



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Tin học đại cương

IT1110



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Phần I - Chương 2

Hệ thống máy tính

Chương 2 Hệ thống máy tính



1. Phần cứng và tổ chức của máy tính

2. Phần mềm máy tính

3. Hệ điều hành

4. Mạng máy tính

5. Ứng dụng của CNTT

Chương 2 Hệ thống máy tính

1. Phần cứng và tổ chức của máy tính
2. Phần mềm máy tính
3. Hệ điều hành
4. Mạng máy tính
5. Ứng dụng của CNTT

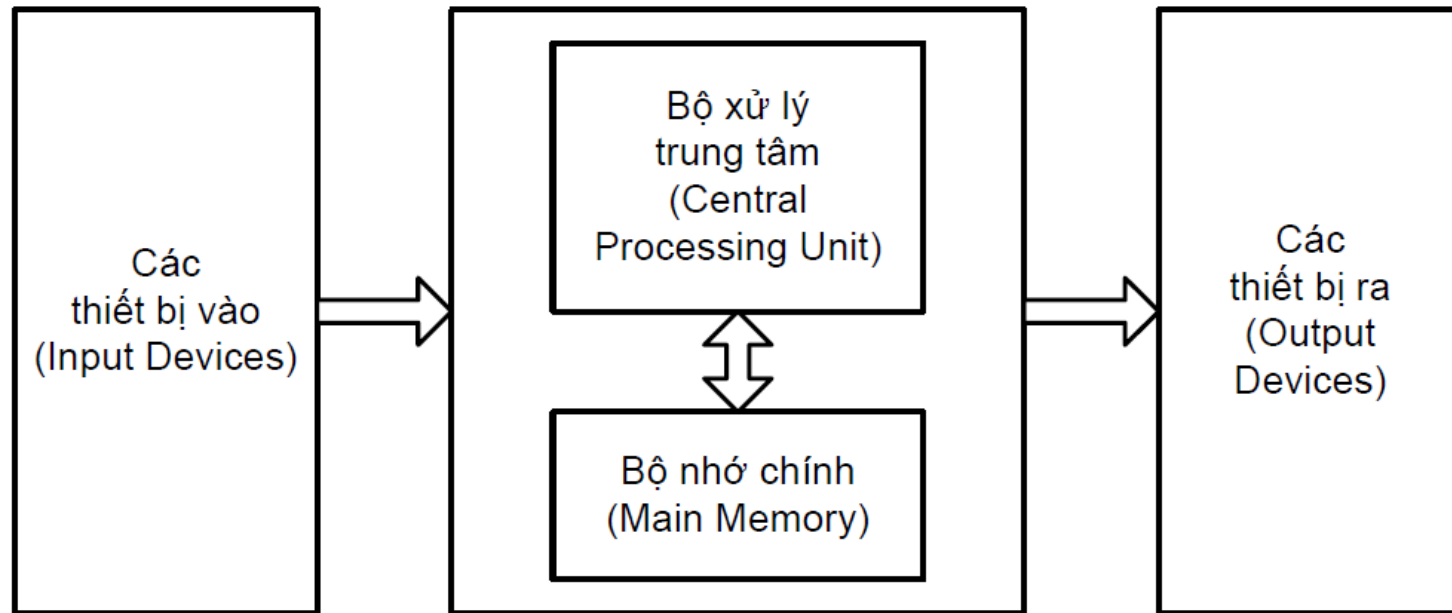
Hệ thống máy tính

- **Phần cứng và tổ chức của máy tính**
 1. Mô hình cơ bản của máy tính
 2. Bộ xử lý trung tâm
 3. Bộ nhớ
 4. Hệ thống vào-ra
 5. Liên kết hệ thống

2.1.1. Mô hình cơ bản của máy tính

- **Máy tính** (*computer*): Là thiết bị điện tử thực hiện các công việc
 - Nhận thông tin vào
 - Xử lý thông tin theo chương trình được lưu trữ sẵn bên trong
 - Đưa thông tin ra

Các thành phần cơ bản của hệ thống máy tính



Các thành phần chính của hệ thống máy tính

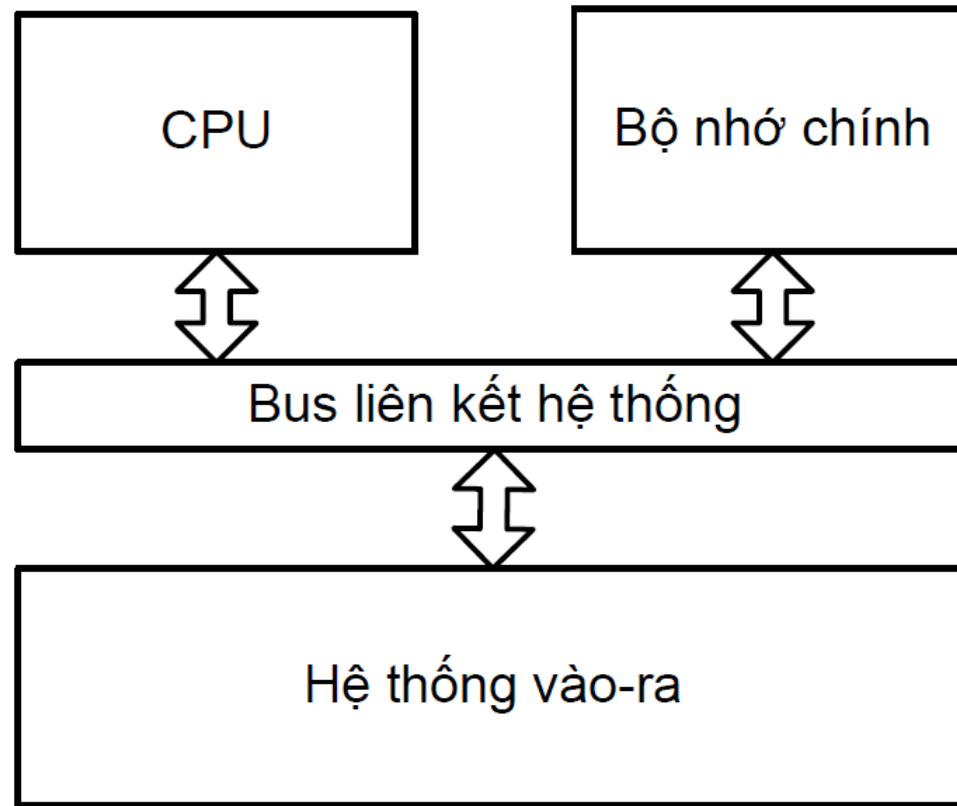
a. Chức năng của hệ thống máy tính

- Xử lý dữ liệu:
 - Chức năng quan trọng nhất của máy tính
 - Dữ liệu có thể có rất nhiều dạng khác nhau và có yêu cầu xử lý khác nhau.
- Lưu trữ dữ liệu:
 - Dữ liệu đưa vào máy tính được xử lý ngay hoặc có thể được lưu trong bộ nhớ.
 - Khi cần chúng sẽ được lấy ra xử lý.

a. Chức năng của hệ thống máy tính

- Trao đổi dữ liệu:
 - Trao đổi dữ liệu giữa máy tính với thế giới bên ngoài.
 - Các thiết bị vào-ra: nguồn cung cấp dữ liệu hoặc nơi tiếp nhận dữ liệu.
 - Dữ liệu được vận chuyển trên khoảng cách xa gọi là *truyền dữ liệu* (data communication).
- Điều khiển:
 - Máy tính cần phải điều khiển phối hợp ba chức năng trên để tạo thành ứng dụng đầy đủ.

b. Cấu trúc cơ bản của hệ thống máy tính



Cấu trúc cơ bản của hệ thống máy tính

b. Cấu trúc cơ bản của hệ thống máy tính

- Bộ xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit)
 - Điều khiển các hoạt động của máy tính và thực hiện xử lý dữ liệu.
- Bộ nhớ chính (Main Memory)
 - Lưu trữ chương trình và dữ liệu.
- Hệ thống vào ra (Input/Output System):
 - Trao đổi thông tin giữa máy tính và thế giới bên ngoài
- Liên kết hệ thống (System Interconnection):
 - Kết nối và vận chuyển thông tin giữa CPU, bộ nhớ chính và hệ thống vào ra của máy tính với nhau.

c. Hoạt động của máy tính

- Hoạt động cơ bản của máy tính là thực hiện chương trình.
- Chương trình gồm một tập các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ.
- Việc thực hiện chương trình là lặp đi lặp lại chu trình lệnh bao gồm các bước:
 - CPU nhận lệnh từ bộ nhớ chính
 - CPU thực hiện lệnh đã nhận

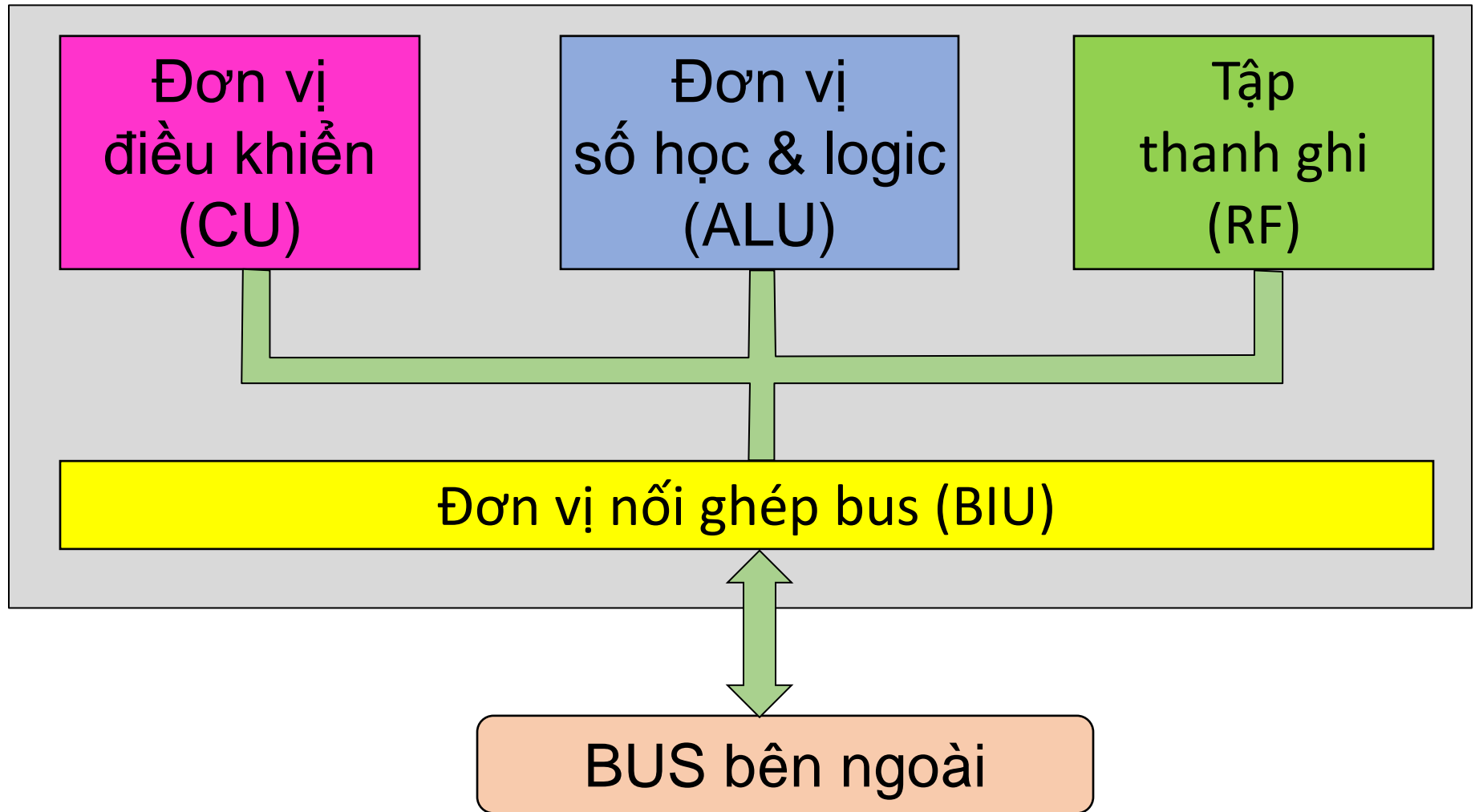
2.1.2. Bộ xử lý trung tâm - CPU

- Là bộ não của hệ thống
 - Điều khiển hoạt động của toàn bộ hệ thống máy tính
 - Xử lý dữ liệu
- Thực hiện đầy đủ chu trình lệnh của máy tính
 - Nhận lệnh từ bộ nhớ chính
 - Giải mã lệnh
 - Nhận toán hạng
 - Thực hiện lệnh
 - Ghi kết quả

2.1.2. Bộ xử lý trung tâm - CPU

- Khối điều khiển (*Control Unit – CU*): Điều khiển các thành phần còn lại của máy tính để thực hiện chu trình lệnh
- Khối tính toán số học và logic (*Arithmetic and Logic Unit - ALU*): Thực hiện các phép toán số học và logic
- Tập thanh ghi (*Register File - RF*): Lưu trữ các thông tin tạm thời phục vụ cho hoạt động của CPU
- Bus bên trong (Internal Bus):
 - Kết nối các thành phần bên trong CPU với nhau
 - Kết nối các lõi xử lý trong một bộ xử lý đa lõi
- Đơn vị ghép nối bus (Bus Interface Unit – BIU): Kết nối bộ xử lý với các bus bên ngoài để trao đổi thông tin giữa bộ xử lý với các thành phần còn lại (bộ nhớ, hệ thống vào ra).

Cấu trúc cơ bản của CPU

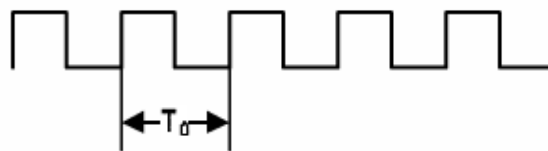


Tốc độ của bộ xử lý

- Tốc độ của bộ xử lý
 - Số lệnh được thực hiện trong 1s
 - Đơn vị: MIPS (Millions of Instructions per Second)
 - Khó đánh giá chính xác (còn phụ thuộc tốc độ các thành phần còn lại trong hệ thống)
- Tần số xung nhịp của bộ xử lý
 - Bộ xử lý hoạt động theo một xung nhịp (clock) có tần số xác định
 - Tốc độ của bộ xử lý được đánh giá gián tiếp thông qua tần số xung nhịp

Tốc độ của bộ xử lý

- Dạng xung nhịp:



- T_0 : chu kỳ xung nhịp
- Mỗi thao tác của bộ xử lý mất một số nguyên lần chu kỳ T_0
 $\Rightarrow T_0$ càng nhỏ thì bộ xử lý chạy càng nhanh
- Tần số xung nhịp: $f_0 = 1/T_0$ gọi là tần số làm việc của CPU
- VD: Máy tính dùng bộ xử lý Pentium IV 2GHz
Ta có: $f_0 = 2\text{GHz} = 2 \times 10^9\text{Hz}$
 $\rightarrow T_0 = 1/f_0 = 1 / (2 \times 10^9) = 0,5 \text{ ns}$

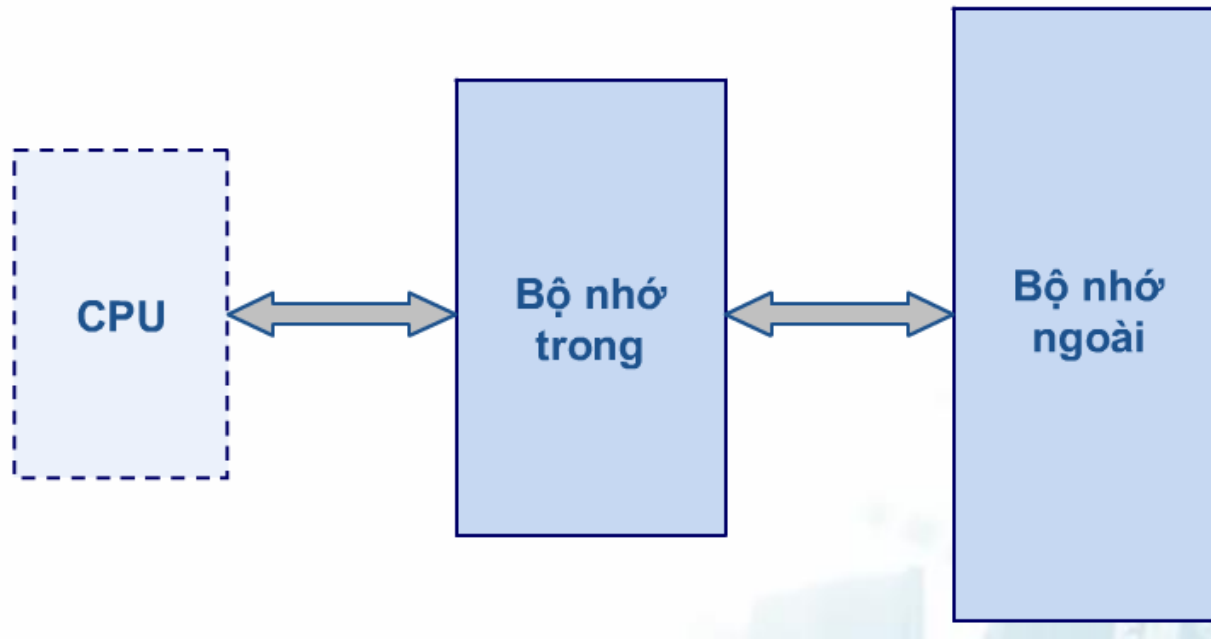
Tốc độ một số siêu máy tính

Rank	Site	System	Cores	Rmax (TFlop/s)	Rpeak (TFlop/s)	Power (kW)
1	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband IBM	2,414,592	148,600.0	200,794.9	10,096
2	DOE/NNSA/LLNL United States	Sierra - IBM Power System S922LC, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband IBM / NVIDIA / Mellanox	1,572,480	94,640.0	125,712.0	7,438
3	National Supercomputing Center in Wuxi China	Sunway TaihuLight - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway NRCP	10,649,600	93,014.6	125,435.9	15,371
4	National Super Computer Center in Guangzhou China	Tianhe-2A - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692v2 12C 2.2GHz, TH Express-2, Matrix-2000 NUDT	4,981,760	61,444.5	100,678.7	18,482

2.1.3. Bộ nhớ

- Chức năng: Lưu trữ chương trình và dữ liệu
- Các thao tác cơ bản với bộ nhớ:
 - Thao tác đọc (read)
 - Thao tác ghi (write)
- Các thành phần chính
 - Bộ nhớ trong (Internal Memory)
 - Bộ nhớ ngoài (External Memory)

Các thành phần bộ nhớ máy tính



Phân cấp hệ thống nhớ trong máy tính

Bộ nhớ trong

- Chức năng và đặc điểm
 - Chứa các thông tin mà CPU có thể trao đổi trực tiếp
 - Tốc độ rất nhanh
 - Dung lượng không lớn
 - Sử dụng bộ nhớ bán dẫn: ROM và RAM
- Các loại bộ nhớ trong:
 - Bộ nhớ chính
 - Bộ nhớ cache (bộ nhớ đệm)

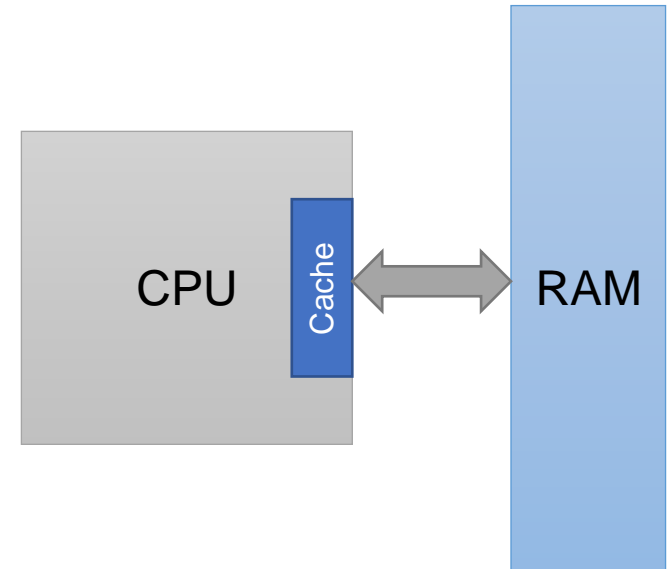
Bộ nhớ chính

- Là thành phần nhớ tồn tại trên mọi hệ thống máy tính
- Chứa các chương trình và dữ liệu đang được CPU sử dụng
- Tổ chức thành các ngăn nhớ được đánh địa chỉ
- Ngăn nhớ thường được tổ chức theo Byte
- Nội dung của ngăn nhớ có thể thay đổi, song địa chỉ vật lý của ngăn nhớ luôn cố định
- Thông thường, bộ nhớ chính gồm 2 phần:
 - ROM: chỉ đọc
 - RAM: cho phép đọc/ghi, mất dữ liệu khi mất điện

Nội dung	Địa chỉ
00101011	0000
11010101	0001
00001010	0010
01011000	0011
11111011	0100
00001000	0101
11101010	0110
00000000	0111
10011101	1000
00101010	1001
11101011	1010
00000010	1011
00101011	1100
00101011	1101
11111111	1110
10101010	1111

Bộ nhớ đệm (Cache memory)

- Vai trò: tăng tốc độ trao đổi dữ liệu giữa CPU và bộ nhớ chính
- Tốc độ xử lý CPU lớn hơn nhiều so với tốc độ của RAM → CPU mất thời gian chờ dữ liệu từ RAM
- Cache: dung lượng nhỏ, nhưng tốc độ cao hơn RAM, đặt ngay trong CPU → CPU đọc/ghi rất nhanh
- Sử dụng bộ nhớ Cache:
 - Dữ liệu từ RAM được nạp vào cache theo từng khối khi CPU cần
 - CPU thao tác với dữ liệu trong cache thay vì trên RAM
 - Nếu CPU truy cập nhiều lần dữ liệu thuộc một khối đã nằm trong cache, thì tốc độ sẽ tăng cao
- Hiện tại cache được tích hợp ngay trên CPU, và được chia thành nhiều mức: L1, L2, L3

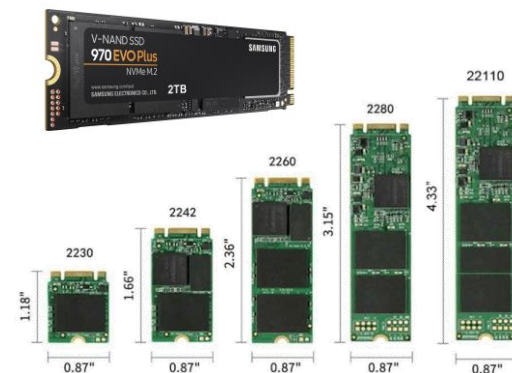
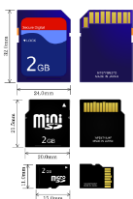


Bộ nhớ ngoài

- Chức năng và đặc điểm
 - Lưu giữ tài nguyên phần mềm của máy tính, bao gồm hệ điều hành, các chương trình và dữ liệu.
 - Bộ nhớ ngoài được kết nối với hệ thống dưới dạng các thiết bị vào ra
 - Dung lượng lớn
 - Tốc độ chậm

Bộ nhớ ngoài

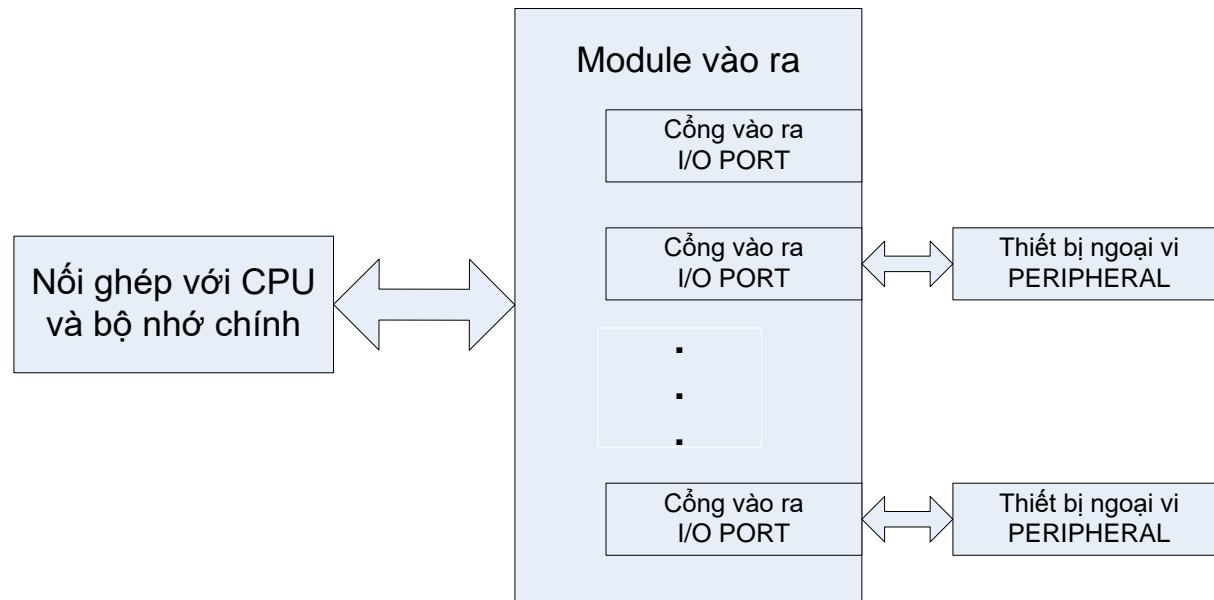
- Các loại bộ nhớ ngoài:
 - Bộ nhớ từ: Đĩa cứng, đĩa mềm
 - Bộ nhớ quang: Đĩa CD, DVD,...
 - Bộ nhớ bán dẫn: Flash disk, memory card, SSD



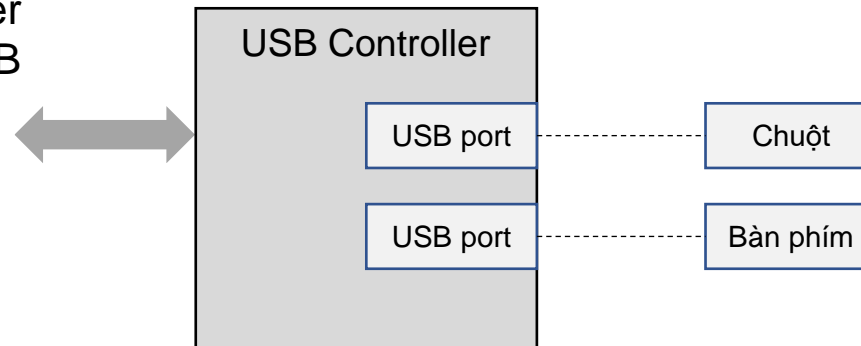
2.1.4. Hệ thống vào-ra

- 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)
- Các thành phần chính:
 - Các ***thiết bị vào-ra*** hay còn gọi là thiết bị ngoại vi (Peripheral devices)
 - Các ***mô-đun ghép nối vào-ra***

Cấu trúc cơ bản của hệ thống vào-ra



Ví dụ: 1 USB controller hỗ trợ nhiều cổng USB



Thiết bị vào ra

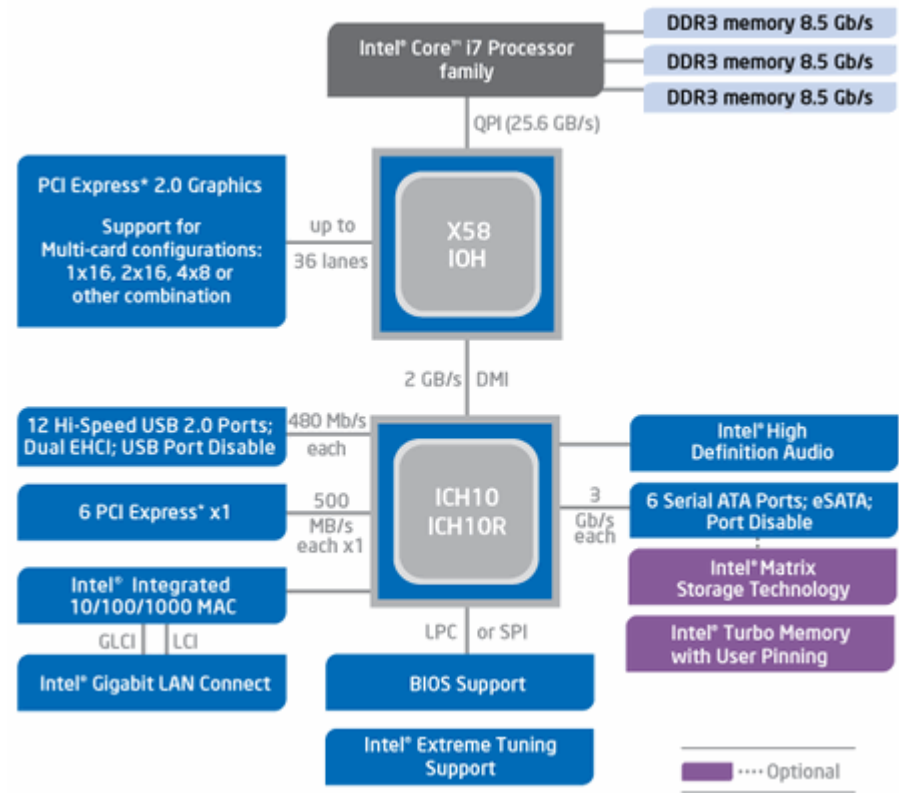
- Chức năng: chuyển đổi dữ liệu giữa dạng vật lý (bên ngoài máy tính) và dữ liệu số để lưu trữ, xử lý trong máy tính
- Các thiết bị ngoại vi cơ bản:
 - Thiết bị vào: Bàn phím, chuột, máy quét,...
 - Thiết bị ra: Màn hình, máy in,...
 - Thiết bị nhớ: Các ổ đĩa,...
 - Thiết bị truyền thông: Modem,...

Mô-đun ghép nối vào ra

- Các thiết bị vào ra không kết nối trực tiếp với CPU mà được kết nối thông qua các mô-đun ghép nối vào-ra.
- Trong các mô-đun ghép nối vào-ra có các cổng vào-ra (IO Port)
- Các cổng này được quản lý bởi CPU.
- Mỗi thiết bị vào-ra kết nối với CPU thông qua một số cổng có địa chỉ xác định.

2.1.5. Liên kết hệ thống (bus)

- Kết nối các thành phần CPU, bộ nhớ chính và các module vào ra với nhau
- Bao gồm:
 - Các vi mạch cung cấp chức năng liên kết hệ thống (chipset)
 - Hệ thống đường dây tín hiệu kết nối chipset với các mạch chức năng khác
- Được thiết kế cho từng dòng bộ xử lý cụ thể



Thiết kế liên kết hệ thống của Intel Core i7

2.1.5. Liên kết hệ thống (tiếp)

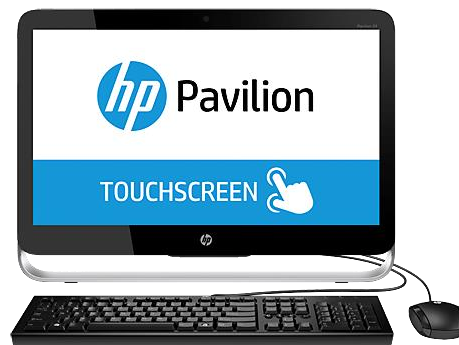
- Về chức năng, bus được chia làm 3 loại chính:
 - Bus địa chỉ (Address Bus)
 - Bus dữ liệu (Data Bus)
 - Bus điều khiển (Control Bus)
- Độ rộng của bus: Là số đường dây của bus có thể truyền thông tin đồng thời.

Ví dụ: các thành phần của máy tính PC



Desktop PC

- CPU
- Main board
- Bộ nhớ RAM
- Ổ đĩa cứng
- Bộ nguồn (PSU)
- Màn hình
- Card đồ họa (GPU)
- Chuột, bàn phím, loa



All-in-one PC

(tích hợp tất cả trong một)

Gaming PC

- CPU
- Main board
- Bộ nhớ RAM
- Card đồ họa (GPU)
- Ổ đĩa cứng
- Bộ nguồn (PSU)
- Hệ thống làm mát
- RGB LED stripes
- Phụ kiện chơi game
- Màn hình



Laptop PC

- Tất cả thành phần của hệ thống được tích hợp vào 1 thiết bị duy nhất

