

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

Các thành phần của máy tính

Hoạt động của máy tính

Bus máy tính

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

- Bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit)
- Bộ nhớ chính (Main Memory)
- Hệ thống vào ra (Input/Output System).
- Bus hệ thống (System Interconnection)

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

1. Bộ xử lý trung tâm (CPU)

Chức năng:

- Điều khiển mọi hoạt động của máy tính
- Tính toán, xử lý dữ liệu

Nguyên tắc hoạt động cơ bản:

- CPU hoạt động theo chương trình nằm trong bộ nhớ chính.

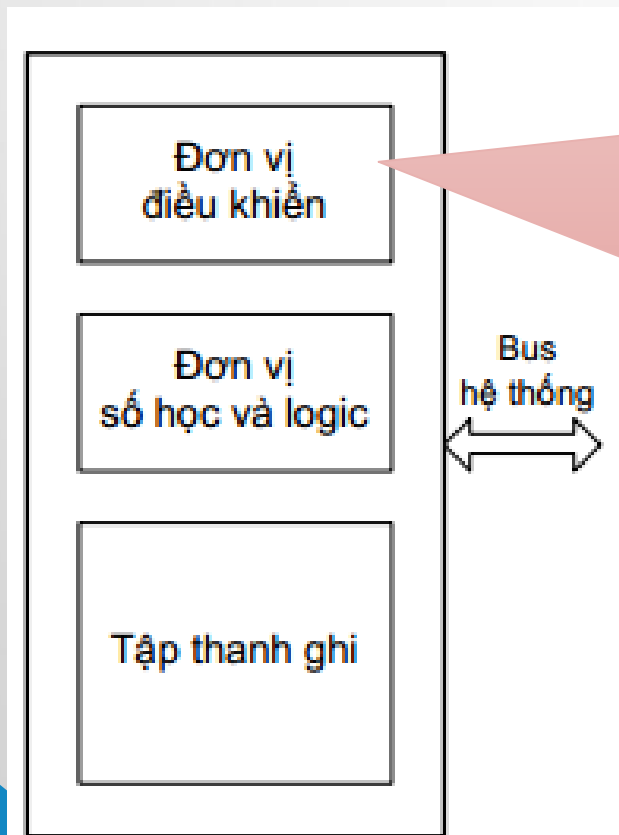


CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

1. Bộ xử lý trung tâm (CPU)

Cấu trúc cơ bản:



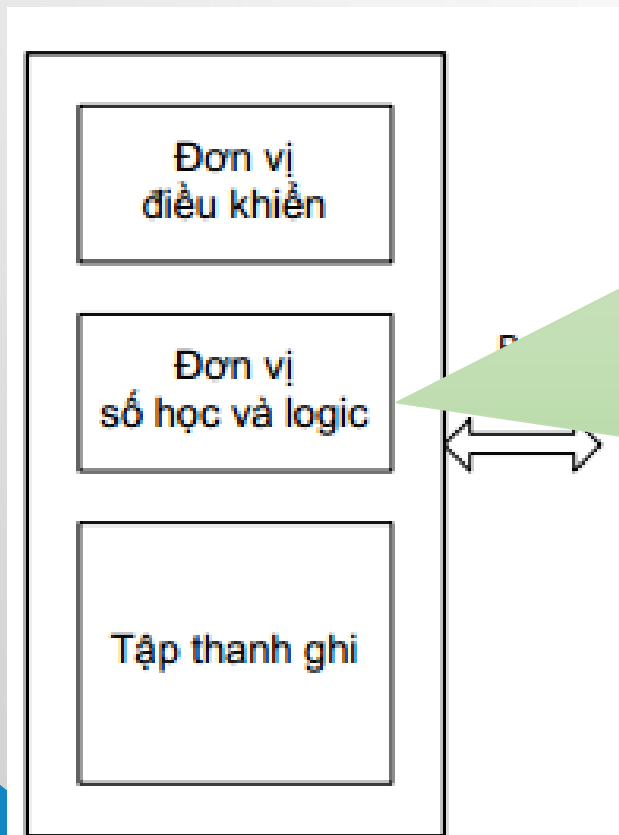
- Control Unit – CU
- Điều khiển hoạt động của máy tính theo chương trình đã định sẵn.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

1. Bộ xử lý trung tâm (CPU)

Cấu trúc cơ bản:



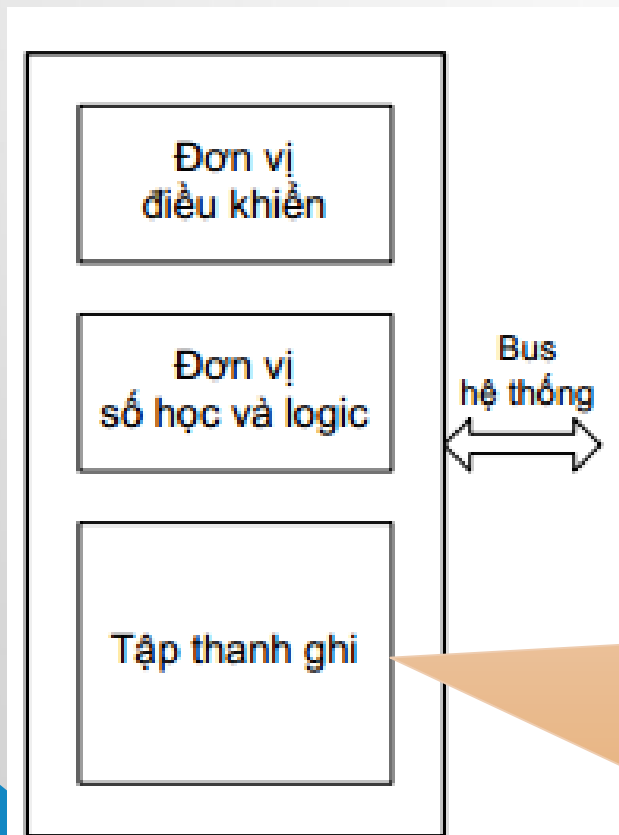
- Arithmetic and Logic Unit – ALU
- Thực hiện các phép toán số học và logic.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

1. Bộ xử lý trung tâm (CPU)

Cấu trúc cơ bản:



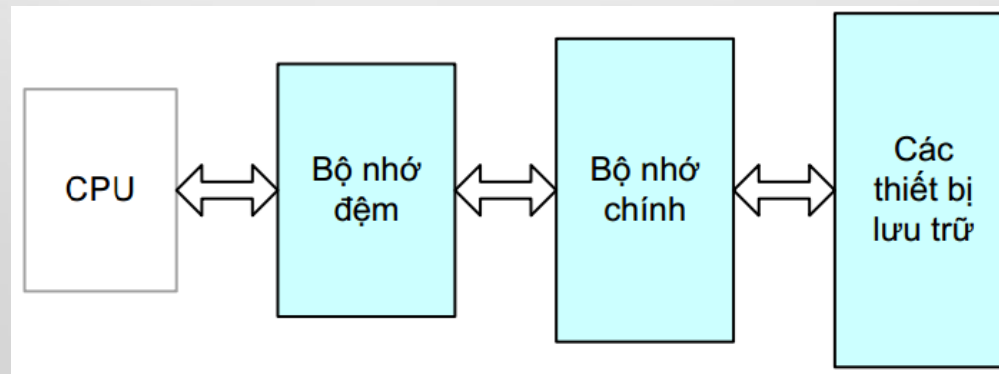
- *Register File – RF*
- Gồm các thanh ghi chứa các thông tin phục vụ cho hoạt động của CPU.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

2. *Bộ nhớ máy tính*

- Chức năng: lưu trữ chương trình và dữ liệu
- Các thao tác cơ bản với bộ nhớ:
 - Thao tác ghi (Write)
 - Thao tác đọc (Read)
- Các thành phần chính:
 - Bộ nhớ chính (Main memory)
 - Bộ nhớ đệm (Cache memory)
 - Thiết bị lưu trữ (Storage Devices)

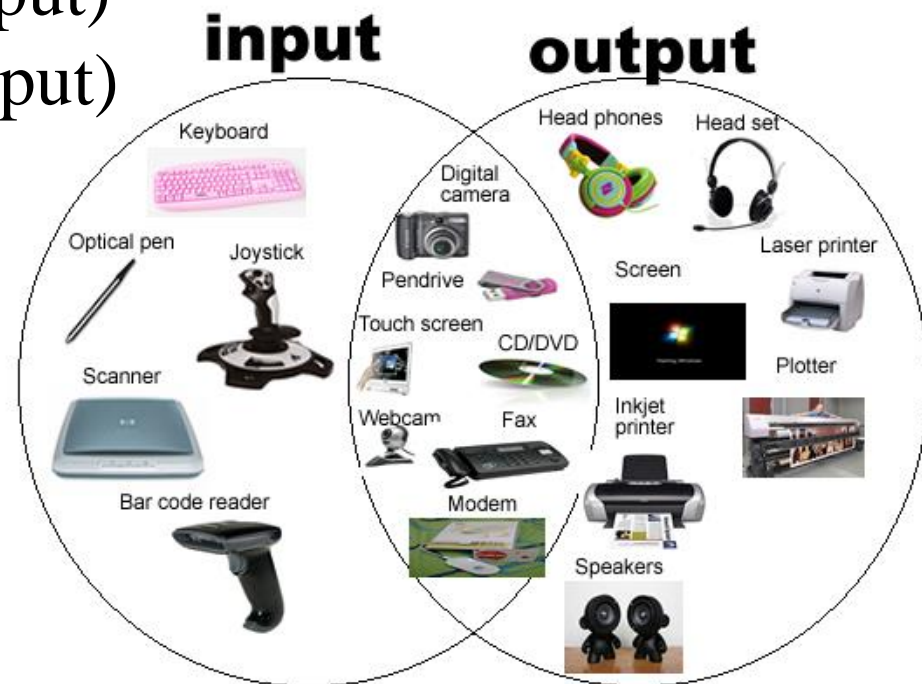


CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

3. *Hệ thống vào ra*

- Chức năng: trao đổi thông tin giữa máy tính với thế giới bên ngoài.
- Các thao tác cơ bản:
 - Vào dữ liệu (Input)
 - Ra dữ liệu (Output)



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.1. Các thành phần của máy tính

3. *Hệ thống vào ra*

- Các thành phần chính:
 - Các thiết bị ngoại vi (Peripheral Devices).
 - Các module vào ra (IO Modules)



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

- ❑ *Thực hiện chương trình*
- ❑ *Hoạt động ngắt*
- ❑ *Hoạt động vào - ra*

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

1. *Thực hiện chương trình*

- Chương trình đang thực hiện phải nằm trong bộ nhớ chính của máy tính.
- Quá trình thực hiện chương trình là lặp đi lặp lại chu trình lệnh gồm hai bước:

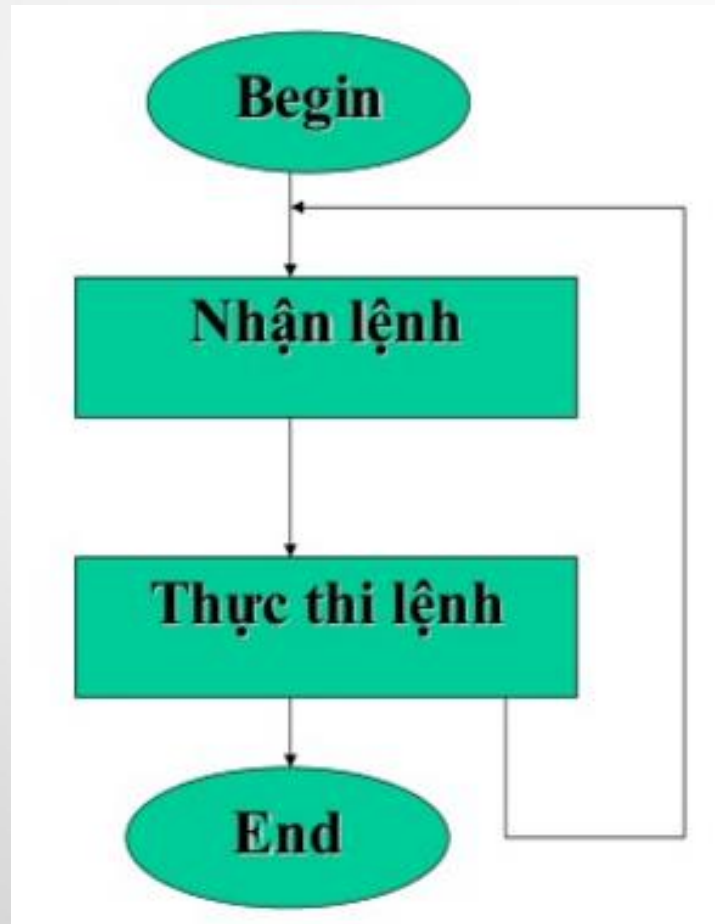
■ Nhận lệnh	}	chu trình lệnh
■ Thực hiện lệnh		

- Việc thực hiện chương trình bị dừng nếu
 - Tắt máy
 - Thực hiện lệnh bị lỗi
 - Gặp lệnh dừng/ngắt

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

1. Thực hiện chương trình



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

1. Thực hiện chương trình

Nhận lệnh:

- Bắt đầu mỗi chu trình lệnh, CPU nhận từng lệnh từ bộ nhớ chính đưa vào bên trong CPU.
- Bên trong CPU có 2 thanh ghi liên quan trực tiếp đến quá trình nhận lệnh:
 - **Thanh ghi bộ đếm chương trình** (PC- Program Counter): chứa địa chỉ của lệnh sẽ được nhận vào.
 - **Thanh ghi lệnh** (IR- Instruction Register): lệnh được nhận từ bộ nhớ chính sẽ được nạp vào IR.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

1. *Thực hiện chương trình*

Nhận lệnh: Hoạt động nhận lệnh diễn ra như sau:

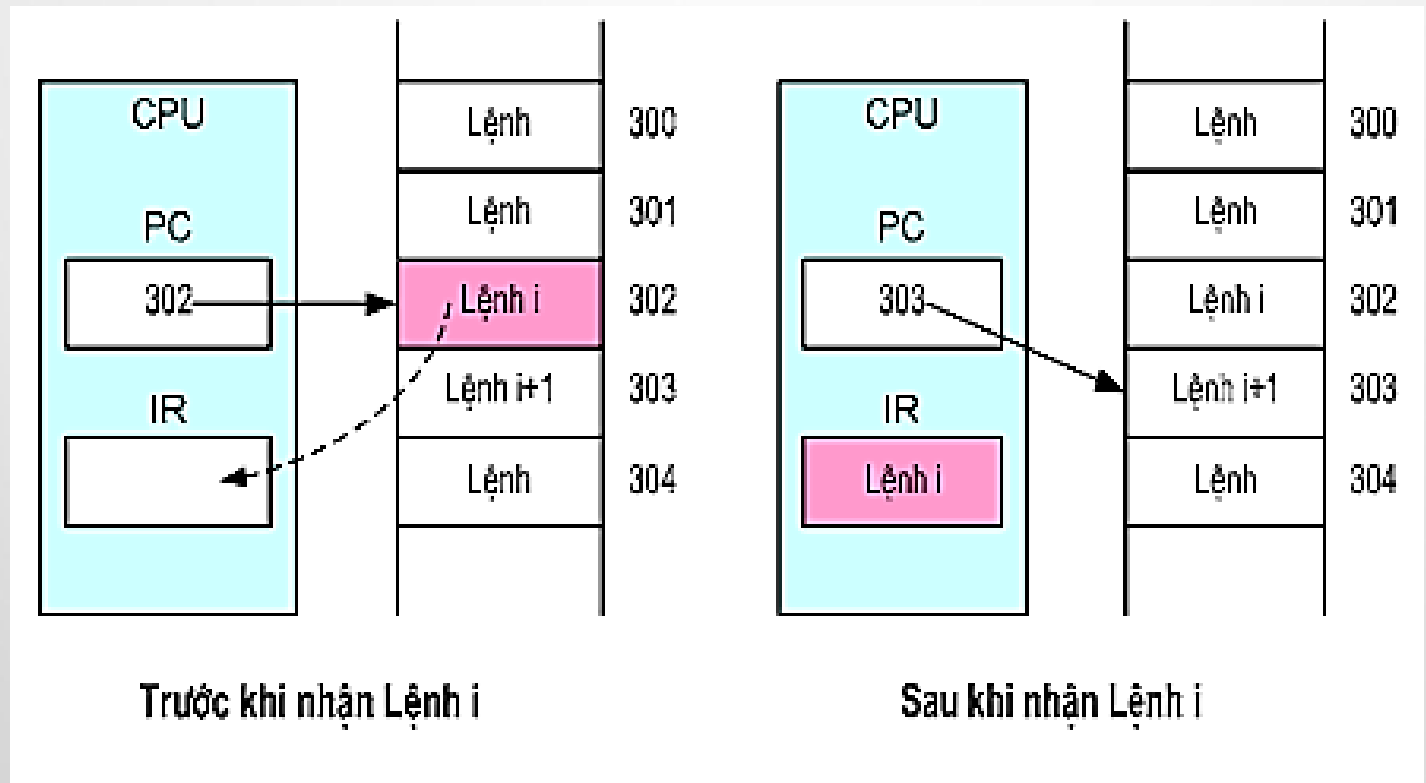
- CPU phát ra địa chỉ của lệnh cần nhận từ PC đến bộ nhớ chính để tìm ra ngăn nhớ chứa lệnh.
- CPU phát tín hiệu điều khiển đọc bộ nhớ chính (MEMR-Memory Read)
- Lệnh từ bộ nhớ chính đưa vào thanh ghi lệnh IR.
- Sau khi lệnh được nhận vào, nội dung PC tự động tăng để trở đến lệnh kế tiếp.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

1. Thực hiện chương trình

Nhận lệnh



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

1. *Thực hiện chương trình*

Thực hiện lệnh:

- Lệnh nằm ở IR sẽ được chuyển sang đơn vị điều khiển (Control Unit). Đơn vị điều khiển sẽ tiến hành giải mã lệnh và phát các tín hiệu điều khiển thực thi thao tác mà lệnh yêu cầu.
- Các kiểu thao tác của lệnh:
 - Trao đổi dữ liệu giữa CPU và bộ nhớ chính hoặc CPU và mô-đun vào-ra
 - Thực hiện các phép toán số học hoặc logic với các dữ liệu.
 - Chuyển điều khiển trong chương trình: rẽ nhánh hoặc nhảy đến vị trí khác.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Ngắt là cơ chế cho phép CPU tạm dừng chương trình đang thực hiện để chuyển sang thực hiện một chương trình con có sẵn trong bộ nhớ, gọi là **chương trình con phục vụ ngắt** (Interrupt handlers)

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Các loại ngắt:

- Biệt lệ (exception): gây ra do lỗi khi thực hiện chương trình (VD: tràn số, mã lệnh sai, ...)
- Ngắt từ bên ngoài (external interrupt): do thiết bị vào-ra (thông qua mô-đun vào-ra) gửi tín hiệu ngắt đến CPU để yêu cầu trao đổi dữ liệu.

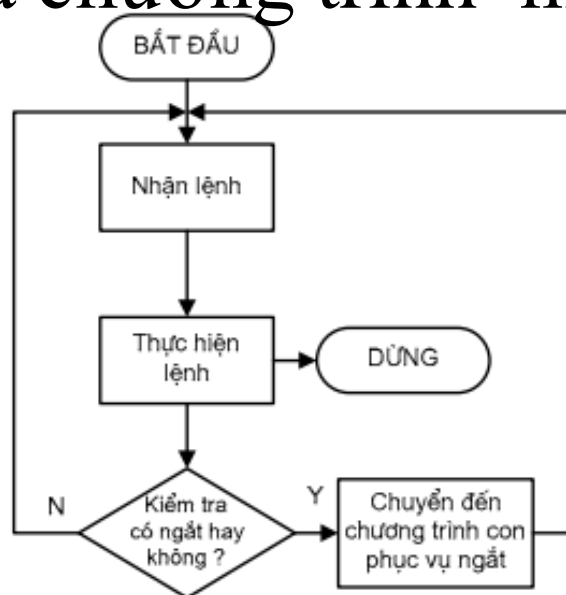
CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Hoạt động với ngắt từ bên ngoài:

- Sau khi hoàn thành mỗi lệnh, bộ xử lý sẽ kiểm tra tín hiệu ngắt.
- Nếu không có tín hiệu ngắt \Rightarrow bộ xử lý nhận lệnh tiếp theo của chương trình hiện tại.



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Hoạt động với ngắt từ bên ngoài :

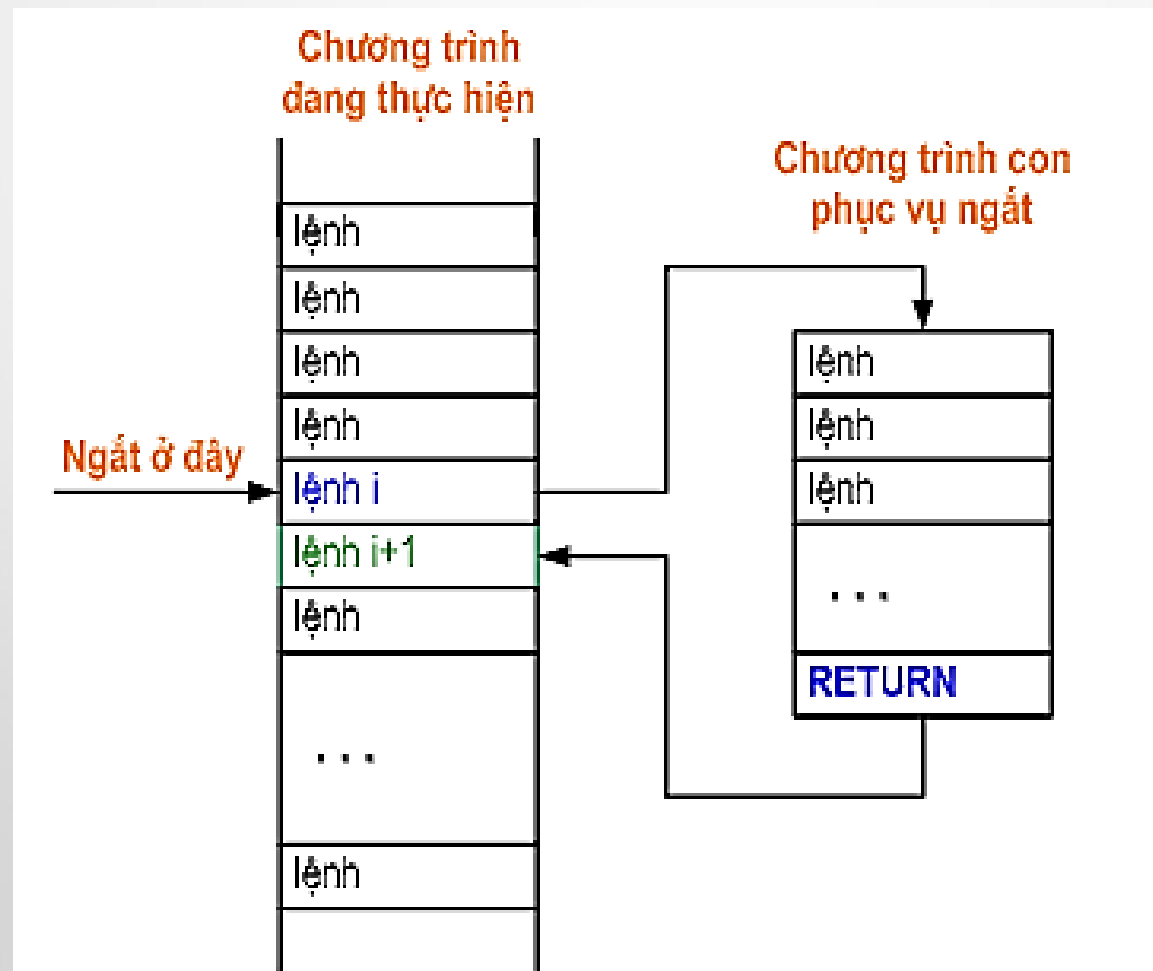
- Nếu có tín hiệu ngắt:
 - Tạm dừng (suspend) chương trình đang thực hiện.
 - Cắt ngữ cảnh (các thông tin liên quan đến chương trình bị ngắt)
 - Thiết lập bộ đếm chương trình PC trở đến chương trình con phục vụ ngắt tương ứng.
 - Chuyển sang thực hiện chương trình con phục vụ ngắt.
 - Khôi phục ngữ cảnh và tiếp tục chương trình đang bị tạm dừng.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Hoạt động ngắt:



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

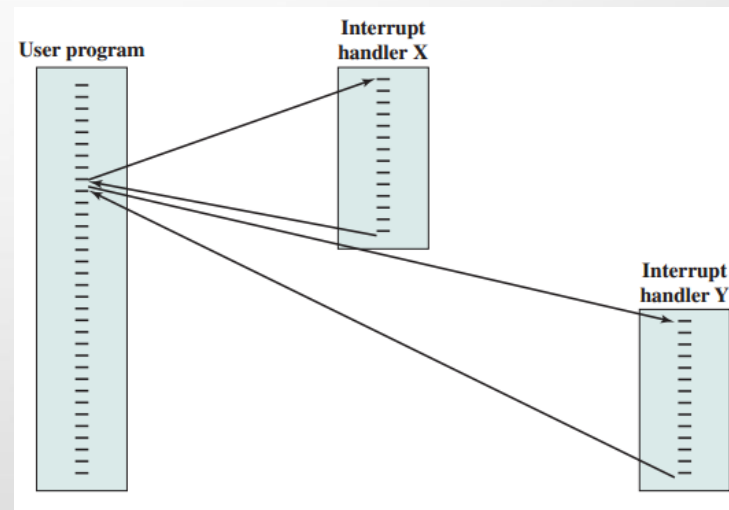
2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Xử lý với nhiều tín hiệu yêu cầu ngắt:

Xử lý ngắt tuần tự:

- Khi một ngắt đang được thực hiện, các ngắt khác sẽ bị cấm (disabled interrupt).
- Bộ xử lý sẽ bỏ qua các ngắt tiếp theo.
- Các yêu cầu ngắt tiếp theo vẫn đang đợi và được kiểm tra sau khi ngắt hiện tại được xử lý xong.



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

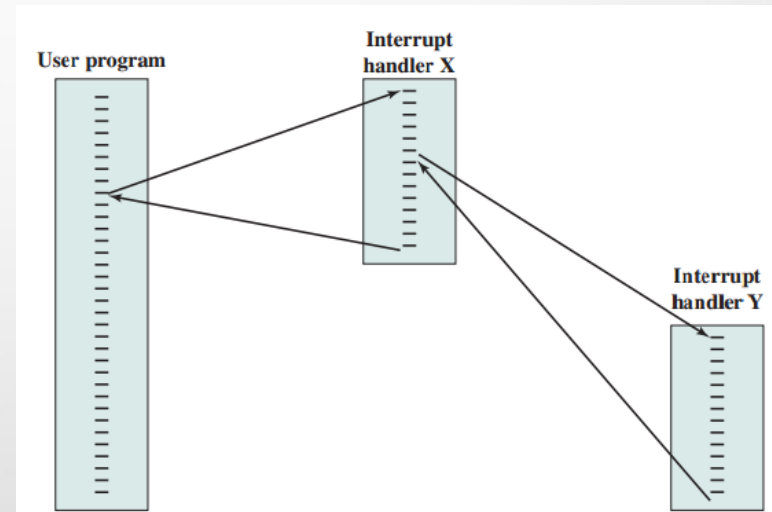
2.2. Hoạt động của máy tính

2. Ngắt

Xử lý với nhiều tín hiệu yêu cầu ngắt:

Xử lý ngắt ưu tiên:

- Các ngắt được định nghĩa mức ưu tiên khác nhau.
- Ngắt có mức ưu tiên thấp hơn có thể bị buộc dừng bởi ngắt ưu tiên cao hơn.
- Có thể xảy ra ngắt lồng nhau.



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

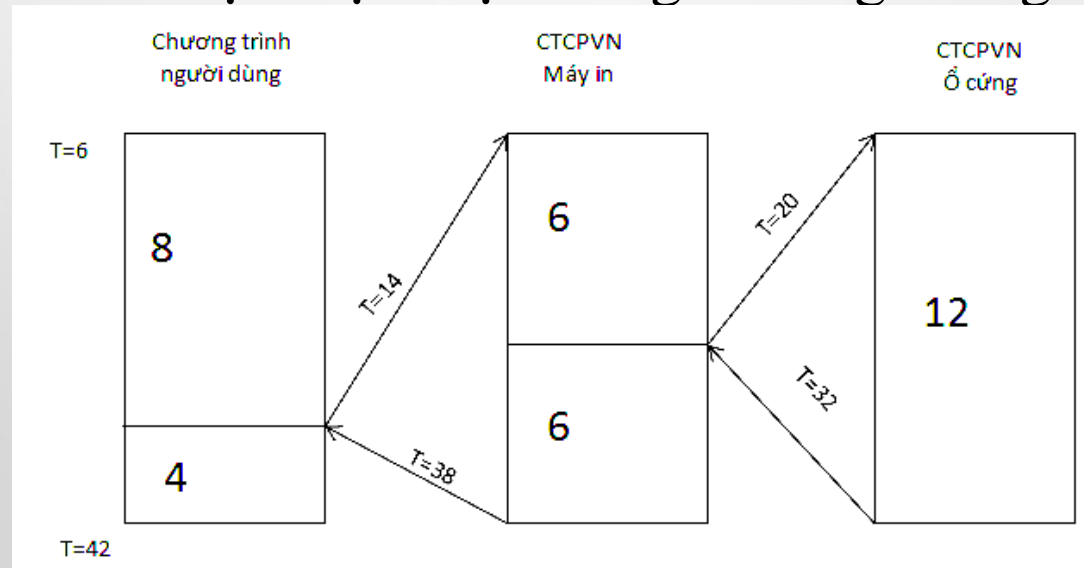
2. Ngắt

Ví dụ: Một hệ thống với ba thiết bị vào/ra: loa, máy in và ổ cứng với các mức ưu tiên lần lượt là 1, 2 và 4.

Một chương trình người dùng bắt đầu ở thời điểm $t = 6$.

- Tại $t = 14$, một ngắt của máy in xảy ra;
- Tại $t = 20$, một ngắt của ổ cứng xảy ra;

Mỗi chương trình được thực hiện trong khoảng thời gian $t = 12$.



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

3. *Hoạt động vào ra*

- Hoạt động vào - ra: là hoạt động trao đổi dữ liệu giữa hệ thống vào ra với bên trong máy tính.
- Các kiểu hoạt động vào ra:
 - CPU trao đổi dữ liệu với hệ thống vào ra bởi lệnh vào ra trong chương trình.
 - CPU trao quyền điều khiển cho phép hệ thống vào ra trao đổi dữ liệu trực tiếp với bộ nhớ chính (DMA- Direct Memory Access).

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.2. Hoạt động của máy tính

3. *Hoạt động vào ra*

Các phương pháp điều khiển vào- ra:

- Vào ra bằng chương trình (Programmed IO)
- Vào ra điều khiển bằng ngắt (Interrupt Driven IO)
- Truy nhập bộ nhớ trực tiếp – DMA (Direct Memory Access)

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

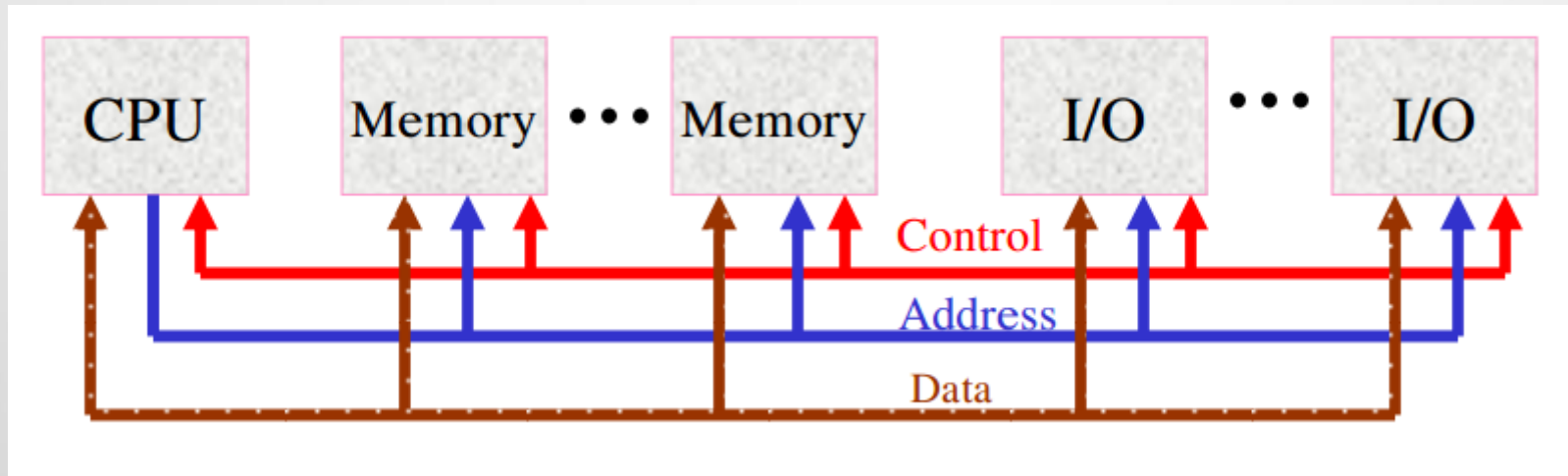
1. *Cấu trúc bus cơ bản*

- ***Bus***: là tập hợp các đường kết nối để vận chuyển thông tin giữa các thành phần trong máy tính.
- ***Các bus chức năng***:
 - *Bus địa chỉ*
 - *Bus dữ liệu*
 - *Bus điều khiển*
- ***Độ rộng bus*** (với bus địa chỉ và bus dữ liệu): là số đường dây của bus có thể truyền các bit thông tin đồng thời.

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

1. Cấu trúc bus cơ bản



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

1. Cấu trúc bus cơ bản

Bus địa chỉ

- **Chức năng:** vận chuyển địa chỉ để xác định ngăn nhớ hay cổng vào-ra.
- **Độ rộng bus địa chỉ:** cho biết số lượng ngăn nhớ tối đa được đánh địa chỉ:

N bit: $A_{N-1}, A_{N-2}, \dots, A_2, A_1, A_0$

→ Không gian địa chỉ bộ nhớ: 2^N ngăn nhớ

- **Ví dụ:**

Bộ xử lý Pentium có bus địa chỉ 32 bit

→ Có khả năng đánh địa chỉ cho 2^{32} bytes nhớ (4 GBytes)

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

1. Cấu trúc bus cơ bản

Bus dữ liệu

- ***Chức năng:***

- vận chuyển lệnh từ bộ nhớ đến CPU
- vận chuyển dữ liệu giữa CPU, bộ nhớ, hệ thống vào ra với nhau.

- ***Độ rộng bus dữ liệu:*** Xác định số bit dữ liệu có thể được trao đổi đồng thời:

M bit: $D_{M-1}, D_{M-2}, \dots, D_2, D_1, D_0$

M thường là 8, 16, 32, 64, 128 bit

- ***Ví dụ:*** Các bộ xử lý Pentium có bus dữ liệu 64 bit

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

1. Cấu trúc bus cơ bản

Bus điều khiển

- *Chức năng:* vận chuyển các tín hiệu điều khiển.
- *Các loại tín hiệu điều khiển:*
 - Các tín hiệu điều khiển đọc/ghi
 - Các tín hiệu điều khiển ngắt
 - Các tín hiệu điều khiển bus

CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

2. Hoạt động của hệ thống bus

Phân cấp bus

➤ Cấu trúc bus đơn:

- Bus hệ thống chỉ phục vụ được một yêu cầu trao đổi dữ liệu tại một thời điểm.
- Bus hệ thống phải có tốc độ bằng tốc độ của thành phần có tốc độ nhanh nhất trong hệ thống.

➤ Cấu trúc đa bus: Phân cấp thành nhiều bus cho các thành phần khác nhau và có tốc độ khác nhau.

- Bus của bộ xử lý
- Bus của RAM
- Các bus vào ra

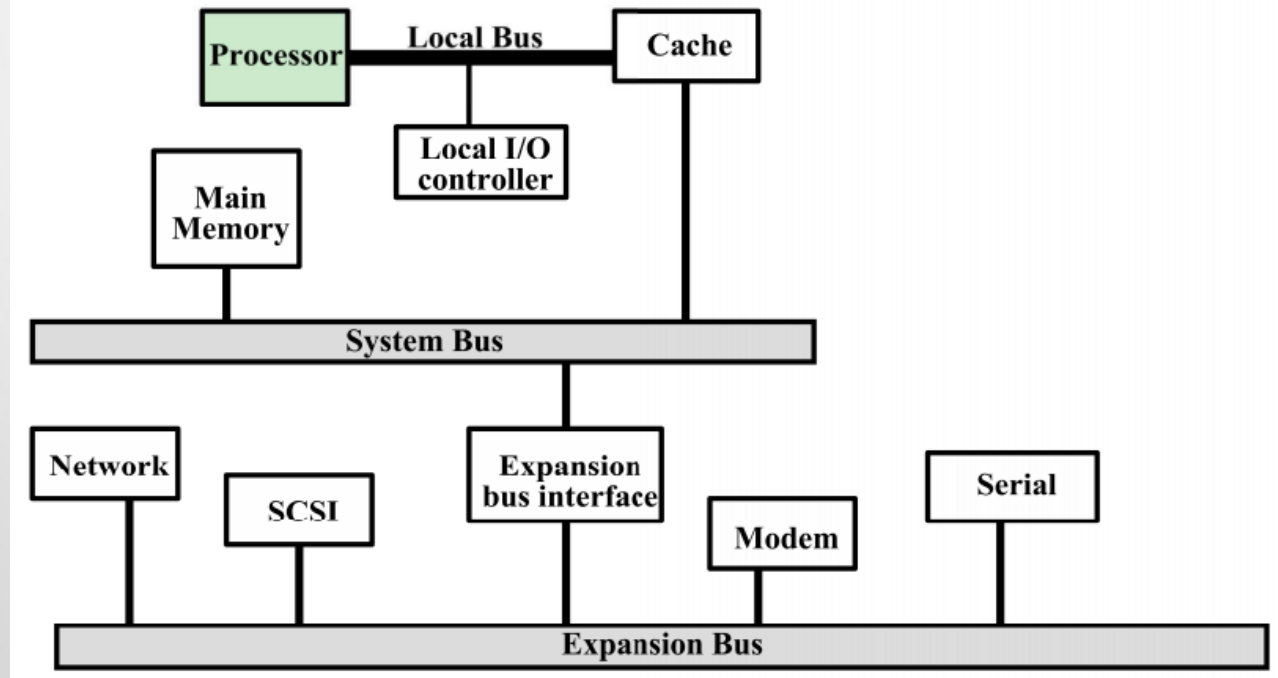
CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

2. Hoạt động của hệ thống bus

Phân cấp bus

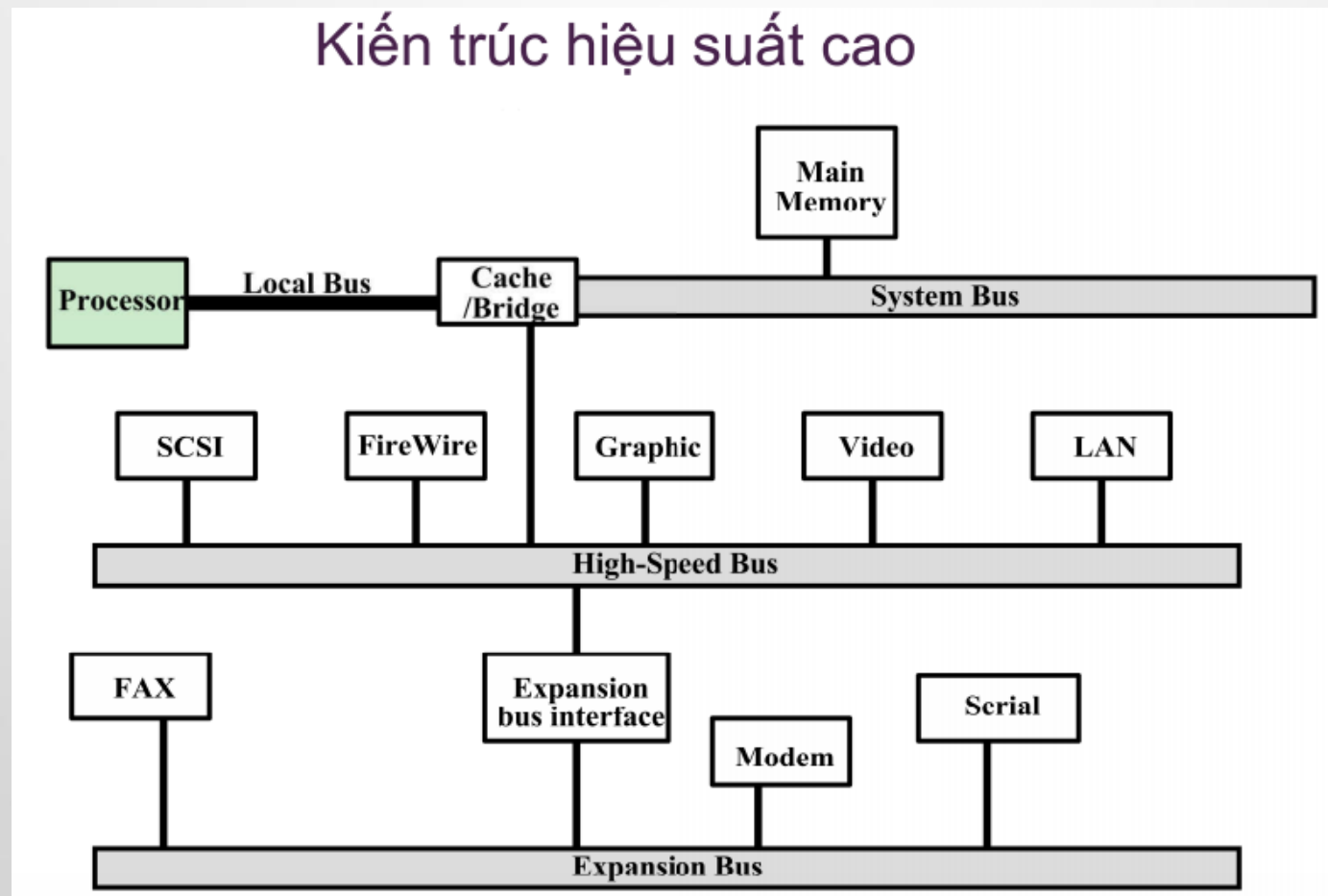
Kiến trúc truyền thống (Có cache)



CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY TÍNH

2.3. Bus máy tính

2. Hoạt động của hệ thống bus *Phân cấp bus*





Thank you!