



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN BÁCH KHOA

Cấu trúc máy tính (Computer Structure)

Nội dung môn học

Chương 1 : Giới thiệu chung

Chương 2 : Hệ thống máy tính

Chương 3 : Biểu diễn dữ liệu và số học

Chương 4 : Bộ xử lý trung tâm

Chương 5 : Bộ nhớ máy tính

Chương 6 : Hệ thống vào ra

Chương 7 : Hệ điều hành

Chương 1 : Giới thiệu chung

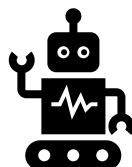
Nội dung :

- 1.1. Khái niệm chung máy tính
- 1.2. Phân loại máy tính
- 1.3. Sự tiến hóa của máy tính

1.1. Khái niệm chung máy tính

- *Máy tính (computer)* là thiết bị điện tử thực hiện công việc sau :
 - Nhận thông tin vào
 - Xử lý thông tin theo chương trình nhớ sẵn trong bộ nhớ máy tính
 - Đưa thông tin ra

Câu hỏi : Kể tên các thiết bị máy tính mà em biết ?



1.1. Khái niệm chung về máy tính

- **Chương trình (program)** : là tập hợp các câu lệnh hoặc chỉ thị nằm trong bộ nhớ hướng dẫn máy tính thực hiện một công việc nào đó .
- **Phần mềm (software)** : bao gồm chương trình và dữ liệu .
- **Phần cứng (hardware)** : bao gồm tất cả các thành phần cấu tạo nên hệ thống máy tính .
- **Firmware** : là thành phần bao gồm phần cứng và phần mềm.

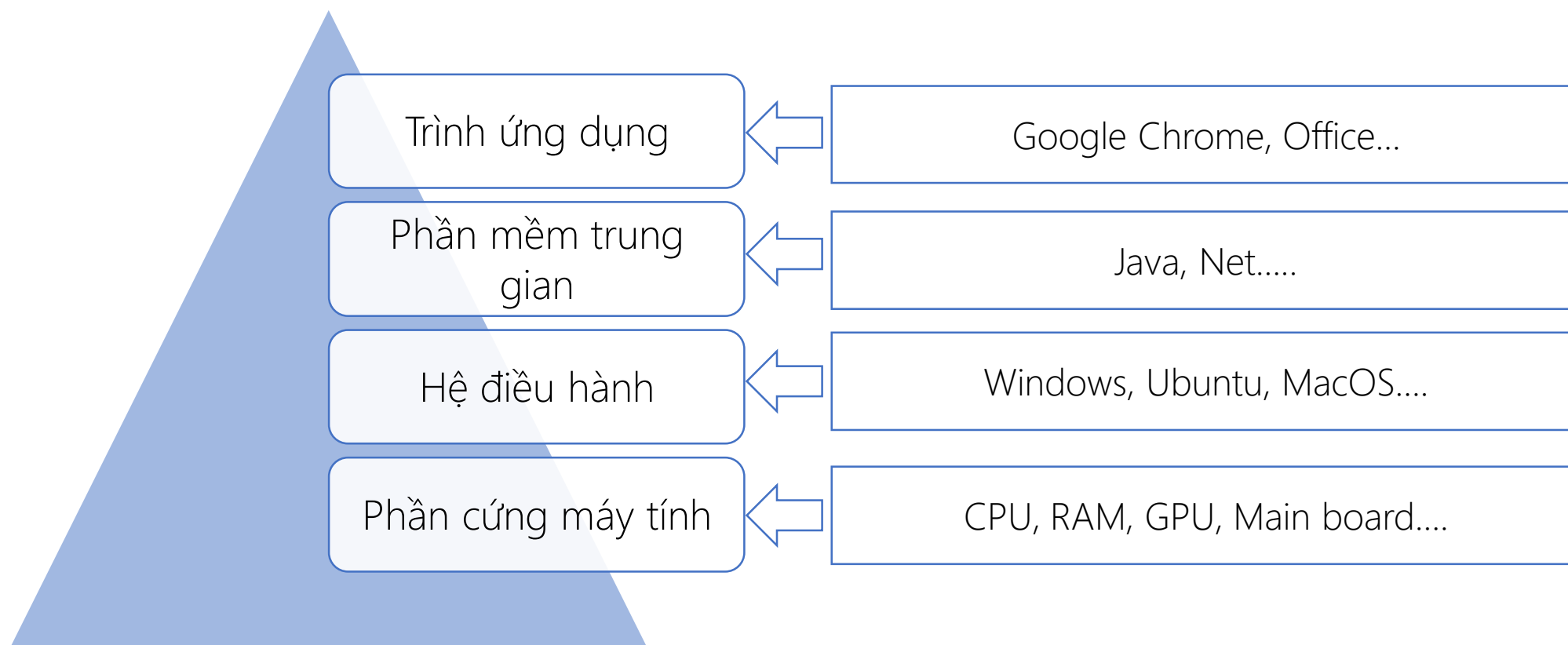
Từ điển chuyên ngành chuẩn về Thuật ngữ học Kỹ thuật máy tính của Học viện Điện và Điện tử (IEEE) Std 610.12-1990, định nghĩa firmware như sau:

"Là sự kết hợp của thiết bị phần cứng và các lệnh máy tính và dữ liệu lưu trữ dưới dạng phần mềm chỉ đọc trên thiết bị đó"



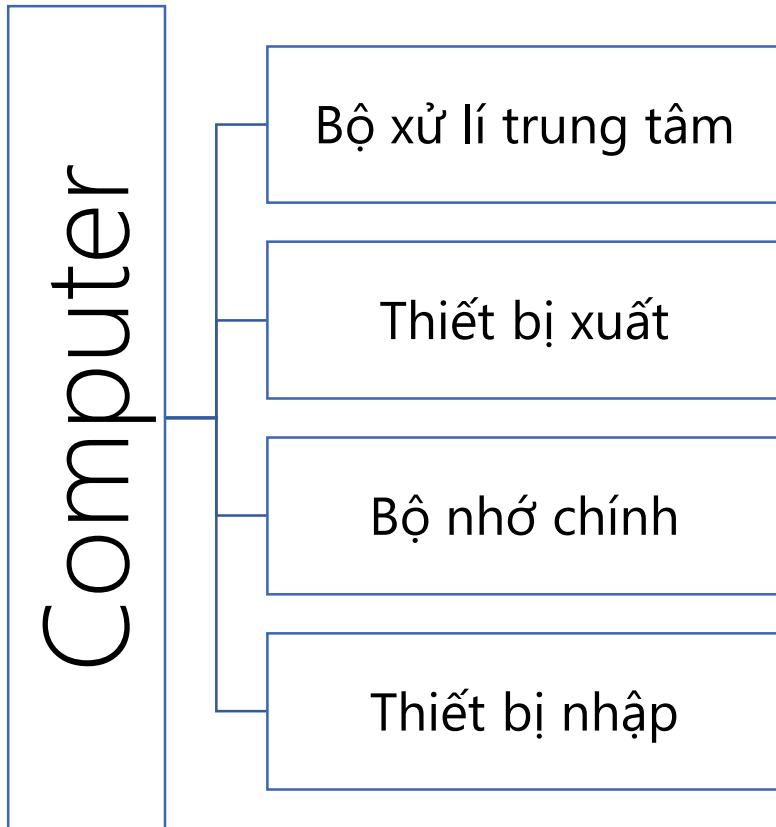
1.1. Khái niệm chung máy tính

- Mô hình phân lớp hệ thống :



1.1. Khái niệm chung máy tính

- Mô hình cơ bản của máy tính :



1.2. Phân loại máy tính



- Siêu máy tính SUMMIT là siêu máy tính mạnh nhất thế giới tính đến tháng 6/2018.
- Khả năng tính toán 200 petaflops.

1.2. Phân loại máy tính

- Phân loại theo phương pháp hiện đại :
 - Máy tính cá nhân (PC) :
 - + Máy tính để bàn Desktop
 - + Máy tính Xách tay và máy tính lai
 - Máy tính nhúng:

1.3.Sự tiến hóa của máy tính

Lịch sử phát triển máy tính thế hệ thứ 4		
1978	8086 (Intel)	
1979	8088 (Intel)	
1980	80286 (Intel)	
1993	Pentium (Intel)	
1997	Pentium II (Intel)	Celeron
1999	Pentium III (Intel)	Celeron
2003	Pentium 4 (Intel)	Celeron

Chương 2 : Hệ thống máy tính

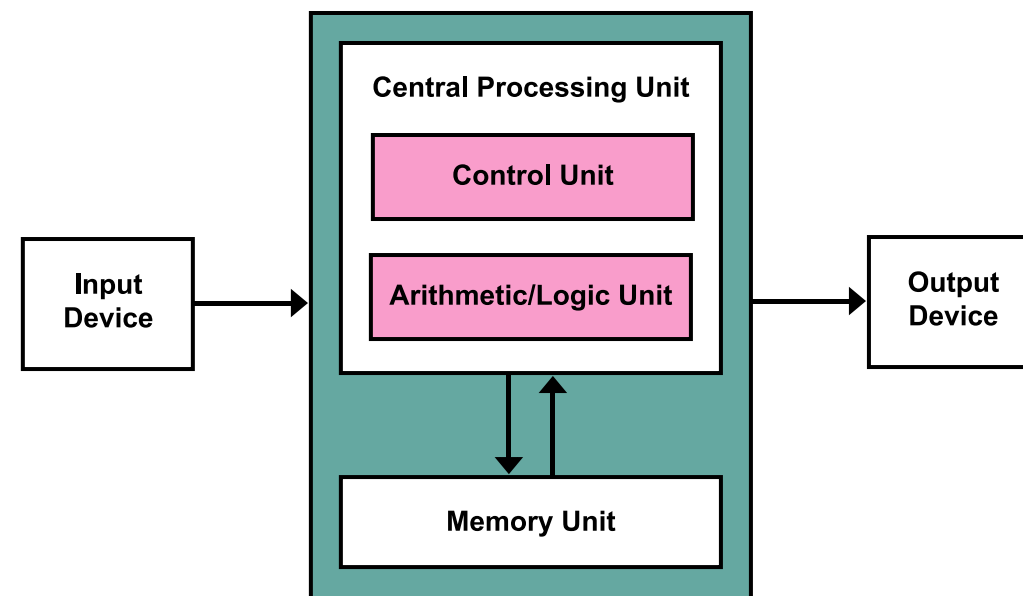
Nội dung :

- 2.1. Các thành phần cơ bản
- 2.2. Hoạt động cơ bản của máy tính
- 2.3. Liên kết hệ thống
- 2.4. Cấu trúc của một máy tính PC điển hình

2.1. Các thành phần cơ bản

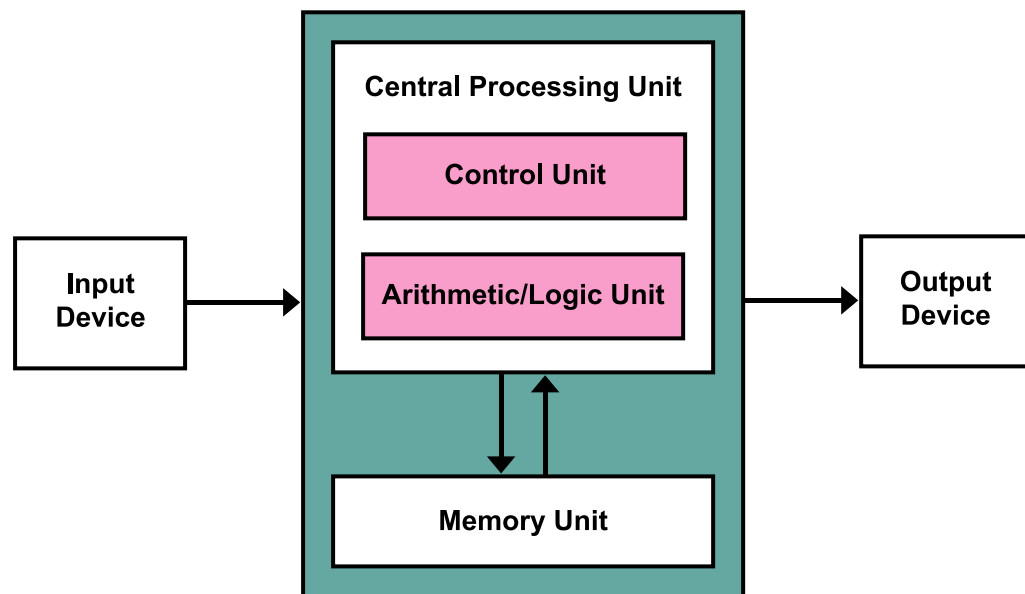
Mô hình cơ bản của máy tính :

- Mô hình von Neumann là mô hình máy tính dựa trên mô tả năm 1945 của nhà toán học và vật lý John von Neumann và những người khác trong bản thảo đầu tiên.
- Bản thảo mô tả một kiến trúc thiết kế cho một máy tính kỹ thuật số điện tử :
 - Dữ liệu và chương trình chứa trong bộ nhớ đọc ghi.
 - Bộ nhớ được đánh địa chỉ cho các ngăn nhớ không phụ vào nội dung của chúng.
 - Máy tính thực hiện lệnh một cách tuần tự.



Máy tính hiện nay hoạt động theo mô hình Von-Neumann

2.1. Các thành phần cơ bản



Bộ xử lý trung tâm (CPU)

- Trung tâm xử lý, phân tích dữ liệu, điều khiển hoạt động máy tính.

Bộ nhớ máy tính (Memory)

- Chứa chương trình và dữ liệu được xử lý.

Hệ thống vào ra (I/O)

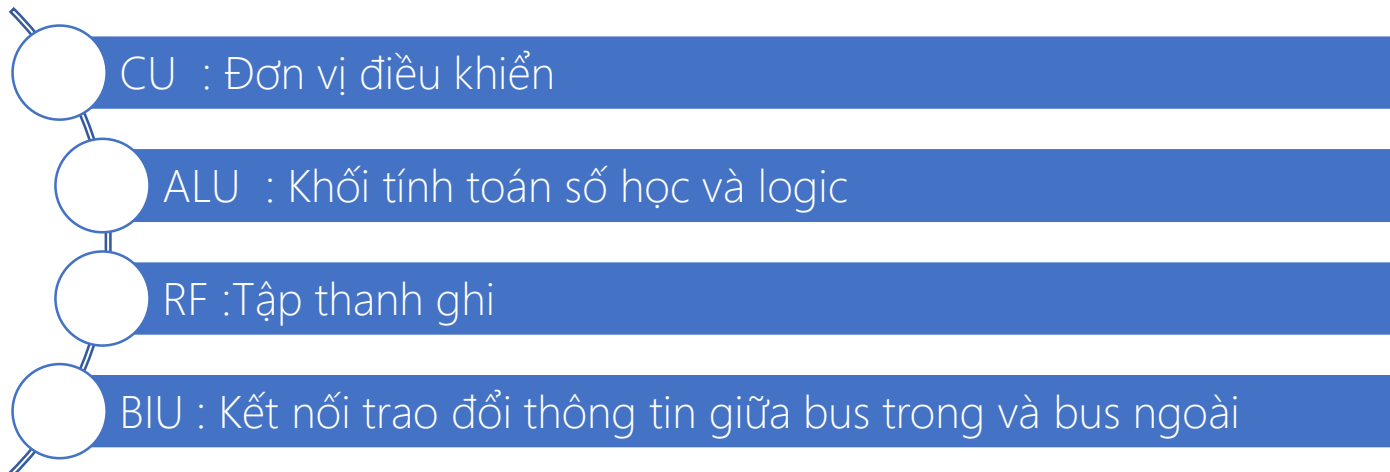
- Trao đổi thông tin bên trong và ngoài máy tính

Liên kết hệ thống (Interconnection)

- Kết nối và truyền dữ liệu giữa các thành phần

2.1.1. Bộ xử lý trung tâm (CPU)

- **Central Processing Unit (CPU)** tạm dịch là bộ xử lý trung tâm có nhiệm vụ điều khiển toàn bộ hoạt động của máy tính bao gồm các phép tính số học, logic, so sánh và các hoạt động nhập/xuất dữ liệu (I/O) cơ bản do mã lệnh chỉ ra.
- CPU hoạt động theo chương trình nằm trong bộ nhớ chính.
- Cấu trúc cơ bản của CPU bao gồm :



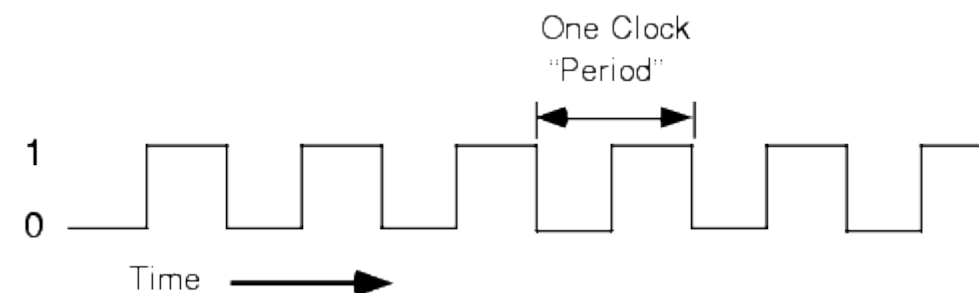
2.1.1. Bộ xử lý trung tâm

- Tốc độ của bộ xử lý :
 - + Số lệnh thực hiện được trong 1 giây, đơn vị MIPS (triệu lệnh trên giây)
 - + Khó đánh giá chính xác
- Bộ xử lý hoạt động theo xung nhịp Clock, tốc độ của bộ xử lý được đánh giá phần nào qua tốc độ xung nhịp .

• Ví dụ : Bộ xử lý tần số 2GHz , $f = 2\text{GHz}$

Chu kì $T = 1/f = 1/(2 \cdot 10^9) = 0.5 \text{ ns}$

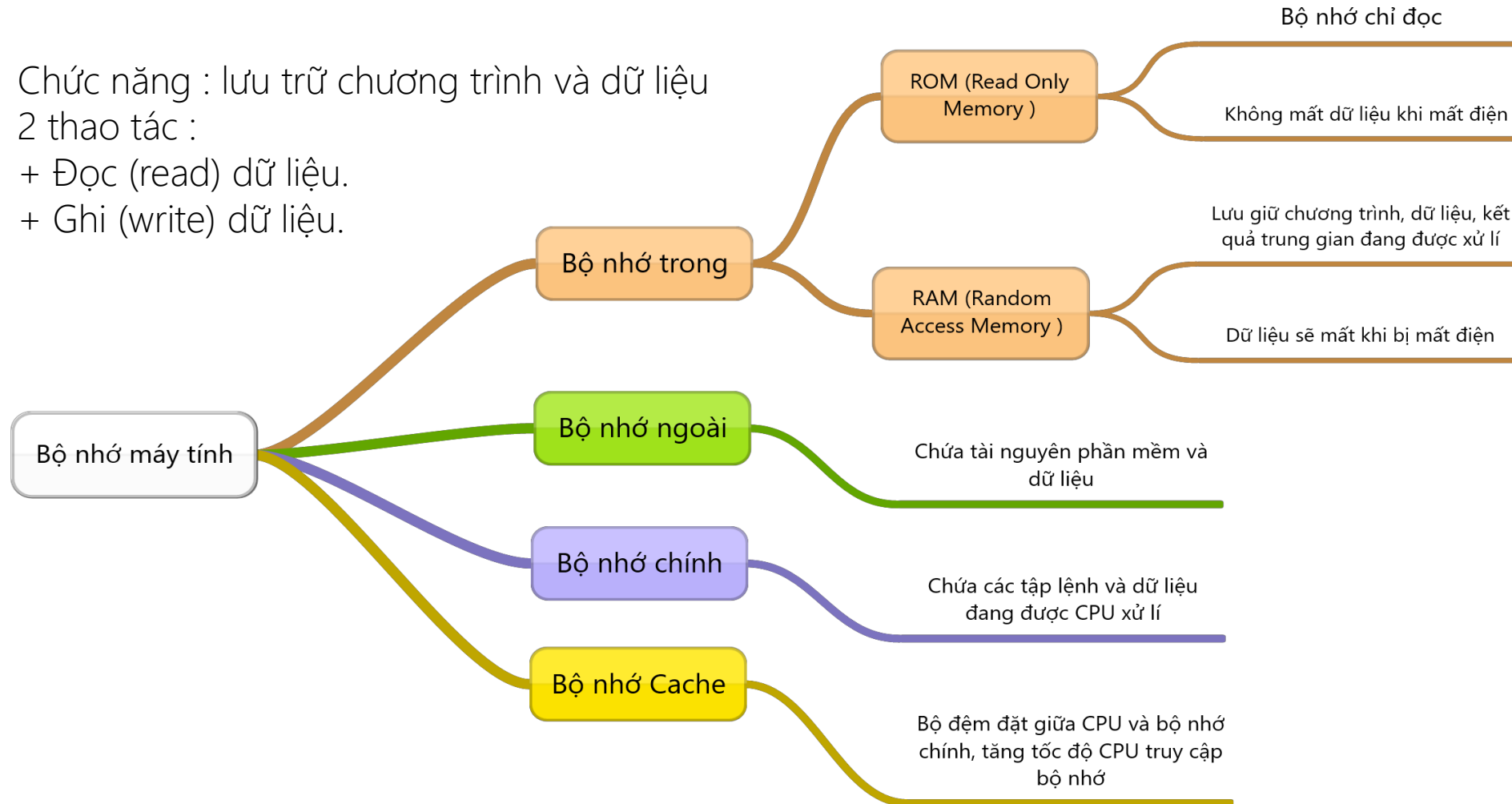
Chu kì các nhỏ thì tốc độ xử lý càng cao.



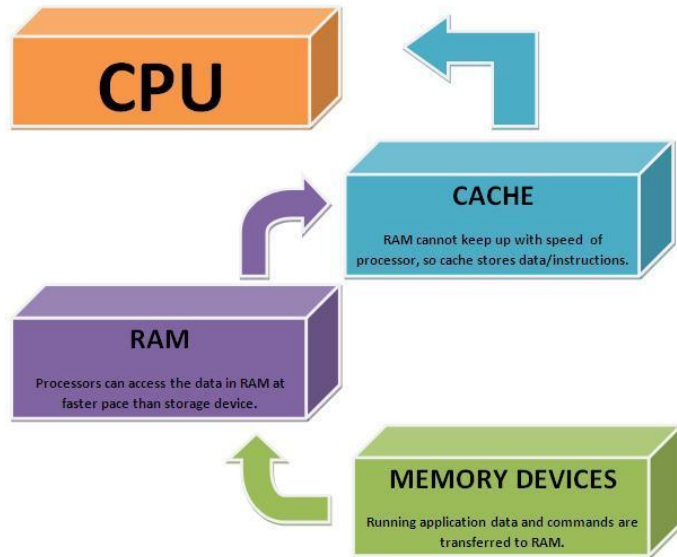
2.1.2. Bộ nhớ máy tính

Chức năng : lưu trữ chương trình và dữ liệu
2 thao tác :

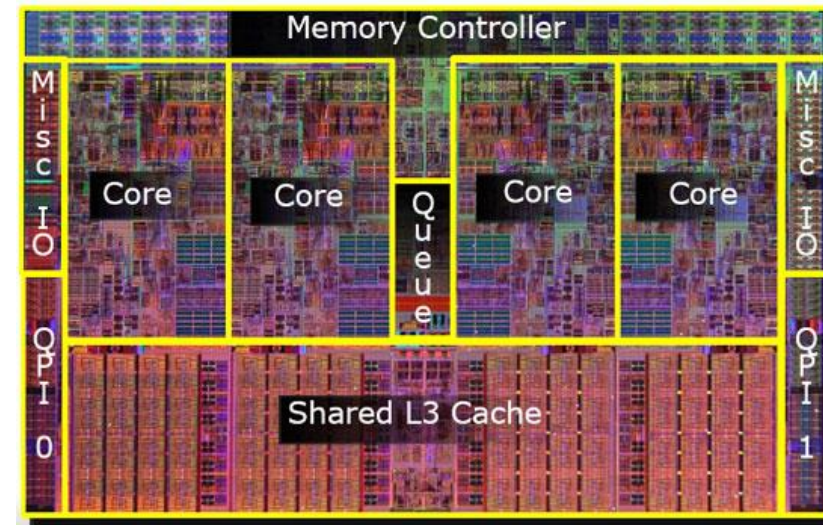
- + Đọc (read) dữ liệu.
- + Ghi (write) dữ liệu.



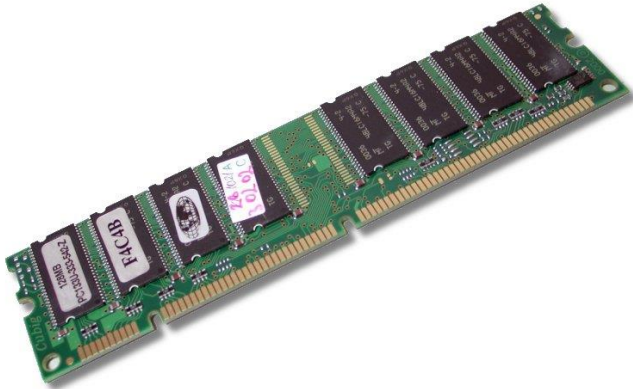
2.1.2. Bộ nhớ máy tính



- Bộ nhớ đệm có tốc độ nhanh, nhanh hơn RAM.
- Cache thường chia thành một số mức : L1, L2, L3...
- Ngày nay cache thường được tích hợp trong các bộ vi xử lý .



2.1.2. Bộ nhớ máy tính



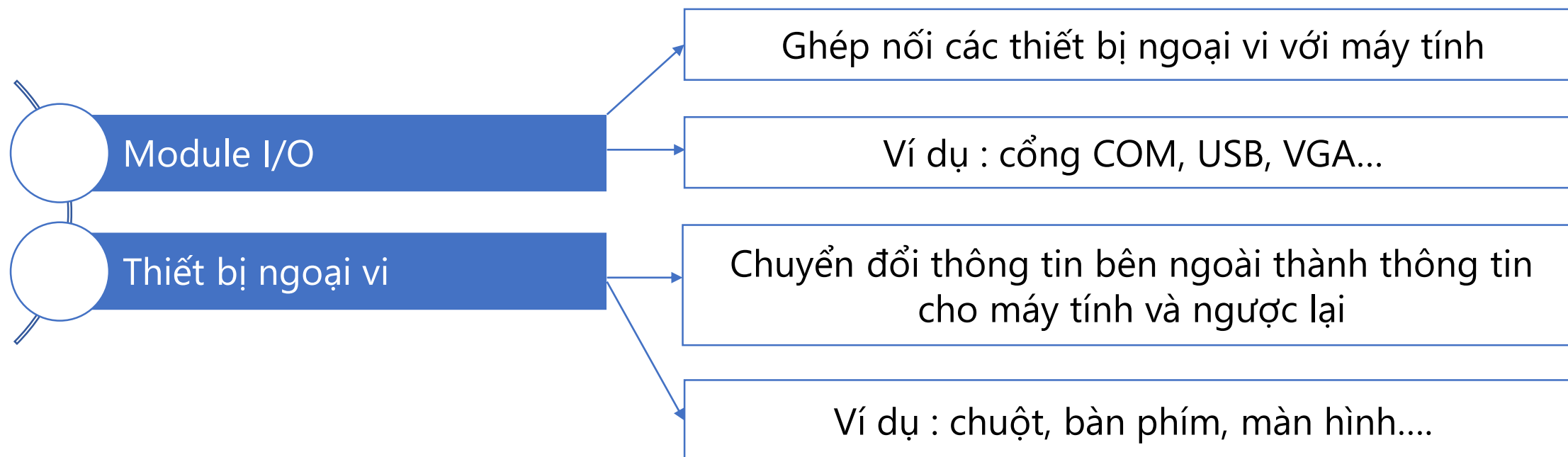
- Bộ nhớ RAM là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, tốc độ lớn hơn nhiều so với bộ nhớ ngoài, được dùng lưu trữ tạm thời chương trình, dữ liệu...



- Bộ nhớ ngoài, lưu trữ dữ liệu, hệ điều hành.
- Có tốc độ chậm hơn so với RAM, bộ đệm cache

2.1.3. Hệ thống vào ra (I/O)

Chức năng : Trao đổi thông tin bên trong và bên ngoài máy tính

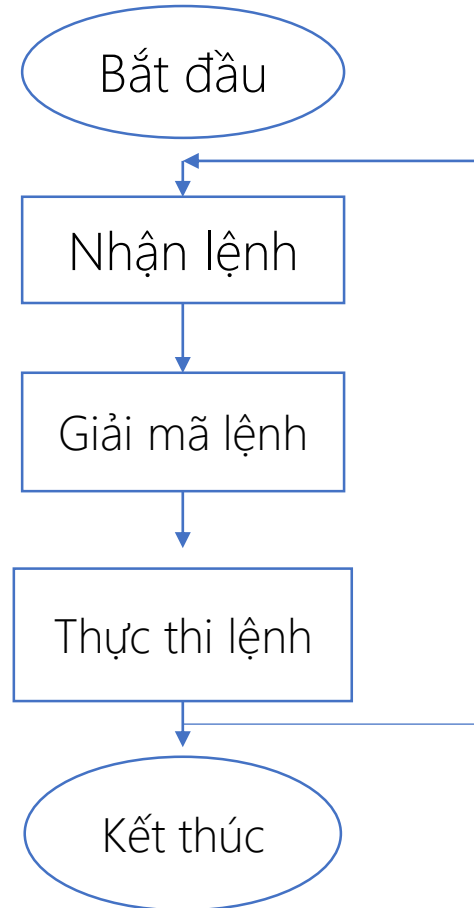


2.2. Hoạt động của máy tính

- Máy tính có 3 hình thức hoạt động :
 - + Hoạt động theo chương trình
 - + Hoạt động theo ngắt
 - + Hoạt động theo vào/ ra

2.2.1. Hoạt động theo chương trình

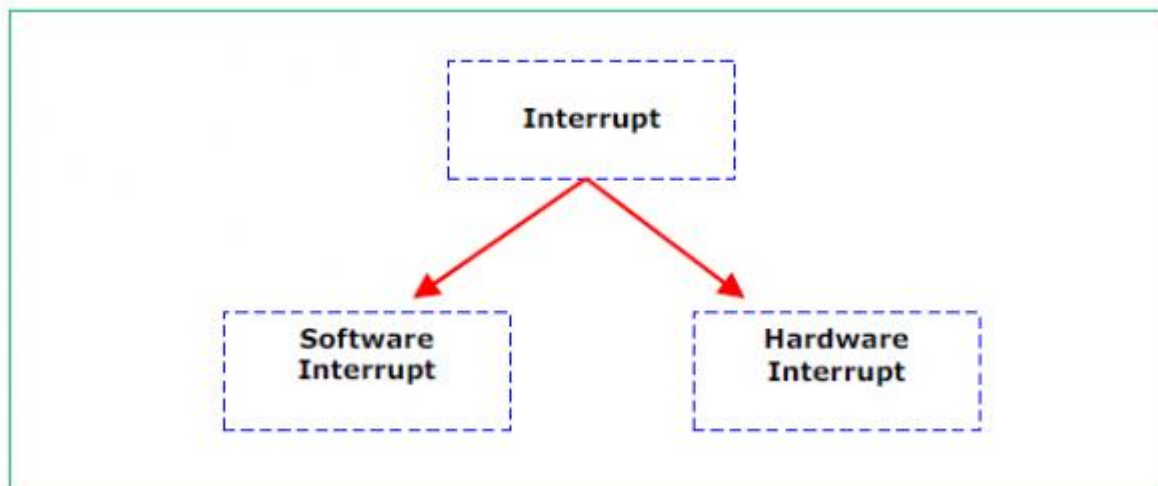
Chu trình thực thi lệnh :



- CPU hoạt động theo xung nhịp.
- CPU nạp lệnh từ bộ nhớ chính và thực thi lệnh vừa nhận được.
- Trong quá trình thực thi lệnh của CPU cần quan tâm 2 thanh ghi : IP (con trỏ lệnh) và IR (thanh ghi lệnh).

2.2.2. Hoạt động theo ngắt (Interrupt)

- Ngắt là cơ chế cho phép CPU tạm dừng chương trình đang thực hiện chuyển sang thực hiện một chương trình khác , gọi là chương trình phục vụ ngắt.
- Có nhiều lệnh , chương trình phục vụ ngắt, chúng có thứ tự ưu tiên khác nhau .
- Bộ xử lý bỏ qua các ngắt tiếp theo trong khi đang xử lý ngắt.
- Các ngắt được thực hiện tuần tự nếu cùng thứ tự ưu tiên.



- Sau chương trình phục vụ ngắt, ngữ cảnh sẽ được khôi phục và tiếp tục chương trình bị dừng

2.2.3. Hoạt động theo vào ra

- Là hoạt động trao đổi dữ liệu giữa thiết bị ngoại vi với bên trong máy tính
- Các kiểu hoạt động I/O: CPU trao đổi dữ liệu với module vào ra. Module vào ra trao đổi trực tiếp với bộ nhớ chính .

2.3. Liên kết hệ thống

- Kết nối vận chuyển thông tin giữa các thành phần.

Ví dụ : dây nối, khe cắm vật lí, các đường bus...

- Trong kiến trúc máy tính, Bus là một hệ thống phụ chuyển dữ liệu giữa các thành phần bên trong máy tính, hoặc giữa các máy tính với nhau.
- Các bus máy tính hiện đại có thể dùng cả thông tin liên lạc song song và các kết nối chuỗi bit, và có thể được đi dây trong một multidrop (dòng điện song song) hoặc chuỗi Daisy (kỹ thuật điện tử) có cấu trúc liên kết, hoặc kết nối với các hub chuyển mạch, như USB.

Bus địa chỉ
(A-Bus)

Bus dữ liệu
(D-Bus)

Bus điều
khiển (C-Bus)

2.4. Cấu trúc của máy tính PC điển hình

Computer case (vỏ máy tính) là một thiết bị dùng gắn kết và bảo vệ các thiết bị phần cứng trong máy tính, đồng thời cũng có vai trò tản nhiệt cho máy tính.



2.4.Cấu trúc của máy tính PC điển hình



Nguồn máy tính

Nguồn máy tính (Power Supply Unit hay PSU) là một thiết bị cung cấp năng lượng cho bo mạch chủ, ổ cứng, ổ quang và các thiết bị khác..., đáp ứng năng lượng cho tất cả các thiết bị phần cứng của máy tính hoạt động.

Đặc điểm :

- Nguồn máy tính là loại nguồn phi tuyến : cho điện áp đầu ra ổn định ít phụ thuộc vào điện áp đầu vào trong giới hạn nhất định cho phép.
- Nguồn máy tính cung cấp đồng thời nhiều loại điện áp: +12V, - 12V, +5V, +3,3V, 0V ... với dòng điện định mức lớn..
- Là thành phần tỏa nhiều nhiệt , thường có sẵn hệ thống làm mát bằng gió.

2.4. Cấu trúc của máy tính PC điển hình



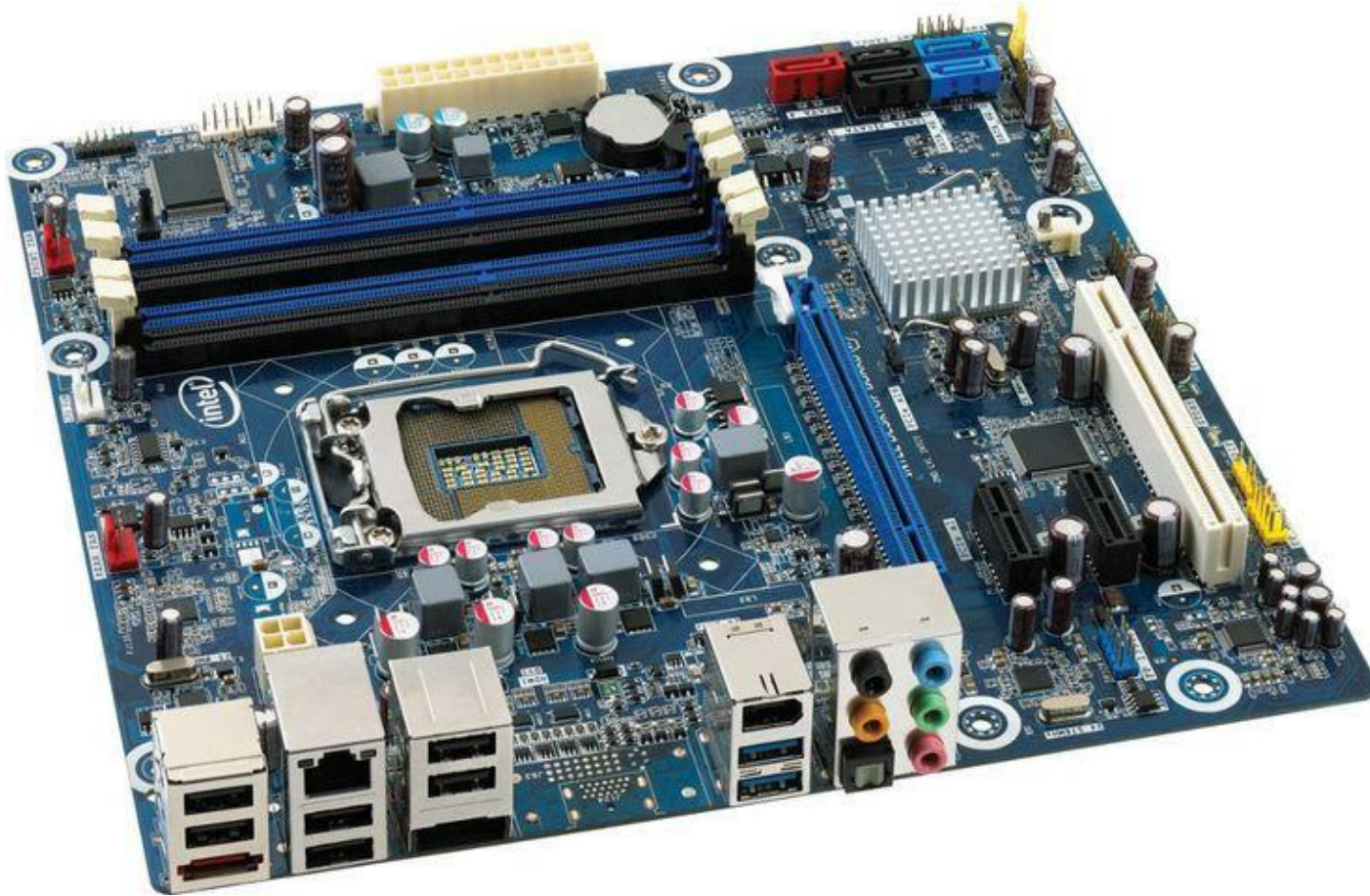
Quạt tản nhiệt

Hệ thống làm mát, tản nhiệt giúp bảo vệ các thiết bị không bị quá nhiệt, đảm bảo hiệu suất cho máy tính sử dụng trong một thời gian dài .

Về cơ bản có các cách tản nhiệt cho máy tính :

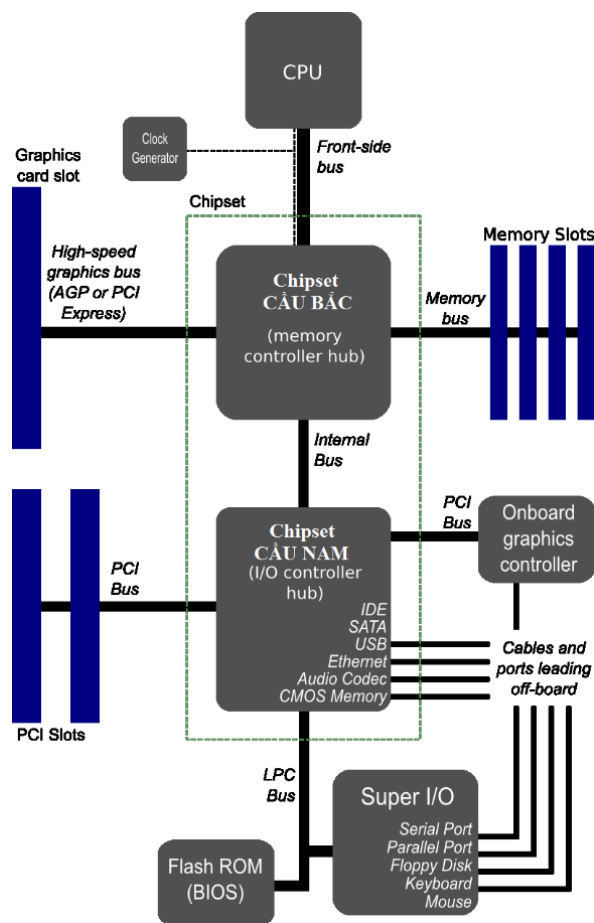
- Tản nhiệt bằng quạt .
- Tản nhiệt bằng ống dẫn nhiệt.
- Tản nhiệt bằng chất lỏng .

2.4.Cấu trúc của máy tính PC điển hình

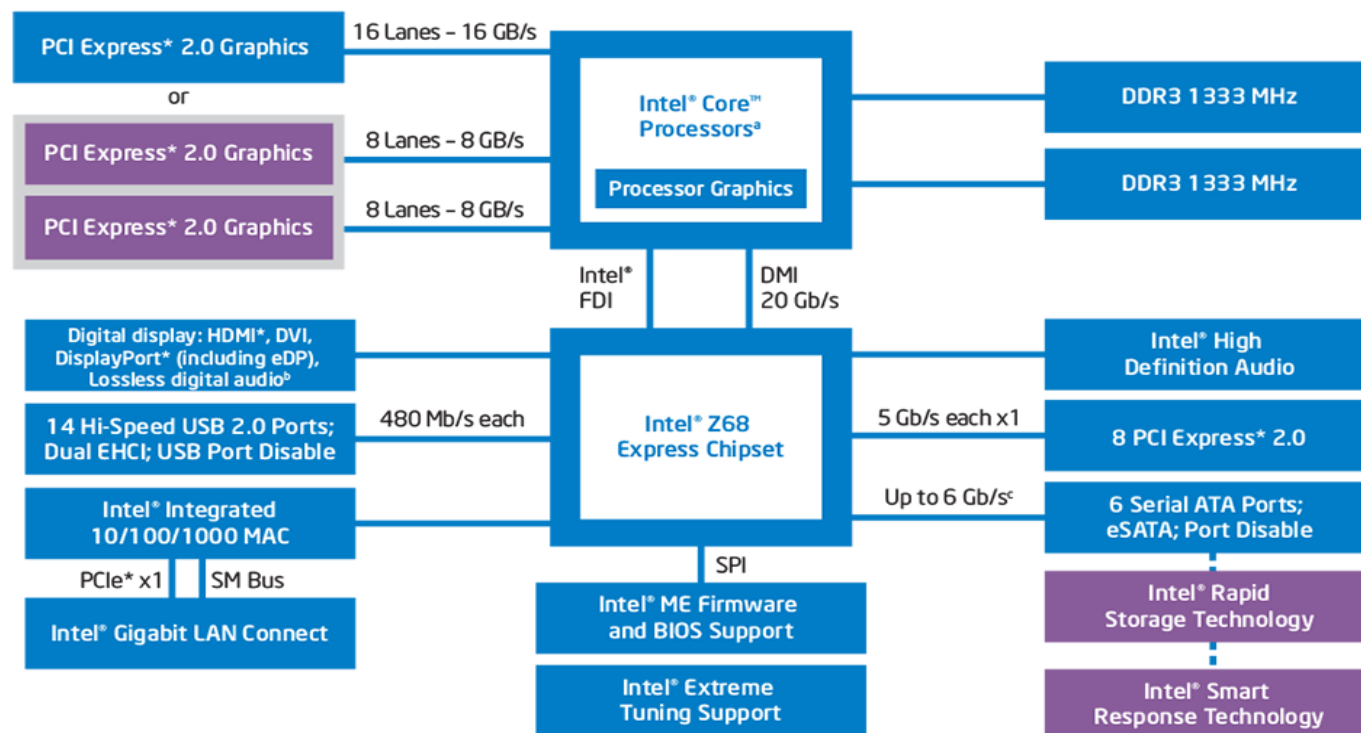


Mainboard (Motherboard) hay còn gọi là bo mạch chủ là bảng mạch giúp gắn kết các thành phần của của máy tính và các thiết bị ngoại vi thành 1 khối thống nhất.

2.4.Cấu trúc của máy tính PC điển hình



Intel® Z68 Express Chipset Block Diagram



*2nd generation Intel® Core™ processor family.

*Available with Intel processor graphics only.

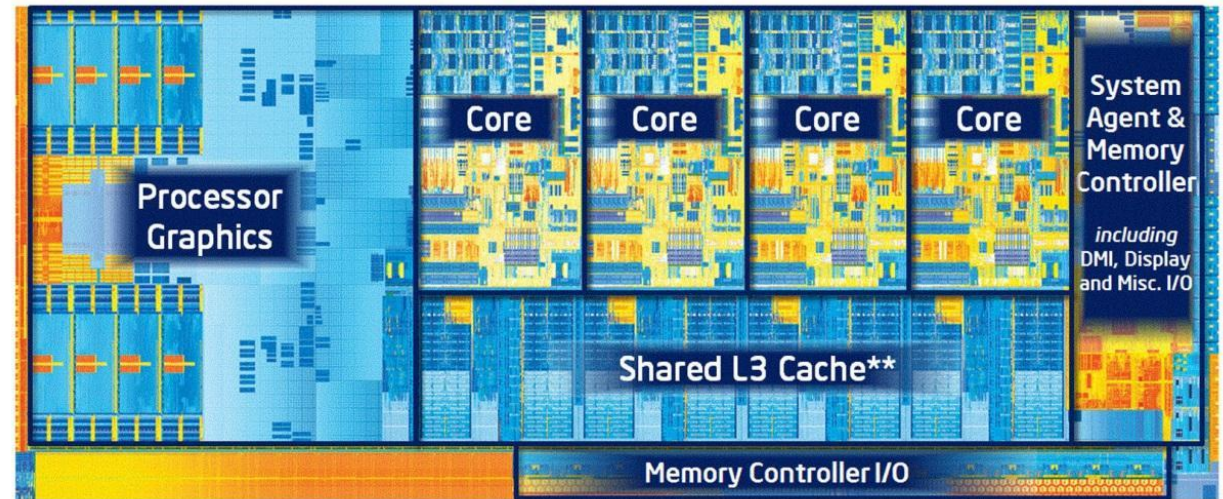
*All SATA ports capable of 3 GB/s. 2 ports capable of 6 GB/s.

Optional

2.4. Cấu trúc của máy tính PC điển hình



Intel Processor



2.4.Cấu trúc của máy tính PC điển hình



Card đồ họa (GPU)

2.4.Cấu trúc của máy tính PC điển hình



RAM



ROM

2.4.Cấu trúc của máy tính PC điển hình



Bộ nhớ ngoài HDD



Bộ nhớ SSD

Câu hỏi ôn tập

- Đặc điểm kiến trúc Von Neumann.
- Cấu trúc và chức năng cơ bản của hệ thống máy tính.
- Quy trình thực hiện chương trình trong máy tính.
- Ngắt là gì? Tại sao phải sử dụng ngắt trong hệ thống máy tính.
- BUS máy tính? Phân loại và chức năng BUS máy tính.
- Cấu trúc đa bus trong máy tính.
- Nhận diện được tất cả các thành phần phần cứng trong máy tính của bạn.

Chương 3 : Biểu diễn dữ liệu và số học

Nội dung :

- 3.1. Các hệ đếm cơ bản
- 3.2. Mã hóa và lưu trữ trong máy tính
- 3.3. Biểu diễn số nguyên
- 3.4. Biểu diễn số dấu chấm động
- 3.5. Biểu diễn ký tự

3.1. Các hệ đếm cơ bản

Hệ đếm (hoặc hệ cơ số) là tập hợp các kí hiệu và qui tắc sử dụng tập kí hiệu đó để biểu diễn và xác định các số.

Dạng tổng quát : $a_n a_{n-1} \dots a_0 a_{-1} a_{-2} a_{-m}$

$A = \sum_{i=-m}^n a_i * b^i$, trong đó : a là bộ kí tự cơ sở

b là cơ số

- Hệ thập phân (Decimal System) Ví dụ : 10, 20, 30.....
- Hệ nhị phân (Binary System) Ví dụ : 0100, 1100, 0101...
- Hệ bát phân (Octal System) Ví dụ : $16_8, 7_8 \dots$
- Hệ thập lục phân (Hexadecimal System) Ví dụ : 8A, 7E...

3.1. Các hệ đếm cơ bản

❖ Hệ thập phân – Hệ cơ số 10 : là hệ đếm mà con người sử dụng hằng ngày.

- Bộ kí tự cơ sở : 0..9

$$A = \sum_{i=-m}^{i=n} a_i * 10^i \quad (a_i = 0..9)$$

Ví dụ : Số nguyên A được biểu diễn là 2019_{10} . Tính giá trị của A ?

- $A = 2019_{10} = 2.10^3 + 0.10^2 + 1.10^1 + 9.10^0 = 2000 + 10 + 9 = 2019$

Ví dụ : Số thực R được biểu diễn là $1234,56_{10}$. Tính giá trị của R ?

$$R = 1234,56_{10} = 1.10^3 + 2.10^2 + 3.10^1 + 4.10^0 + 5.10^{-1} + 6.10^{-2} = 1234,56$$

3.1. Các hệ đếm cơ bản

❖ Hệ nhị phân – Hệ cơ số 2 : Là hệ đếm máy tính sử dụng .

- Bộ kí tự cơ sở : 0, 1

$$A = \sum_{i=-m}^{i=n} a_i * 2^i \quad (a_i = 0,1)$$

- Kí tự trong bộ nhị phân còn được gọi là bit.
- Bit là đơn vị nhỏ nhất

Ví dụ : Số A được biểu diễn 1101_2 . Tính giá trị của A ?

$$A = 1101 = 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 = 8 + 4 + 1 = 13$$

3.1. Các hệ đếm cơ bản

❖ Hệ thập lục phân – Hệ cơ số 16 : là hệ số dùng để viết gọn hệ số nhị phân.

- Bộ kí tự cơ sở : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

$$A = \sum_{i=-m}^{i=n} a_i * 16^i \quad (a_i = 0..F)$$

Ví dụ : Số A được biểu diễn là $5B_{16}$. Tính giá trị của A ?

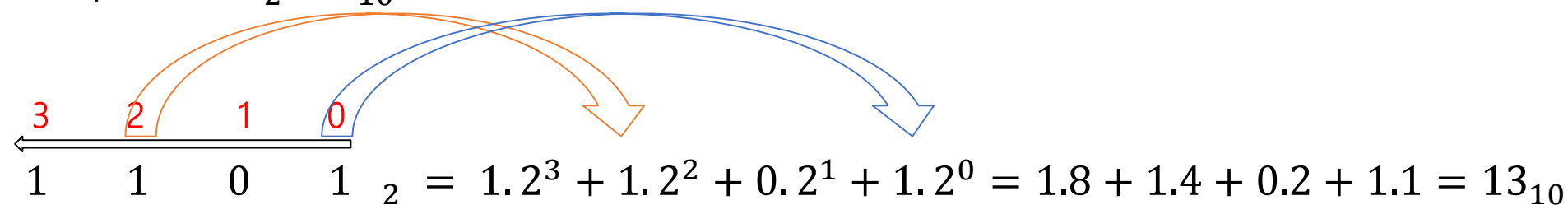
$$5B_{16} = 5.16^1 + 11.16^0 = 80 + 11 = 91$$

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

❖ Chuyển đổi hệ cơ số b sang hệ cơ số 10 :

$$A = \sum_{i=-m}^{i=n} a_i * b^i = a_n * b^n + a_{n-1} * b^{n-1} + \dots + a_{-m} * b^{-m}$$

Ví dụ : $1101_2 = ?_{10}$



$$1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad _2 = 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 = 1.8 + 1.4 + 0.2 + 1.1 = 13_{10}$$

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

❖ Chuyển đổi hệ cơ số b sang hệ cơ số 10 :

Ví dụ : $345_8 = ?_{10}$

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \end{array}_8 = 3 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 192 + 32 + 5 = 229_{10}$$

Ví dụ : $5B6F_{16} = ?_{10}$

$$5B6F_{16} = 5 \cdot 16^3 + 11 \cdot 16^2 + 6 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 23407_{10}$$

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

❖ Chuyển đổi hệ cơ số b sang hệ cơ số 10 :

Bài tập :

a. $1011_2 = ?_{10}$

$110111_2 = ?_{10}$

b. $1011_8 = ?_{10}$

$2019,03_8 = ?_{10}$

c. $1011_{16} = ?_{10}$

$CAFE_{16} = ?_{10}$

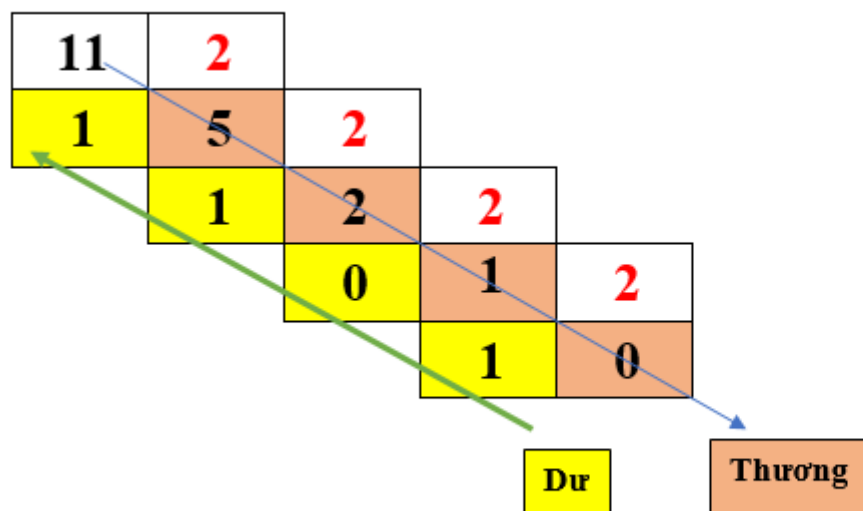
a. $1011_5 = ?_{10}$

$1234_5 = ?_{10}$

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

❖ Chuyển đổi hệ cơ số 10 sang hệ cơ số 2 và hệ cơ số 16 :

Ví dụ : $11,125_{10} = ?_2$



	Phần nguyên	Phần thập phân
$0.125 * 2$	0	25
$0.25 * 2$	0	5
$0.5 * 2$	1	0

$$11,125_{10} = 1011,001_2$$

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

❖ Chuyển đổi hệ cơ số 10 sang hệ cơ số 2 và hệ cơ số 16 :

Ví dụ : $45_{10} = ?_{16}$

45	16	
13	2	16
	2	0

→ $45_{10} = 2D_{16}$

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

❖ Chuyển đổi hệ cơ số 2 sang hệ cơ số 16 và ngược lại:

- Bước 1 : Viết từ phải sang trái chia số nhị phân đó thành các nhóm 4 bit.
- Bước 2 : Thay thế mỗi nhóm 4 bit thành kí tự hexa tương ứng.

Ví dụ : **1010 0011₂ = ?₁₆**

1010 0011
A 3

→ **1010 0011₂ = A3₁₆**

3.1.1. Chuyển đổi hệ cơ số

Bài tập : Chuyển đổi hệ cơ số

a. $180_{16} = ?_{10} = ?_8 = ?_2$

b. $?_{16} = ?_{10} = 567_8 = ?_2$

c. $BABE_{16} = ?_{10} = ?_8 = ?_2$

d. $1011111_2 = ?_{16} = ?_8 = ?_{10}$

e. $100_{10} = 144_? = ?_6 = ?_2$

f. $ABCD_{16} = ?_2 = ?_8 = 43981_?$

g. $2E0_{16} = ?_{10} = ?_8 = ?_2$

h. $?_{16} = ?_{10} = 136_8 = ?_2$

i. $?_{16} = 567_{10} = ?_8 = ?_2$

k. $150_5 = ?_{10} = ?_{16} = ?_2$

3.2. Mã hóa và lưu trữ trong máy tính

- Nguyên tắc chung về mã hóa dữ liệu : Mọi loại dữ liệu đưa vào máy tính đều được mã hóa thành số nhị phân.

Dữ liệu tự nhiên

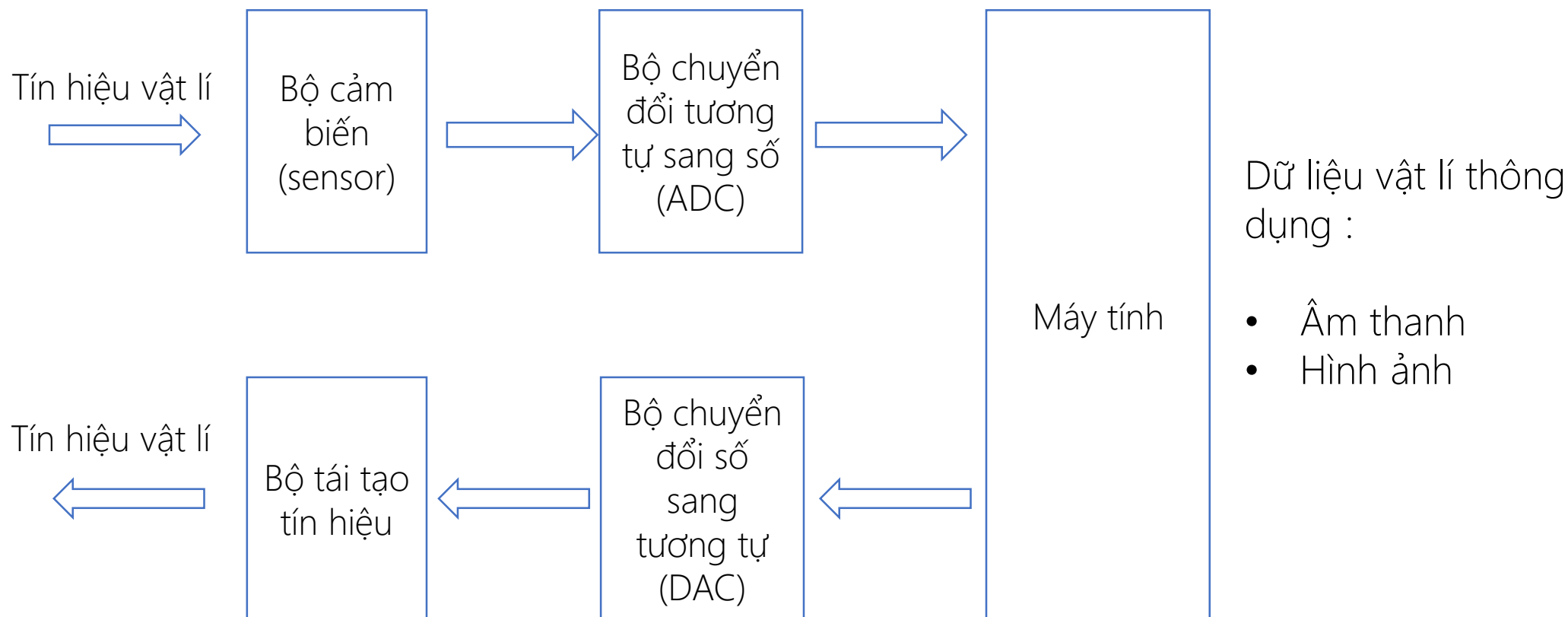
- Tồn tại khách quan với con người

Dữ liệu nhân tạo

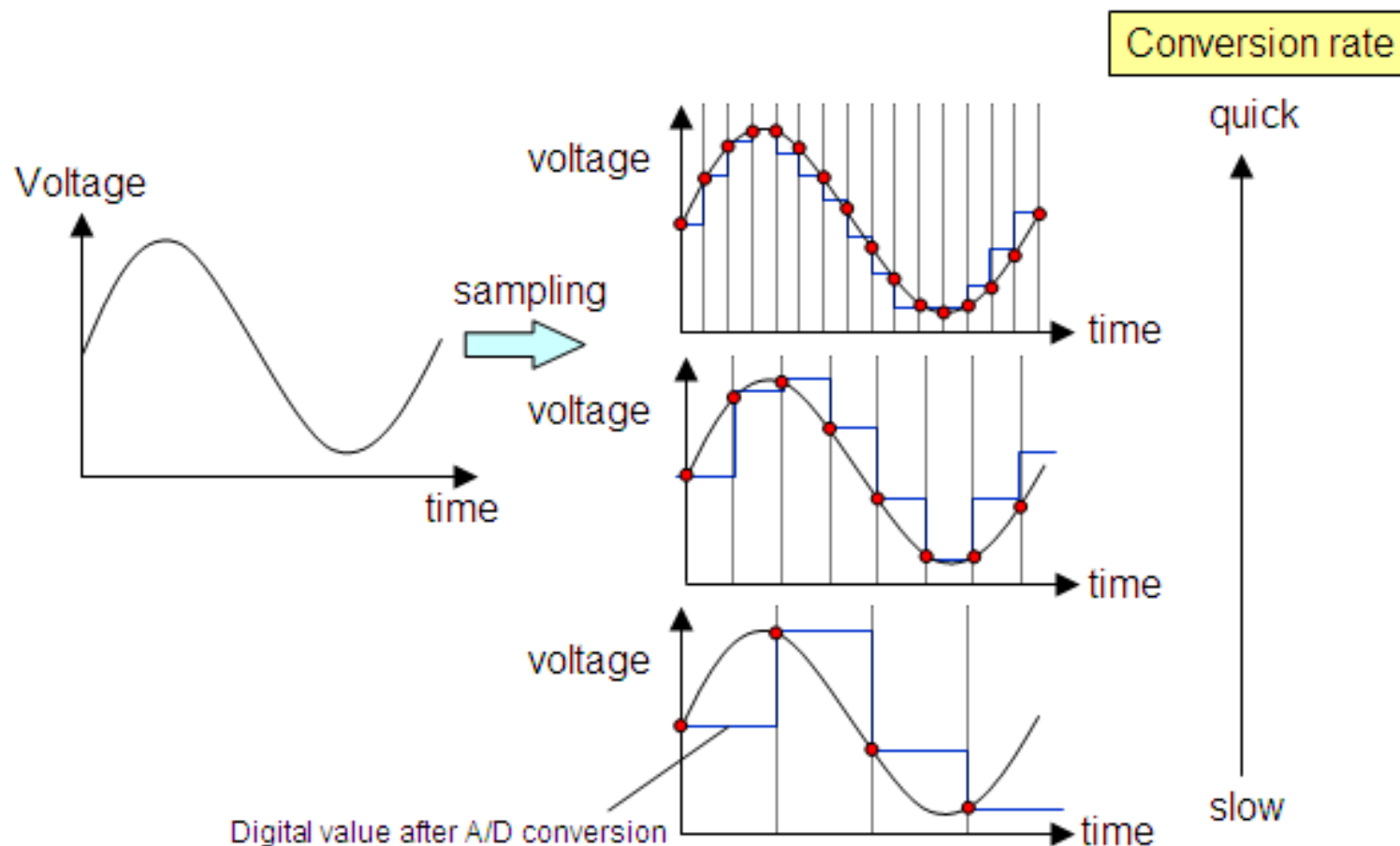
- Do con người quy ước
- Ví dụ : dữ liệu số nguyên, dữ liệu số thực, dữ liệu phi số (ký tự) ASCII, Unicode

3.2. Mã hóa và lưu trữ trong máy tính

- Mô hình mã hóa và khôi phục tín hiệu vật lý :



3.2. Mã hóa và lưu trữ trong máy tính

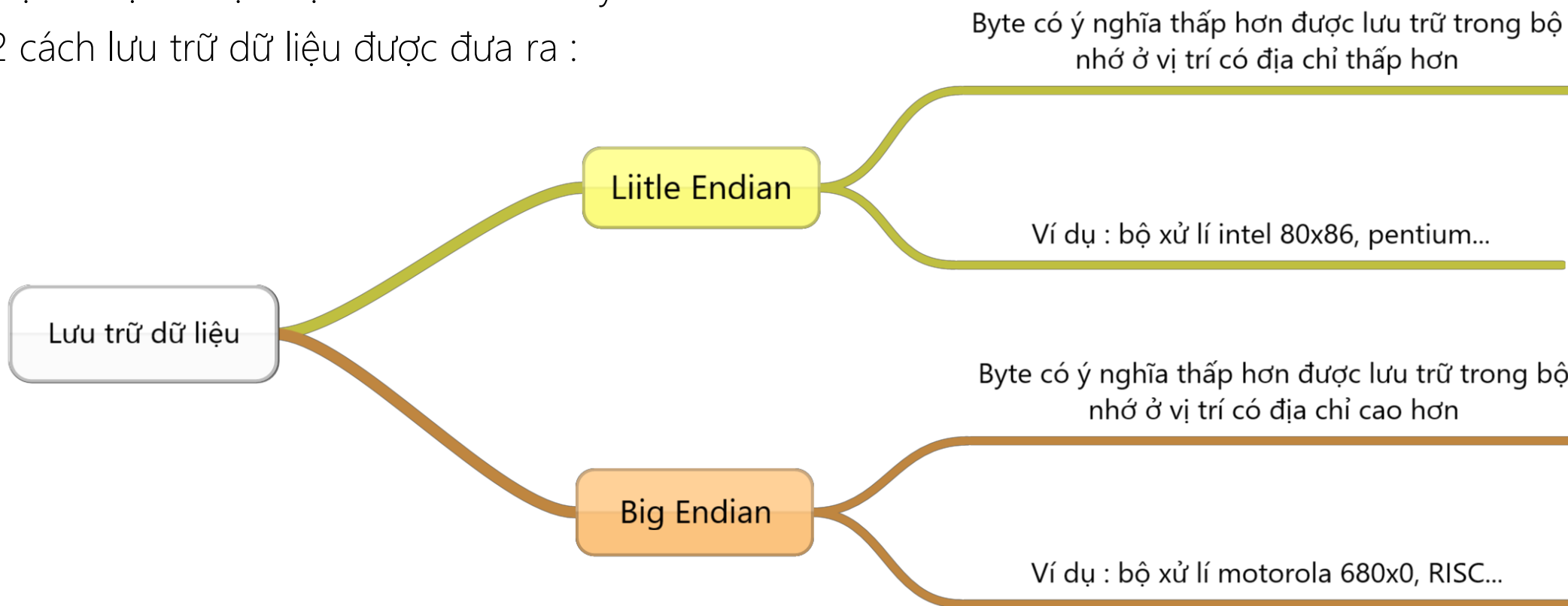


Câu hỏi : Sự khác nhau giữa nhạc 128kbps với 320kbps ?



3.2. Mã hóa và lưu trữ trong máy tính

- Máy tính lưu trữ dữ liệu theo đơn vị byte (1 byte = 8 bit).
- Độ dài tự dữ liệu độ dài từ 1 đến 4 byte.
- 2 cách lưu trữ dữ liệu được đưa ra :



3.3. Biểu diễn số nguyên

Số nguyên không dấu (unsigned integer)

- Không có bit biểu thị dấu
- Biểu diễn bằng n bit thì giá trị biểu diễn được $0 \rightarrow 2^n - 1$

Số nguyên có dấu (signed integer)

- Có bit biểu thị dấu
- Biểu diễn thông qua số bù 2

Biểu diễn theo mã BCD (Binary Coded Decimal Code)

- Dùng 4 bit để mã hóa các chữ số thập phân từ $0 \div 9$

3.3.1 Biểu diễn số nguyên không dấu

- Sử dụng n bit sẽ biểu diễn được số nguyên không dấu có giá trị từ $0 \rightarrow 2^n - 1$
- Không biểu diễn được số âm

Ví dụ : Sử dụng $n = 8$ bit để biểu diễn ?

- Giá trị biểu diễn : $0 \rightarrow (2^8 - 1) = 0 \rightarrow 255$

Ví dụ : Biểu diễn số nguyên không dấu 125 ?

$$125 = 01111101$$

3.3.2. Biểu diễn số nguyên có dấu

- Có nhiều cách được sử dụng để biểu diễn số âm trong máy tính.
- Bốn phương pháp chủ yếu nhất, đó là: phương pháp dấu lượng (sign-and-magnitude), bù 1, bù 2 và số quá N (excess-N).
- Máy tính hiện nay hầu hết đều sử dụng phương pháp biểu diễn số bù 2 để biểu diễn số âm.
- Bit ngoài cùng của dãy bit được dùng để biểu diễn dấu của giá trị :
 - 0 : Số nhị phân cần tính có giá trị là số dương.
 - 1 : Số nhị phân cần tính có giá trị là số âm .

3.3.2. Biểu diễn số nguyên có dấu

❖ Số bù 1 (one's complement) :

- Dùng để biểu diễn số âm .
- Dùng n bit sẽ biểu diễn trong khoảng giá trị từ $(-2^n + 1) \div (2^n - 1)$
- Có 2 cách để biểu diễn số 0.

Quy tắc : Đảo tất cả các bit nhị phân sẽ được số bù 1 :

Ví dụ : Số A = 11010101, có số bù 1 là 00101010

3.3.2. Biểu diễn số nguyên có dấu

❖ Số bù 2 (two's complement) :

- Dùng để biểu diễn số âm
- Khắc phục nhược điểm của số bù 1 là số 0 có thể biểu diễn bằng 2 cách.
- Dùng n bit có thể biểu diễn được giá trị trong khoảng $(-2^n) \div (2^n - 1)$

Quy tắc : Số bù 2 bằng số bù 1 cộng thêm 1

Ví dụ : Số A = 11010101, có số bù 1 là 00101010 , số bù 2 là 00101011

3.3.2. Biểu diễn số nguyên có dấu

❖ Biểu diễn theo mã BCD :

- Dùng 4 bit để mã hóa cho các chữ số thập phân từ $0 \div 9$

Decimal	BCD	Decimal	BCD
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

Ví dụ : Chuyển $A = 58$ sang mã BCD ?

$58 = 0101\ 1000$

3.4. Phép toán số học với số nguyên

Cộng	Trừ	Nhân
$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$
$0+1=1$	$0-1=1$ (vay 1)	$0*1=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1*0=0$
$1+1=0$ (nhớ 1)	$1-1=0$	$1*1=1$

Ví dụ : Thực hiện phép tính sau :

a. $1001 + 1101$

$$\begin{array}{r} 1001 \\ 1101 \\ \hline 10110 \end{array}$$

Bài tập

Câu 1: Thực hiện các phép tính sau (dạng nhị phân) :

a. $1101 + 110111$ f. $110101 * 10101 - 101$

b. $1101 + 0x5$

c. $11011 * 10111$

d. $101010 - 1111$

e. $0x7D + 123$

Câu 2: Biểu diễn các số có dấu sang nhị phân sử dụng số bù 2 (n= 8 bit) :

a. 45, -50, +70

b. 123, +78, -32

c. 0, -128, 128

Bài tập

Câu 3: Tìm giá trị số A biết rằng A là số nguyên có dấu được biểu diễn như sau :

- | | |
|-------------|-------------|
| a. 11011010 | e. 5C |
| b. 01001101 | f. 8F |
| c. B5 | g. 00111101 |
| d. 10110111 | f. 1111 |

Câu 4: Biểu diễn số A theo hệ BCD :

- a. 1101
- b. 56
- c. 0x6E
- d. 345_8**

Đặt vấn đề :

Khối lượng điện tử = 0.00000000000000000000000000000000910956g

Để lưu trữ con số này thì máy tính cần đến số bit rất lớn. Như vậy, trong trường hợp này thì loại số có dấu chấm tĩnh sẽ rất bất tiện

$$m_1 = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg} = 1,99\text{E}+30$$

$$m_2 = 0.910956 \cdot 10^{-27} \text{ g} = 0.910956 \text{E-27}$$

Dạng tổng quát : $M.R^E$ trong đó :

- M (Matisa) phần định trị
- R (Radix) cơ số
- E(Exponent) số mũ

3.4. Biểu diễn số dấu chấm phẩy động

Chuẩn IEEE 754-1985 phân định 3 dạng số dấu chấm động cơ bản :

- Số chấm động chính xác đơn 32 bit (single)
- Số chấm động chính xác kép 64 bit (double)
- Số có độ chính xác mở rộng dài 128 bit (quadruple)

Kiểu	Dấu	Phần mũ	Phần định trị	Tổng số bit	Phân cực mũ	Độ chính xác
Đơn (32 bit)	1	8	23	32	127	24
Kép (64 bit)	1	11	52	64	1023	53
Mở rộng (128 bit)	1	15	112	128	16383	113

3.4. Biểu diễn số dấu chấm phẩy động

❖ Chuyển đổi dấu chấm phẩy động theo chuẩn IEEE 754 (32bit)

Bước 1 : Chuyển đổi sang hệ cơ số 2

Bước 2 : Chuyển đổi về dạng chuẩn hóa IEEE 32bit : $\pm 1.F * 2^e$

Bước 3 : Biểu diễn : xác định các hệ số

Ví dụ : Biểu diễn -5.25 theo chuẩn IEEE 754 32bit

Bước 1 : Chuyển đổi sang hệ cơ số 2 $-5.25_{10} = -101.01_2$

Bước 2 : Chuyển về dạng chuẩn hóa : $-101.01 = -1.0101 * 2^2$

Bước 3 :

- Số âm bit dấu = 1
- Phần mũ với số thừa $K = 127$ $E = e + 127 = 2 + 127 = 129 = 1000\ 0001$
- Phần định trị 0101 0000 0000 0000 0000 000

3.4. Biểu diễn số dấu chấm phẩy động

Biểu diễn : 1 1000 0001 0101 0000 0000 0000 0000 000

Ví dụ : Biểu diễn số thực sau theo dạng số chấm chính xác đơn $X = -3050$

❖ Tìm giá trị của số thực khi được biểu diễn theo chuẩn IEEE 754 (32bit) :

1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3.5. Biểu diễn kí tự

Có 2 bộ mã thường sử dụng trên máy tính :

- Bộ mã ASCII
- Bộ mã Unicode

Bộ mã ASCII :

- Do ANSI thiết kế
- Bộ mã 8 bit mã hóa được 2^8 kí tự bắt đầu từ $00_H \rightarrow FF_H$
- Bao gồm kí tự, chữ số, chữ cái...

Bộ mã hợp nhất Unicode:

- Bộ mã đa ngôn ngữ 16 bit
- Hỗ trợ các kí tự tiếng Việt
- 128 kí tự đầu trùng với mã ASCII

Chương 4 : Bộ xử lí trung tâm (CPU)

Nội dung :

4.1. Cấu trúc cơ bản của CPU

4.2. Tập lệnh

4.3. Hoạt động của CPU

4.4. Kiến trúc Intel

4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

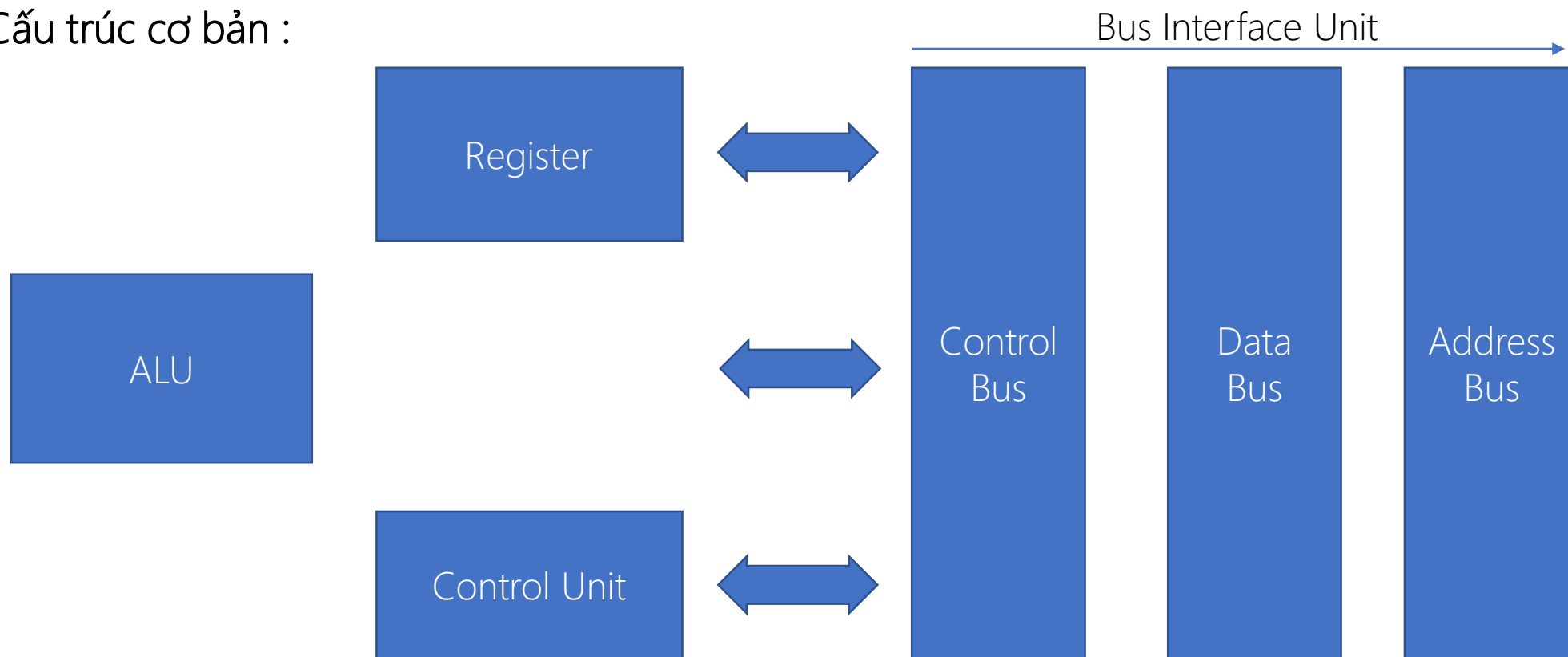


Nhiệm vụ của CPU :

- Nhận lệnh (Fetch Instruction) : CPU nhận lệnh từ bộ nhớ.
- Giải mã lệnh (Decode Instruction) : Xác định thao tác mà lệnh yêu cầu.
- Nhận dữ liệu (Fetch Data) : Nhận dữ liệu từ bộ nhớ hay cổng vào ra.
- Xử lý dữ liệu (Process Data) : thực hiện các phép toán số học và logic đối với dữ liệu.
- Ghi dữ liệu (Write Data) : Ghi dữ liệu ra bộ nhớ hay cổng vào ra.

4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

Cấu trúc cơ bản :



4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

❖ ALU : Đơn vị số học và logic

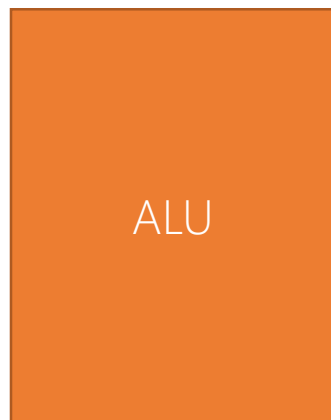
Chức năng : thực hiện các phép toán số học và logic

- Số học : cộng, trừ, nhân, chia...
- Logic: AND, OR, dịch bit...

Dữ liệu vào từ các thanh ghi



Tín hiệu từ đơn vị điều khiển



Dữ liệu ra từ các thanh ghi

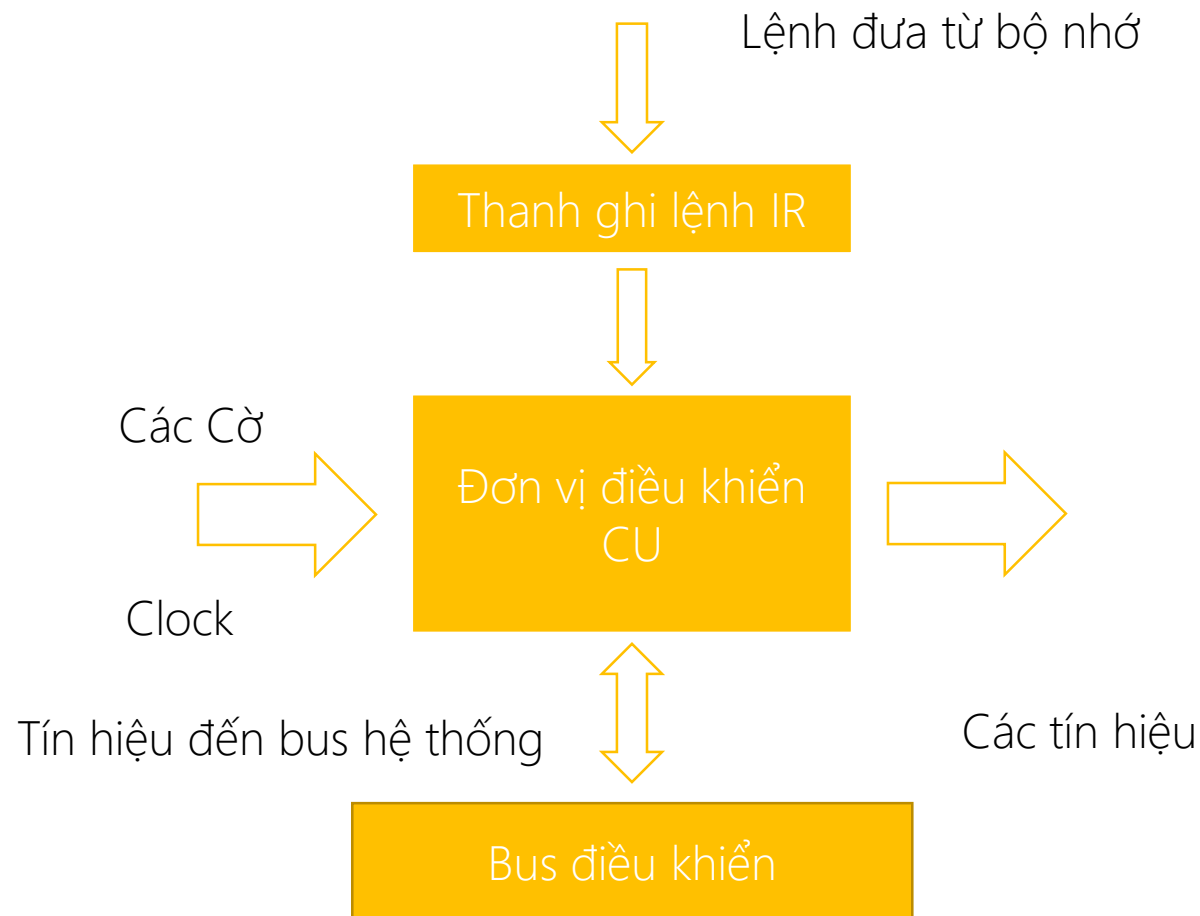


4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

❖ CU : Đơn vị điều khiển :

Chức năng :

- Nhận lệnh từ bộ nhớ đưa vào thanh ghi lệnh IR.
- Tăng nội dung thanh ghi PC mỗi khi nhận lệnh xong.
- Giải mã lệnh và xác định thao tác mà lệnh yêu cầu.
- Phát ra tín hiệu điều khiển thực thi lệnh.
- Nhận các tín hiệu yêu cầu từ BUS hệ thống và giải quyết yêu cầu đó.



4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

❖ CU : Đơn vị điều khiển :

Các thông tin được kết nối đến CU :

- Clock: tín hiệu xung nhịp từ mạch tạo dao động.
- Mã lệnh từ thanh ghi lệnh đưa đến CU giải mã
- Các trạng thái cờ đưa đến cho biết trạng thái của CPU cũng như trạng thái thực hiện của các phép tính toán trong ALU.
- Các tín hiệu điều khiển từ BUS điều khiển.
- Các tín hiệu điều khiển bên trong CPU: điều khiển thanh ghi, ALU.
- Các tín hiệu điều khiển bên ngoài CPU đó là Bộ nhớ hay cổng vào ra

4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

❖ Thanh ghi (Register) :

- Thực chất là vùng nhớ được CPU nhận biết qua tên thanh ghi và có tốc độ truy xuất cực nhanh.
- Chứa thông tin tạm thời phục vụ cho hoạt động ở thời điểm hiện tại của CPU
- Số lượng thanh ghi tùy thuộc vào bộ vi xử lý cụ thể -> tăng số lượng thanh ghi tăng hiệu năng CPU
- Thanh ghi chia 2 loại: Loại lập trình được và loại không lập trình được

Phân loại thanh ghi :

- Thanh ghi địa chỉ: Thanh ghi được sử dụng để quản lý địa chỉ của ngăn nhớ hay cổng vào ra.
- Thanh ghi dữ liệu: Thanh ghi dùng để lưu trữ dữ liệu tạm thời

4.1 Kiến trúc cơ bản của CPU

❖ Thanh ghi (Register) :

Phân loại thanh ghi (tiếp) :

- Thanh ghi đa năng: Thanh ghi có thể chứa dữ liệu hoặc địa chỉ đều được.
- Thanh ghi điều khiển/trạng thái: Thanh ghi chứa thông tin về trạng thái CPU.
- Thanh ghi lệnh: thanh ghi chứa lệnh đang được thực hiện

Một số thanh ghi điển hình :

- Bộ đếm chương trình PC (Program Counter)
- Ngăn xếp SS (Stack)
- Con trỏ ngăn xếp SP (Stack Point)
- Thanh ghi cờ

4.2 Tập lệnh

Tập lệnh CPU :

- Mỗi bộ xử lý có tập lệnh xác định.
- Một tập lệnh thường đến vài chục đến vài nghìn lệnh
- Mỗi lệnh là chuỗi nhị phân mà bộ xử lý có thể phân tích và hiểu để thực hiện thao tác mà lệnh đó yêu cầu...
- Kiến trúc tập tập lệnh :
 - CISC : Kiến trúc tập lệnh phức tạp.
 - RISC : Kiến trúc tập lệnh đơn giản hóa.
- Tập lệnh được mô tả bằng các kí hiệu gợi nhớ → Lập trình hợp ngữ Assembly

VD : MOV CX, [BX] +10

- Các thành phần mã lệnh :

Mã thao tác

Địa chỉ toán hạng

4.2 Tập lệnh

Các kiểu thao tác

- Thao tác chuyển dữ liệu
- Thao tác xử lý số học và logic
- Thao tác vào ra dữ liệu qua cổng
- Thao tác điều khiển rẽ nhánh
- Thao tác điều khiển hệ thống
- Thao tác xử lý số dấu chấm động
- Thao tác chuyên dụng khác: xử lý ảnh, âm thanh, tiếng nói,...

4.2 Tập lệnh

Các lệnh chuyển dữ liệu :

- **Lệnh Mov**
Sao chép dữ liệu từ toán tử toán hạng nguồn → đích
- **Lệnh Load**
Nạp dữ liệu từ bộ nhớ -> bộ xử lý
- **Lệnh XCHG**
Trao đổi nội dung của hai toán hạng cho nhau
- **Lệnh PUSP**
Cất nội dung của một toán hạng nguồn vào stack
- **Lệnh POP**
Lấy nội dung ở đỉnh Stack ra toán hạng đích
- **Lệnh Set, Clear**

4.2. Tập lệnh

Các lệnh số học

- **Lệnh ADD** : cộng
- **Lệnh SUB** : trừ
- **Lệnh MUL**: nhân
- **Chia DIV** : chia

Các lệnh logic

- **Lệnh Test** : Thực hiện lệnh AND thiết
- **Lệnh Shift** : Dịch trái, hoặc phải
- **Lệnh Rotate** : Quay trái hoặc quay phải
- **Lệnh Convert** : Chuyển đổi dữ liệu từ dạng này sang dạng khác
- **Lệnh AND, OR, XOR...**

4.2. Tập lệnh

Các lệnh vào/ ra

- **Lệnh Input:**
- **Lệnh Output :**

Các lệnh chuyển Khiển

- **Lệnh Jump**
- **Lệnh Call**

Các lệnh điều khiển hệ thống

Lệnh Halt : dừng thực hiện chương trình

Lệnh Wait : tạm dừng thực hiện chương trình, lặp kiểm tra cho đến khi thoả mãn thì tiếp tục thực hiện

No Operation: không thực hiện gì cả

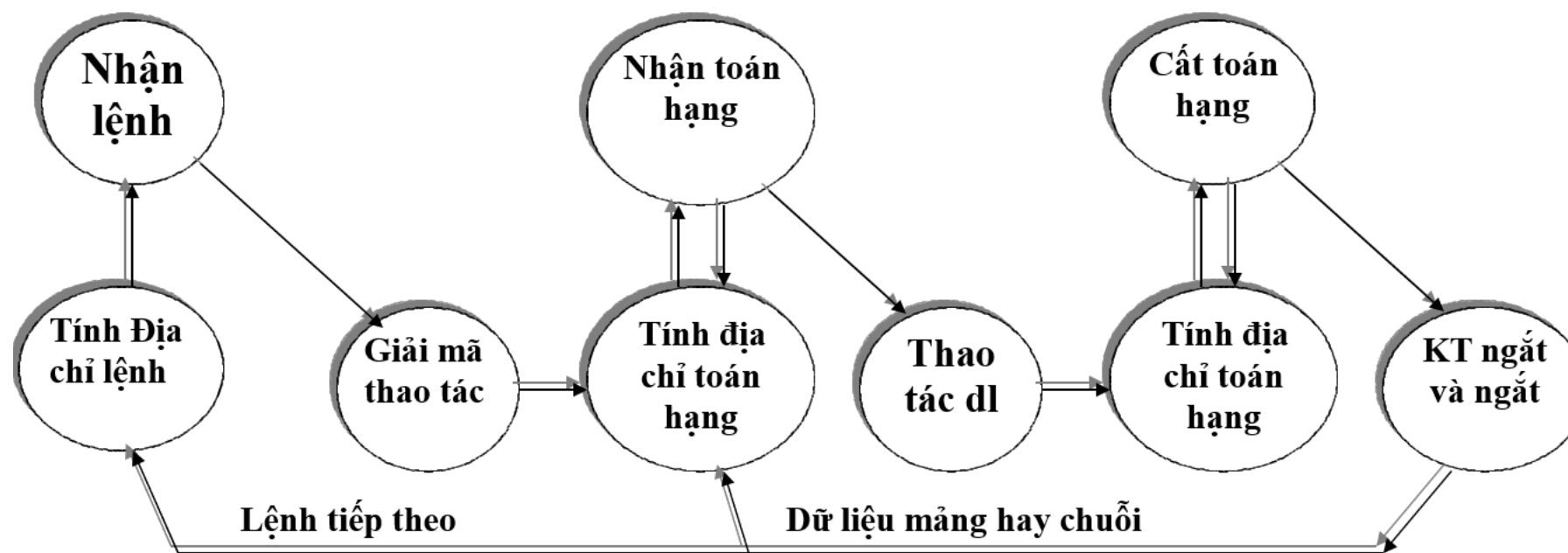
Lệnh Lock : Cấm không cho chuyển nhượng BUS

Lệnh Unlock: cho phép chuyển nhượng BUS

4.3. Hoạt động của CPU

Chu kì lệnh của CPU bao gồm : Nhận lệnh, giải mã lệnh, nhận toán hạng, thực hiện lệnh, cất toán hạng và ngắt.

Giản đồ chu kì thực hiện lệnh :



4.4. Kiến trúc Intel

Kiến trúc 4 bit : 4004

Kiến trúc 8 bit : 8008, 8080, 8085

Kiến trúc 16 bit : 8086/8088, 80186, 80286

Kiến trúc 32 bit : 80386, 80486, Pentium...

Kiến trúc 64 bit : Itanium...

→ Các vi xử lý trong các máy tính hiện nay đa phần đều sử dụng kiến trúc 64 bit.



Chương 5 : Hệ thống nhớ

Nội dung :

5.1. Tổng quan về hệ thống nhớ

5.2. Bộ nhớ bán dẫn

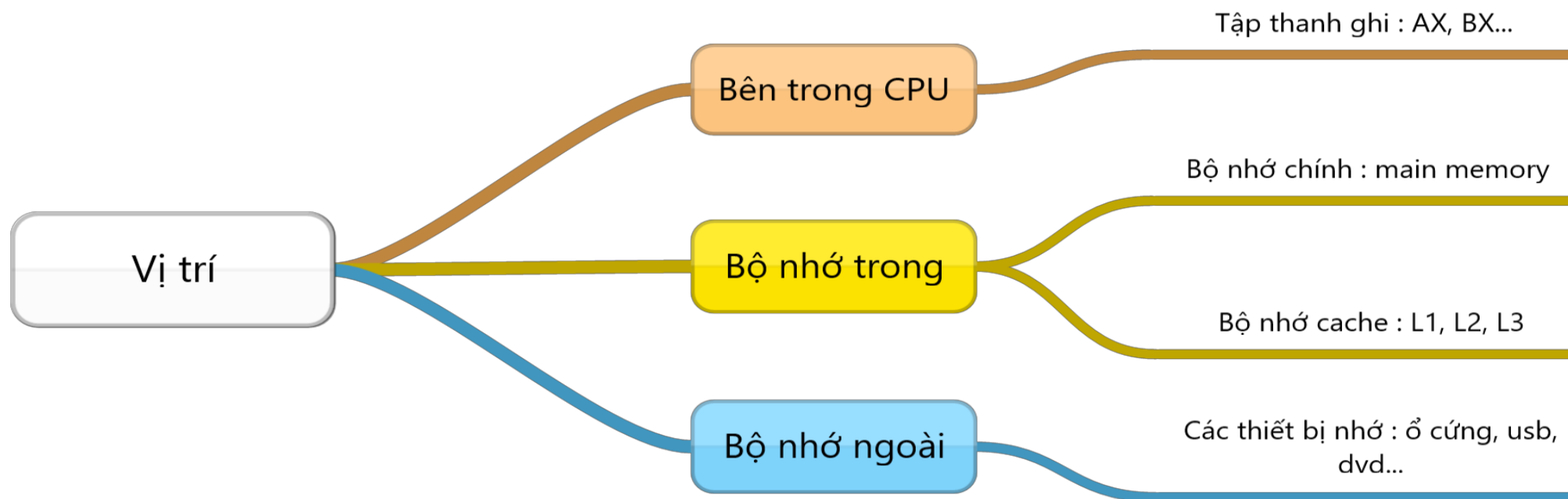
5.3. Bộ nhớ chính

5.4. Bộ nhớ ngoài

5.5. Hệ thống nhớ trên máy tính cá nhân

5.1. Tổng quan về hệ thống nhớ

Các đặc trưng của hệ thống nhớ :



5.1. Tổng quan về hệ thống nhớ

Dung lượng :

- Độ dài từ nhớ (tính bằng bit)
- Số lượng từ nhớ

Đơn vị truyền :

- Từ nhớ
- Khối nhớ

Phương pháp truy nhập:

- Truy nhập tuần tự (băng từ)
- Truy nhập trực tiếp (các loại đĩa)
- Truy nhập ngẫu nhiên (bộ nhớ bán dẫn)
- Truy nhập liên kết (cache)

5.1. Tổng quan về hệ thống nhớ

Hiệu năng :

- Thời gian truy cập
- Chu kì truy xuất bộ nhớ
- Tốc độ truyền

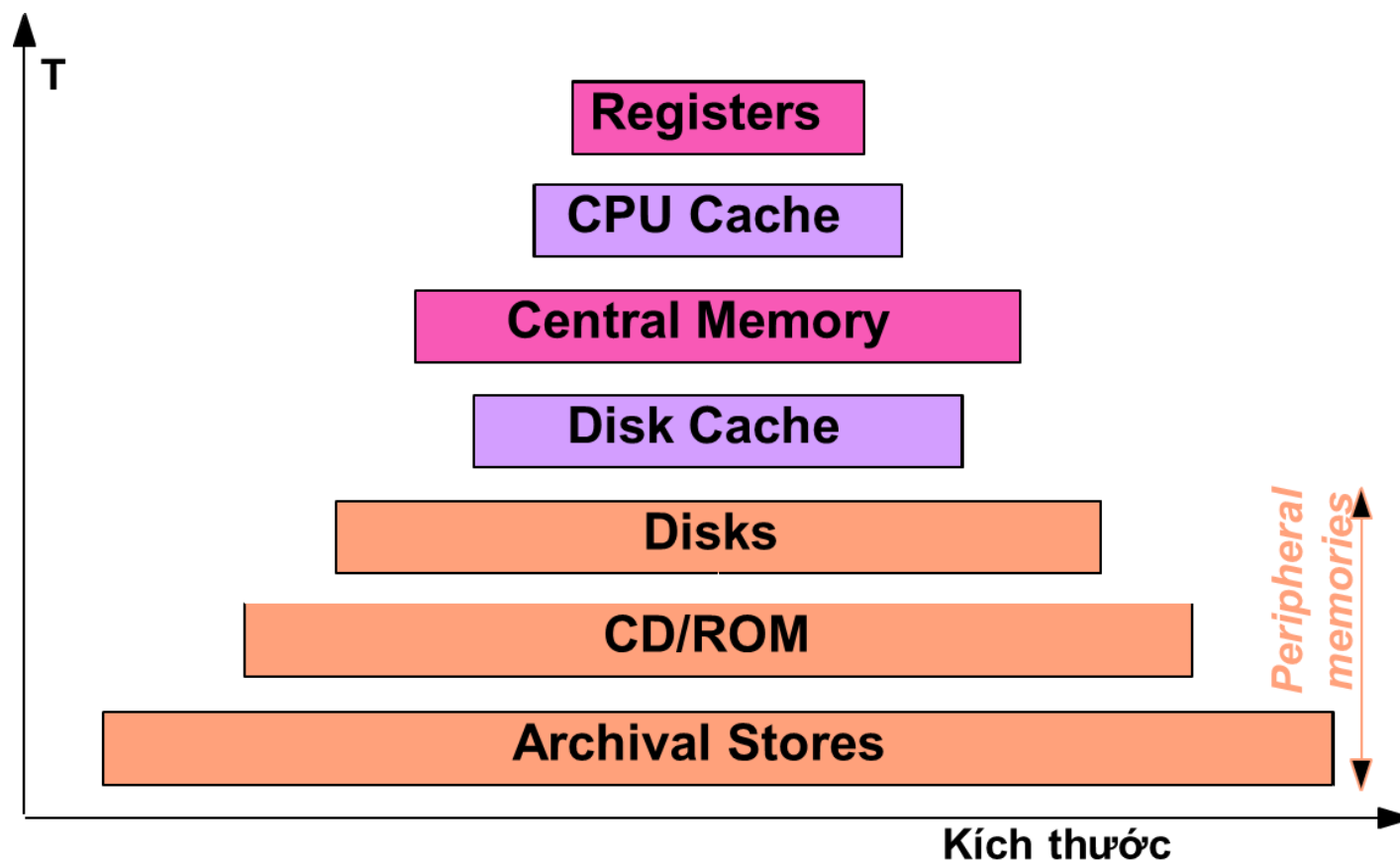
Kiểu bộ nhớ vật lí :

- Bộ nhớ bán dẫn
- Bộ nhớ từ
- Bộ nhớ quang

Các đặc tính vật lí :

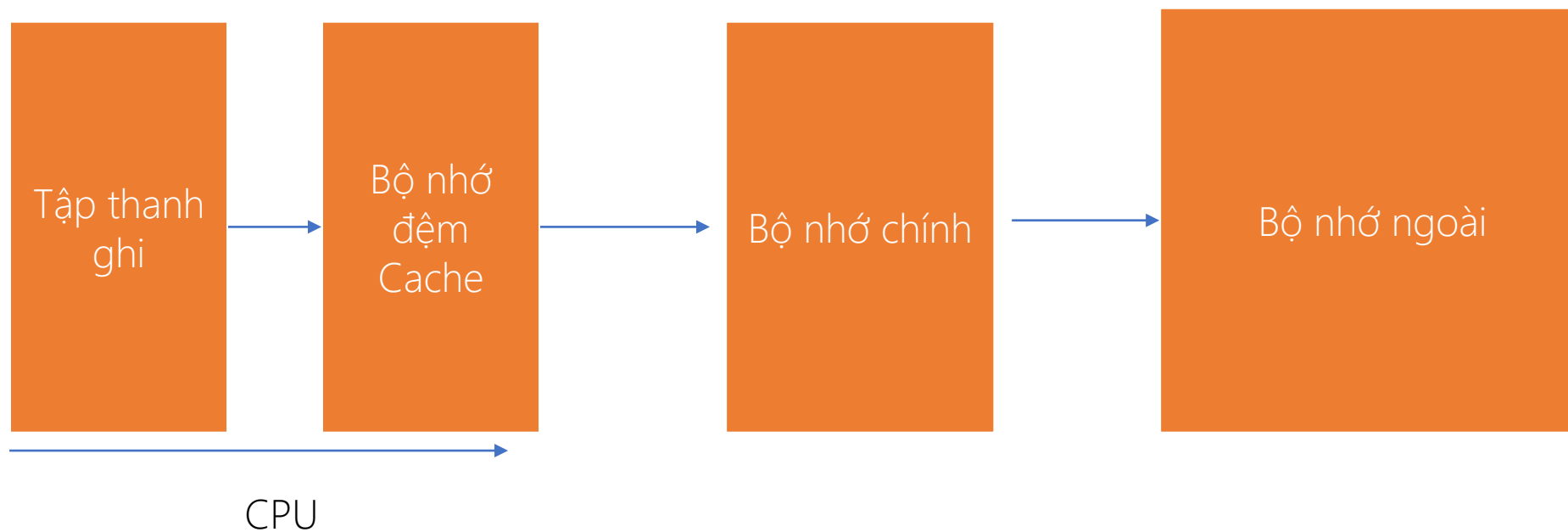
- Khả biến/không khả biến : Xóa được/không xóa được

5.1. Tổng quan về hệ thống nhớ



5.1. Tổng quan về hệ thống nhớ

- Phân cấp hệ thống nhớ :



5.2. Bộ nhớ bán dẫn

❖ Bộ nhớ ROM (Read Only Memory) :

- Bộ nhớ không khả biến.
- Thiết kế để lưu dữ liệu lâu dài, không bị mất dữ liệu khi ngắt điện.
- ROM có thể nạp dữ liệu bởi nhà sản xuất hoặc người sử dụng.
- Sử dụng để lưu các thông tin sau :
 - + Thư viện các chương trình con.
 - + Các chương trình con điều khiển hệ thống (BIOS)
 - + Các bảng chức năng.



5.2. Bộ nhớ bán dẫn

❖ Bộ nhớ ROM (Read Only Memory) :

Các loại bộ nhớ ROM khác :

- MROM : Là ROM mà nhà sản xuất nhập dữ liệu theo yêu cầu của khách hàng.
- PROM: Là loại ROM chỉ sử dụng một lần.
- EPROM: Có thể lập trình bởi người sử dụng, có thể xóa và lập trình lại nhiều lần. Sử dụng tia UV để xóa dữ liệu.
- EEPROM : Khắc phục nhược điểm của EPROM, có thể xóa dữ liệu bằng điện.

Bộ nhớ bán dẫn còn có flash memory, ram ...

5.3 Bộ nhớ chính

Khác với ROM bộ nhớ RAM là bộ nhớ bán dẫn có thể đọc và ghi dữ liệu dễ dàng.

Các đặc trưng cơ bản :

- Tồn tại trên mọi hệ thống máy tính.
- Chứa chương trình đang thực hiện và các dữ liệu liên quan.
- Gồm các từ nhớ được đánh địa chỉ trực tiếp từ CPU.
- Dung lượng bộ nhớ chính nhỏ hơn không gian CPU có thể quản lí.
- Việc quản lí logic bộ nhớ phụ thuộc vào hệ điều hành.



5.3. Bộ nhớ chính

Nguyên tắc hoạt động :

- Nạp lỗi hệ điều hành vào bộ nhớ .
- Ghi dữ liệu vào bộ nhớ
- Đọc dữ liệu vào bộ nhớ

5.3. Bộ nhớ chính

Phân loại RAM : chia thành 2 loại chính

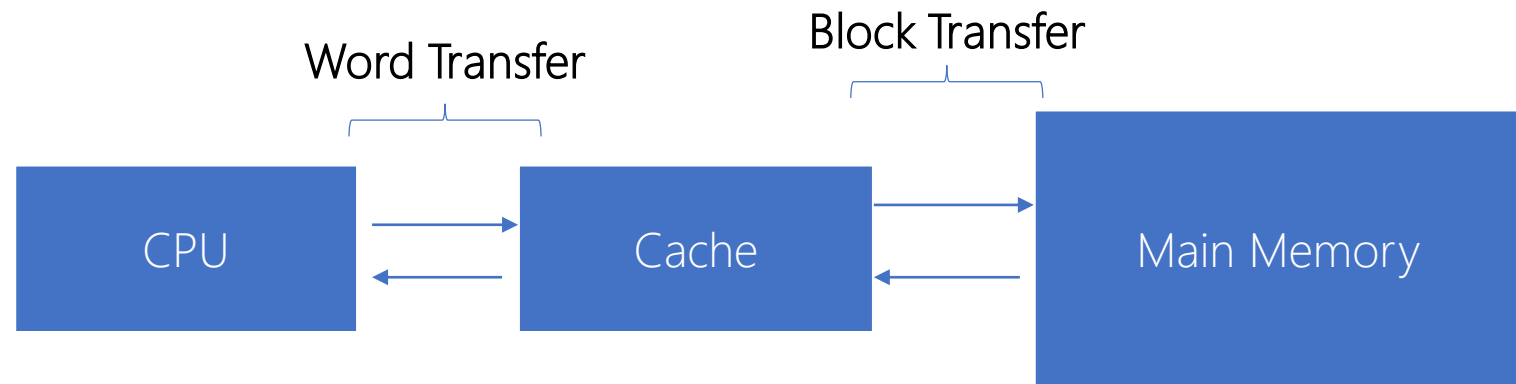
- RAM tĩnh (SRAM) :
 - + Cấu trúc phức tạp
 - + Dung lượng nhỏ (MB)
 - + Tốc độ nhanh (6-8ns)
 - + Dùng làm cache
- RAM động (DRAM) :
 - + Cấu tạo đơn giản hơn SRAM
 - + Chế tạo từ công nghệ MOS
 - + Tốc độ chậm 60-80 ns
 - + Dùng làm bộ nhớ chính

5.3. Bộ nhớ chính

Bộ nhớ đệm cache : L1, L2, L3

Nguyên tắc :

- Cache có tốc độ truy xuất nhanh hơn rất nhiều bộ nhớ chính.
- Cache được đặt giữa CPU và bộ nhớ chính nhằm tăng tốc độ trao đổi thông tin giữa CPU và bộ nhớ RAM.
- Cache được đặt trong bộ xử lý.



5.4. Bộ nhớ ngoài

- Các kiểu bộ nhớ ngoài :
 - + Ổ cứng
 - + Đĩa từ
 - + Đĩa quang
 - + Bộ nhớ Flash
 - ...

5.4. Bộ nhớ ngoài

❖ Ổ cứng : HDD, SSD, HSDD.

HDD (Hard Disk Driver) :

- Là thành phần quan trọng lưu trữ hệ điều hành và các phần mềm tiện ích máy tính.
- Một máy tính có thể một đĩa hoặc nhiều đĩa cứng.
- Dung lượng mỗi đĩa rất lớn. Năm 1993 đĩa lớn nhất 200MB đến nay 500GB, 1TB..T
- Tốc độ đọc ghi : vài chục đến hàng trăm MB

Chương 6 : Hệ thống vào ra

Nội dung :

- 6.1. Tổng quan về hệ thống vào /ra
- 6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra
- 6.3. Ghép nối với các thiết bị ngoại vi
- 6.4. Các cổng vào ra thông dụng trên PC

6.1. Tổng quan về hệ thống vào/ra

Chức năng : trao đổi thông tin giữa máy tính với môi trường bên ngoài.

Thao tác cơ bản :

- Nhập dữ liệu
- Xuất dữ liệu

Gồm 2 thành phần :

- Thiết bị ngoại vi
- Module ghép nối vào ra



6.1. Tổng quan về hệ thống vào/ra

❖ Thiết bị ngoại vi :

Là phương tiện chuyển đổi thông tin giữa bên trong và bên ngoài máy tính .

Đặc điểm :

- Có nhiều loại thiết bị ngoại vi khác nhau : nguyên tắc hoạt động, tốc độ, định dạng truyền.
- Tốc độ làm việc chậm hơn các bộ xử lý, RAM rất nhiều.
- Cần module vào ra để ghép nối thiết bị ngoại vi với hệ thống BUS máy tính.

Phân loại :

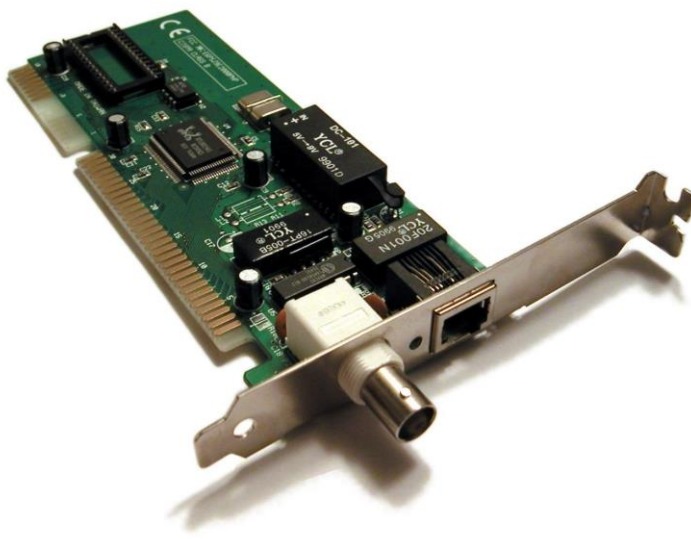
- Thiết bị nhập: Keyboard, Mouse, Scan, Micro,...
- Thiết bị xuất: Monitor, Printer,
- Thiết bị xuất nhập: Modem, NIC, Driver,...

6.1. Tổng quan về hệ thống vào/ra

Hình ảnh một số thiết bị ngoại vi :



Màn hình



NIC



Bàn phím

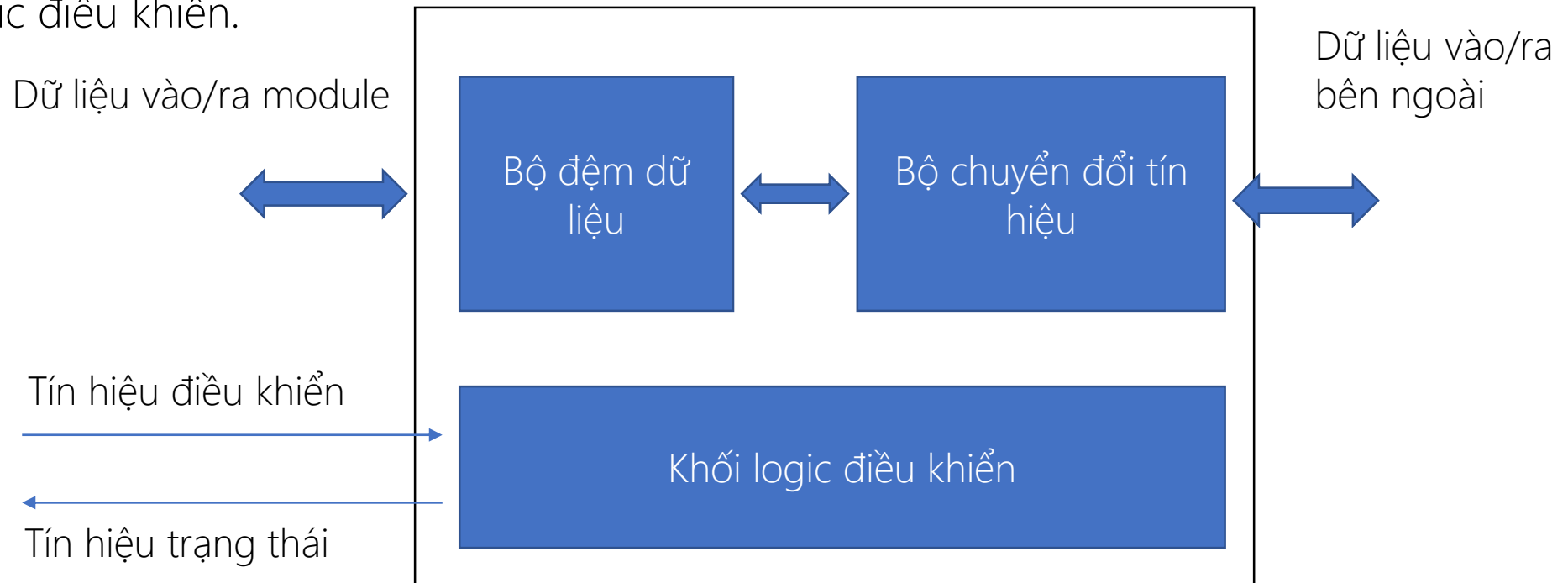


Máy in

6.1. Tổng quan về hệ thống vào/ra

Cấu trúc tổng quát của thiết bị ngoại vi:

- Bộ chuyển đổi tín hiệu.
- Bộ đệm dữ liệu.
- Khối logic điều khiển.



6.1. Tổng quan về hệ thống vào/ra

❖ Module I/O

Chức năng: Nối ghép thiết bị ngoại vi với bus của máy tính.

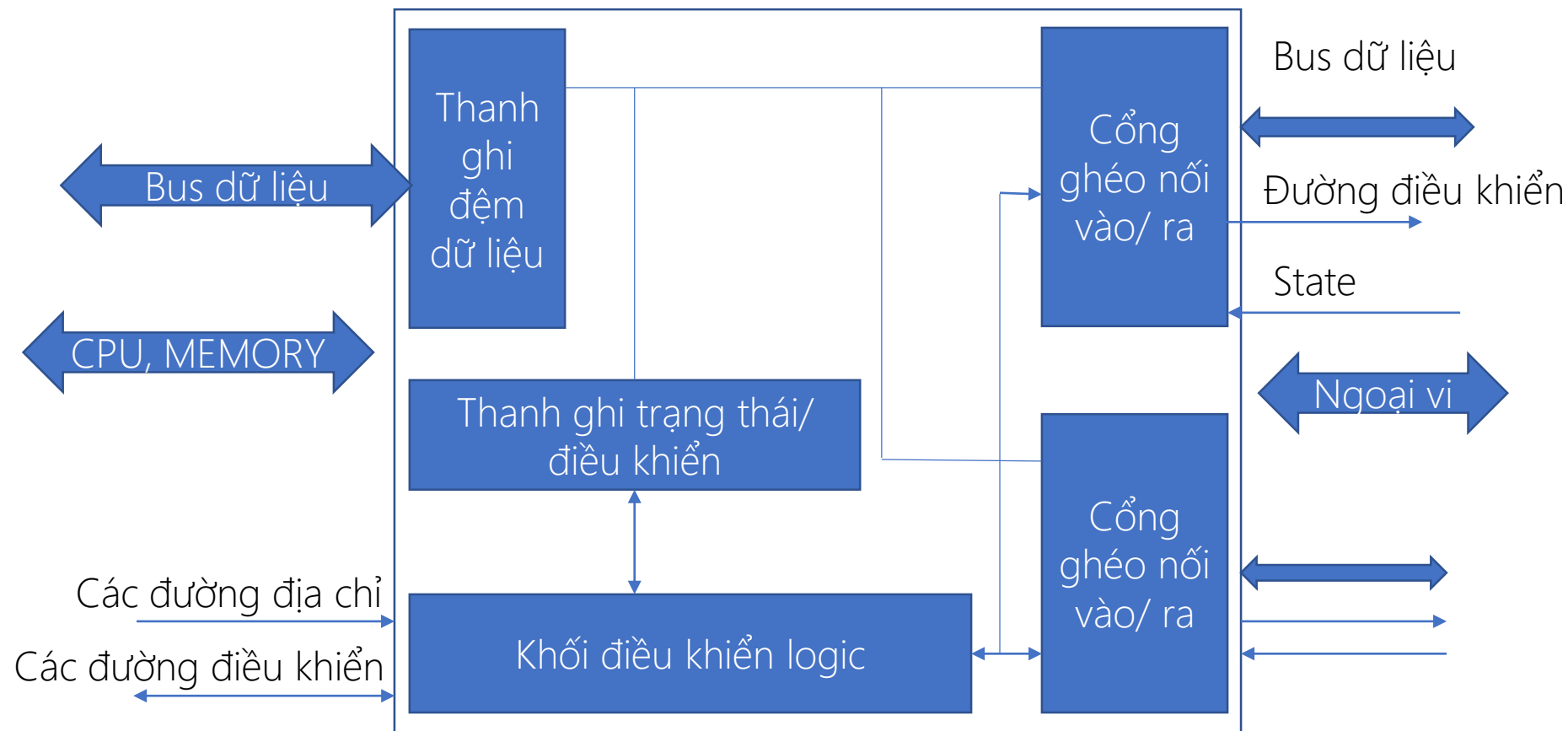
- Điều khiển và định thời
- Trao đổi thông tin với CPU
- Trao đổi thông tin với thiết bị ngoại vi
- Đệm giữa máy tính với thiết bị ngoại vi
- Phát hiện lỗi của các thiết bị ngoại vi.

6.1. Tổng quan về hệ thống vào/ra

❖ Module I/O

Cấu trúc chung :

- Thanh ghi đếm dữ liệu
- Cổng ghép nối vào / ra
- Thanh ghi trạng thái / điều khiển
- Khối logic điều khiển

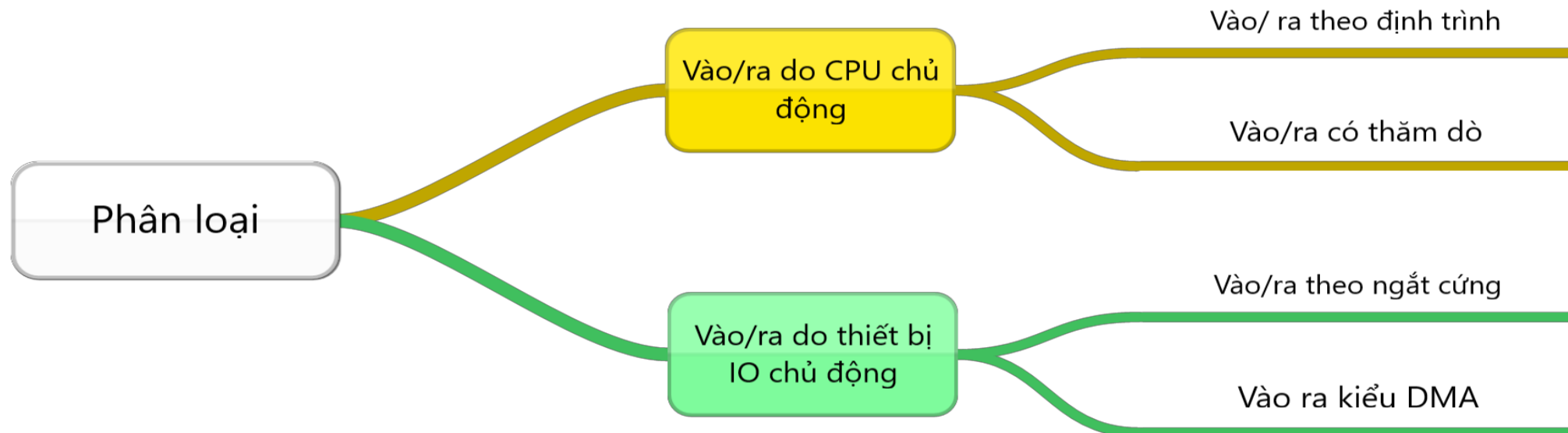


6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

Phân loại :

- Vào/ ra bằng chương trình
- Vào/ra bằng ngắt
- Truy cập bộ nhớ trực tiếp DMA

Ngoài ra có thể phân thành 4 phương pháp nhỏ, thuộc 2 nhóm phương pháp khác nhau :



6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra định trình (hay vào ra theo chương trình) :

Nguyên tắc chung :

- Sử dụng lệnh vào ra trong chương trình để trao đổi dữ liệu với cổng vào ra.
- Khi CPU thực hiện chương trình gặp lệnh vào ra thì CPU điều khiển trao đổi dữ liệu với cổng vào ra.

Lệnh I/O :

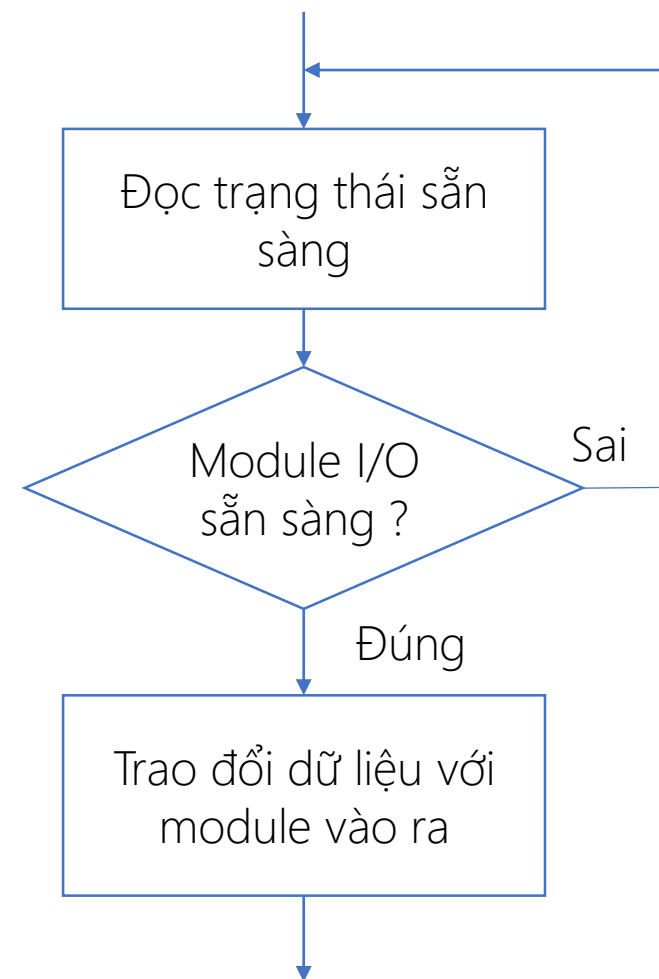
- Với không gian địa chỉ vào ra riêng biệt: sử dụng các lệnh vào ra chuyên dụng
- Với không gian vào ra dùng chung bộ nhớ thì các lệnh trao đổi dữ liệu sử dụng như ngăn nhớ.

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra định trình (hay vào ra theo chương trình) :

Hoạt động vào ra theo chương trình :

- CPU gập lệnh trao đổi vào ra, yêu cầu thao tác vào ra
- Module vào ra thao tác vào ra
- Module vào ra thiết lập các bit trạng thái (State)
- CPU kiểm tra các bit trạng thái:
 - + Nếu chưa sẵn sàng thì quay lại kiểm tra lại
 - + Nếu sẵn sàng thì chuyển sang trao đổi dữ liệu với Module vào ra



6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra định trình (hay vào ra theo chương trình) :

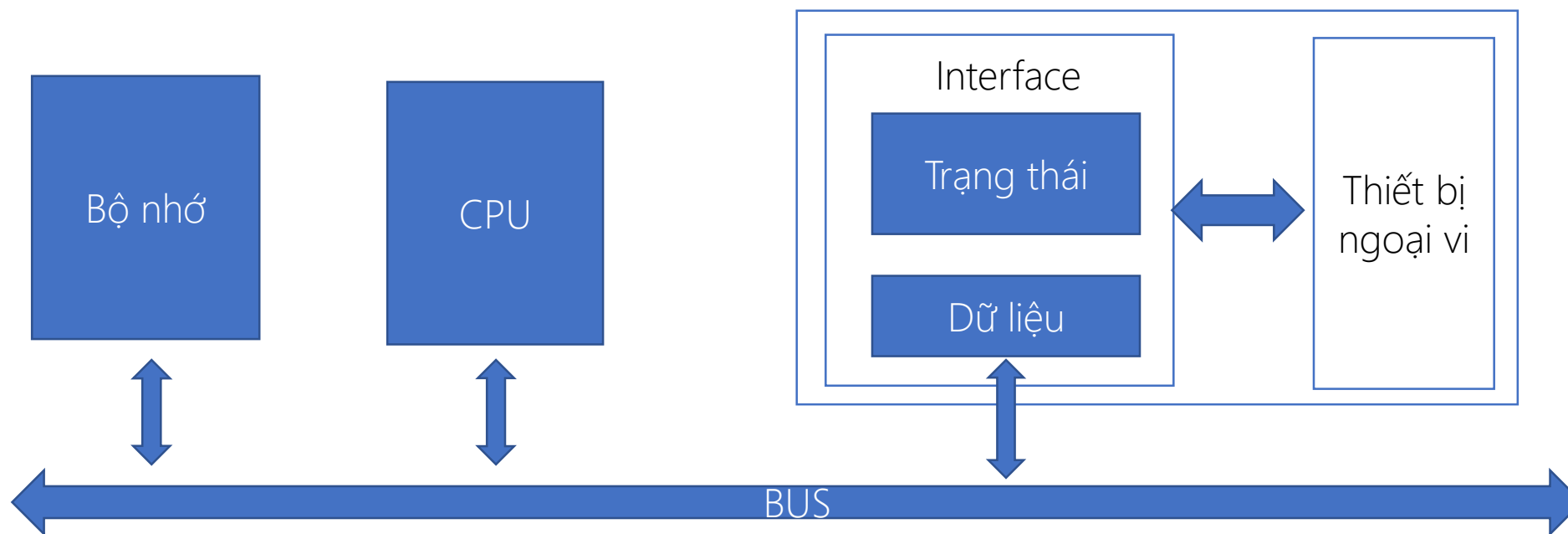
Nhận xét:

- CPU trực tiếp điều khiển vào ra: đọc trạng thái, kiểm tra trạng thái, thực hiện trao đổi.
- Trong trường hợp nhiều thiết bị cùng cần trao đổi dữ liệu và thiết bị chưa sẵn sàng tốn rất nhiều thời gian CPU
- Việc thực hiện trao đổi đơn giản

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Phương pháp vào ra có thăm dò :

- Thiết bị giao diện chứa thanh ghi trạng thái sẵn sàng của thiết bị và thiết bị ngoại vi.
- CPU luôn phải kiểm tra trạng thái làm việc trước khi thực thi các lệnh IO.



6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra theo ngắt cứng :

Ngắt cứng là sự kiện CPU tạm dừng chương trình đang thực thi chuyển sang quá trình thực hiện ngắt (chương trình ngắt) .

Nguyên tắc chung:

- CPU không phải đợi trạng thái sẵn sàng của Module vào ra.
- Module vào ra khi nó sẵn sàng phát ra tín hiệu yêu cầu ngắt CPU
- CPU thực hiện chương trình vào ra tương ứng để trao đổi dữ liệu.
- CPU trở lại chương trình đang bị ngắt.

Thông thường vào ra theo ngắt cứng có sự trợ giúp bởi các thiết bị ngắt.

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra theo ngắt cứng :

Các phương pháp nối ghép

- Sử dụng nhiều đường yêu cầu ngắt.
- Kiểm tra vòng bằng phần mềm (Polling)
- Kiểm tra vòng bằng phần cứng
- Sử dụng bộ điều khiển ngắt.
- Nhiều yêu cầu ngắt đồng thời
- CPU sử dụng nhiều đường yêu cầu ngắt. Nạp vào thanh ghi yêu cầu ngắt.
- Hạn chế số lượng Module vào ra
- Các đường ngắt được quy định mức ưu tiên

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra theo ngắt cứng :

- CPU phát ra tín hiệu chấp nhận ngắt đến Module đầu tiên.
- Nếu Module đó không gây ra ngắt thì nó gởi tín hiệu đó tới các Module kế tiếp
- Module I/O gây ngắt sẽ đặt vector lên bus dữ liệu
- CPU sử dụng ngắt để xác định chương trình con điều khiển ngắt Thứ tự vào ra các Module trong chuỗi xác định thứ tự ưu tiên.

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra kiểu DMA (Direct Memory Access) :

- Đây là phương pháp vào/ ra dữ liệu kiểu truy cập trực tiếp bộ nhớ.
- Với nhược điểm chính của hai phương pháp trên là: CPU tham gia trực tiếp vào lượng dữ liệu nhỏ. Để khắc phục: pháp mới có tên DMA sẽ sử dụng thêm phần cứng có DMAC (DMA Controller).
- Vì vậy khi trao đổi dữ liệu sẽ không cần sử dụng trực tiếp CPU.

-> Tóm lại DMA là quá trình vào/ra dữ liệu trực tiếp giữa bộ nhớ và thiết bị ngoại vi không qua CPU.

- DMA dùng để trao đổi với các thiết bị ngoại vi có tốc độ truy xuất, khối lượng thông tin cao như đĩa cứng, bộ nhớ...

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra kiểu DMA (Direct Memory Access) :

Đặc điểm DMA

- CPU không tham gia trong quá trình trao đổi dữ liệu
- DMAC điều khiển trao đổi dữ liệu giữa bộ nhớ chính và Module vào ra với tốc độ nhanh.
- Phù hợp với yêu cầu trao đổi mảng dữ liệu có kích thước lớn.

Các kiểu thực hiện DMA :

DMA truyền theo khối: DMAC sử dụng BUS để truyền cả khối dữ liệu (CPU chuyển nhượng BUS cho DMAC)

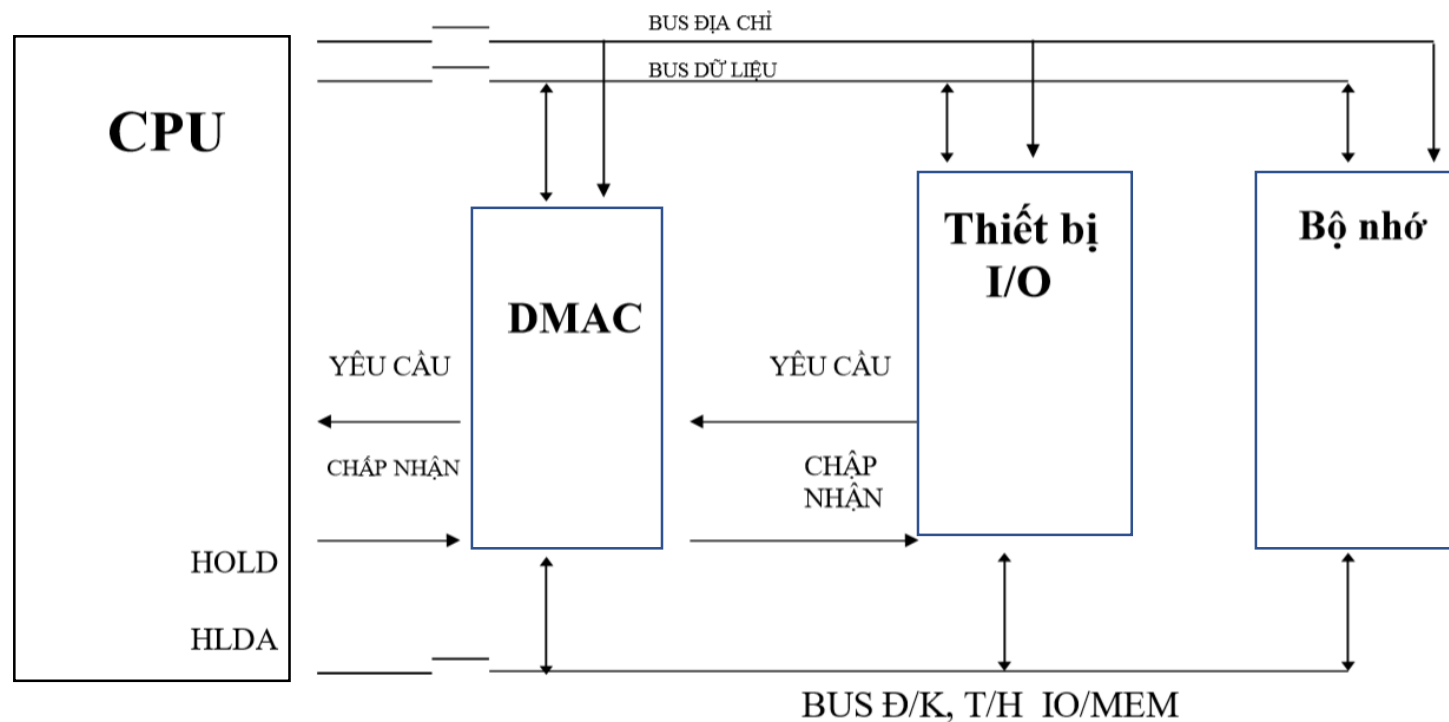
DMA lấy chu kỳ: DMAC cưỡng bức CPU treo tạm thời từng chu kỳ BUS để thực hiện truyền một từ dữ liệu

DMA trong suốt: DMAC nhận biết những chu kỳ nào CPU không sử dụng BUS thì chiếm BUS để trao đổi dữ liệu (DMAC lấy lên chu kỳ) .

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra kiểu DMA (Direct Memory Access) :

Cấu trúc của hệ thống vào ra theo DMA :



6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra kiểu DMA (Direct Memory Access) :

Hoạt động của DMA :

- Khi cần vào ra dữ liệu thì CPU nhờ DMAC tiến hành vào ra dữ liệu với thông tin cho biết như sau:
- Địa chỉ thiết bị vào ra
- Địa chỉ đầu của mảng nhớ chứa dữ liệu và DMAC nạp thanh ghi địa chỉ
- Số từ dữ liệu cần truyền và DMAC nạp vào bộ đếm dữ liệu
- CPU sẽ đi thực hiện việc khác
- DMAC điều khiển việc trao đổi dữ liệu sau khi truyền một từ dữ liệu thì nội dung thanh ghi địa chỉ tăng lên và nội dung bộ đếm dữ liệu giảm xuống một đơn vị.
- Khi bộ đếm bằng dữ liệu bằng 0, DMAC gửi tín hiệu ngắt CPU để báo kết thúc DMA

6.2. Các phương pháp điều khiển vào/ra

❖ Vào ra kiểu DMA (Direct Memory Access) :

Các thành phần của DMAC (Direct Memory Access Controller) :

- Thanh ghi dữ liệu: chứa dữ liệu trao đổi.
- Thanh ghi địa chỉ: chứa địa chỉ của ngăn nhớ dữ liệu
- Bộ đếm dữ liệu: chứa số từ dữ liệu cần trao đổi
- Khối logic điều khiển: điều khiển hoạt động của DMAC

6.3. Ghép nối với các thiết bị ngoại vi

Các kiểu nối ghép vào/ra :

- Ghép nối song song
- Ghép nối nối tiếp

Ghép nối song song :

- Truyền các bit song song
- Tốc độ truyền nhanh
- Cần đường truyền song song
- Tốn nhiều dây dẫn

6.3. Ghép nối với các thiết bị ngoại vi

Ghép nối nối tiếp :

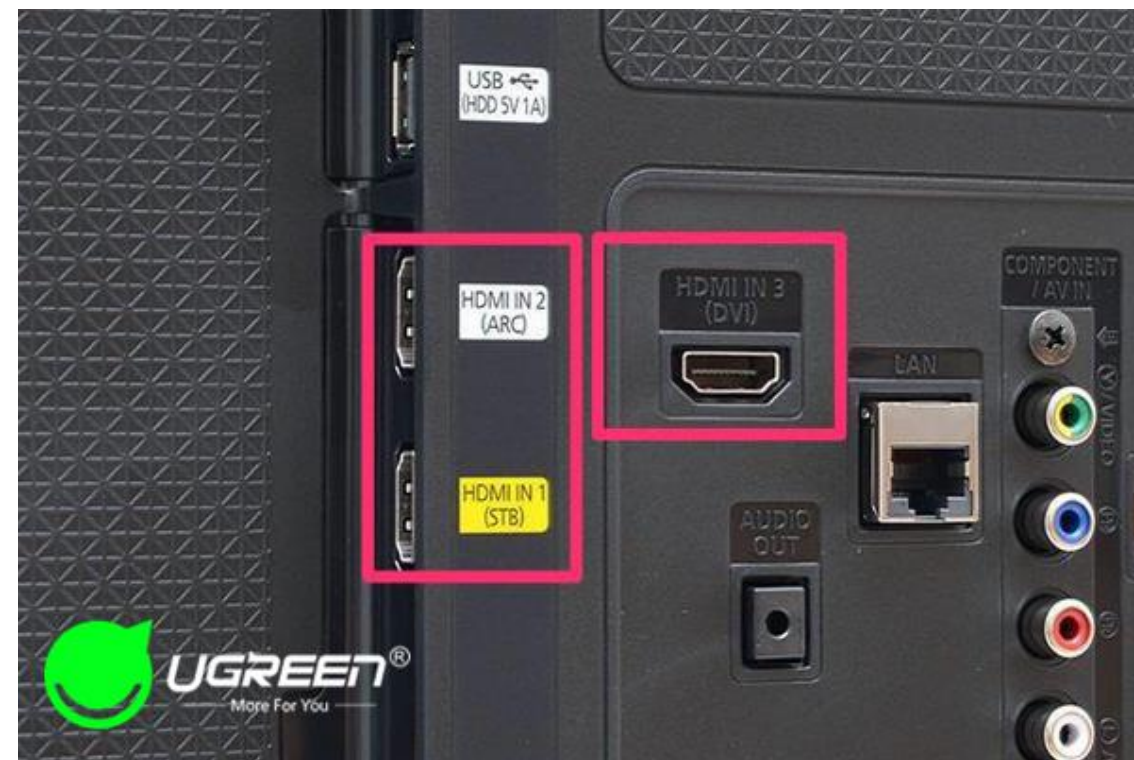
- Truyền lần lượt từng bit
- Cần có bộ chuyển đổi từ song song sang nối tiếp
- Tốc độ chậm
- Cần ít đường truyền dữ liệu

Các cấu hình ghép nối ghép :

- Điểm tới điểm (point to point): Qua một cổng vào ra chỉ có thể ghép một thiết bị ngoại vi (PS/2, COM, LPT,...)
- Điểm tới đa điểm (Point to multipoint): Thông qua một cổng vào ra ghép nhiều thiết bị vào ra. Ví dụ: SCSI(7,15), USB (127),...

6.4. Các cổng vào ra thông dụng trên PC

- PS/2 : nối ghép bàn phím và chuột
- VGA(Video Graphic Adapter): Cổng nối ghép màn hình
- LPT (Line PrinTer): nối ghép với máy in là cổng song song
- COM (COMMunication): nối ghép với Modem, chuột, và thiết bị khác. Cổng nối tiếp 9 hoặc 25 chân.
- USB: cổng nối tiếp đa năng cho phép nối ghép nối tiếp tối đa 17 thiết bị thông qua Hub.



7.1. Giới thiệu hệ điều hành

Hệ điều hành là một chương trình quản lý phần cứng máy tính. Cung cấp nền tảng cho các chương trình ứng dụng và đóng vai trò trung gian giao tiếp giữa người dùng máy tính và phần cứng.

Hiện nay có nhiều hệ điều hành đã được phát triển và sử dụng rộng rãi, phải kể đến như :



Ubuntu



Windows 10



Mac OS

7.1. Giới thiệu hệ điều hành

Hệ điều hành có hai chức năng chính :

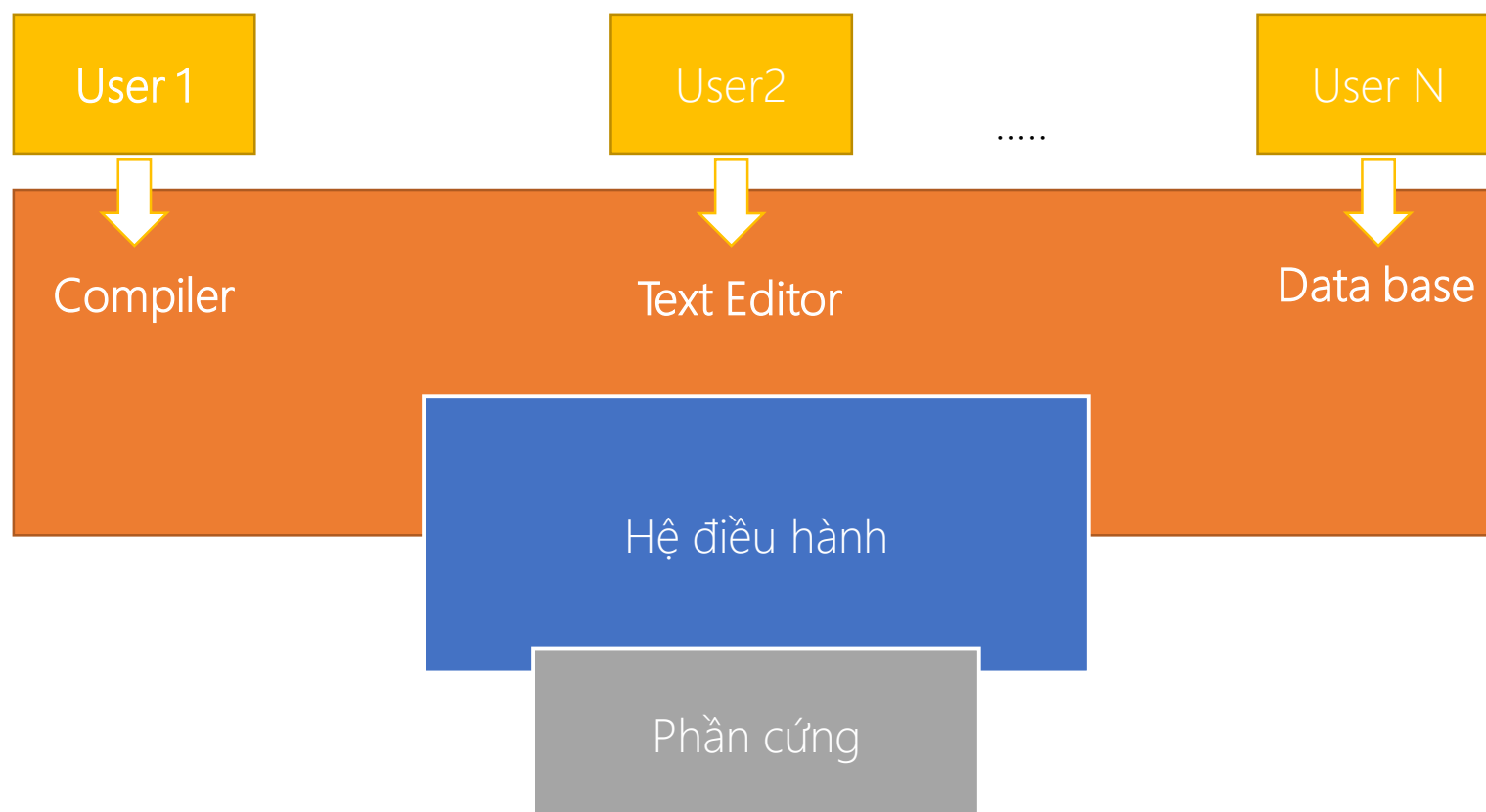
- Quản lý chia sẻ tài nguyên : tài nguyên của hệ thống (CPU, bộ nhớ, thiết bị ngoại vi, ...).
- Giả lập một máy tính mở rộng : hệ điều hành làm ẩn đi các chi tiết phần cứng, người sử dụng được cung cấp một giao diện đơn giản, dễ hiểu, dễ sử dụng và không phụ thuộc vào thiết bị phần cứng cụ thể.

Ngoài ra có thể chia chức năng của hệ điều hành theo bốn chức năng sau :

- Quản lý quá trình (process management)
- Quản lý bộ nhớ (memory management)
- Quản lý hệ thống lưu trữ (storage management)
- Giao tiếp với người dùng (user interaction).

7.1. Giới thiệu hệ điều hành

Vị trí của hệ điều hành :



7.2. Các thành phần của hệ điều hành

Các thành phần của hệ điều hành :

1. Tiến trình
2. Quản lí bộ nhớ
3. Hệ thống tập tin
4. Quản lí nhập xuất
5. Hệ thống bảo vệ
6. Hệ thống dịch lệnh
7. Quản lí mạng

7.2. Các thành phần của hệ điều hành

1. Tiến trình :

- Tiến trình có thể xem là một chương trình đang thực thi.
- Một tác vụ hệ thống, như gửi dữ liệu xuất ra máy in cũng được xem là một quá trình.

2. Quản lí bộ nhớ :

- Bộ nhớ là trung tâm hoạt động của hệ thống máy tính hiện đại.
- Bộ nhớ gồm một dãy lớn của các words hoặc các byte, mỗi cái đó đều có địa chỉ của riêng chúng.
- Thông thường, một chương trình lưu trữ trên đĩa cứng như một file thực thi nhị phân.
- Chương trình phải được mang vào trong bộ nhớ và được đặt bên trong một tiến trình để thực thi.

7.2. Các thành phần của hệ điều hành

3. Hệ thống tập tin :

- Cung cấp cơ chế cho việc lưu trữ trực tuyến và truy xuất dữ liệu, chương trình của hệ điều hành và tất cả người dùng của hệ thống máy tính.
- Hệ thống tập tin chứa hai thành phần riêng biệt :
 - Tập hợp các tập tin : thông tin file, cấu trúc thư mục.
 - Cung cấp thông tin về tất cả tập tin trong hệ thống.

4. Quản lí nhập xuất :

- Điều khiển các thao tác nhập xuất.
- Đưa ra các chỉ thị điều khiển thiết bị, kiểm soát các ngắt và lỗi.
- cung cấp một cách giao tiếp đơn giản và tiện dụng giữa các thiết bị và phần còn lại của hệ thống, giao tiếp này độc lập với thiết bị.

7.2. Các thành phần của hệ điều hành

5. Hệ thống bảo vệ :

- Bảo vệ hệ thống (protection) là một cơ chế kiểm soát việc sử dụng tài nguyên của các tiến trình hay người sử dụng để đối phó với các tình huống lỗi có thể phát sinh từ trong hệ thống.
- An toàn hệ thống (security) muốn đề cập đến mức độ tin cậy mà hệ thống duy trì khi phải đối phó không những với các vấn đề nội bộ, mà còn cả với những tác hại đến từ môi trường ngoài

6. Hệ thống dịch lệnh :

- Đóng vai trò giao diện giữa người sử dụng và hệ điều hành.
- Các lệnh được chuyển đến hệ điều hành dưới dạng chỉ thị điều khiển.
- Shell nhận lệnh và thông dịch lệnh để hệ điều hành có xử lý tương ứng.

7.2. Các thành phần của hệ điều hành

7. Quản lí mạng :

- Một hệ thống phân bố nhiều bộ xử lý với các bộ nhớ độc lập.
- Các tiến trình trong hệ thống có thể kết nối với nhau qua mạng truyền thông.
- Việc truy xuất đến tài nguyên mạng thông qua các trình điều khiển giao tiếp mạng.

7.3. Các dịch vụ của hệ điều hành

Hệ điều hành cung cấp một môi trường cho việc thực thi các chương trình. Đồng thời cung cấp các dịch vụ xác định tới chương trình và tới người dùng của các chương trình đó

1. **Thực thi chương trình** : hệ thống phải có thể nạp chương trình vào bộ nhớ và chạy chương trình đó.
2. **Thao tác xuất nhập** : một chương trình đang chạy có thể yêu cầu xuất nhập. Xuất nhập này có thể liên quan tới tập tin hay thiết bị IO
3. **Thao tác hệ thống tập tin** : Các chương trình cần đọc từ và viết tới các tập tin. Chương trình cũng cần tạo và xoá tập tin bằng tên.
4. **Giao tiếp** : trong nhiều trường hợp, một quá trình cần trao đổi thông tin với các quá trình khác.
5. **Phát hiện lỗi** : hệ điều hành liên tục yêu cầu nhận biết các lỗi có thể phát sinh. Các lỗi có thể xảy ra trong CPU và phần cứng bộ nhớ.

7.3. Các dịch vụ của hệ điều hành

6. **Cấp phát tài nguyên** : Khi nhiều công việc đòi hỏi cấp phát tài nguyên, hệ điều hành đảm bảo tài nguyên được cấp phát một cách hiệu quả nhất.
7. **Tính toán** : Đánh dấu thông tin về việc người dùng nào sử dụng loại tài nguyên nào và sử dụng bao nhiêu. Các thông tin này có thể dùng cho kế toán hoặc đơn giản dùng cho việc thu thập số liệu tài nguyên sử dụng.
8. **Bảo vệ** : Protection cần dùng để đảm bảo tất cả các truy cập vào tài nguyên hệ thống đều được quản lí, điều khiển. Khi nhiều tiến trình khác nhau được thực thi cùng lúc, một tiến trình không nên có khả năng can thiệp vào các tiến trình khác hoặc can thiệp vào tiến trình của hệ điều hành.

7.4. Cấu trúc của hệ điều hành

❖ Cấu trúc đơn giản :

Nhiều hệ thống thương mại không có kiến trúc rõ ràng.

Thường các hệ điều hành như thế được bắt đầu như các hệ thống nhỏ, đơn giản và có giới hạn.

MS-DOS là một ví dụ cho hệ thống dạng này. Hệ điều hành này có giao diện dòng lệnh.

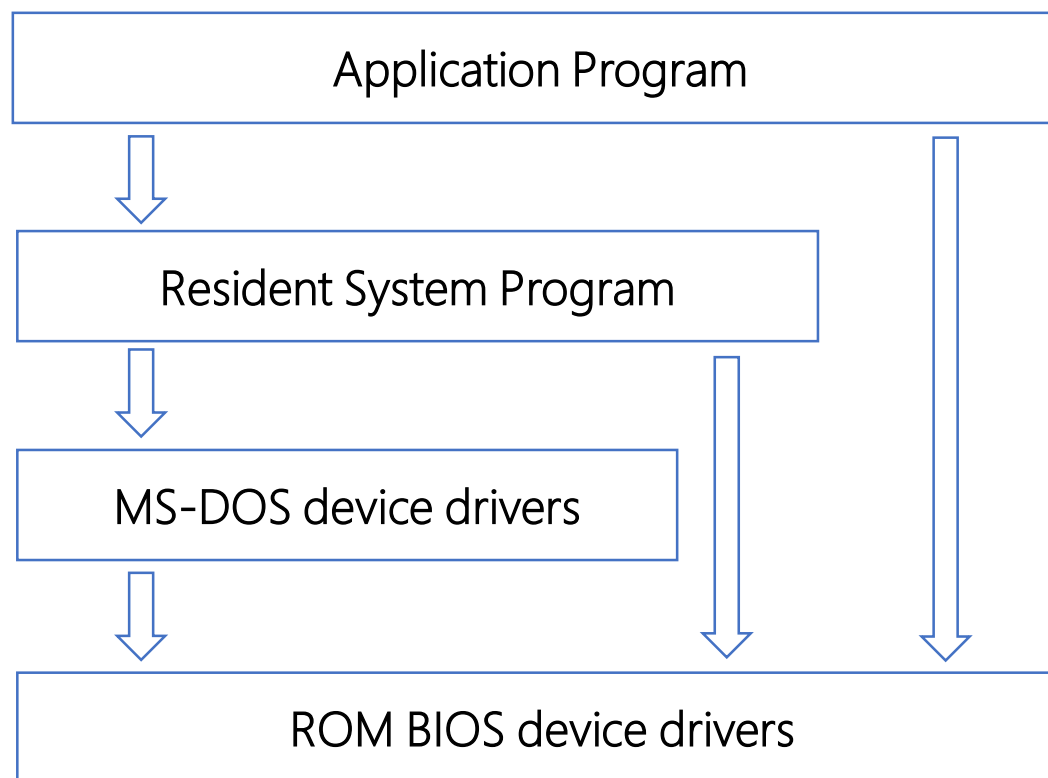
MS-DOS đã từng rất phổ biến trong suốt [thập niên 1980](#), và đầu [thập niên 1990](#), cho đến khi [Windows 95](#) ra đời.

Phiên bản cuối cùng 8.0 phát hành 16 tháng 9, 2000.



7.4. Cấu trúc của hệ điều hành

❖ Cấu trúc phân tầng :



7.4. Cấu trúc của hệ điều hành

❖ Máy ảo :

- Là một hệ thống máy được cấu thành từ các tầng.
- Bằng cách sử dụng bộ định thời CPU và kỹ thuật bộ nhớ ảo, một hệ điều hành có thể tạo một hình ảnh mà một quá trình có bộ xử lý của chính nó với bộ nhớ (ảo) của chính nó.

Cài đặt: Nhiều công việc được yêu cầu cung cấp một bản sao chính xác của máy bên dưới.

Máy bên dưới có 2 chế độ: người dùng và kiểm soát hệ thống.

* Ưu điểm:

- Máy ảo cung cấp mức độ bảo mật cao.
- Máy ảo cho phép phát triển hệ thống được thực hiện mà không cần phá vỡ hoạt động hệ thống thông thường.

7.4. Cấu trúc của hệ điều hành

❖ Mô hình Client – Server :

- Trong mô hình mạng khách chủ có một hệ thống máy tính cung cấp các tài nguyên và dịch vụ cho cả hệ thống mạng sử dụng gọi là các máy chủ (server).
- Một hệ hống máy tính sử dụng các tài nguyên và dịch vụ này được gọi là máy khách (client).
- Các server thường có cấu hình mạnh (tốc độ xử lý nhanh, kích thước lưu trữ lớn) hoặc là các máy chuyên dụng.