



HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

BÀI GIẢNG TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG

CHƯƠNG 2. CẤU TRÚC MÁY TÍNH

Chương 2. Cấu trúc máy tính

2.1. Giới thiệu

2.2. Chức năng và sơ đồ cấu trúc của máy tính

2.2.1. Chức năng của máy tính

2.2.2. Nguyên lý hoạt động của máy tính

2.2.3. Sơ đồ cấu trúc của máy tính

2.3. Các bộ phận cơ bản của máy tính

2.3.1. CPU

2.3.2. Bộ nhớ

2.3.3. Các thiết bị ngoại vi

2.3.4. Liên kết hệ thống

2.1. Giới thiệu

- Máy tính điện tử (từ sau gọi tắt là máy tính) đầu tiên ra đời năm 1946, có tên là ENIAC:
 - Chiếc máy tính nặng 30 tấn
 - Kích thước 140 m²
 - Thực hiện được 5000 phép cộng/giây
 - Xử lý theo số thập phân
 - bộ nhớ chỉ lưu trữ dữ liệu
 - Lập trình bằng cách thiết lập vị trí của các chuyển mạch và các cáp nối

2.1. Giới thiệu (tiếp)

- Năm 1952, máy tính von Neumann
 - Ra đời tại Học viện Nghiên cứu tiên tiến Princeton
 - Những nguyên lý đã trở thành mô hình cơ bản của máy tính cho đến ngày nay
- Năm 1980, hãng IBM cho ra đời chiếc máy tính cá nhân đầu tiên, sử dụng bộ vi xử lý 8 bit 8085 của Intel.

2.1. Giới thiệu (tiếp)

Với 70 năm phát triển, máy tính đã trải qua 4 thế hệ:

- Sử dụng đèn điện tử (1943-1956)
- Sử dụng transistor (1957-1965)
- Sử dụng vi mạch tích hợp (1966-1980)
- Sử dụng siêu vi mạch tích hợp (1981-nay)
- Ngày nay, các máy tính cá nhân, máy tính bảng, điện thoại thông minh,... có kích thước nhỏ gọn, cấu hình mạnh mẽ

2.2. Chức năng và sơ đồ cấu trúc của máy tính

2.2.1. Chức năng của máy tính

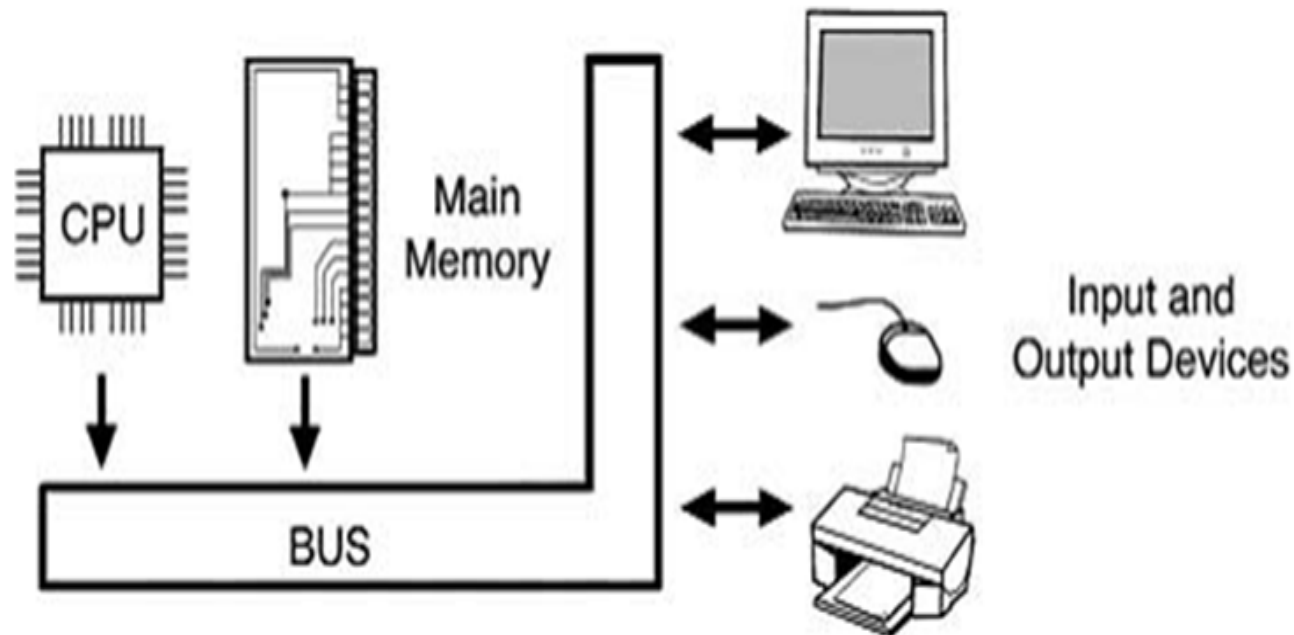
2.2.2. Nguyên lý hoạt động của máy tính

2.2.3. Sơ đồ cấu trúc của máy tính

2.2.1. Chức năng của máy tính:

- Nhận thông tin vào (input) từ người sử dụng thông qua các thiết bị vào;
- Xử lý thông tin đã nhận theo dãy lệnh đã nhớ sẵn bên trong;
- Đưa thông tin sau xử lý (output) tới người sử dụng thông qua các thiết bị ra;
- Lưu trữ thông tin số hóa.

2.2.2. Sơ đồ cấu trúc chung của máy tính



Các khối chức năng:

- Bộ xử lý trung tâm (CPU)
- Bộ nhớ
- Hệ thống vào-ra

Bộ xử lý trung tâm (CPU)

- Chức năng
 - điều khiển hoạt động của máy tính
 - xử lý dữ liệu
- Nguyên tắc hoạt động cơ bản:
 - CPU hoạt động theo chương trình nằm trong bộ nhớ chính.

Bộ nhớ

- Chức năng: lưu trữ chương trình và dữ liệu.
- Các thao tác cơ bản với bộ nhớ:
 - Đọc (Read)
 - Ghi (Write)
- Các thành phần chính:
 - Bộ nhớ trong (Internal Memory)
 - Bộ nhớ ngoài (External Memory)

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 ngoại vi (Peripheral Devices)
 - Các môđun vào-ra (IO Modules)

2.2.3. Nguyên lý hoạt động của máy tính

- Từ khi ra đời đến nay, các máy tính đều hoạt động theo những nguyên lý được đề xuất năm 1946 bởi nhà khoa học lỗi lạc người Mỹ gốc Hungary John von Neumann (1903-1957).
- Phần này nghiên cứu:
 - Nguyên lý Von Neumann
 - Cấu trúc lệnh và quá trình thực hiện lệnh

2.2.3.1. Nguyên lý Von Neumann

- Nguyên lý điều khiển bằng chương trình: máy tính hoạt động theo chương trình lưu trữ sẵn trong bộ nhớ của nó.
- Nguyên lý truy cập theo địa chỉ: các chương trình, dữ liệu trước, trong và sau khi xử lý đều được đưa vào bộ nhớ trong những vùng nhớ được đánh địa chỉ.

2.2.3.2. Cấu trúc lệnh

- Để xử lý thông tin tự động, mỗi máy tính cần được cài đặt sẵn một tập lệnh.
- Mỗi lệnh máy là một yêu cầu CPU thực hiện một thao tác nào đó đối với các toán hạng.
- Các lệnh này phải chỉ ra đầy đủ các thông tin sau:
 - Thao tác cần thực hiện: chuyển dữ liệu, xử lý số học với số nguyên/ số dấu phẩy động, xử lý logic, điều khiển vào-ra...
 - Nơi đặt dữ liệu của lệnh và nơi đặt kết quả xử lý: tại bộ nhớ trong hoặc tại các thanh ghi trong CPU
- Cấu trúc chung của lệnh máy như sau:

Mã thao tác	Địa chỉ toán hạng
-------------	-------------------

Quá trình thực hiện lệnh

- **Nhận lệnh** (Fetch Instruction). Bộ điều khiển trong CPU gửi nội dung PC (Point Counter) vào Bộ giải mã địa chỉ để đọc byte đầu tiên của lệnh lên thanh ghi lệnh.
- **Giải mã lệnh** (Decode Instruction). Bộ điều khiển căn cứ vào mã lệnh để biết lệnh dài bao nhiêu byte để đọc nốt các thông tin địa chỉ của lệnh và hoàn thành việc đọc lệnh.
- **Nhận dữ liệu** (Fetch Data): nhận dữ liệu từ bộ nhớ hoặc các cổng vào-ra
- **Xử lý dữ liệu** (Process Data): thực hiện phép toán số học hay phép toán logic với các dữ liệu
- **Ghi dữ liệu** (Write Data): ghi dữ liệu ra bộ nhớ hay cổng vào-ra

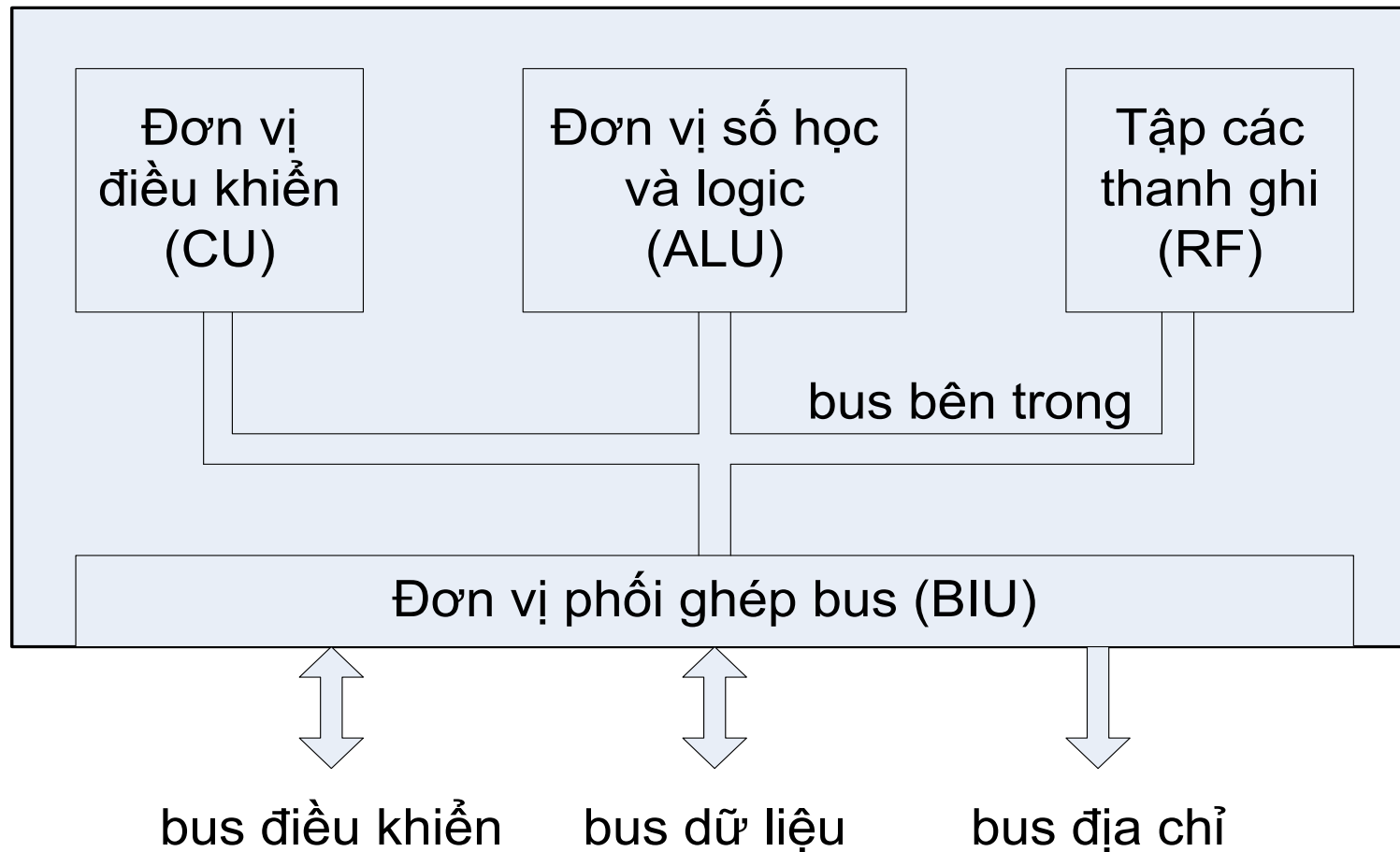
2.3. Các thành phần cơ bản của máy tính

- Bộ xử lý trung tâm (CPU)
- Bộ nhớ
- Các thiết bị ngoại vi

2.3.1. Bộ xử lý trung tâm (CPU)

- Những chức năng của CPU:
 - Nhận lệnh, giải mã lệnh, và điều khiển các khối khác thực hiện lệnh;
 - Thực hiện các phép tính số học, logic và các phép tính khác;
 - Sinh ra các tín hiệu địa chỉ để truy nhập bộ nhớ.

2.3.1. Bộ xử lý trung tâm (CPU) (tiếp)



2.3.1. Bộ xử lý trung tâm (CPU) (tiếp)

- **Khối điều khiển** (CU: control unit) là khối chức năng điều khiển sự hoạt động của máy tính theo chương trình định sẵn.
- **Khối số học và logic** (ALU: arithmetic and logic unit) thực hiện các phép toán cơ sở như phép toán số học, phép toán logic, phép tạo mã,...
- **Các thanh ghi** (registers): được dùng như những bộ nhớ nhanh, có thể tương tác trực tiếp với các mạch xử lý của CPU.

2.3.1. Bộ xử lý trung tâm (CPU) (tiếp)

Những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu năng của bộ vi xử lý bao gồm:

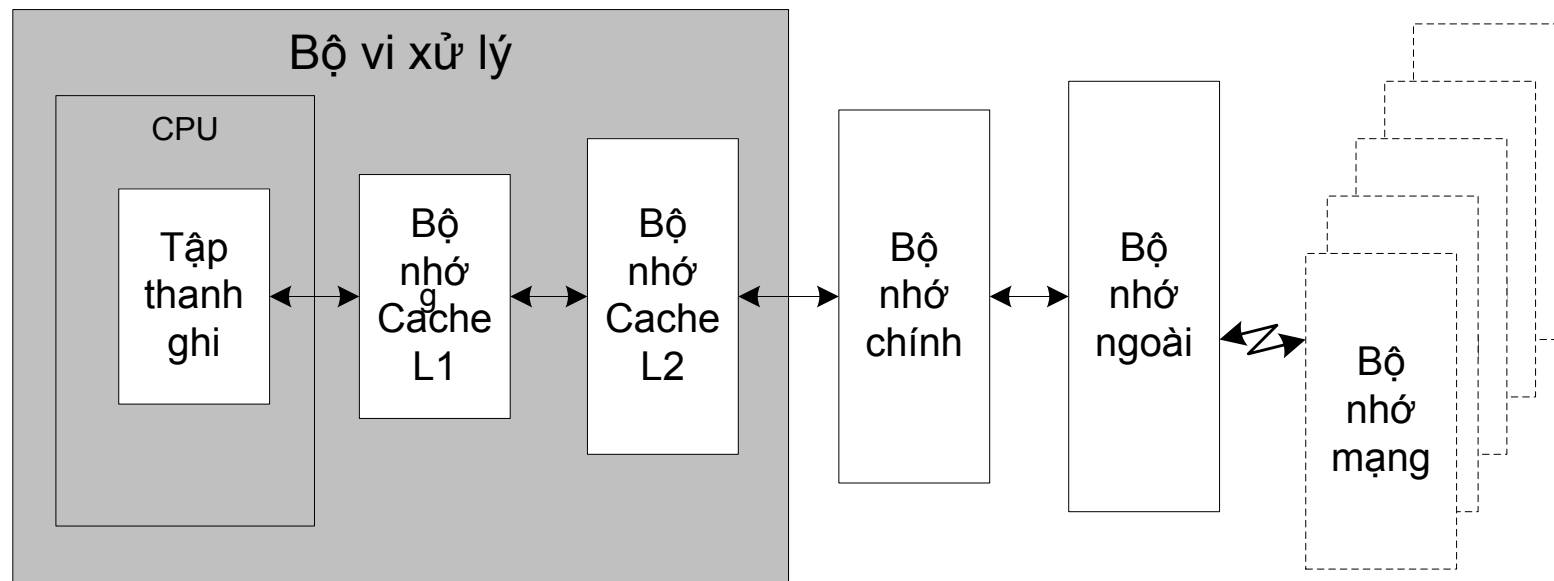
- Tốc độ đồng hồ
- Tốc độ bus
- Kích thước từ nhớ
- Dung lượng bộ nhớ cache
- Tập lệnh
- Số lượng lõi
- Các kỹ thuật xử lý

2.3.2. Bộ nhớ

- Bộ nhớ là thiết bị dùng để lưu trữ dữ liệu và chương trình. Tính năng của bộ nhớ được đánh giá qua các đặc trưng chính sau:
 - Thời gian truy cập (access time) là khoảng thời gian cần thiết kể từ khi phát tín hiệu điều khiển đọc/ghi đến khi việc đọc/ghi hoàn thành.
 - Dung lượng (capacity) chỉ lượng dữ liệu mà bộ nhớ có thể lưu trữ đồng thời.
 - Độ tin cậy: đo bằng khoảng thời gian trung bình giữa hai lần lỗi.

2.3.2. Bộ nhớ (tiếp)

Dung lượng tăng dần, tốc độ giảm dần, giá thành/1 bit giảm dần →



2.3.2.1. Bộ nhớ trong

- Bộ nhớ trong là bộ nhớ có thời gian truy cập nhỏ, được dùng để nạp hệ điều hành, ghi chương trình và dữ liệu trong thời gian xử lý.
- Bộ nhớ trong gồm các mức bộ nhớ mà CPU có thể truy cập trực tiếp.
- Bộ nhớ trong gồm các loại: cache, RAM và ROM.
- Bộ nhớ cache và RAM là các bộ nhớ có thể đọc và ghi dữ liệu, bị mất thông tin khi mất nguồn nuôi;
- ROM là bộ nhớ chỉ cho phép đọc, dữ liệu không bị xóa khi mất nguồn.

Bộ nhớ cache

- Là bộ nhớ đệm giữa CPU và bộ nhớ chính (RAM)
- Có tốc độ rất cao, cho phép CPU truy cập dữ liệu nhanh hơn từ bộ nhớ chính.
- Cache thường được đặt trên chip của CPU
- Khi CPU cần đọc dữ liệu, nó tìm dữ liệu trong cache trước, nếu không thấy thì mới tìm trong bộ nhớ chính
- Cache được làm từ RAM tĩnh (SRAM): các bit được lưu trữ bằng các Flip-Flop, có cấu trúc phức tạp và giá thành cao.

RAM (Random Access Memory)

- RAM phổ biến hiện nay là RAM động (DRAM, Dynamic RAM), có cấu trúc đơn giản hơn, tốc độ chậm hơn và giá thành thấp hơn so với SRAM (Ram tĩnh).
- Được dùng để nạp vào hệ điều hành khi khởi động máy tính, để chứa các lệnh chương trình ứng dụng, để lưu trữ dữ liệu tạm thời chờ được CPU đọc hoặc ghi
- Các máy tính cá nhân ngày nay thường có 2-8 GB RAM.
- Đa số các máy tính cá nhân ngày nay sử dụng SDRAM.
- SDRAM được phân lớp tiếp thành DDR, DDR2, DDR3.

ROM (Read Only Memory)

- ROM là loại bộ nhớ có nội dung cố định, chỉ cho phép người dùng/máy tính đọc dữ liệu nhưng không cho phép ghi vào.
- Dữ liệu thường được ghi vào ROM trong lúc chế tạo
- Là tập các lệnh cốt lõi để khởi động máy tính như cách truy cập đĩa cứng, tìm hệ điều hành, và nạp vào RAM. Tập lệnh này được gọi là BIOS

2.3.2.2. Bộ nhớ ngoài

- **Đĩa cứng (hard disk)**
 - Đĩa cứng gồm nhiều đĩa xếp chồng, đồng trục.
 - Mỗi mặt đĩa được chia thành track. Các track được chia thành các sector
- **Đĩa quang gồm các loại đĩa: CD, DVD và BD**
- **Bộ nhớ bán dẫn dùng công nghệ flash: thẻ nhớ, thanh nhớ usb và ổ cứng thể rắn (SSD)**

2.3.3. Thiết bị vào/ra

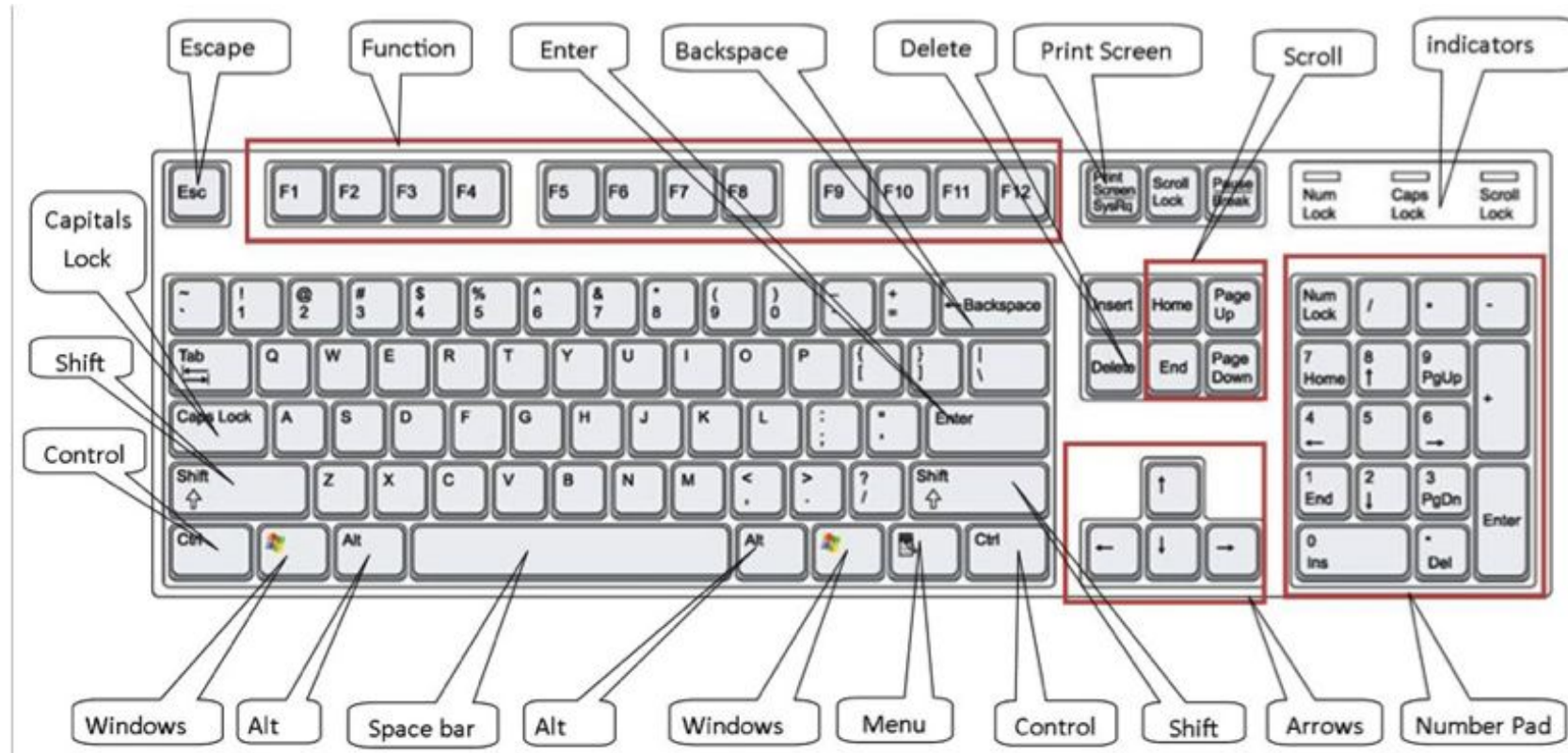
- Thiết bị vào:
 - Bàn phím (keyboard)
 - Con chuột (mouse)
- Thiết bị ra:
 - Màn hình (display hoặc monitor)
 - Máy in (printer)
- Ngoài ra còn có một số thiết bị vừa là thiết bị vào vừa là thiết bị ra như: màn hình cảm ứng, modem, ổ đọc và ghi đĩa.



Bàn phím (keyboard)

- Là thiết bị dùng để đưa vào máy các lệnh điều khiển, dữ liệu.
- Các bàn phím thường được thiết kế giao diện tương tự như của máy đánh chữ có ưu điểm là tránh sự mắc kẹt cơ khí của các phím.
- Có giao diện QWERTY

Bàn phím (keyboard) (tiếp)



Bàn phím (keyboard) (tiếp)

- Bàn phím có khoảng 104 phím, được chia thành 4 nhóm sau:
 - Nhóm phím chữ: gồm các phím chữ cái, chữ số, các dấu.
 - Nhóm phím chức năng: để thực hiện nhanh một số yêu cầu nào đó như: F1, F2,... , F12.
 - Nhóm phím điều khiển: xác định một số chức năng đặc biệt như Esc (Escape), Caps Lock, Shift, Ctrl (Control), Alt (Alternate), Insert, ...
 - Nhóm phím điều khiển con trỏ màn hình: gồm các phím mũi tên lên, xuống, trái, phải, Home, End, Page Up,...
- Khi ta ấn một phím, tín hiệu được truyền cho máy tính thông qua bộ lập mã, tương ứng với ký tự của phím được ấn đó.

Con chuột (mouse)

- Là thiết bị chỉ định điểm làm việc trên màn hình phổ biến nhất
- Hoạt động theo nguyên lý phát hiện chuyển động theo hai hướng so với bề mặt bên dưới.
- Chuyển động của con chuột trên bề mặt được phiên dịch thành chuyển động của một con trỏ trên màn hình giao diện đồ họa.
- Dạng phổ biến nhất của con chuột là gồm 2 nút bấm và 1 nút cuộn.
- Thông thường, nút bên trái dùng cho thao tác lựa chọn, đặt vị trí của con trỏ màn hình, nút bên phải để hiện menu.

Con chuột (mouse) (tiếp)

- ***Chuột bi:***

- Sử dụng cơ chế cơ học. Một viên bi hình cầu ở dưới con chuột, khi chuột di chuyển sẽ truyền chuyển động vào 2 trụ đặt vuông góc nhau.
- Loại chuột này có nhược điểm là dễ bị kẹt do bẩn.

- ***Chuột quang:***

- loại chuột này chụp ảnh liên tiếp bề mặt bên dưới chuột, so sánh để phát hiện ra sự chuyển dịch.
- Chuột quang thường dùng đi-ốt phát quang hoặc phát laser hồng ngoại để chiếu sáng bề mặt bên dưới.
- Ưu điểm: độ phân giải cao hơn nên cho kết quả chính xác hơn, hoạt động tốt trên nhiều loại bề mặt khác nhau, không bị kẹt do bẩn giống như chuột bi.

Màn hình (display hoặc monitor)

- Màn hình là thiết bị hiển thị chữ hay ảnh bằng cách tạo ra lưới các điểm ảnh (pixel) rất nhỏ có màu sắc khác nhau. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh:
 - kích thước màn hình
 - Dot pitch là thước đo độ sắc nét của ảnh.
 - Độ rộng góc nhìn được xác định bởi góc lớn nhất mà người sử dụng vẫn nhìn rõ ảnh màn hình.
 - Tốc độ đáp ứng là khoảng thời gian cần thiết để một điểm ảnh thay đổi từ đen thành trắng rồi đổi lại thành đen.
 - Độ sâu màu sắc là số màu mà màn hình có thể hiển thị.
 - Độ phân giải là thước đo khả năng thể hiện tinh tế của màn hình.

Màn hình (display hoặc monitor) (tiếp)

- Trước đây, loại màn hình phổ biến là đèn tia âm cực (đèn CRT) – là loại đèn dùng cho tivi.. Loại màn hình này nặng, có độ dày lớn, chiếm nhiều diện tích.
- Ngày nay, chúng ta đang dùng phổ biến các loại màn hình mỏng, nhẹ, dùng công nghệ tinh thể lỏng (LCD – liquid crystal display) hoặc plasma.

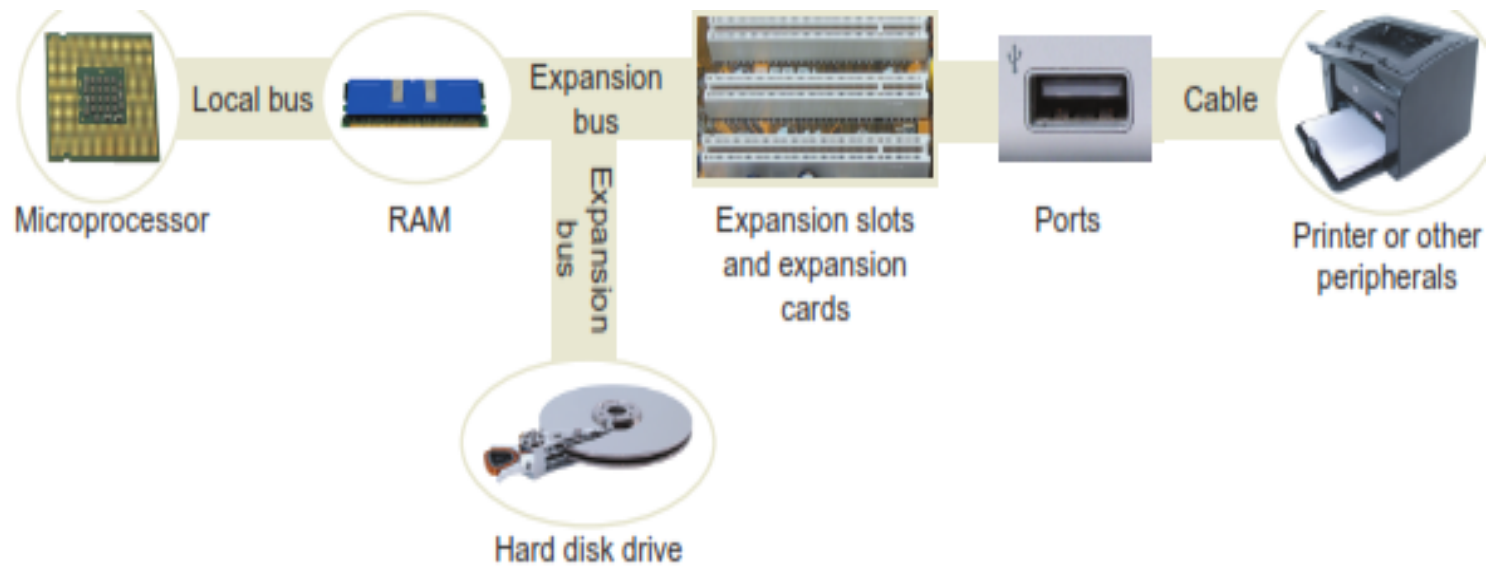
Máy in (printer)

- Máy in là thiết bị cho phép in chữ hay ảnh ra giấy. Có ba loại:
 - Máy in kim (dot matrix printer) là loại ra đời đầu tiên. Mặc dù chất lượng hình ảnh in không mịn nhưng vẫn khá phổ biến ở các quầy thanh toán và trong các ngân hàng.
 - Máy in phun (ink jet printer) tạo các điểm trên giấy bằng cách phun tia mực siêu nhỏ. Ưu điểm là chất lượng bản in tốt, nhưng tốn nhiều mực, giá hộp mực khá cao.
 - Máy in laze (laser printer) là loại máy in dùng kỹ thuật laze. Ưu điểm của loại máy in này là chất lượng ảnh rất cao, tốn ít mực hơn nên được dùng rất rộng rãi.

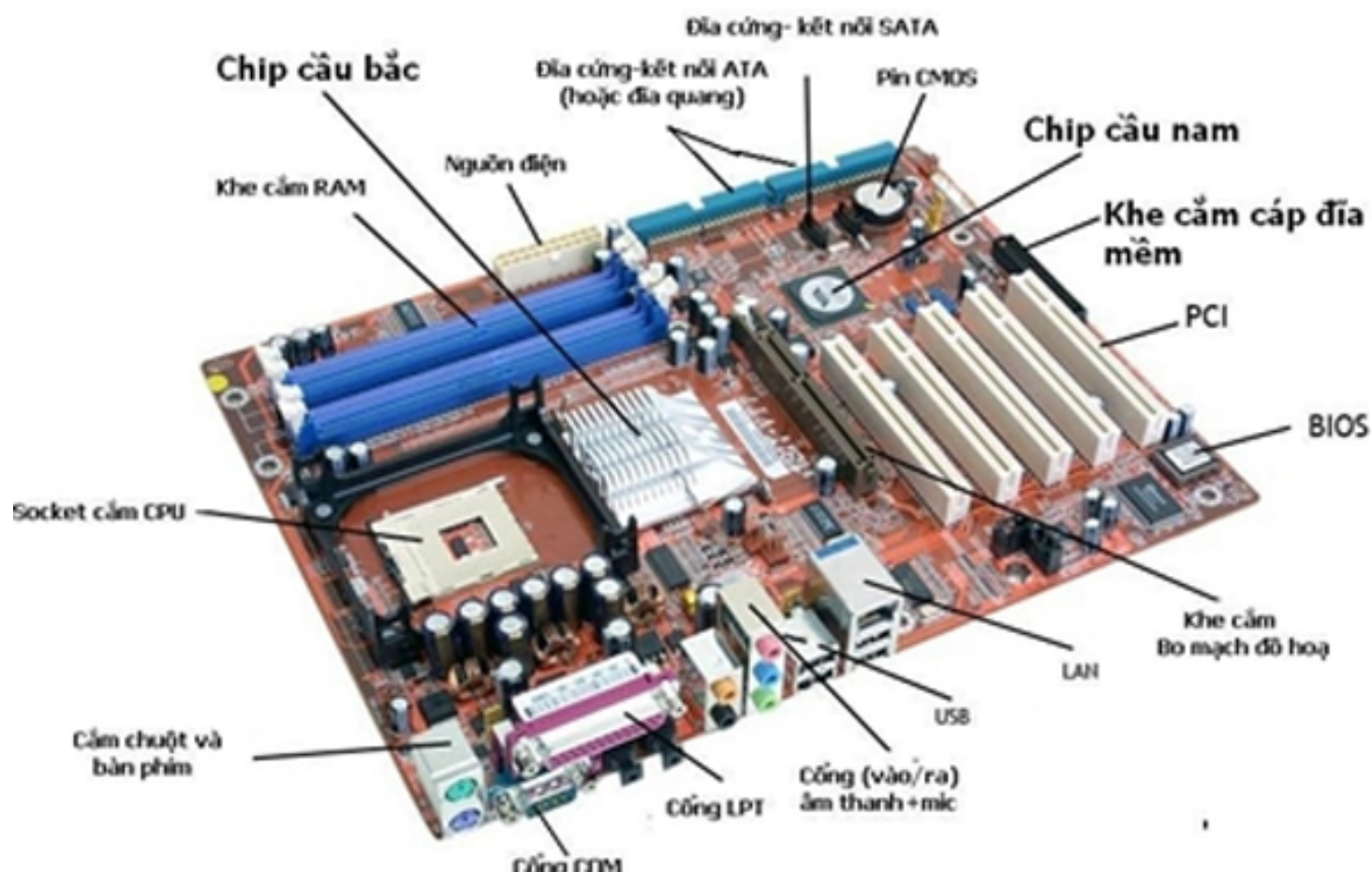
2.3.4. Liên kết hệ thống

- Các thiết bị máy tính được liên kết với nhau thông qua các đường bus, các khe cắm mở rộng, hoặc các loại cổng kết nối.
- Các thành phần này thường được thiết kế trên một bo mạch chủ.

Liên kết các thành phần hệ thống



Các thành phần kết nối hệ thống trên bo mạch chủ



2.3.4. Liên kết hệ thống (tiếp)

- Bus là các tuyến đường để thông tin (dữ liệu, lệnh, địa chỉ) chạy trên đó.
- Các khe cắm mở rộng (expansion slot) được dùng để cắm các loại card như card đồ họa, card âm thanh, modem.
- Các cổng (port) gồm một số loại cổng phổ biến là:
 - PS/2 kết nối chuột và bàn phím,
 - VGA kết nối màn hình,
 - LPT kết nối máy in, RJ45 kết nối modem,
 - USB kết nối rất nhiều thiết bị giao tiếp qua chuẩn USB.
 - Các cổng âm thanh
 - Cổng đọc thẻ nhớ,...