lưu trữ (HDD / CDROM) trên máy vi tính.
  - **PATA (Parallel ATA - Cuối 1980's):**
    - ☞ Cable 40 (CDROM): ATA 33/66 MB/s
    - ☞ Cable 80 (HDD): ATA 100/133 MB/s
  - **SATA (Serial ATA - 2003):**
    - ☞ Cable 6 (SATA 150/300): 150 / 300 MB/s
- **SCSI (Small Computer System Interface):** Là chuẩn giao tiếp tốc độ cao, sử dụng trên các máy chủ (Server).
  - **PAS (Parallel Attached SCSI - 1986)**
    - ☞ SCSI - 1/ 2/ 3: 5 – 20 MB/s
    - ☞ Ultra – 2/ 3/ 320/ 640: 20 – 640 MB/s
  - **SAS (Serial Attached SCSI - 2003):** 300 Mb/s



# Đĩa cứng (HDD: Hard Disk Drive)



## Samsung HD080HJ

P80 SD Series  
Capacity : 80 GB  
Interface : SATA 3.0 Gbps  
Buffer Memory : 8MB



## Seagate ST3080211

Barracuda Series  
Capacity : 80 GB  
Interface : Serial ATA 300  
Buffer Memory : 2MB

■ Interface	SATA 3.0 Gbps
■ Buffer DRAM Size	8 MB
■ Data Storage Formatted	80 GB
■ Bytes per Sector	512
■ Rotational Speed	7,200 rpm
■ Data Transfer Rate:	
■ Media to / from Buffer	880 Mb/s
■ Buffer to / from Host	300 MB/s
■ Read Seek Time Average	8.9 ms

■ Manufacturer	Seagate
■ Manufacturer Part #	ST380211AS
■ Interface	SATA-300
■ Buffer	2 MB
■ Data Storage Formatted	80 GB
■ Bytes per Sector	512
■ Rotational Speed	7200 rpm
■ Data Transfer Rate	300 Mbps
■ Seek Time Average	n/a

### 3. Băng từ (Tape Backup)

Cùng công nghệ chế tạo với đĩa từ nhưng khác nhau hai điểm:

- Việc thâm nhập vào đĩa từ là ngẫu nhiên còn việc thâm nhập vào băng từ là tuần tự.
- ⇒ Như vậy việc tìm thông tin trên băng từ mất nhiều thời gian hơn việc tìm thông tin trên đĩa từ.
- Đĩa từ có dung lượng hạn chế còn băng từ gồm có nhiều cuộn băng có thể lấy ra khỏi máy đọc băng nên dung lượng của băng từ là vô hạn.
- ⇒ Băng từ thường được dùng để lưu giữ thông tin dự phòng của đĩa từ.

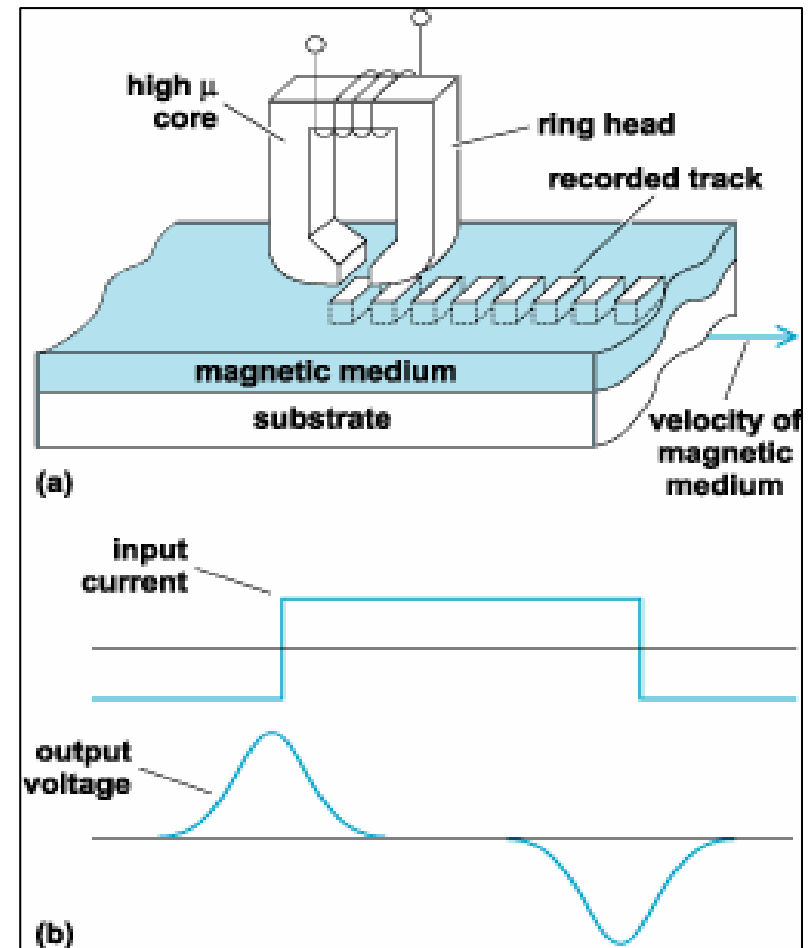
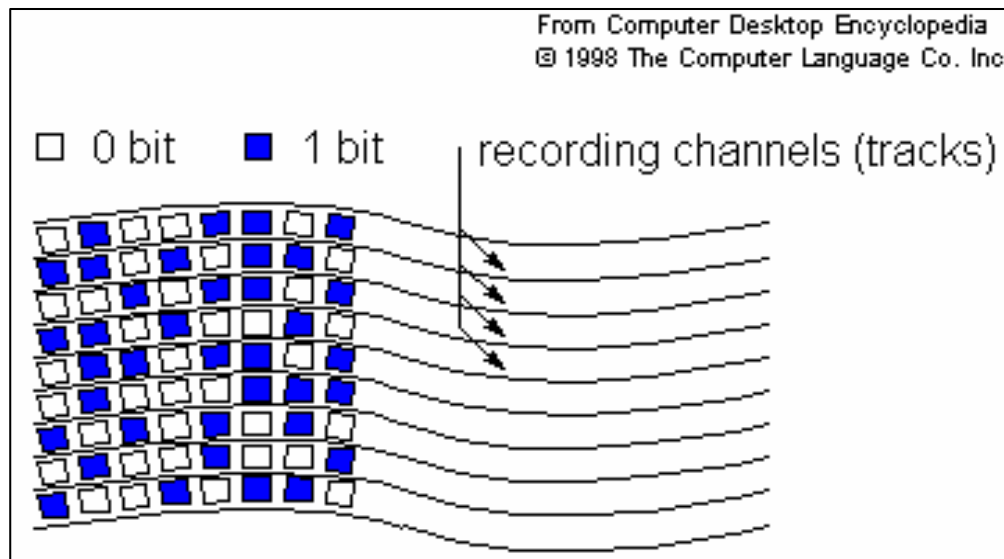
Nhập xuất

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 1999 The Computer Language Co., Inc.



### 3. Băng từ (Tape Backup)

- Thông tin trên băng từ được ghi theo chiều dài mặt băng và ghi trên nhiều track, trong đó có track ghi thông tin kiểm tra sửa lỗi
- Thông thường có 9 track (8 track data và 1 track parity)

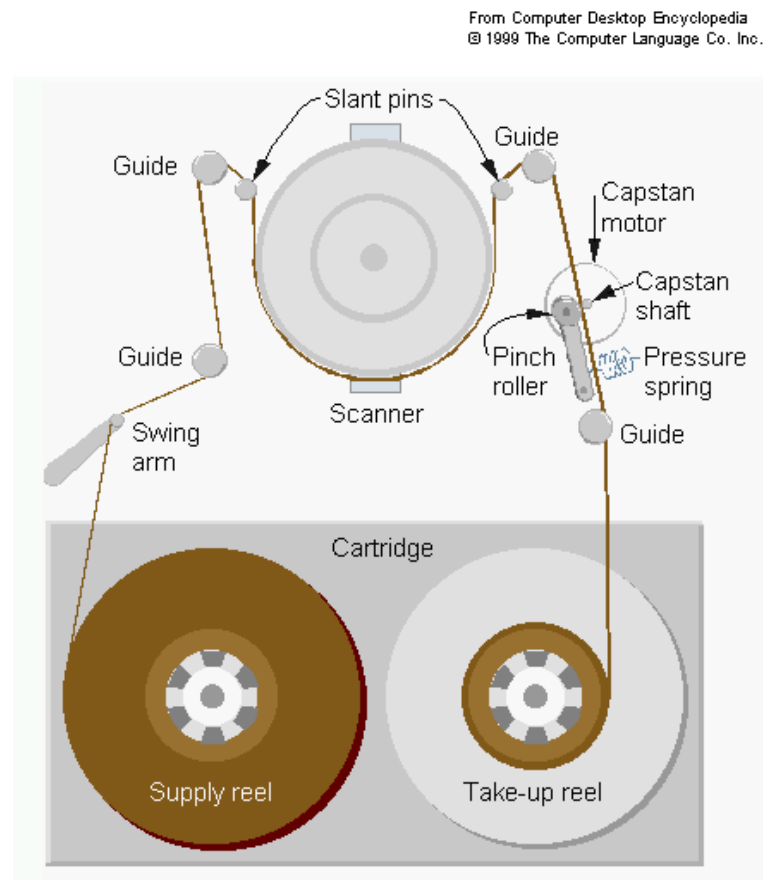
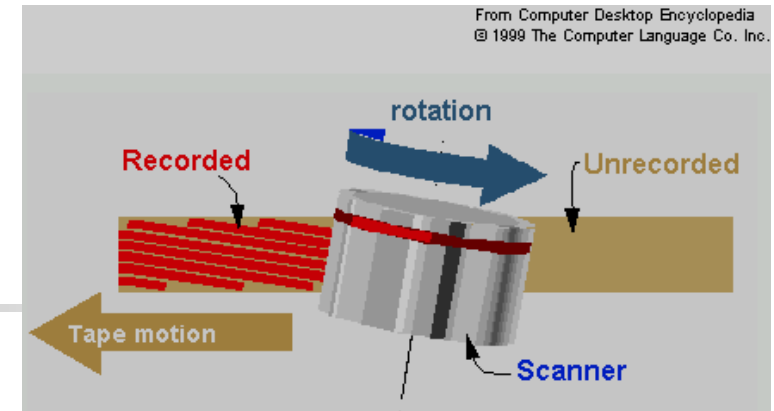




### 3. Băng từ (Tape Backup)

- Các đặc điểm cải tiến trong băng từ
  - Băng từ với kỹ thuật ghi xoắn ốc, làm tăng mật độ ghi (20-50 lần)
    - Trong kỹ thuật xoắn ốc, băng từ vẫn quay với tốc độ cố định.
    - Đầu từ di chuyển theo chiều ngang của băng làm thông tin được ghi trên đường chéo của băng.
  - Dung lượng băng từ tăng lên nhờ có người máy rã tiền làm việc nạp băng vào máy, lấy băng ra và sắp xếp băng một cách tự động.

Nhập xuất





## 4. Đĩa bán dẫn (SSD: Solid State Disk)

### ▪ Các loại đĩa bán dẫn:

- Đĩa bán dẫn (SSD: Solid State Disk): Được chế tạo bằng EEPROM (hoặc DRAM và một nguồn điện để đảm bảo lưu giữ số liệu), là một đối thủ của đĩa từ hiện nay. SSD được điều khiển bởi hệ điều hành giống như ổ đĩa từ.
- Bộ lưu trữ mở rộng (ES: expanded storage): Là một cách khác để lưu giữ số liệu. ES là một bộ nhớ dung lượng lớn cho phép trao đổi từng khối thông tin với bộ nhớ trong. ES hoạt động như bộ nhớ cache điều khiển bằng phần mềm.

### ▪ Lợi điểm của đĩa bán dẫn:

- Không bay hơi
- Thời gian thâm nhập ngắn.
- Dung lượng lớn.
- Độ tin cậy cao.





## 4. Đĩa bán dẫn (SSD: Solid State Disk)

- **NOR Flash:** Được phát triển bởi Intel năm 1988, NOR Flash hỗ trợ thâm nhập từng byte và thực thi tại chỗ (XIP: Execute In Place), có nghĩa là các lệnh mã máy có thể được đọc và thực hiện trực tiếp từ bộ nhớ flash mà không cần chuyển vào bộ nhớ trong.  
NOR flash có tuổi thọ khoảng 100 ngàn chu kỳ ghi. Với tất cả bộ nhớ flash, các ô nhớ phải được xóa theo từng khối trước khi ghi nội dung mới. Xóa một khối 16 KB trong vài giây, nhưng đọc và ghi từng byte rất nhanh.
- **NAND Flash:** Được phát triển bởi Toshiba một năm sau Intel's NOR flash, NAND Flash làm việc giống đĩa hơn là bộ nhớ. Phần mềm đọc và ghi (FLT: Flash Translation Layer) giống như đọc và ghi đĩa của hệ điều hành. Đọc và ghi theo khối có kích thước như Sector (512 bytes); Như vậy, tại một thời điểm, một trang 2KB tương ứng với 4 sector được đọc và ghi. Trước khi ghi, ô nhớ trong các khối được xóa (từ 16KB đến 128KB). Nand Flash rẻ hơn, và có thể được xóa và ghi lại đến một triệu lần, Nand Flash nhanh hơn Nor Flash. Các thẻ nhớ như CompactFlash, Memory Stick, SD Card ... là những ví dụ của Nand Flash.

## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

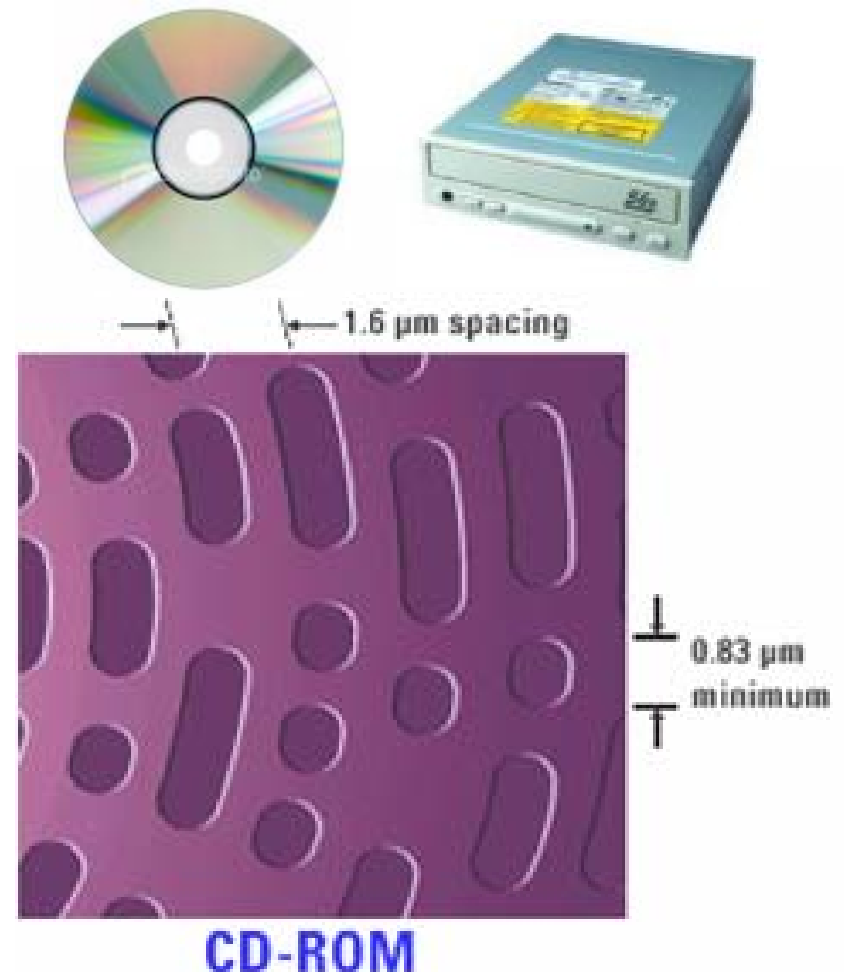
### CDROM (Compact Disk ROM):

➤ **Nguyên tắc hoạt động:** Dựa vào tính phản chiếu và không phản chiếu trên bề mặt đĩa đối với ánh sáng (tia laser).

- Pit: Các hố không phản chiếu
- Land: Các bề mặt phản chiếu

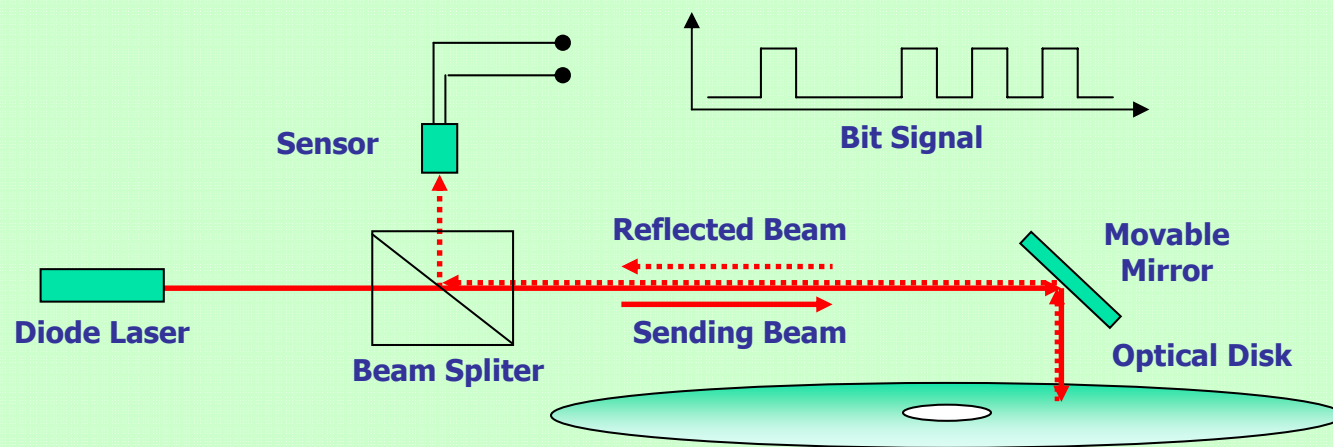
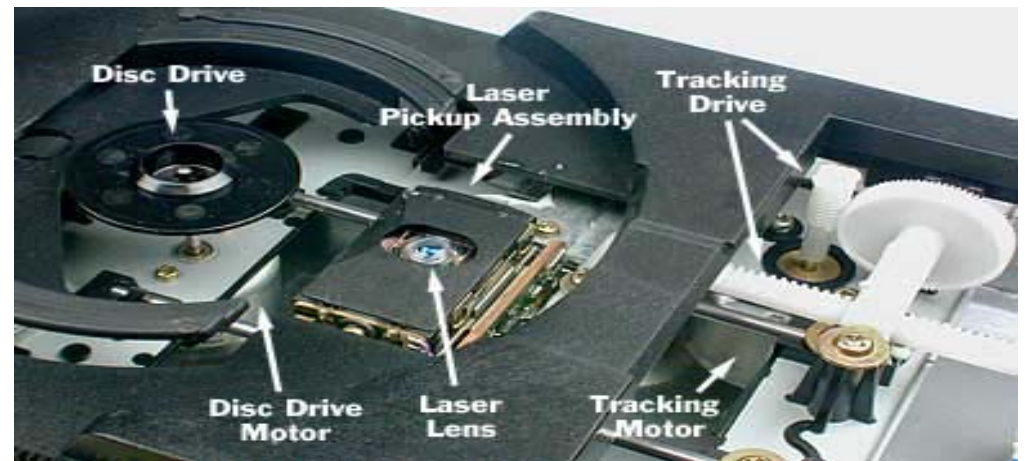
### ➤ Các đặt trưng:

- Track: Các vòng xoắn tròn ốc.
- Mật độ thông tin phân bố đều  
⇒ Tốc độ quay thay đổi
- Tốc độ đọc dữ liệu  
1X = 150KB/s (24X # 3600KB/s)



## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

Nguyên tắc  
cấu tạo và hoạt động  
của ổ đĩa quang



## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

### Các đĩa quang ghi được:

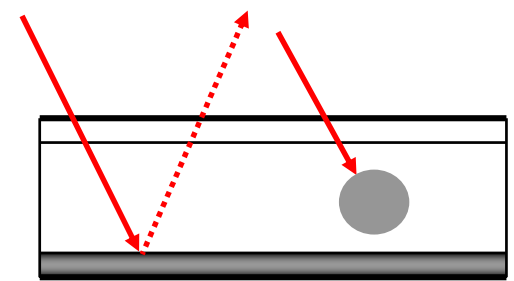
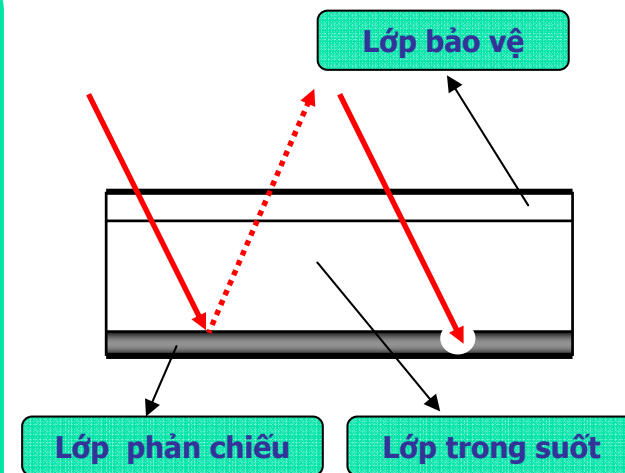
(CD-R: Compact Disk Recordable)

#### ▪ Cấu tạo vật chất của đĩa:

- **Kỹ thuật 1:** Lớp phủ (lớp phản chiếu) bị đốt cháy với tia laser cường cao tạo thành Pit.
- **Kỹ thuật 2:** Lớp phủ (lớp trong suốt) bị tia laser cường cao làm nóng chảy, sau đó làm nguội nhanh và kết rắn lại ở dạng vô định hình (không trong suốt) tạo thành Pit.

#### ▪ Ổ đĩa ghi (CD- Writer):

- Chùm tia laser có cường cao (để ghi).
- Chùm tia laser có cường thấp (để đọc)





## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

**Các đĩa quang ghi lại được: CD-RW (Compact Disk Rewritable):**

- **Cấu tạo vật chất đĩa:** Lớp phủ (trong suốt) có tính chất đặc biệt:
  - Tia laser cường độ cao làm nóng ở 700 °C sẽ nóng chảy, sau khi làm nguội sẽ kết rắn lại ở dạng vô định hình (không trong suốt) tạo thành Pit.
  - Tia laser cường độ trung bình làm nóng ở 200 - 500 °C sẽ làm cho lớp phủ trở lại trong suốt (xoá các Pit) ⇒ Có thể ghi lại thông tin khác cho đĩa.
- **Ổ đĩa ghi xoá và ghi lại (CD- Rewriter):**

Có khả năng tạo 3 loại chùm tia laser:

  - Cường độ cao (để ghi)
  - Cường độ trung bình (để xoá).
  - Chùm tia laser có cường độ thấp (để đọc),



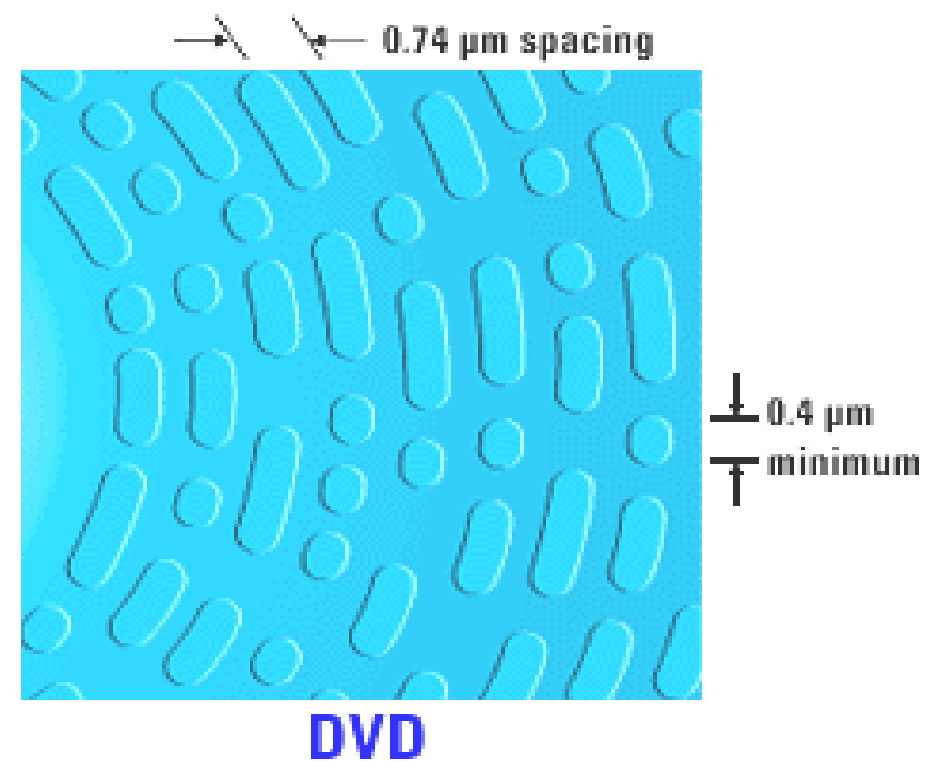
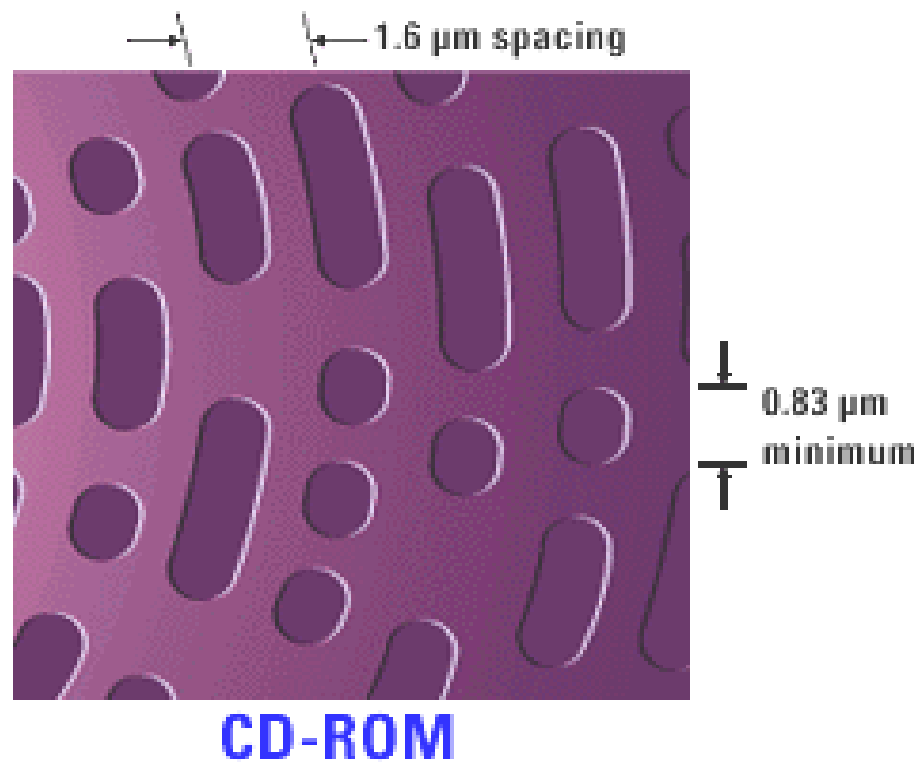
## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

- **Đĩa DVD:** Có mật độ ghi lớn hơn  $\Rightarrow$  dung lượng lớn hơn rất nhiều so với CDROM nên có thể ghi thông tin nhiều hơn, cho phép ghi các phim với chất lượng cao hơn, thời gian lâu hơn, đồng thời có thể tích hợp nhiều tùy chọn (Ngôn ngữ, phụ đề, ...).

Đặc trưng	CDROM	DVD
Kích thước Pit	0.83 micron	0.4 micron
Khoảng cách rãnh	1.6 micron	0.74 micron
Số lớp dữ liệu trên đĩa	1 lớp	2 lớp
Số mặt đĩa	1 mặt	2 mặt
Dung lượng	640-700 MB	1.36 – 15.9 GB
Độ phân giải phim	VCD=320x200	720x640

## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

From Computer Desktop Encyclopedia  
Reproduced with permission.  
© 1998 C-Cube Microsystems



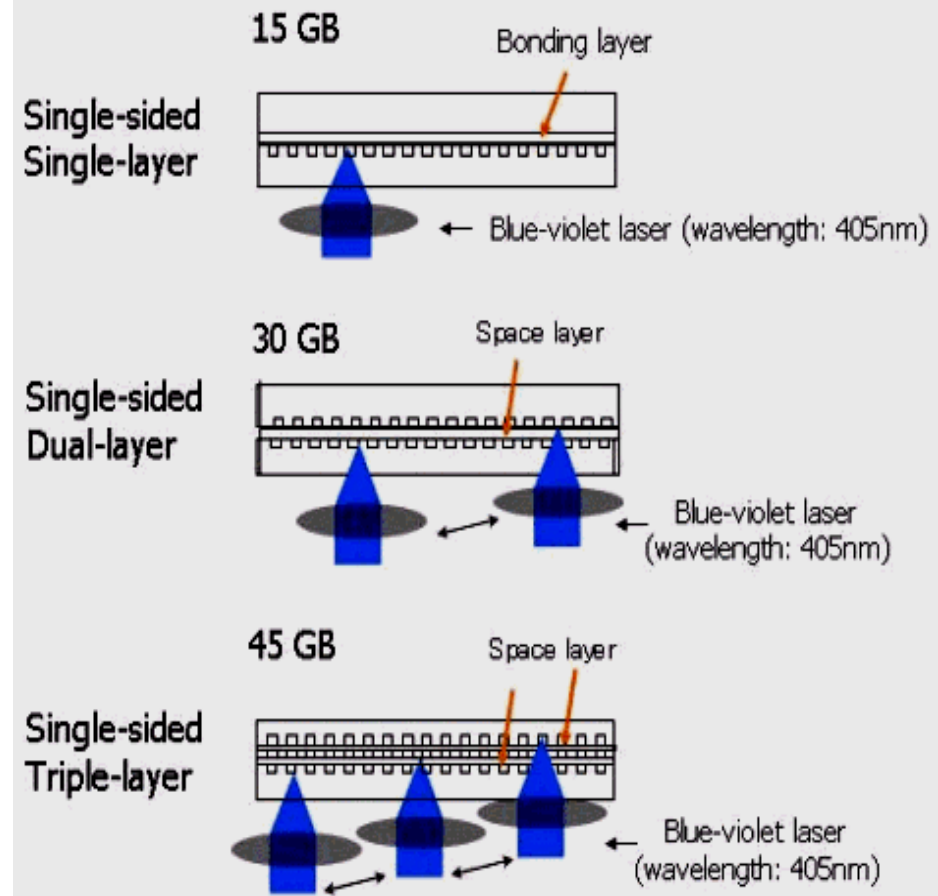
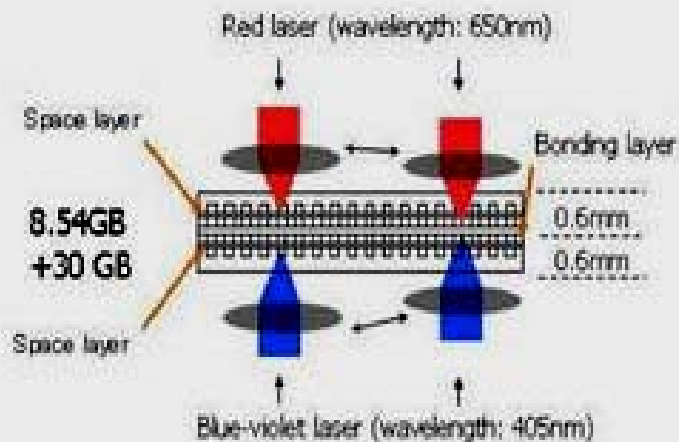


## 5. Đĩa quang (ODD: Optical Disk Drive)

### Dung lượng của đĩa DVD rất lớn

- DVD có thể ghi nhiều lớp dữ liệu.
- DVD có thể ghi dữ liệu trên cả 2 mặt đĩa.

2. Double-sided HD DVD-ROM / DVD-ROM Hybrid Disc:





## 6 Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

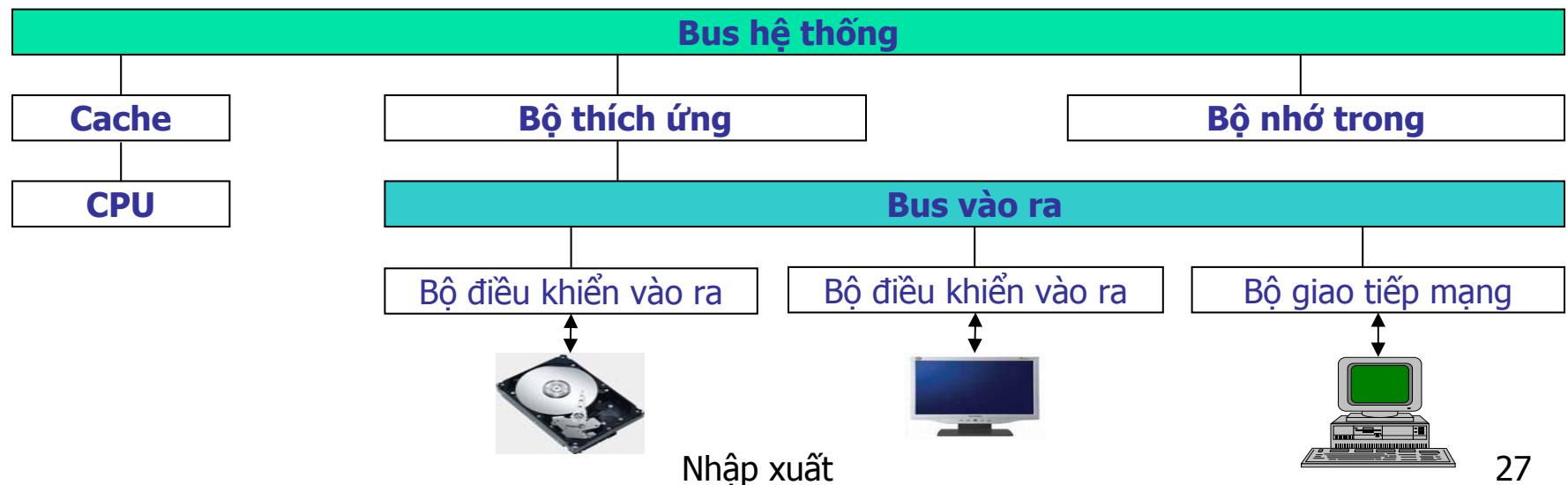
CPU và bộ nhớ trong liên lạc với ngoại vi bằng bus.

- **Dùng bus có ưu điểm:**
  - **Giá tiền thấp:** Giá tiền thiết kế và thực hiện một hệ thống bus rẻ, vì nhiều ngã vào / ra cùng chia sẻ một số đường dây đơn giản.
  - **Dễ thay đổi ngoại vi:** Người ta có thể gỡ bỏ một ngoại vi hoặc thêm vào ngoại vi cho các máy tính dùng cùng một hệ thống bus.
- **Dùng bus có nhược điểm:**
  - Tạo ra nghẽn cổ chai làm giới hạn lưu lượng vào/ra tối đa.
  - Tốc độ tối đa của bus bị giới hạn bởi các yếu tố vật lý như chiều dài của bus và số bộ phận được mắc vào bus.

## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

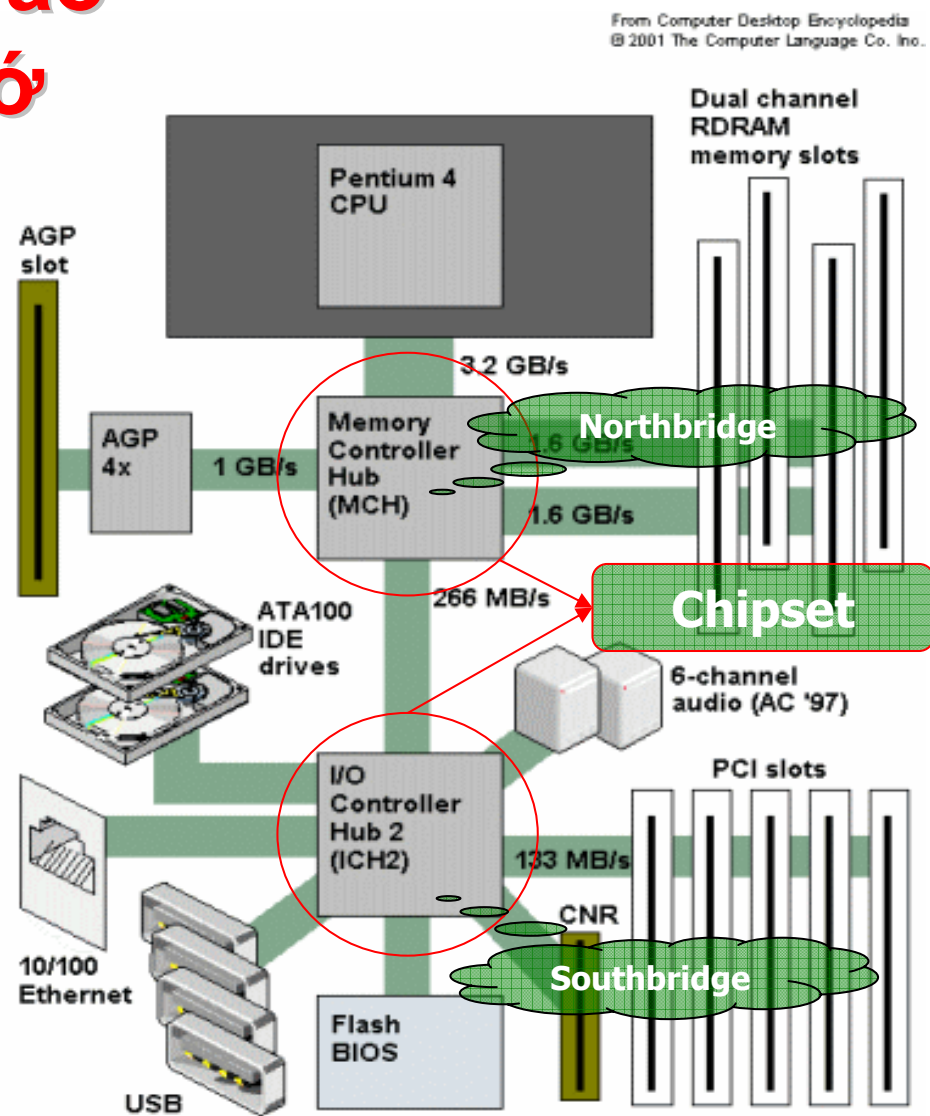
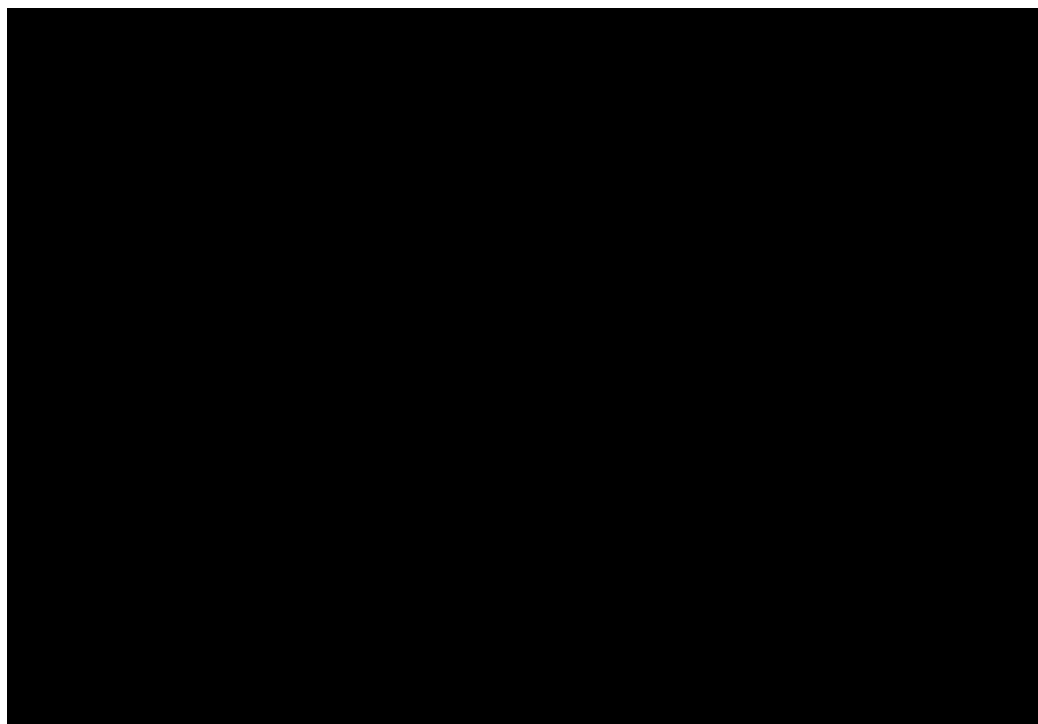
- **Các bus thường có hai loại:**

- **Bus nối bộ xử lý với bộ nhớ:** Ngắn và rất nhanh. Để thiết kế bus kết nối bộ xử lý với bộ nhớ, ta phải biết trước các linh kiện và bộ phận cần kết nối.
- **Bus vào / ra:** Chiều dài lớn và có khả năng nối kết với nhiều loại ngoại vi, các ngoại vi này có thể có lưu lượng thông tin khác nhau. Ta phải thiết kế bus thỏa mãn nhiều ngoại vi có mức trì hoãn và lưu lượng rất khác nhau.



## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

Ví dụ: Sơ đồ khối máy vi tính.





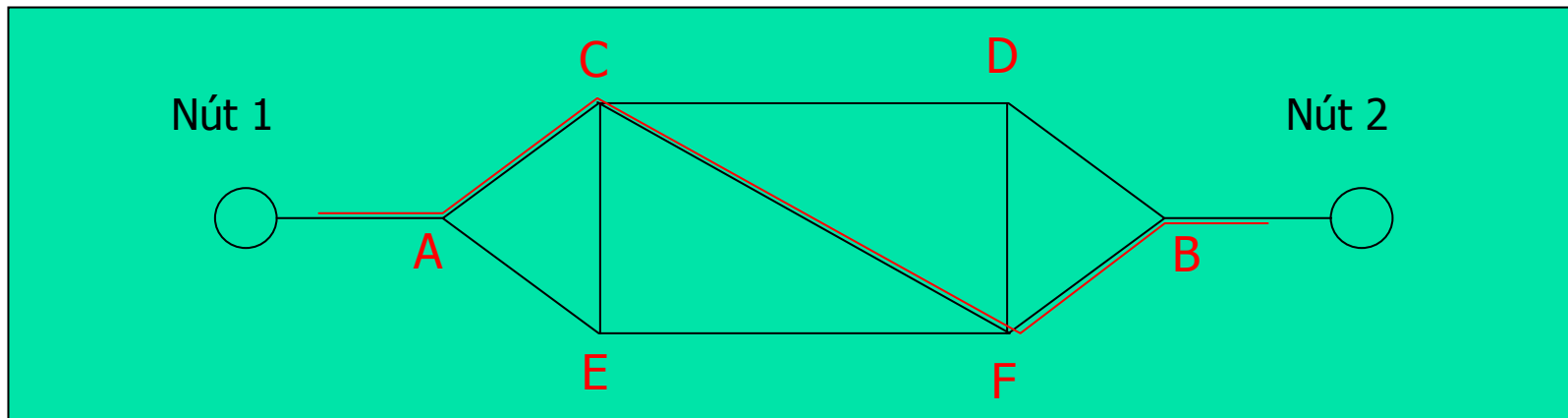
## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

- **Các đặc điểm dùng để phân loại bus:** Quyết định lựa chọn bus tùy thuộc vào giá tiền và tính năng kỹ thuật cần đạt tới.
- **Các chủ nhân của bus:**
  - Đây là các bộ phận có thể khởi động một tác vụ đọc hoặc viết
    - Một bus có nhiều chủ nhân khi nó có nhiều bộ xử lý.
    - Các ngoại vi có thể khởi động một tác vụ có dùng bus.
  - Phải có một trọng tài để quyết định chủ nhân nào được quyền chiếm lĩnh bus.
- **Độ rộng dãy thông:**
  - Bus riêng biệt: Bus địa chỉ và bus dữ liệu phân biệt.
  - Bus đa hợp: Bus địa chỉ và bus dữ liệu dùng chung (sử dụng kỹ thuật đa hợp).

## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

### ■ Kỹ thuật chuyển kênh (Circuit - switched network)

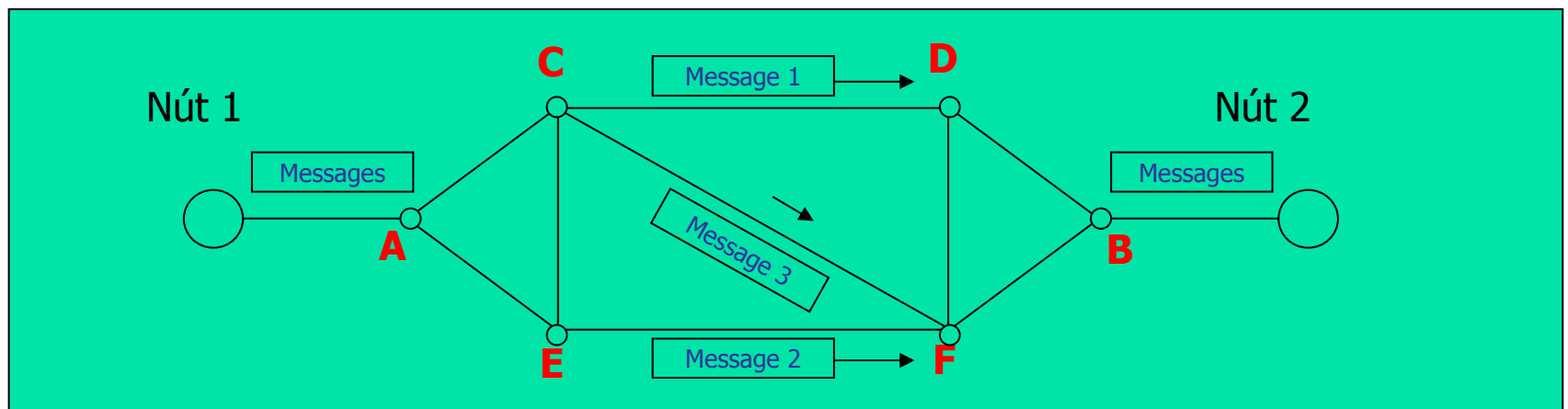
- Trong dạng này, hai nút cần trao đổi thông tin sẽ thiết lập một kênh truyền thực (circuit) và nó được duy trì cho đến khi một trong hai bên ngắt liên lạc. Thông tin sẽ được truyền theo kênh cố định đã thiết lập.
- Nhược điểm:
  - Hao phí thời gian tạo kênh nối kết giữa hai nút.
  - Hiệu suất sử dụng đường truyền thấp.
- Ví dụ: Mạng điện thoại.



Nhập xuất

## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

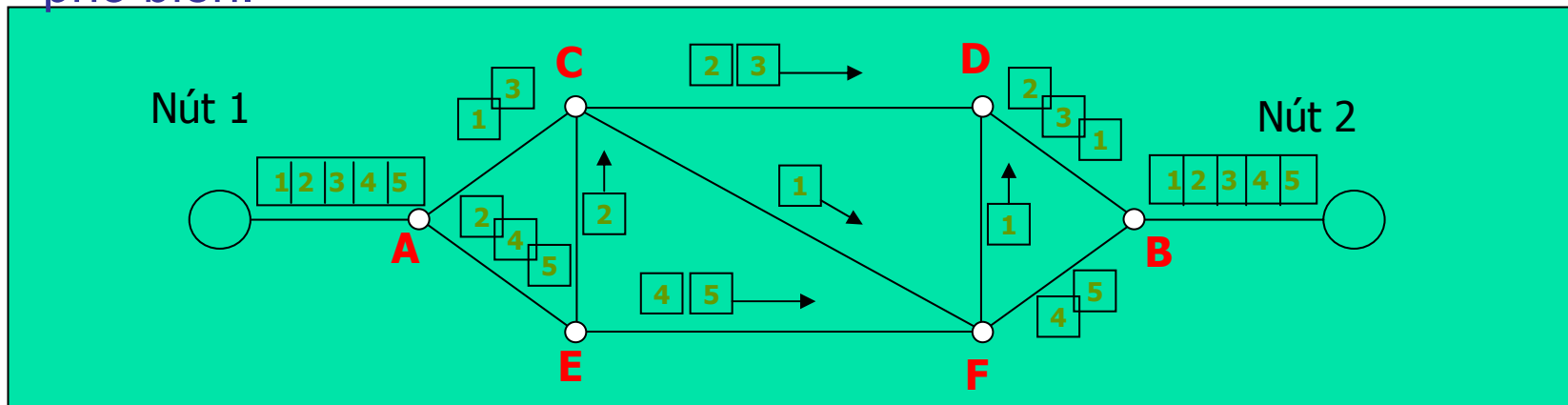
- **Kỹ thuật chuyển thông điệp (message - switched network)**
  - Thông điệp (message) là thông tin truyền có khuôn dạng được qui định trước. Tùy theo điều kiện cụ thể tại từng thời điểm, các thông điệp có thể được chuyển đi theo các đường khác nhau.
  - Hạn chế của phương pháp này là không hạn chế kích thước thông điệp
    - Tại các nút cần phải có đĩa cứng để lưu lại các thông điệp dài.
    - Tạo nên thời gian trễ do xử lý tại mỗi nút.
  - Ví dụ: Dịch vụ thư tín điện tử.



## 6 Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

### ■ Kỹ thuật chuyển gói (Packet - switched network)

- Mỗi thông điệp được chia thành các gói tin (packet) có kích thước giới hạn sao cho nó có thể được lưu và xử lý ngay trong bộ nhớ tại các nút.
- Các gói tin của cùng một thông điệp có thể được truyền tới đích theo các đường khác nhau và có thể không theo thứ tự.
- Vì vậy, điều khó khăn của mạng dạng này là cơ chế tập hợp các gói tin để tạo lại thông điệp ban đầu. Cần phải có cơ chế để đánh dấu gói tin và phục hồi các gói tin bị thất lạc hoặc bị lỗi.
- Do có nhiều ưu điểm và hiệu quả, mạng chuyển mạch gói được dùng phổ biến.





## 6 Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

- Vấn đề đồng bộ và bất đồng bộ của bus.

- Bus đồng bộ:

- Một xung nhịp trong các đường dây điều khiển,
- Một nghi thức cho địa chỉ và số liệu đối với xung nhịp.
- Có rất ít hoặc không có mạch logic dùng để quyết định hành động kế tiếp cần thực hiện  $\Rightarrow$  bus đồng bộ nhanh và rẻ tiền.
- Trên bus tất cả đều phải vận hành với cùng một xung nhịp.
- Bus liên kết bộ xử lý và bộ nhớ thường thuộc loại này.

SYNC	SYNC	CHAR	CHAR	CHAR	CHAR	SYNC	CHAR	CHAR	CHAR
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### Lưu ý

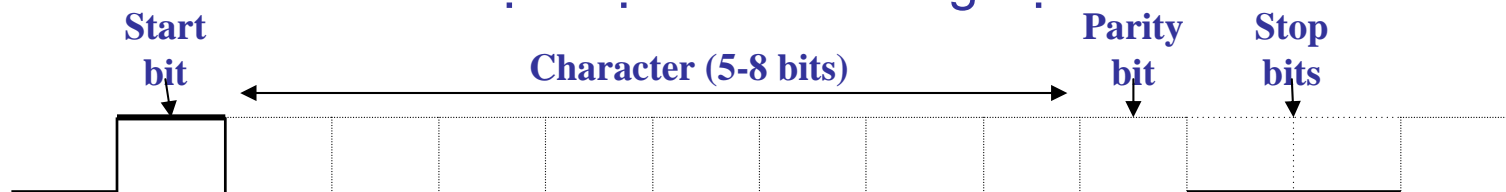
- ☞ Không có các bit khởi đầu và bit kết thúc.
- ☞ Thời khoảng giữa 2 ký tự là bằng nhau.
- ☞ Cần có sự đồng bộ giữa thiết bị truyền và nhận (gửi các ký tự đặc biệt để duy trì sự đồng bộ trong quá trình truyền tin).

## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

### ■ Vấn đề đồng bộ và bất đồng bộ của bus.

#### ■ Bus bất đồng bộ:

- Không có xung nhịp, có các nghi thức bắt tay với quy định về thời gian được dùng giữa các bộ phận phát và thu của bus.
- Bus bất đồng bộ dễ thích ứng với nhiều ngoại vi và cho phép nối dài bus mà không phải lo ngại gì đến vấn đề đồng bộ.
- Bus bất đồng bộ dễ thích ứng với những thay đổi công nghệ.
- Các bus vào / ra thuộc loại bus bất đồng bộ.



#### Lưu ý:

- ☞ Mỗi ký tự gồm 1 bit khởi đầu, 7 hoặc 8 bit dữ liệu, 1 bit kiểm tra và 1 đến 2 bit kết thúc.
- ☞ Thời khoảng giữa 2 bit liên tiếp trong 1 ký tự là bằng nhau.
- ☞ Thời khoảng giữa 2 ký tự là bất kỳ.

## 6. Bus nối ngoại vi vào bộ xử lý và bộ nhớ

- Các đặc điểm dùng để phân loại bus:

Lựa chọn	Bus chất lượng cao	Bus rẻ tiền
Độ rộng của bus	Đường dây địa chỉ và số liệu khác nhau	Đường địa chỉ và số liệu được đa hợp
Độ rộng bus số liệu	Càng rộng càng nhanh (ví dụ 64 bit)	Càng hẹp càng ít tốn kém (ví dụ 8 bit)
Số từ được chuyển	Chuyển nhiều từ	Chuyển đơn giản mỗi lần một từ
Chủ nhân của bus	Nhiều (vậy cần một trọng tài)	Một chủ (không cần trọng tài)
Kỹ thuật chuyển gói	Có. Cần nhiều chủ nhân bus	Không. Kết nối một lần và chuyển hết thông tin
Phương pháp truyền	Đồng bộ	Bất đồng bộ



## 7 Các chuẩn về bus

- **Các đặc điểm của hệ thống vào / ra:**
  - Số lượng và chủng loại các bộ phận vào/ra không cần định trước trong các hệ thống xử lý thông tin  $\Rightarrow$  Người sử dụng máy tính dùng các bộ phận vào / ra theo yêu cầu.
  - Vào / ra là giao diện trên đó các bộ phận được mắc vào. Có thể xem như một bus nối rộng để kết nối thêm ngoại vi vào máy tính
- **Các lý do cần phải có các chuẩn về Bus:**
  - Làm cho việc kết nối ngoại vi vào máy tính dễ dàng.
  - Nhà thiết kế máy tính và ngoại vi làm việc độc lập với nhau.
  - Nếu nhà thiết kế máy tính và nhà thiết kế ngoại vi tôn trọng các chuẩn thì ngoại vi có thể mắc dễ dàng vào máy tính.  
 $\Rightarrow$  **Chuẩn của bus vào / ra là tài liệu quy định cách mắc ngoại vi vào máy tính.**
- **Ai tạo ra các chuẩn?**
  - Các cơ quan chuẩn hóa quốc tế và quốc gia (ISO, ANSI, IEEE)
  - Các nhà sản xuất có sản phẩm được nhiều người sử dụng chấp nhận cũng được các cơ quan về chuẩn công nhận.



## 8. Giao diện giữa bộ xử lý & bộ phận vào ra

- **Bộ xử lý dùng 2 cách để liên lạc với các bộ phận vào ra:**
  - Cách dùng một vùng địa chỉ của bộ nhớ làm địa chỉ của ngoại vi. Nhập xuất đến ngoại vi giống như đọc hay viết vào bộ nhớ.
  - Cách dùng mã lệnh riêng biệt cho vào/ra (tức là có các lệnh vào / ra riêng, không trùng với lệnh đọc hay viết vào ô nhớ).
  - **Nhận xét:** Dù dùng cách nào để định vị vào/ra thì mỗi bộ phận vào / ra đều có các thanh ghi để cung cấp thông tin về trạng thái và về điều khiển. Bộ phận vào / ra dùng bit trạng thái 'sẵn sàng' để báo cho bộ xử lý nó sẵn sàng nhận số liệu.
- **Cách phát hiện yêu cầu trao đổi thông tin với I/O:**
  - **Polling:** Định kỳ CPU xem xét bit trạng thái để biết bộ phận vào ra có sẵn sàng hay không ⇒ Làm mất thời gian của bộ xử lý.
  - **Interrupt:** Báo cho bộ xử lý biết lúc có một bộ phận vào / ra cần được phục vụ ⇒ Việc dùng ngắt quãng làm cho bộ xử lý không mất thời gian thăm dò xem các ngoại vi có yêu cầu phục vụ hay không, nhưng bộ xử lý phải mất thời gian chuyển dữ liệu.



## 8. Giao diện giữa bộ xử lý & bộ phận vào ra

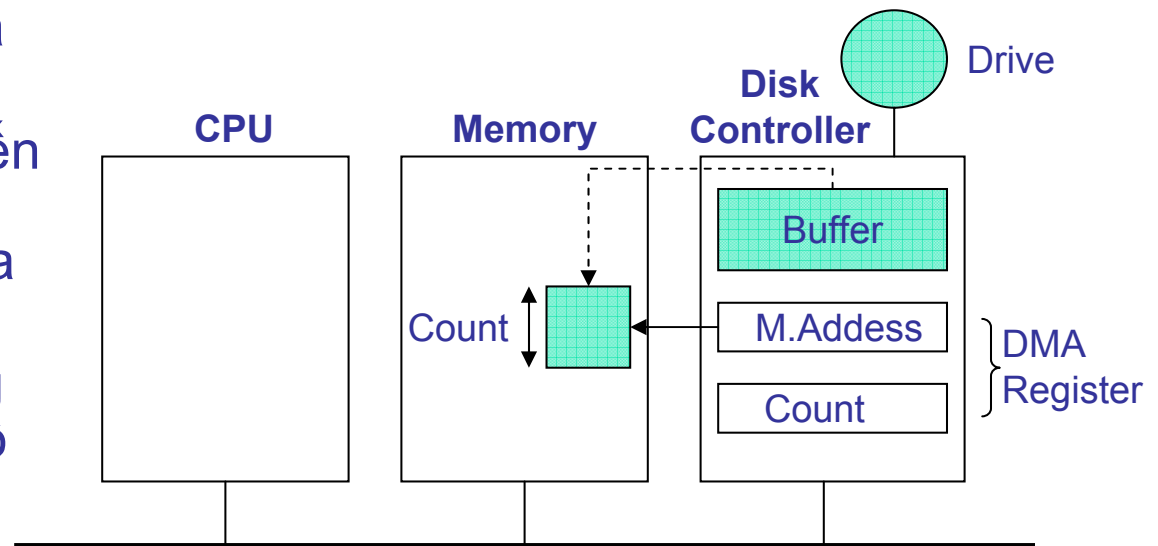
- **Kỹ thuật thâm nhập trực tiếp bộ nhớ (DMA: Direct Memory Access)**

Nhiều controller, đặc biệt là cho thiết bị khối, cung cấp một bộ DMA.

- Để giải thích cơ chế làm việc của DMA, trước tiên ta hãy xem một thao tác đọc đĩa không sử dụng DMA.
  - Controller đọc khối (một / nhiều sector) từ một ổ đĩa, từng bit một, cho đến khi khối được đưa vào buffer nội của nó.
  - Tính tổng (checksum) và kiểm tra có lỗi hay không.
  - Controller sẽ phát ra một ngắt.
  - HĐH đọc khối đĩa từ bộ đệm của controller vào bộ nhớ bằng cách thực hiện một vòng lặp, với mỗi lần lặp lại một byte (hay từ) đọc từ thanh ghi của controller và lưu trữ vào bộ nhớ.
- CPU phải thực hiện chương trình để lặp lại việc đọc từng byte từ controller vào bộ nhớ ⇒ **rất hao phí thời gian làm việc của CPU.**
- DMA đã được phát minh để giải phóng CPU khỏi công việc này.

## 8. Giao diện giữa bộ xử lý & bộ phận vào ra

- Khi DMA được dùng, CPU sẽ cung cấp cho controller hai thông tin kèm theo địa chỉ của khối: Địa chỉ bộ nhớ và số byte cần chuyển.
- Sau khi controller đọc toàn bộ khối từ thiết bị vào bộ đệm và kiểm tra lỗi (checksum), nó sẽ sao chép từng byte hoặc từ vào bộ nhớ trong tại địa chỉ được chỉ ra bởi thanh ghi DMA
  - Tăng thanh ghi địa chỉ, giảm thanh ghi đếm của DMA bằng số byte vừa được chuyển.
  - Quá trình lặp lại cho đến khi thanh ghi đếm của DMA=0  $\Rightarrow$  DMA phát ra một ngắt.
- HĐH khởi động, nó không phải sao chép khối vào bộ nhớ bởi vì nó đã có sẵn trong đó.





## 8. Giao diện giữa bộ xử lý & bộ phận vào ra

### ■ Bộ xử lý vào ra (PPU: Peripheral Processor Unit)

- Vi mạch DMA càng thông minh thì công việc của CPU càng nhẹ đi. Nhiều vi mạch DMA được gọi là bộ xử lý vào/ra. Nó thực hiện công việc theo một chương trình cố định (chứa trong ROM hay do HĐH nạp vào bộ nhớ trong).
- Hệ điều hành thiết lập một hàng chờ gồm các khối điều khiển chứa các thông tin như vị trí và số số liệu. Bộ xử lý vào/ra lấy các thông tin này, thực hiện các việc cần làm và gửi về CPU tín hiệu ngắt khi đã thực hiện xong công việc.
- Một máy tính có bộ xử lý vào/ra được xem như một máy tính đa xử lý vì DMA giúp cho máy tính thực hiện cùng lúc nhiều quá trình.

### ■ Sự khác nhau giữa CPU và PPU:

- CPU: Tổng quát, xử lý thông tin
- PPU: Ít tổng quát, chuyển đổi dữ liệu không xử lý thông tin





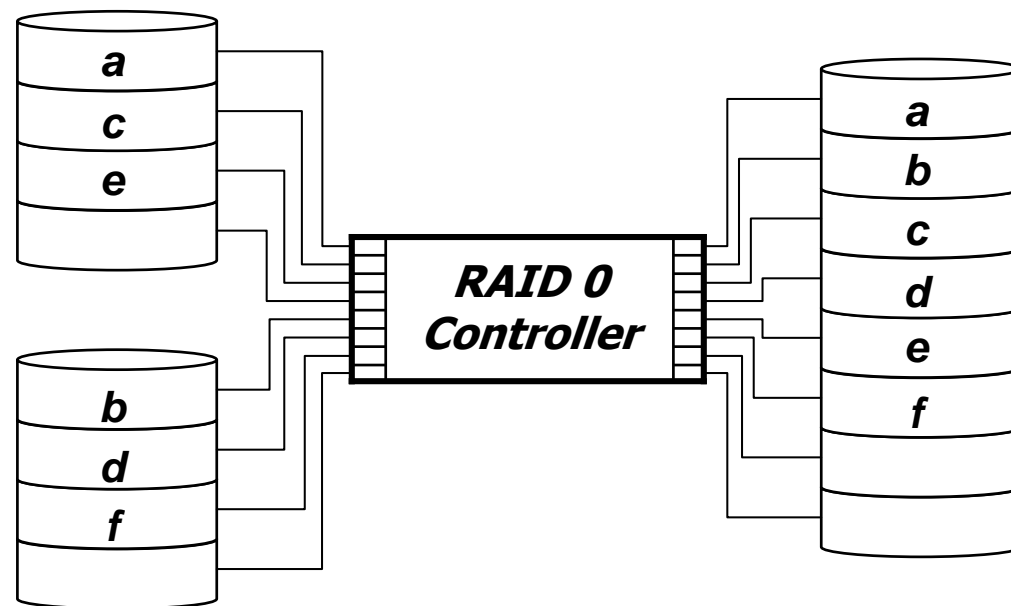
## 9 Lưu trữ an toàn thông tin trong đĩa từ

- Lý do phải bảo vệ an toàn thông tin lưu trữ trên đĩa từ:
  - Người ta thường chú trọng đến sự an toàn trong lưu giữ thông tin ổ đĩa từ hơn là sự an toàn của thông tin trong bộ xử lý.
  - Bộ xử lý có thể hư mà không làm tổn hại đến thông tin. Ổ đĩa của máy bị hư được mang sang một máy khác để lấy lại các thông tin trên đĩa.
- Phương pháp tăng cường độ an toàn của thông tin trên đĩa từ là dùng một mảng đĩa từ..
  - Thông tin được ghi lên nhiều đĩa trong đó có một đĩa ghi thông tin dự phòng (redundance). Nếu có một ổ đĩa bị hư thì thông tin có thể được phục hồi từ thông tin dự phòng.
  - Cách lưu trữ dự thông tin làm tăng giá tiền và sự an toàn.
  - Hệ số dự phòng = 
$$\frac{\text{Số đĩa ghi thông tin dự phòng}}{\text{Tổng số đĩa từ được sử dụng.}}$$

# RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks

## ■ RAID 0

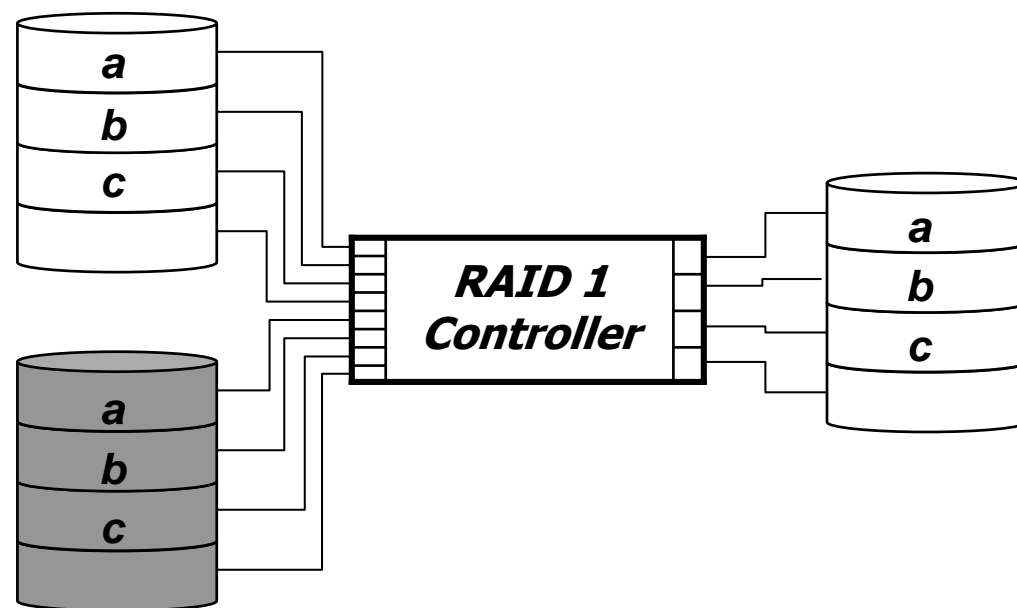
- Tăng tốc độ
- Không có cơ chế dự phòng
- Hệ số dự phòng=0



# RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks

## ■ RAID 1

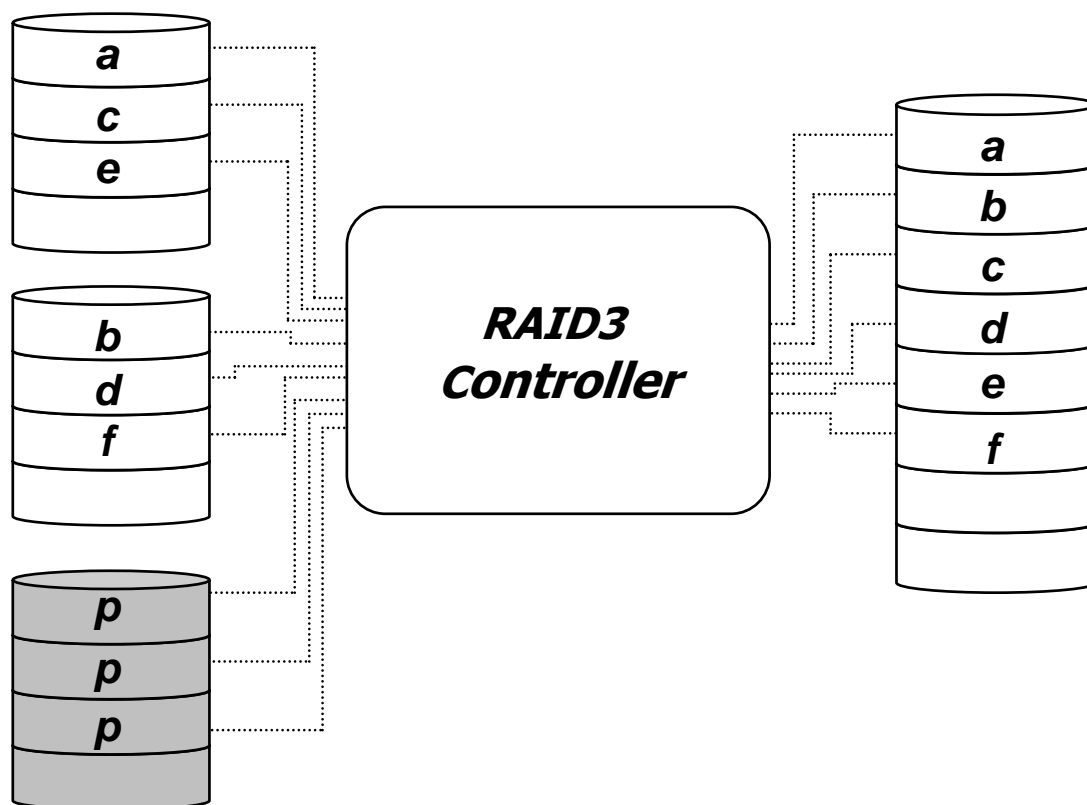
- Tăng tốc độ
- Có cơ chế dự phòng(Đĩa gương)
- HSDP =  $\frac{1}{2}$



# RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks

## ■ RAID 3

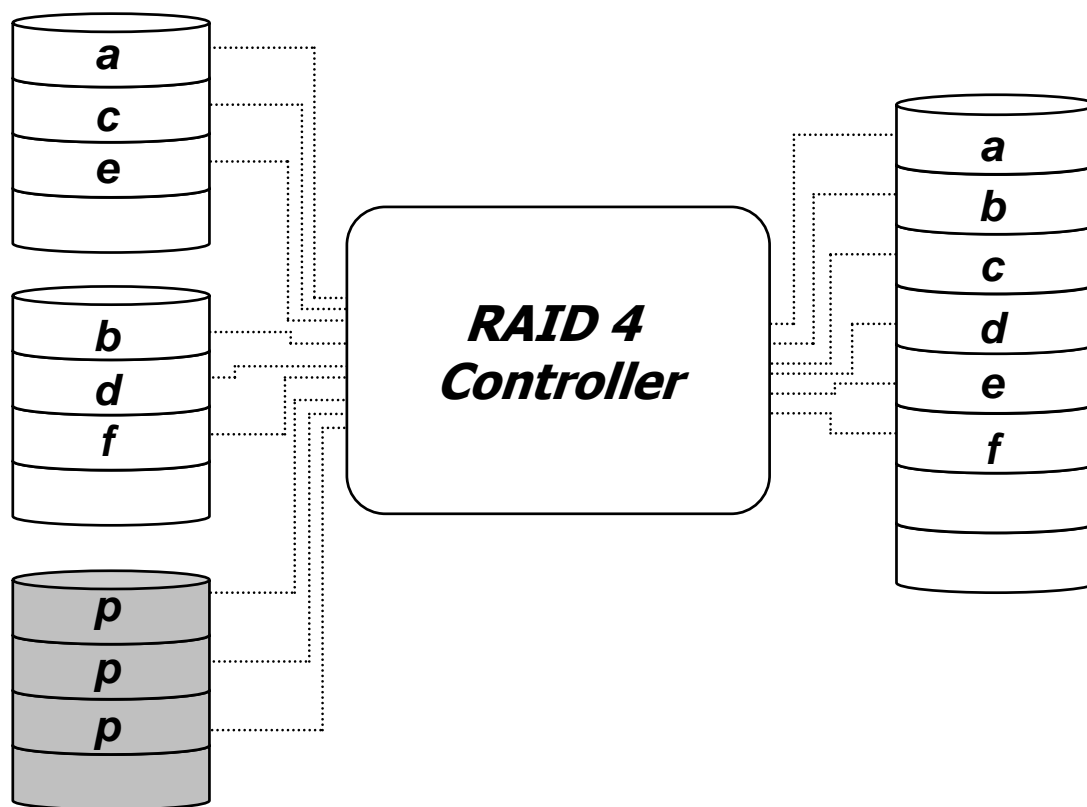
- Tăng tốc độ
- Có cơ chế dự phòng (parity mức độ bit)
- $HSDP = 1/n$



# RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks

## ■ RAID 4

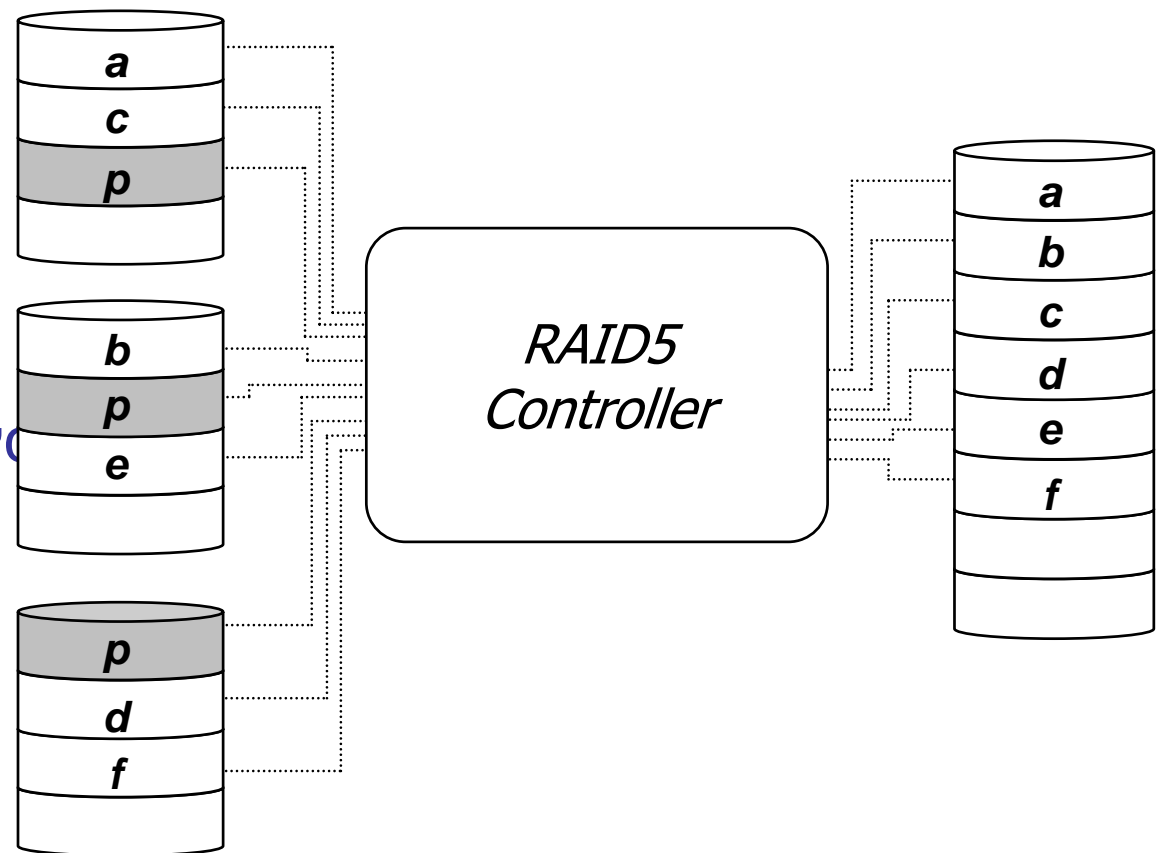
- Tăng tốc độ
- Có cơ chế dự phòng (parity mức độ khối)
- $HSDP = 1/n$



# RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks

## ■ RAID 5

- Tăng tốc độ
- Có cơ chế dự phòng (parity mức độ khối)
- $HSDP = 1/n$

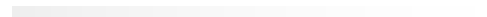


# RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks

## ■ RAID 6

- Như RAID 5:  
Có cơ chế dự phòng (parity mức độ khối)
- Mạng 2 chiều









## Câu hỏi ?

---

1. Thiết bị xuất nhập giữ nhiệm vụ gì trong hệ thống máy tính?
2. Nhóm thiết bị ngoại vi thông dụng của máy tính có nhiệm vụ gì?
3. Nhóm thiết bị lưu trữ có nhiệm vụ gì?
4. Nguyên tắc hoạt động của thiết bị lưu trữ từ tính là gì?
5. Các đại lượng đặt trưng của đĩa cứng?
6. Các ổ đĩa dùng công nghệ ghi thông tin mật độ đều có các đặc điểm gì?
7. Đĩa CD-ROM lưu trữ thông tin theo nguyên tắc nào?
8. Sự khác nhau quan trọng giữa đĩa từ và băng từ là gì?
9. Dùng bus để liên lạc giữa bộ xử lý trung tâm, bộ nhớ và các thiết bị ngoại vi có ưu điểm gì?
10. Sử dụng bus có nhược điểm gì?



## Câu hỏi ?

---

11. Tại sao khi chiều dài bus gia tăng thì tốc độ tối đa của bus bị giới hạn.
12. Để nhận biết ngoại vi có yêu cầu nhập / xuất thông tin, phương pháp ngắt quãng có lợi hơn phương pháp thăm dò (polling) như thế nào ?
13. Kỹ thuật DMA (Direct Memory Access) là gì ?
14. Tại sao một máy tính có sử dụng bộ xử lý vào ra được xem như một máy tính đa xử lý?
15. Bộ xử lý vào ra và bộ xử lý trung tâm giống nhau và khác nhau ở chỗ nào?
16. Kỹ thuật mảng đĩa từ dự phòng (redundance) rẻ tiền (RAID) là gì?
17. Hệ số dự phòng (dự thừa) nói lên điều gì?
18. Các đặc điểm của hệ thống RAID 0
19. Các đặc điểm của hệ thống RAID 1
20. Sự giống nhau và khác nhau của RAID 3 và RAID 5