

KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

CHƯƠNG 6 – HỆ THỐNG NHỚ

1. Phân loại bộ nhớ

- ▶ Các loại bộ nhớ trong máy tính
 - ▶ Thanh ghi
 - ▶ Bộ nhớ trong
 - ▶ RAM
 - ▶ ROM
 - ▶ Bộ nhớ ngoài
 - ▶ Đĩa từ
 - ▶ Đĩa quang
 - ▶ Flash

2. Đặc trưng của các hệ thống nhớ

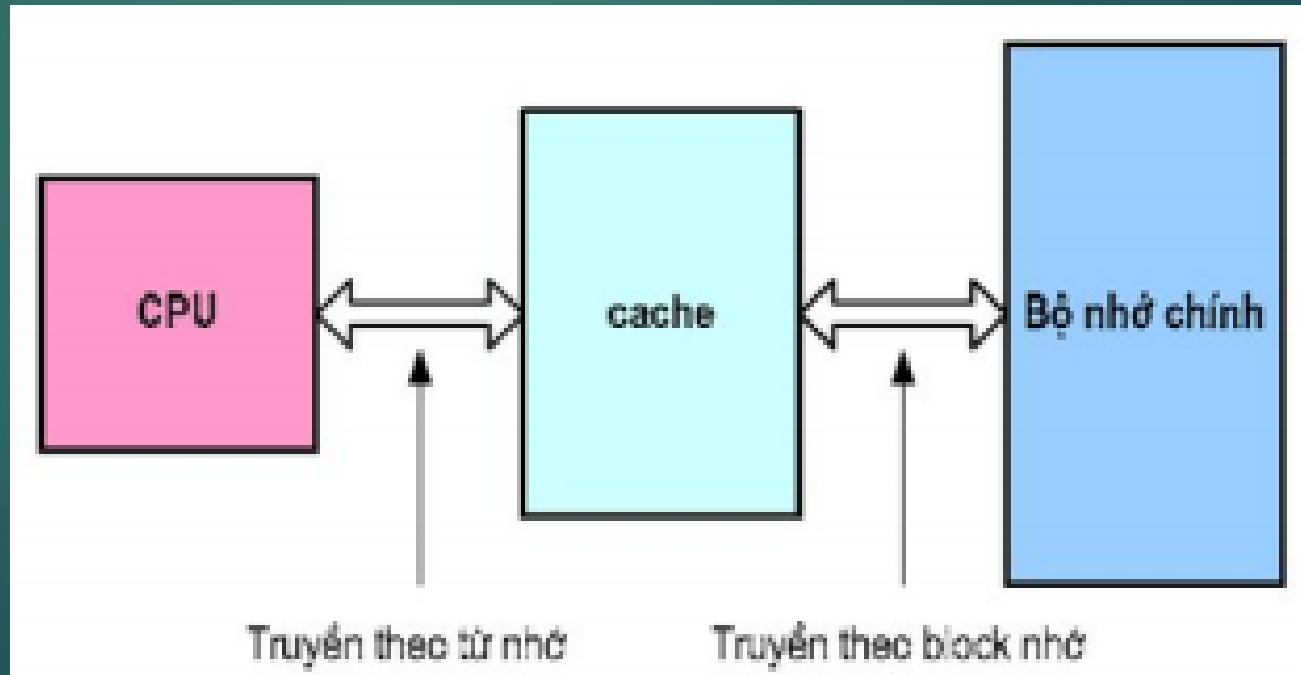
- ▶ Dung lượng nhớ: Được xác định bằng các tham số
 - ▶ Độ dài từ nhớ: w (bit)
 - ▶ Số lượng từ nhớ: 2^n (n là số bit dung để đánh địa chỉ cho các từ nhớ)
- Dung lượng nhớ = $w * 2^n$

2. Đặc trưng của các hệ thống nhớ

- ▶ Đơn vị truyền

- ▶ Từ nhớ

- ▶ Khối nhớ



2. Đặc trưng của các hệ thống nhớ

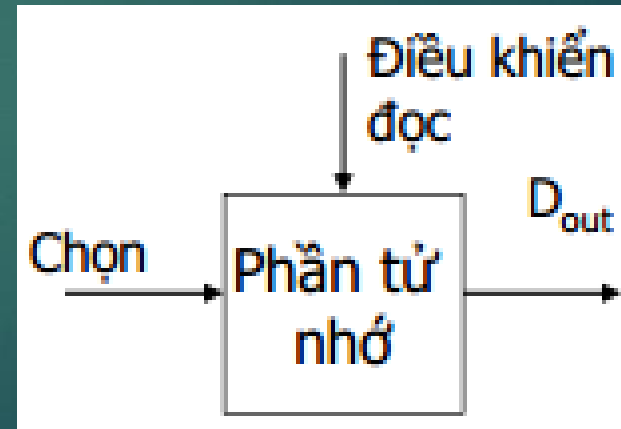
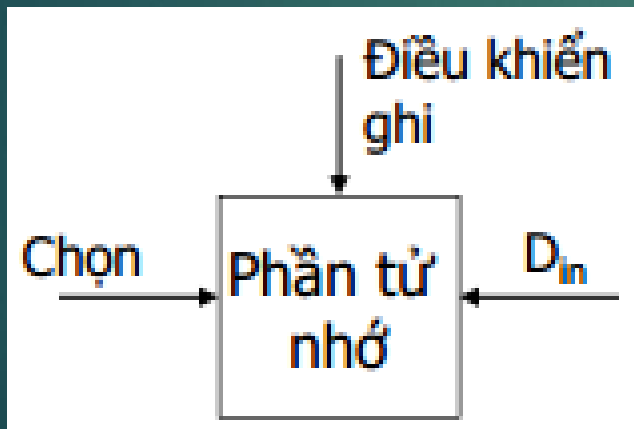
- ▶ Phương pháp truy nhập
 - ▶ Truy nhập tuần tự (Băng từ)
 - ▶ Truy nhập trực tiếp (Đĩa từ)
 - ▶ Truy nhập ngẫu nhiên (Flash)
 - ▶ Truy nhập liên kết (Cache)

2. Đặc trưng của các hệ thống nhớ

- ▶ Hiệu năng của hệ thống nhớ được xác định bằng:
 - ▶ Thời gian truy nhập
 - ▶ Chu kỳ nhớ
 - ▶ Tốc độ truyền

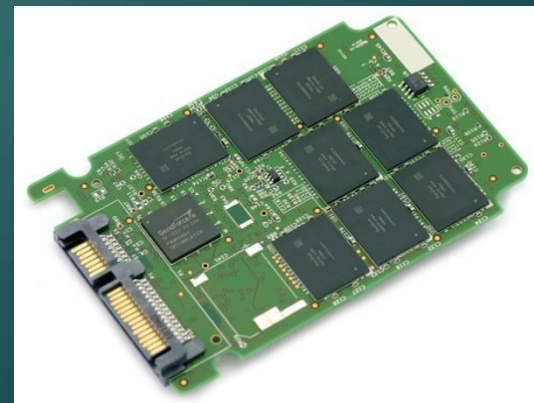
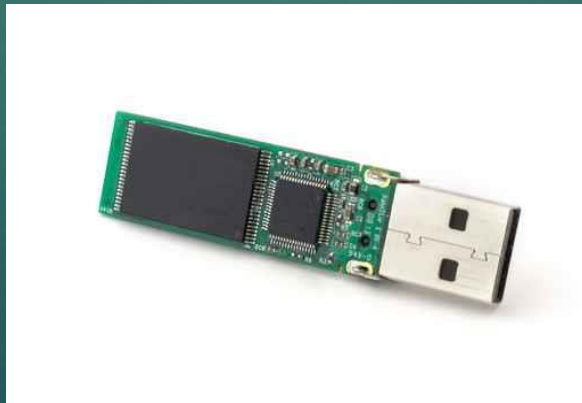
3. Tổ chức bộ nhớ bán dẫn

- ▶ Bộ nhớ bán dẫn được tổ chức dựa trên các phần tử nhớ, mỗi phần tử được truy cập thông qua các mạch: Chọn, điều khiển đọc, điều khiển ghi, dữ liệu vào, dữ liệu ra



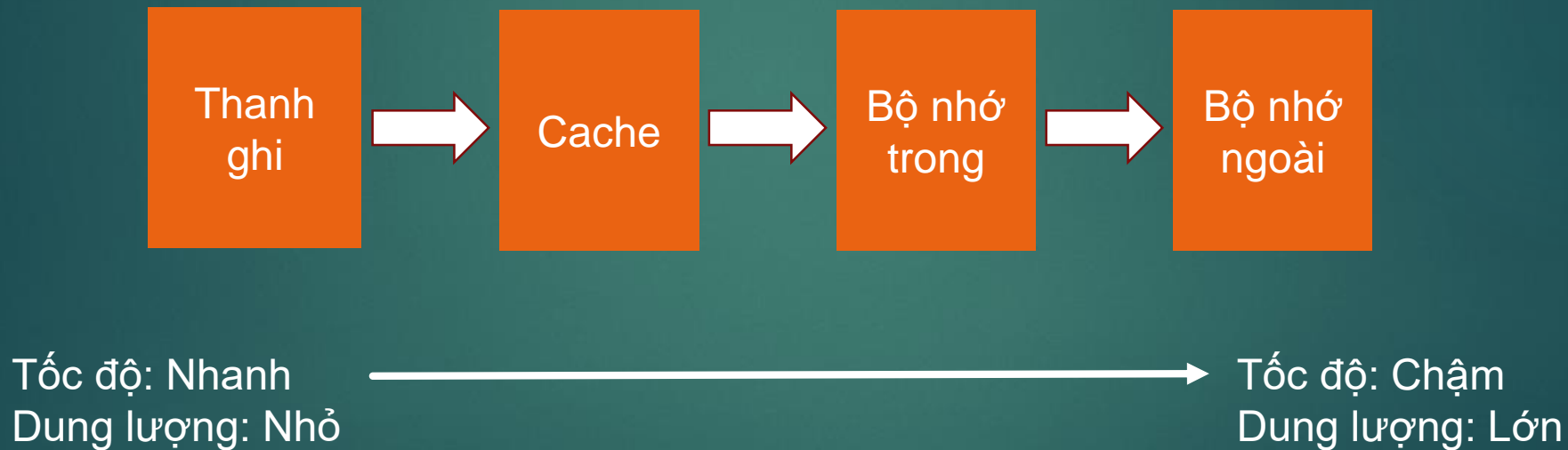
3. Tổ chức bộ nhớ bán dẫn

- ▶ Bộ nhớ bán dẫn thường được tổ chức thành các chip nhớ (IC) với dung lượng xác định
- ▶ Mỗi tổ hợp nhớ có thể lại gồm nhiều IC khác để tăng dung lượng nhớ



4. Phân cấp hệ thống nhớ

- ▶ Bộ nhớ được phân cấp theo tốc độ truy cập



5. Bộ nhớ chính

► Phân loại

Kiểu bộ nhớ	Đọc/Ghi	Khả năng xóa	Cơ chế ghi	Khả năng lưu trữ
ROM (Read Only Memory)	Chỉ đọc	Không xóa được	Mặt nạ	Mất điện vẫn còn thông tin
PROM (Programable ROM)			Bằng điện	
EPROM (Erasable PROM)	Đọc ghi	Xóa cả Chip		
EEPROM (Electrically Erasable ROM)		Xóa từng byte		
RAM (Ramdom Access Memory)		Xóa từng khối, Byte		Mất điện mất thông tin

5. Bộ nhớ chính

- ▶ ROM (Read Only Memory)
 - ▶ Chỉ đọc
 - ▶ Lưu trữ các loại dữ liệu: Thư viện, Chương trình điều khiển hệ thống, Vi chương trình.
 - ▶ Thông tin được ghi khi sản xuất
 - ▶ Giá thành cao

5. Bộ nhớ chính

- ▶ PROM (Programmable Read Only Memory)
 - ▶ Chỉ ghi được một lần duy nhất, cần thiết bị chuyên dụng để ghi thông tin.
 - ▶ Giá thành cao

5. Bộ nhớ chính

- ▶ EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)
 - ▶ Có thể ghi, xóa nhiều lần bằng chương trình ghi.
 - ▶ Trước khi ghi lại phải xóa bằng tia cực tím

5. Bộ nhớ chính

- ▶ EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)
 - ▶ Có thể ghi, xóa nhiều lần bằng chương trình ghi.
 - ▶ Ghi xóa bằng điện

5. Bộ nhớ chính

- ▶ RAM (Random Access Memory)
 - ▶ Có thể đọc ghi ngẫu nhiên
 - ▶ Chỉ dùng để lưu trữ thông tin tạm thời trong khi máy chạy
 - ▶ Có hai loại: SRAM và DRAM

5. Bộ nhớ chính

▶ RAM (Random Access Memory)

▶ SRAM (Static RAM):

- ▶ Thông tin ổn định, tốc độ nhanh do dữ liệu được lưu trữ bằng tranzistor
- ▶ Cấu trúc phức tạp
- ▶ Dung lượng nhỏ, đắt tiền
- ▶ Dùng làm bộ nhớ Cache

5. Bộ nhớ chính

- ▶ RAM (Random Access Memory)

- ▶ DRAM (Dynamic RAM):

- ▶ Cần làm tươi liên tục do dữ liệu được lưu trữ bằng các tụ điện
 - ▶ Cấu trúc đơn giản
 - ▶ Dung lượng lớn, rẻ tiền
 - ▶ Dùng làm bộ nhớ chính

6. Bộ nhớ đệm (Cache)

- ▶ Vị trí: Bộ nhớ Cache nằm giữa bộ nhớ chính và CPU
- ▶ Bộ nhớ Cache được chia thành nhiều mức: L1, L2, L3
 - ▶ L1: truy suất nhanh theo tốc độ của CPU
 - ▶ L2: thường cấu tạo bằng SRAM
 - ▶ L3: Cấu tạo là DRAM, làm đệm cho đĩa cứng và các thiết bị ngoại vi

6. Bộ nhớ đệm (Cache)

- ▶ Khi CPU tìm 1 từ nhớ, CPU sẽ tìm trong Cache đầu tiên
 - ▶ Nếu có (Cache hit), CPU sẽ nhận từ nhớ từ Cache
 - ▶ Nếu không có (Cache miss), CPU đọc Block nhớ chứa từ nhớ cần tìm từ bộ nhớ chính vào Cache, sau đó chuyển từ đó vào CPU
 - ▶ Tỷ lệ hit: $h = \text{số lần hit} / \text{tổng số lần tham chiếu}$
 - ▶ Tỷ lệ miss = $1 - h$

6. Bộ nhớ đệm (Cache)

- ▶ Phương pháp xác định block nhớ được đưa từ bộ nhớ chính vào Cache được gọi là phương pháp ánh xạ, có các phương pháp sau:
 - ▶ Ánh xạ trực tiếp
 - ▶ Ánh xạ liên kết toàn phần
 - ▶ Ánh xạ liên kết tập hợp

6. Bộ nhớ đệm (Cache)

▶ Ánh xạ trực tiếp

- ▶ Mỗi block của bộ nhớ chính được nạp vào một Line của Cache
- ▶ Block (j) chỉ có thể nạp vào Line $(j \bmod m)$ trong đó m là số Line của Cache.
- ▶ Tỷ lệ Cache hit thấp, bộ so sánh đơn giản.

6. Bộ nhớ đệm (Cache)

▶ Ảnh xạ liên kết toàn phần

- ▶ Mỗi block của bộ nhớ chính có thể nạp vào bất kỳ Line nào của Cache.
- ▶ Xác suất Cache hit cao, tuy nhiên bộ so sánh yêu cầu có cấu trúc phức tạp.

6. Bộ nhớ đệm (Cache)

▶ Ánh xạ liên kết tập hợp

- ▶ Cache được chia thành các Set, mỗi Set chứa một số Line
- ▶ Ánh xạ từ bộ nhớ vào Cache được thực hiện theo quy tắc $\text{Block } (j) \rightarrow \text{Set } (j)$
- ▶ Phương pháp này là tổng hợp cho 2 phương pháp trên, do vậy bộ so sánh đơn giản hơn của phương pháp ánh xạ liên kết toàn phần, tỷ lệ Cache hit cao hơn ánh xạ trực tiếp.

7. Bộ nhớ ngoài

- ▶ Bộ nhớ ngoài được chia thành một số loại:
 - ▶ Đĩa từ
 - ▶ Đĩa quang
 - ▶ Flash

7. Bộ nhớ ngoài

▶ Đĩa từ

- ▶ Số đĩa: có thể có 1 hoặc nhiều đĩa, mỗi đĩa có 2 đầu từ để đọc ghi dữ liệu
- ▶ Dung lượng: tăng lên rất nhanh theo thời gian
- ▶ Tốc độ truy cập: chậm vài Gbps



7. Bộ nhớ ngoài

► Đĩa từ

- RAID (Redundant Array of Independent Disk): tập các đĩa vật lý được hệ điều hành coi là một đĩa duy nhất.
 - Dữ liệu được phân bố đều trên các đĩa, truy cập song song → tốc độ cao
 - Đĩa dự phòng dùng để lưu trữ các thông tin mã lỗi cho phép phục hồi lại thông tin trong trường hợp đĩa bị hỏng → nâng cao độ tin cậy và an toàn cho thông tin

7. Bộ nhớ ngoài

▶ Đĩa quang

- ▶ CD (Compact Disk): dung lượng khoảng 700MB, chỉ đọc (thông tin được ghi sẵn)
 - ▶ CD-R (Compact Disk Recordable): Ghi được thông tin một lần, đọc được nhiều lần
 - ▶ CD-RW (Compact Disk Rewriteable): Đĩa có thể đọc ghi được nhiều lần.
- CD có tốc độ đọc chuẩn 150 Kbps

7. Bộ nhớ ngoài

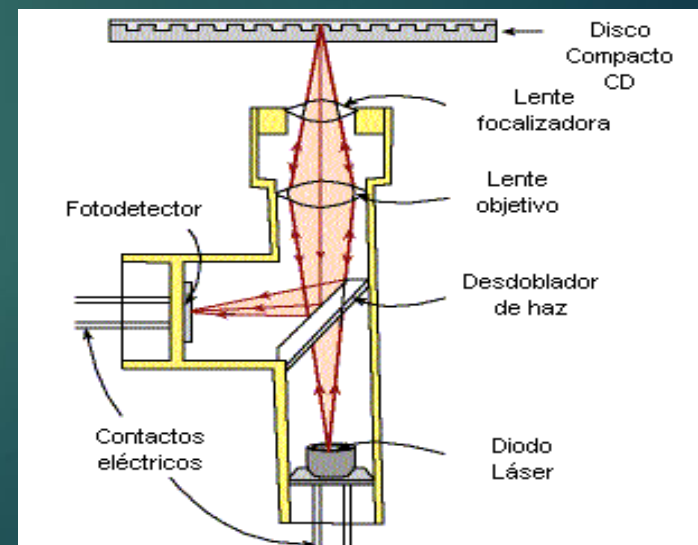
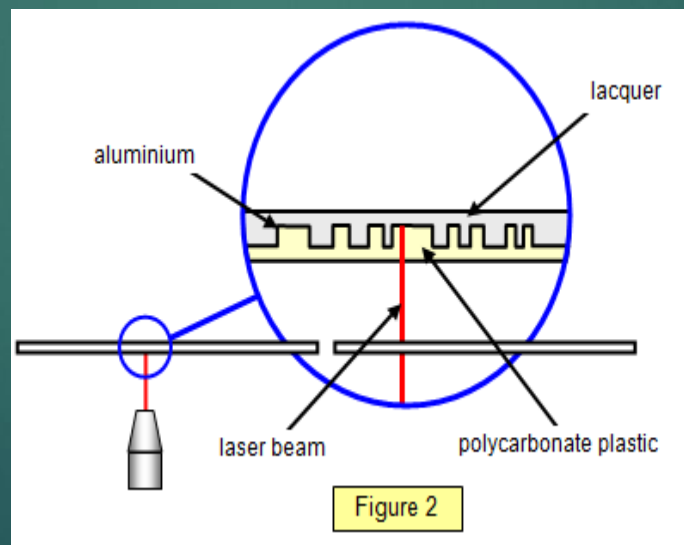
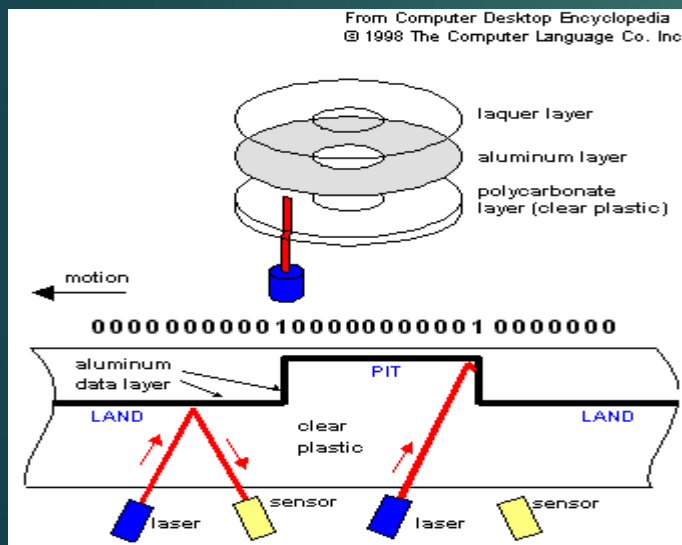
▶ Đĩa quang

- ▶ DVD (Digital Versatile Disk): Dung lượng có thể đạt 17GB, có thể có 1 mặt hoặc 2 mặt, tốc độ đọc chuẩn 1.3Mbps.
- ▶ DVD-R (DVD-Recordable): Đĩa DVD có thể ghi 1 lần, đọc nhiều lần
- ▶ DVD-RW (DVD Rewriteable): Đĩa DVD có thể đọc, ghi nhiều lần.

7. Bộ nhớ ngoài

► Đĩa quang

► Hoạt động đọc / ghi đĩa



7. Bộ nhớ ngoài

▶ Flash Disk

- ▶ Là bộ nhớ dùng vật liệu bán dẫn
- ▶ Truy cập tốc độ cao, tiêu tốn ít năng lượng