



HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

BÀI GIẢNG MÔN

KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

ThS. Nguyễn Trọng Huân

Khoa Kỹ thuật Điện tử 2

2021

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG

Nội dung

- 1. Máy tính và phân loại máy tính**
- 2. Kiến trúc và tổ chức máy tính**
- 3. Hoạt động cơ bản của máy tính**
- 4. Lịch sử phát triển máy tính**
- 5. Một số kiến trúc máy tính cơ bản**
- 6. Các hệ số đếm và tổ chức lưu trữ dữ liệu trên máy tính**

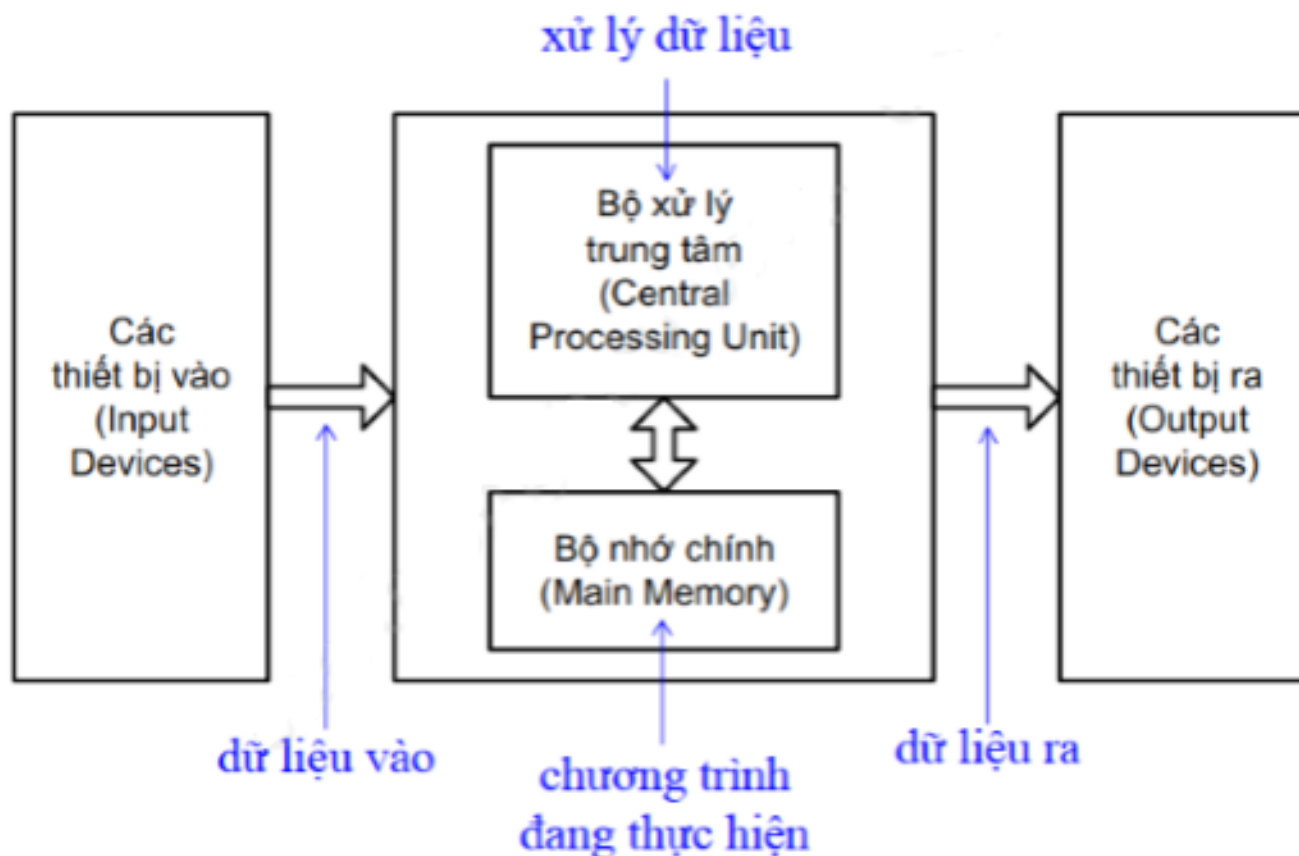
1. MÁY TÍNH VÀ PHÂN LOẠI

- **Máy tính (Computer):** là thiết bị điện tử thực hiện các công việc sau:
 - Nhận dữ liệu vào.
 - Xử lý và lưu trữ dữ liệu theo dãy các lệnh được nhớ sẵn bên trong.
 - Đưa dữ liệu (thông tin) ra (các I/O, thiết bị ngoại vi...).
 - Điều khiển
- Tập hợp các lệnh nằm trong bộ nhớ để yêu cầu máy tính thực hiện công việc cụ thể gọi là chương trình (program).

Phân loại Máy tính

- **Máy tính cá nhân (Personal Computers)**
 - Desktop computers, Laptop computers
 - Máy tính đa dụng
- **Máy chủ (Servers) – máy phục vụ**
 - Dùng trong mạng để quản lý và cung cấp các dịch vụ
 - Hiệu năng và độ tin cậy cao
 - Hàng nghìn đến hàng triệu USD
- **Máy tính nhúng (Embedded Computers)**
 - Đặt ẩn trong thiết bị khác
 - Được thiết kế chuyên dụng

Mô hình cơ bản của Máy tính



➤ **CPU**

- Điều khiển các hoạt động.
- Xử lý data.
- Là thành phần phức tạp nhất (ALU, CU, Register, CPU Bus).

➤ **Main memory:** Lưu trữ Data

- ROM: Thường dùng để nạp lệnh và dữ liệu của hệ thống. Thông tin không mất khi không có điện.
- RAM: Lưu lệnh và dữ liệu trong thời gian chạy. Thông tin mất khi không có điện.

➤ I/O

- Còn gọi là thiết bị ngoại vi (Peripheral devices).
- Các thiết bị nhập (input): Dùng cho việc nhập dữ liệu cho hệ thống, và điều khiển hệ thống. Ví dụ: bàn phím (keyboard), chuột (mouse), ổ đĩa (Disk Driver), ...
- Các thiết bị xuất (output): Dùng cho mục đích xuất dữ liệu đã được máy tính xử lý ra cho người dùng. Ví dụ: màn hình (screen), máy in (printer), ...

➤ **System interconnection (BUS)**

- Cung cấp cơ chế truyền thông giữa 3 thành phần trên
- Bus hệ thống được chia thành các loại:
 - ✓ Bus địa chỉ (Address bus): Truyền tín hiệu địa chỉ từ CPU đến bộ nhớ và các thiết bị I/O.
 - ✓ Bus dữ liệu (Data bus): Truyền dữ liệu qua lại giữa CPU và các thành phần khác.
 - ✓ Bus điều khiển (Control bus): Truyền tín hiệu điều khiển từ CPU đi, và tín hiệu trạng thái từ các thành phần khác đến CPU

2. KIẾN TRÚC VÀ TỔ CHỨC MÁY TÍNH

- **Kiến trúc tập lệnh (Instruction Set Architecture)**
 - Nghiên cứu máy tính theo cách nhìn của người lập trình.
 - Cùng một kiến trúc tập lệnh có thể có nhiều sản phẩm (tổ chức, phần cứng) khác nhau.
- **Tổ chức máy tính (Computer Organization) hay Vi kiến trúc (Microarchitecture)**
 - Nghiên cứu thiết kế máy tính ở mức cao (thiết kế CPU, hệ thống bộ nhớ, cấu trúc bus, ...)
- **Phần cứng (Hardware)**
 - Nghiên cứu thiết kế logic chi tiết và công nghệ đóng gói của máy tính

3. HOẠT ĐỘNG CƠ BẢN CỦA MÁY TÍNH

- a. Thực hiện chương trình
- b. Hoạt động ngắt
- c. Hoạt động vào-ra

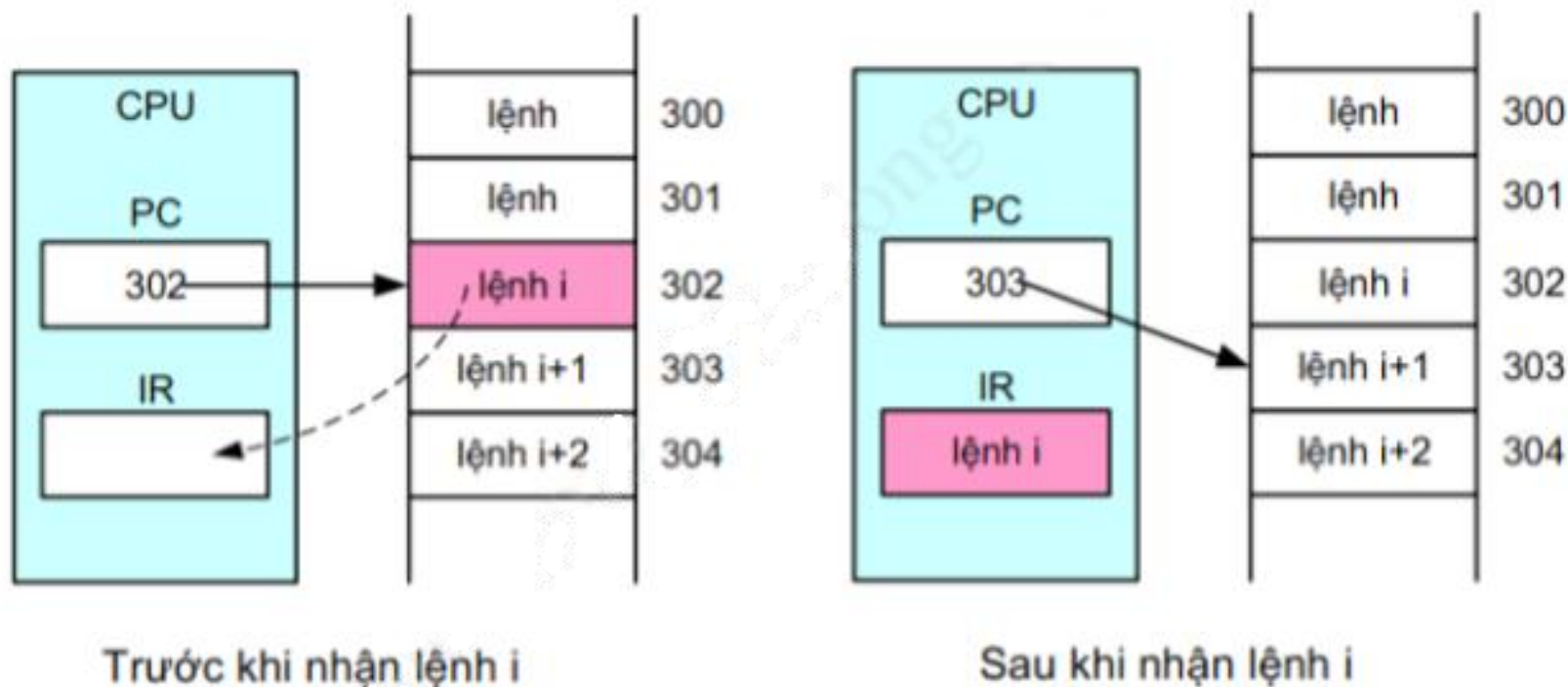
a. Thực hiện chương trình

- Là hoạt động cơ bản của máy tính
- Máy tính lặp đi lặp lại chu trình lệnh gồm hai bước:
 - Nhận lệnh
 - Thực hiện lệnh
- Hoạt động thực hiện chương trình bị dừng nếu:
 - Thực hiện lệnh bị lỗi
 - Gặp lệnh dừng
 - Tắt máy

Nhận lệnh

- Bắt đầu mỗi chu trình lệnh, CPU nhận lệnh từ bộ nhớ chính
- Bộ đếm chương trình PC (Program Counter) là thanh ghi của CPU dùng để giữ địa chỉ của lệnh sẽ được nhận vào CPU phát ra địa chỉ từ bộ đếm chương trình PC tìm ra ngăn nhớ chứa lệnh
- Lệnh được đọc từ bộ nhớ đưa vào thanh ghi lệnh IR (Instruction Register)
- Sau khi lệnh được nhận vào, nội dung PC tự động tăng để trở đến lệnh kế tiếp.

Nhận lệnh



Thực hiện lệnh

- Bộ xử lý giải mã lệnh đã được nhận và phát tín hiệu điều khiển thực hiện thao tác mà lệnh yêu cầu
- Các kiểu thao tác cơ bản của lệnh:
 - Trao đổi dữ liệu giữa CPU với bộ nhớ chính hoặc CPU với mô-đun vào-ra
 - Thực hiện các phép toán số học hoặc phép toán logic với các dữ liệu
 - Chuyển điều khiển trong chương trình: rẽ nhánh hoặc nhảy đến vị trí khác

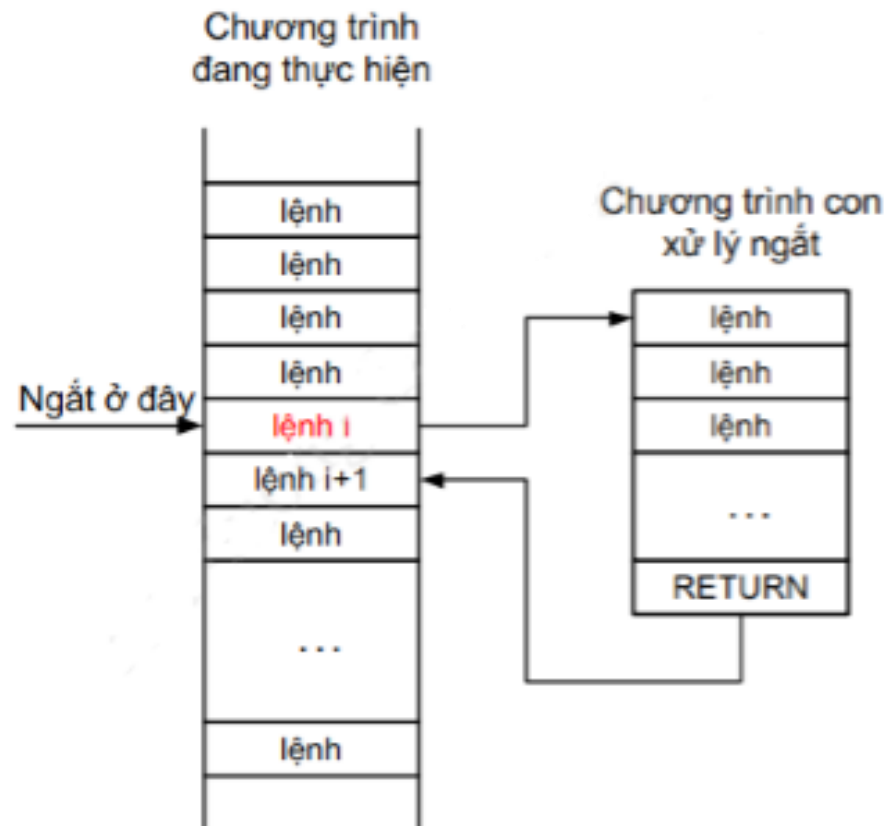
b. Hoạt động ngắt

- **Khái niệm chung về 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 - Chương trình con xử lý ngắt (Interrupt handlers).
- **Các loại ngắt:**
 - Chương trình: overflow, chia 0, 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
 - Ngắt định thời
 - Lỗi phần cứng

Hoạt động với ngắt ngoài

- Sau khi hoàn thành mỗi một lệnh, bộ xử lý kiểm tra tín hiệu ngắt. Nếu không có ngắt, bộ xử lý nhận lệnh tiếp theo của chương trình hiện tại
- Nếu có tín hiệu ngắt:
 - Tạm dừng (suspend) chương trình đang thực hiện
 - Cất dữ liệu (các thông tin liên quan đến chương trình bị ngắt)
 - Thiết lập bộ đếm chương trình PC trở đến chương trình con xử lý ngắt tương ứng
 - Chuyển sang thực hiện chương trình con xử lý ngắt
 - Khôi phục dữ liệu và trở về tiếp tục thực hiện chương trình đang bị tạm dừng

Hoạt động với ngắt ngoài



Xử lý với nhiều tín hiệu yêu cầu ngắt

➤ Xử lý ngắt tuần tự:

- Khi một ngắt đang được thực hiện, các ngắt khác bị cấm (disabled interrupt)
- Bộ xử lý sẽ bỏ qua các yêu cầu 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
- Các ngắt được thực hiện tuần tự

➤ Xử lý ngắt ưu tiên:

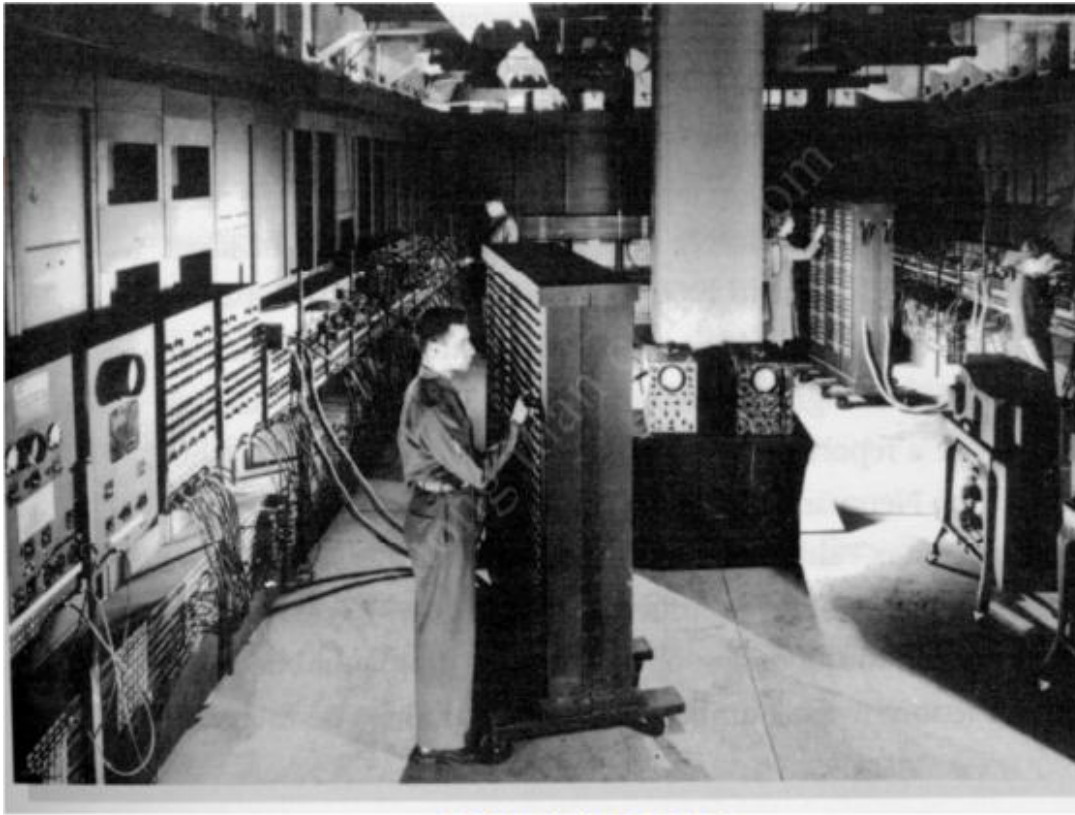
- Các ngắt được định nghĩa mức ưu tiên khác nhau
- Ngắt có mức ưu tiên thấp hơn có thể bị ngắt bởi ngắt có mức ưu tiên cao hơn
- Xảy ra các ngắt lồng nhau

c. Hoạt động vào - ra

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

4. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN

- **Thế hệ thứ I: 1945 - 1955:** Đèn chân không, Máy tính Eniac, Máy tính IAS (Von Neumann/Alan Turing).

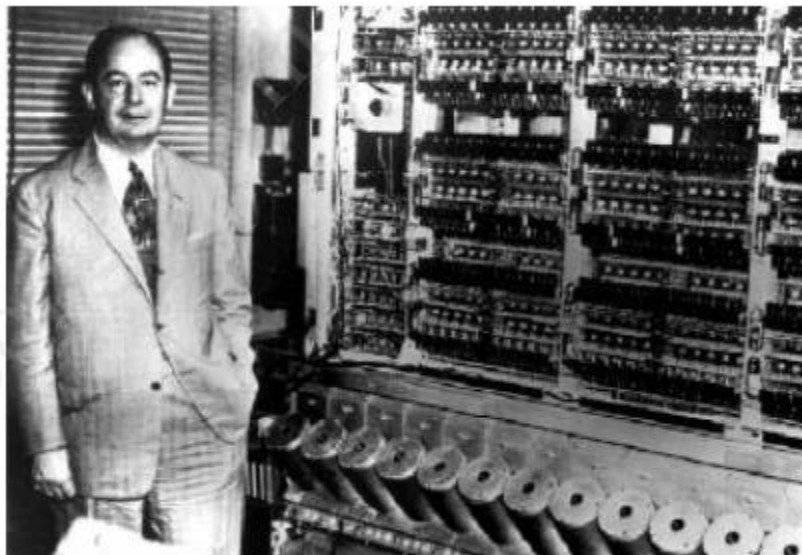


Máy tính ENIAC

- Máy tính ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)
- Máy tính điện tử số đầu tiên do Giáo sư Mauchly và người học trò Eckert tại Đại học Pennsylvania thiết kế vào năm 1943 và được hoàn thành vào năm 1946.
- Đây là một máy tính khổng lồ với thể tích dài 20 mét, cao 2,8 mét và rộng vài mét.
- ENIAC bao gồm: 18.000 đèn điện tử, 1.500 công tắc tự động, cân nặng 30 tấn, và tiêu thụ 140KW giờ. Nó có 20 thanh ghi 10 bit (tính toán trên số thập phân).
- Có khả năng thực hiện 5.000 phép toán cộng trong một giây. Công việc lập trình bằng tay bằng cách đấu nối các đầu cắm điện và dùng các ngắt điện.

➤ Máy tính IAS

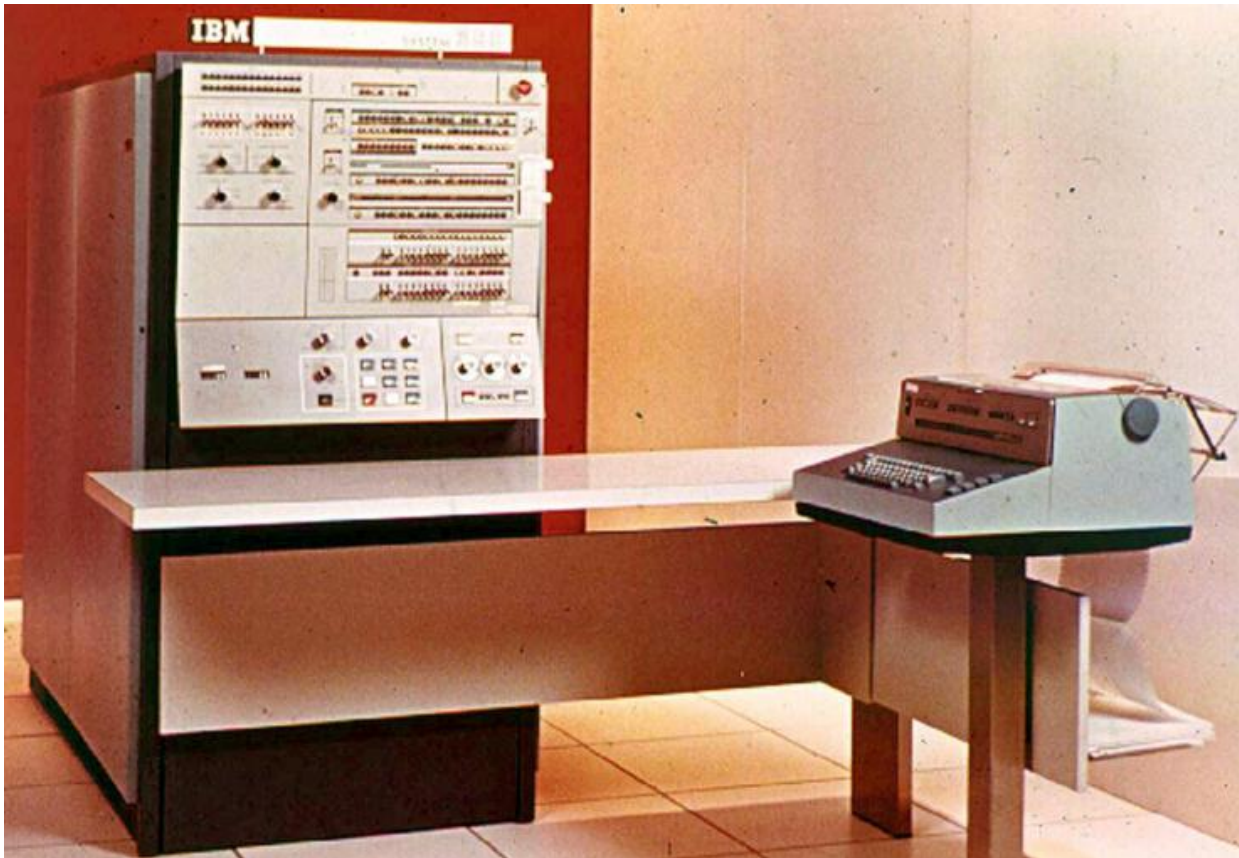
- Thực hiện tại Princeton “Institute for Advanced Studies”
- Do John von Neumann thiết kế theo ý tưởng “stored program”
- Xử lý theo số nhị phân
- Trở thành mô hình cơ bản của máy tính



- **Thế hệ thứ II: 1955 - 1965:** Máy tính dùng transistors, máy tính lớn IBM (7000 series)



- **Thế hệ thứ III: 1965 – 1980:** Máy tính dùng vi mạch SSI, MSI và LSI - Microelectronics, IBM/360, PDP-8 (minicomputer đầu tiên, dùng bus)



- **Thế hệ thứ IV: 1980 – đến nay:**
 - Máy tính (LSI, VLSI, ULSI), personal computers
 - Microprocessor
 - Siêu máy tính, Data Center
 - Điện toán đám mây...



➤ Sự phát triển của bộ vi xử lý:

- 1971: bộ vi xử lý 4-bit Intel 4004
- 1972: các bộ xử lý 8-bit
- 1978: các bộ xử lý 16-bit, máy tính cá nhân IBM-PC ra đời năm 1981
- 1985: các bộ xử lý 32-bit
- 2001: các bộ xử lý 64-bit
- 2006: các bộ xử lý đa lõi (multicores), nhiều CPU trên 1 chip

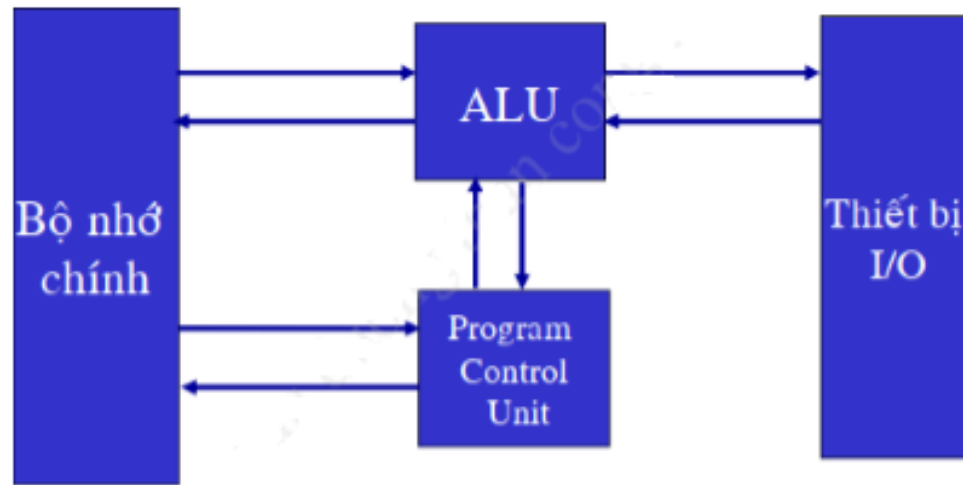


5. MỘT SỐ KIẾN TRÚC MÁY TÍNH CƠ BẢN

KIẾN TRÚC VON NEWMANN

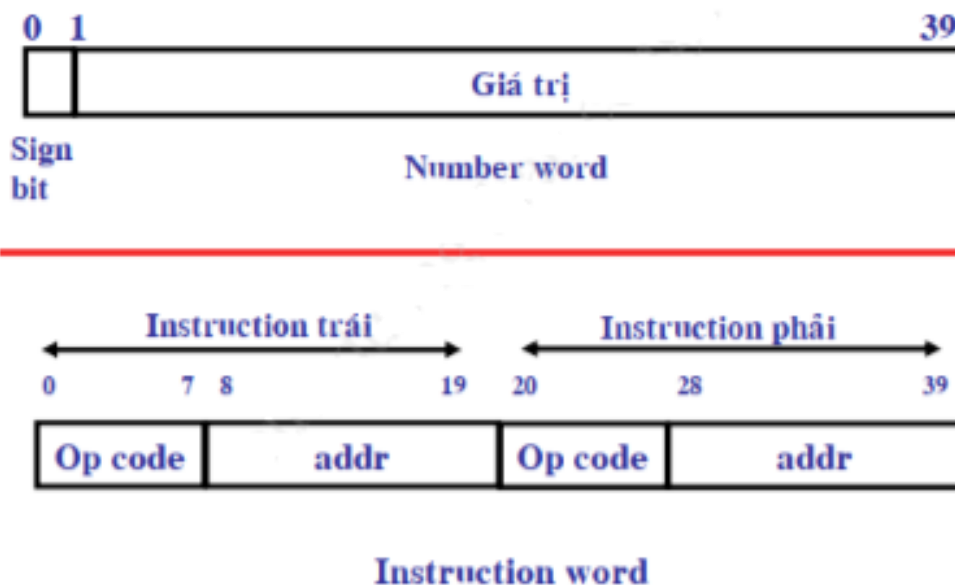
- ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) là máy tính dạng general purpose đầu tiên. ENIAC khá nặng nề và đơn điệu
- John von Neumann thiết kế ra kiến trúc mới gọi là IAS (Institute for Advanced Studies) là khuôn mẫu cho tất cả máy tính general-purpose sau này. IAS sử dụng ý tưởng stored program:
 - Data và instruction được lưu trữ trong bộ nhớ kiểu đọc ghi.
 - Nội dung trong bộ nhớ được định vị theo vị trí (địa chỉ), không cần biết nội dung data là gì.
 - Thực thi chương trình theo kiểu tuần tự từ instruction này đến instruction kế tiếp.

➤ Cấu trúc máy tính IAS

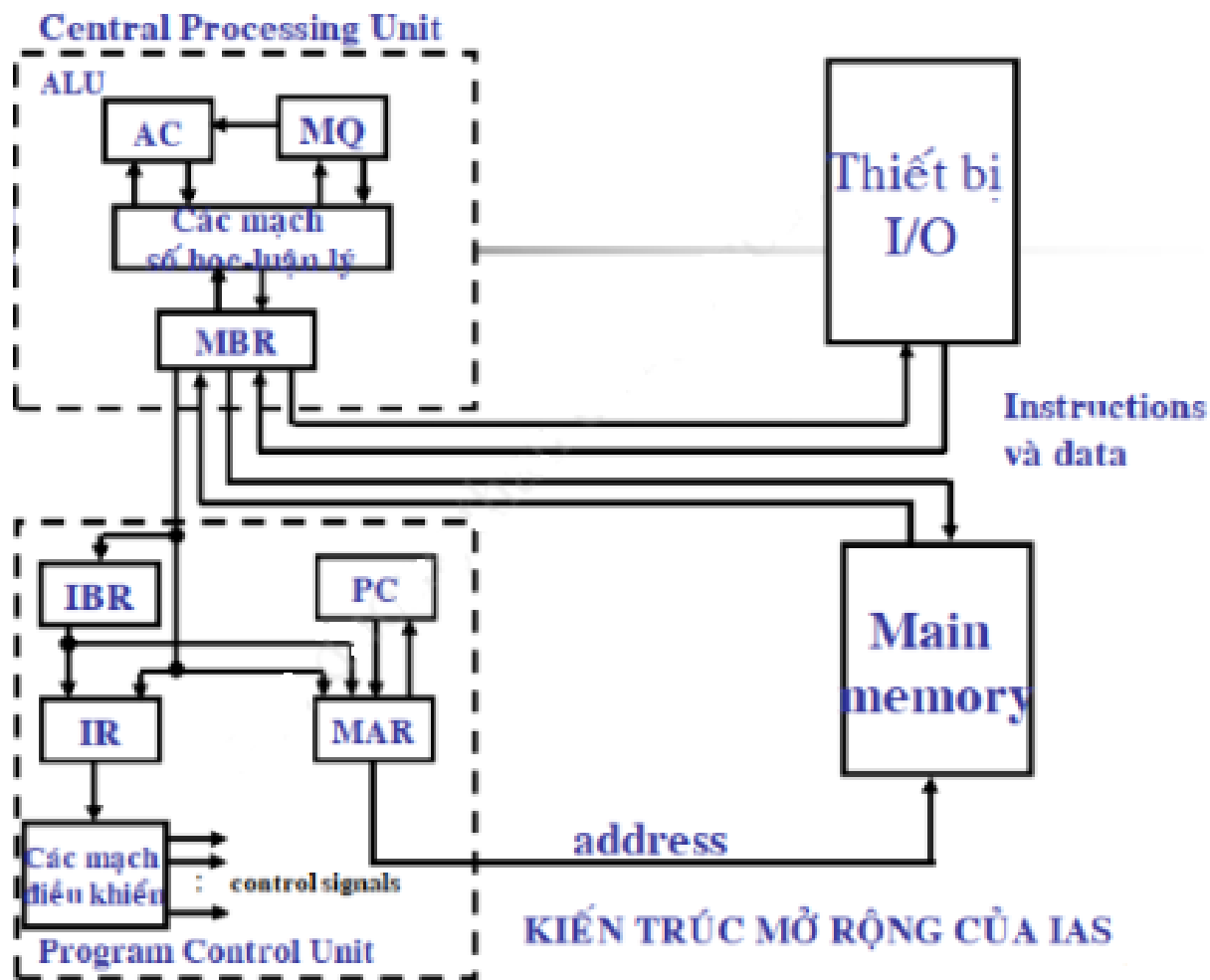


- Main memory: lưu trữ cả instruction và data
- ALU (Arithmetic Logic Unit) xử lý trên dữ liệu binary
- PCU (CU): điều quá trình thực thi lệnh
- I/O: nhận điều khiển từ chương trình

- Main memory có thể chứa đến 1000 vị trí hay 1000 từ nhớ - word (mỗi word chứa 40 bit).
- Data được biểu diễn bằng 1 bit dấu và 39 bit giá trị.
- Mỗi word có thể chứa 2 lệnh có độ dài 20bit.
- Mỗi lệnh bao gồm 8 bit opcode (mã lệnh) và 12 bit địa chỉ



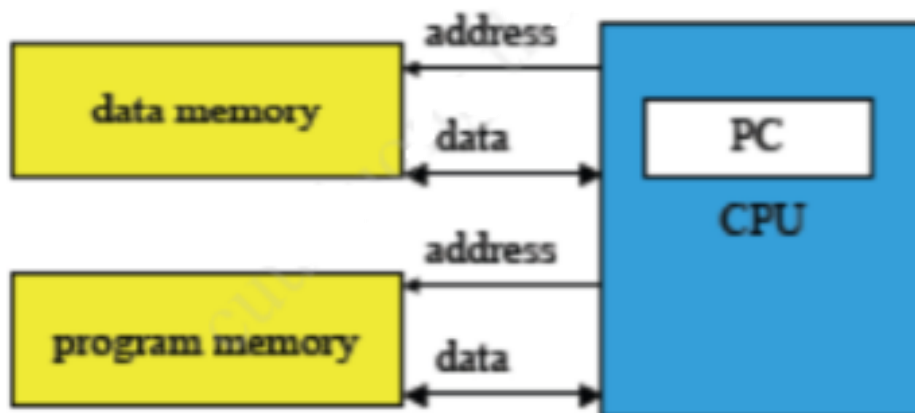
➤ Cấu trúc mở rộng của IAS



- Control unit (CU) điều hành quá trình hoạt động của IAS bằng cách lấy lệnh từ bộ nhớ và thực thi lệnh tuần tự.
- Cả ALU và PCU đều có các đơn vị hỗ trợ lưu trữ gọi là các thanh ghi (register):
 - MBR (Memory Buffer Register)
 - MAR (Memory Address Register)
 - IR (Instruction Register)
 - IBR (Instruction Buffer Register)
 - PC (Program Counter)
 - AC&MQ (Accumulation & Multiplier-Quotient)

KIẾN TRÚC HARVARD

- Kiến trúc Harvard tách riêng bộ nhớ chứa chương trình và data. Độ rộng bus chương trình thay đổi linh hoạt và tối ưu theo thiết bị. Độ rộng bus data thường là 8 hay 16bit.
- Kiến trúc này cho phép truy xuất đồng thời cả bộ nhớ chương trình và data.



➤ Ưu điểm:

- Tất cả các lệnh điều chỉ chiếm 1 vị trí nhớ.
- Tăng tốc xử lý vì mã lệnh và dữ liệu liên quan đều chứa trong 1 word.
- Thực thi chương trình nhanh hơn vì có thể truy xuất đồng thời cả bộ nhớ chương trình và bộ nhớ dữ liệu.

6. CÁC HỆ SỐ ĐẾM VÀ TỔ CHỨC LƯU TRỮ DỮ LIỆU TRÊN MÁY TÍNH

- Decimal → con người sử dụng
- Binary → máy tính sử dụng
- Hexa Decimal → dùng để viết gọn cho số nhị phân

a. Thập phân - Decimal

- Cơ số 10
- Các số biểu diễn bằng 10 con số: 0-9
- Biểu diễn theo các cột từ phải qua trái: đơn vị, chục, trăm

....

- VD:

Diagram illustrating the expansion of the decimal number 123 into its positional values:

$$123 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

$$S_{10} = C_n 10^n + C_{n-1} 10^{n-1} + C_{n-2} 10^{n-2} + \dots + C_0 10^0 = \sum_{i=0}^n C_i 10^i$$

- Cơ số 2
- Tất cả các số đều biểu diễn bằng hai bit: 0 & 1
- Trọng số sẽ tăng dần từ phải qua trái.
- VD:

1111011

$$\begin{aligned} &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 64 + 1 \times 32 + 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 123 \end{aligned}$$

- MSB: bit có trọng số lớn nhất (ngoài cùng bên trái)
- LSB: bit có trọng số nhỏ nhất (ngoài cùng bên phải)

➤ Tổng quát

$$S_2 = C_n 2^n + C_{n-1} 2^{n-1} + C_{n-2} 2^{n-2} + \dots + C_0 2^0 = \sum_{i=0}^n C_i 2^i$$

➤ Đổi thập phân ra nhị phân

- Cách 1: chia cho 2 lấy dư
- Cách 2: phân tích thành tổng các số $2^i \rightarrow$ nhanh hơn

Ví dụ – Đổi số $(123)_{10}$ thành nhị phân.

$$123 \div 2 = 61 \text{ dư } 1$$

$$61 \div 2 = 30 \text{ dư } 1$$

$$30 \div 2 = 15 \text{ dư } 0$$

$$15 \div 2 = 7 \text{ dư } 1$$

$$7 \div 2 = 3 \text{ dư } 1$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ dư } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ dư } 1$$

← Least significant bit (LSB)

Kết quả : $(123)_{10} = (1111011)_2$

← Most significant bit (MSB)

➤ Cách 2:

$$\begin{aligned} 123_{10} &= 64 + 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0 \\ &= 1111011 \end{aligned}$$

Dấu của số nhị phân

- Một byte nhị phân có thể sử dụng để biểu diễn một số thập phân trong khoảng:
 - 0 to 255 (Không dấu - unsigned)
 - -128 to 127 (Có dấu - signed)
- Số âm trong hệ nhị phân là hiệu giữa giá trị giá trị lớn nhất của tổ hợp (2^n hoặc $2^8 = 256$ cho 1 byte) với giá trị dương tương ứng của nó.
- Ví dụ:

$$(123)_{10} = (01111011)_2$$

$$(-123)_{10} = (256 - 123)_{10} = (133)_{10} = (10000101)_2$$

Số bù 2

➤ Bù 1 của một số nhị phân = Nghịch đảo các bit của nó.

➤ Bù 2 = Bù 1 + 1

➤ Ví dụ: $1_D = 0000\ 0001$

Bù 1 của 1 sẽ là: $1111\ 1110$

$$\begin{array}{r} 1111\ 1110 \\ + \qquad \qquad 1 \\ \hline \end{array}$$

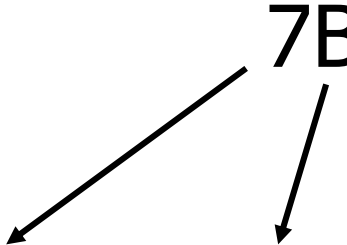
Bù 2 của 1 sẽ là $1111\ 1111$

c. Thập lục phân- Hexadecimal

- Cơ số 16
- Các số biểu diễn bằng 16 ký tự: 0-9 và A-F (cho 10 tới 15)
- Dùng để viết gọn cho số nhị phân: cứ một nhóm 4-bit sẽ được thay bằng một chữ số Hexa
- VD:
 $1011\ 0011(2) = B3(16)$
 $0000\ 0000(2) = 00(16)$
 $0010\ 1101\ 1001\ 1010(2) = 2D9A(16)$
 $1111\ 1111\ 1111\ 1111(2) = FFFF$

Đổi Decimal qua Hexa

- Đổi $(7B)_{16}$ thành số Dec


$$7 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 123$$

- Đổi $(123)_{10}$ thành số hex

$$123 \div 16 = 7 \text{ dư } 11 \text{ (hay B)}$$

$$7 \div 16 = 0 \text{ dư } 7$$

$$\text{Kết quả : } (123)_{10} = (7B)_{16}$$

ĐƠN VỊ DỮ LIỆU VÀ THÔNG TIN TRONG MÁY TÍNH

- Các lệnh của chương trình và dữ liệu trong máy tính đều được mã hóa bằng số nhị phân:
- bit – chữ số nhị phân (binary digit): là đơn vị thông tin nhỏ nhất, cho phép nhận một trong hai giá trị: 0 hoặc 1.
- byte là một tổ hợp 8 bit: có thể biểu diễn được 256 giá trị (2^8)
- Quy ước các đơn vị dữ liệu:
 - KB (Kilobyte) = 2^{10} bytes = 1024 bytes
 - MB (Megabyte) = 2^{10} KB = 2^{20} bytes
 - GB (Gigabyte) = 2^{10} MB = 2^{30} byte
 - TB (Terabyte) = 2^{10} GB = 2^{40} bytes
 - PB (Petabyte) = 2^{10} TB = 2^{50} bytes
 - EB (Exabyte) = 2^{10} PB = 2^{60} bytes

PHỤ LỤC: LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA CÁC BỘ VI XỬ LÝ

➤ **Thế hệ 1 (1971 – 1973):** Năm 1971, trong khi chế tạo các vi mạch sử dụng cho các máy tính cầm tay hãng Intel đã cho ra đời bộ vi xử lý đầu tiên là 4004 (4 bit dữ liệu, 12 bit địa chỉ). Sau đó lần lượt các bộ vi xử lý khác ra đời như: 4040 (4 bit), 8008 (8 bit) của Intel, PPS – 4 (4 bit) của Rockwell International, IPM – 16 (16 bit) của National Semiconductor. Đặc điểm chung của các bộ vi xử lý thế hệ này là:

- Độ dài dữ liệu xử lý thường là 4 bit (cũng có thể dài hơn).
- Công nghệ chế tạo PMOS với đặc điểm mật độ tích hợp không cao, tốc độ thấp, giá thành rẻ và chỉ có khả năng đưa ra dòng tải nhỏ.
- Tốc độ thực hiện lệnh 10 – 60 μsec / lệnh với tần số xung nhịp từ 0,1 tới 0,8 MHz.
- Tập lệnh đơn giản và cần phải có nhiều vi mạch phụ trợ mới tạo nên hệ thống vi xử lý hoàn chỉnh.

➤ *Thế hệ 2 (1974 – 1977):*

Các bộ vi xử lý điển hình cho thế hệ này là các bộ vi xử lý 8 bit như: 6502 của MOS Technology, 6800 và 6809 của Motorola, 8080 và 8085 của Intel, Z80 của Zilog. Các bộ vi xử lý này có tập lệnh phong phú hơn rất nhiều so với thế hệ thứ nhất, và chúng thường có khả năng định vị 64 KB địa chỉ bộ nhớ, ngoài ra còn có thể định vị 256 địa chỉ vào ra. Chúng được ứng dụng rất nhiều trong công nghiệp và nhất là đã được sử dụng để chế tạo ra các máy vi tính 8 bit nổi tiếng như: Apple II, Commodore, PC XT. Tất cả các bộ vi xử lý thế hệ này đều được chế tạo bằng công nghệ NMOS hoặc CMOS (có mật độ tích hợp cao hơn loại PMOS) tiết kiệm điện năng, cho phép đạt được tốc độ xử lý một lệnh từ 1 – 8 μ sec với tần số xung nhịp 1 – 5 MHz.

- **Thế hệ 3 (1978 –1982):** Thế hệ này được đại diện bởi các bộ vi xử lý 16 bit 8086, 80186, 80286 của Intel; 68000, 68010 của Motorola. Một điểm tiến bộ hơn hẳn các bộ vi xử lý 8 bit thế hệ trước là tập lệnh của chúng đa dạng hơn với các lệnh nhân, chia và các lệnh xử lý chuỗi dữ liệu. Khả năng định vị địa chỉ bộ nhớ và vào ra cũng được tăng lên rất nhiều (16 MB bộ nhớ, 64 KB cho vào ra đối với họ Intel). Các bộ vi xử lý thế hệ này được sử dụng trong các máy tính IBM PC, PC/AT và các máy tính Macintosh của Apple. Hầu hết các bộ vi xử lý thế hệ này đều được sản xuất bằng công nghệ HMOS cho phép đạt được tốc độ 0,1 – 1 μ sec/1 lệnh với tần số xung nhịp từ 5 đến 10 MHz.
- Trong thời gian này cũng bắt đầu xuất hiện các bộ vi điều khiển 8 bit như 8084/8089 và 6805R2 (có cả ADC 12 bit). Hoặc các bộ vi điều khiển 4 bit như MC141000, 1 bit như MC14500B.

- **Thế hệ 4 (1983):** các bộ vi xử lý đại diện cho thế hệ này là các vi xử lý 32 bit: 80386, 80486 và 64 bit Pentium của Intel, các vi xử lý 32 bit 68020, 68030, 68040, 68060 của Motorola. Các vi xử lý thế hệ này đều có 32 bit địa chỉ, định vị 4GB bộ nhớ vật lý, ngoài ra còn có chế độ làm việc với bộ nhớ ảo. Ngoài ra các cấu trúc và các cơ chế hoạt động trong các máy tính lớn cũng được áp dụng cho các bộ vi xử lý như: cơ chế đường ống (pipeline), bộ nhớ cache. Trong các bộ vi xử lý này đều có khối quản lý bộ nhớ (MMU) và các bộ đồng xử lý toán học tích hợp bên trong. Chính nhờ các cải tiến này mà các máy vi tính sử dụng vi xử lý thế hệ này có khả năng cạnh tranh với các máy tính mini trong rất nhiều ứng dụng. Hầu hết các bộ vi xử lý thế hệ này đều được sản xuất theo công nghệ HCMOS.

Bên cạnh các bộ vi xử lý xây dựng theo cấu trúc truyền thống với tập lệnh đầu đủ (CISC – complex instruction set computer) đã nói trên, thời gian này cũng xuất hiện các bộ vi xử lý với tập lệnh rút gọn (RISC) có khả năng thực hiện các lệnh tốc độ cao hơn và với nhiều tính năng có thể so sánh với các máy tính lớn thế hệ trước. Đó là các bộ vi xử lý Alpha của Digital, Power PC của Apple – Motorola – IBM

VI XỬ LÝ INTEL

Bắt đầu từ tháng 10 năm 1971

- Intel bắt đầu phát triển bộ vi xử lý đầu tiên vào năm 1969. Đây là một phần của dự án thiết kế một họ vi mạch có thể tính toán lập trình từ nhà máy Busicom tại Nhật.
- Bắt đầu Busicom đề nghị trả cho Intel 60,000 USD để thiết kế một vi mạch bộ não “brain”. Tuy nhiên Intel đề nghị sử dụng nguồn vốn này để thiết kế ra bộ vi xử lý.
- Busicom đồng ý và Intel giới thiệu ra thị trường bộ vi xử lý 4004 vào 15 tháng 10 năm 1971 và bán được 200 bộ. Chìa khoá thành công của bộ vi xử lý là ý tưởng cung cấp một thiết bị có thể lập trình bằng phần mềm. Trước khi phát minh ra bộ vi xử lý các vi mạch số được thiết kế với chức năng cố định.

Vi xử lý 8086/8088 (cuối năm 1970)

- Có thể địa chỉ hoá 1MB bộ nhớ trong khi các bộ xử lý khác trong thời điểm này chỉ quản lý được 64KB. Bus dữ liệu 8086 thiết kế 16 bit có ưu điểm hơn hẳn các bộ vi xử lý cùng thời với nó.
- 8088 thay thế cho 8086 với bus dữ liệu 8 bit để giảm giá thành hệ thống.
- 8088 là bộ vi xử lý đầu tiên sử dụng cho các máy tính IBM.

80186

- Có bộ vi xử lý là 8086 nhưng vi mạch này được tích hợp cả nhưng vi mạch phụ trợ.
- Nó không được sử dụng cho các máy tính cá nhân.
- Được thương mại cho các hệ thống điều khiển máy móc thiết bị trong công nghiệp.

80286 (năm 1983)

- Thiết kế tương thích với 8088 để có thể chạy được các chương trình viết cho PC – XT sử dụng 8088 đã được thương mại nhiều trên thế giới.

Vì thế nó có 2 chế độ hoạt động.

- Chế độ thực tương thích 8088.
- Chế độ bảo vệ (Protected mode) cung cấp các tính năng rất mạnh.
 - Có thể truy cập tới 16MB bộ nhớ.
 - Cần một hệ điều hành đặc biệt.
 - Nhưng hầu hết người sử dụng chỉ có hệ điều hành MS –DOS.

Thương mại hoá với máy PC – AT.

386 DX (năm 1985)

- Đây là bộ vi xử lý 32 bit đầu tiên. Tất cả các BUS là 32 bit.
- Có khả năng chạy ở chế độ thực, chế độ bảo vệ của 286 và nó có chế độ bảo vệ riêng mạnh hơn.
- Chế độ bảo vệ của 386 có thêm 2 chức năng mới:
 - Quản lý bộ nhớ ảo (Virtual memory)- Có thể sử dụng ổ đĩa cứng cho phép máy tính quản lý tới 4 GB bộ nhớ dữ liệu.
 - Chế độ ảo 8086- 80286 được thực hiện cho hệ điều hành DOS.

386 SX (năm 1988)

- Khác nhau so với 386DX
 - Bus dữ liệu giảm xuống 16 bits
 - Bus địa chỉ giảm xuống 24 bits, với giới hạn truy cập bộ nhớ là 16MB.
 - Đây là bộ vi xử lý sử dụng cho các máy tính xách tay thông dụng đầu tiên nó được gọi là 386 SL chạy với nguồn 3.3V.
 - Mục tiêu giảm giá thành máy tính.

486DX (năm1989)

- Khác nhau so với họ 386.
 - Tích hợp mạch đồng xử lý toán học (coprocessor)
 - Cung cấp chức năng tính toán với hiệu suất cao.
 - Có 8K bộ nhớ đệm (cache)
 - Đây là bộ nhớ SRAM chứa mã lệnh đọc trước đó để CPU tránh phải lấy lệnh tại DRAM có tốc độ truy xuất chậm hơn.

486SX (năm1991)

- Giống 486 DX nhưng không tích hợp bộ đồng xử lý toán học.

PENTIUMS (năm 1993)

- Có 64 bit dữ liệu ngoài và chia thành 2 bus đường ống 32 bit bên trong CPU.
- Có bộ nhớ đệm 8K có thể ghi cho chương trình.
- Hầu hết các bộ xử lý Pentium chạy với nguồn 3.3V để tăng tốc độ hoạt động.
- Bao gồm bộ nhân clock gấp đôi chọn bằng jump.
- Hầu hết sử dụng loại chân SPGA (Standard Pin Grid Array). Cho phép tăng mật độ tích hợp trong chip.

PENTIUMS (SAU NĂM 1996)

- MMX- hỗ trợ multimedia.
- Tăng tốc độ bộ nhân - 45 bộ nhân.
- Cải thiện tốc độ xử lý – bằng cách dự đoán hướng rẽ nhánh trong cache.
- Cải tiến cấu trúc siêu phân luồng.
- Có các lệnh SSE/SSE2.

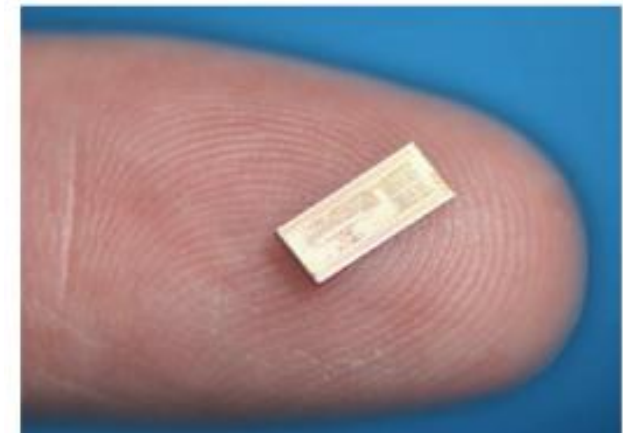
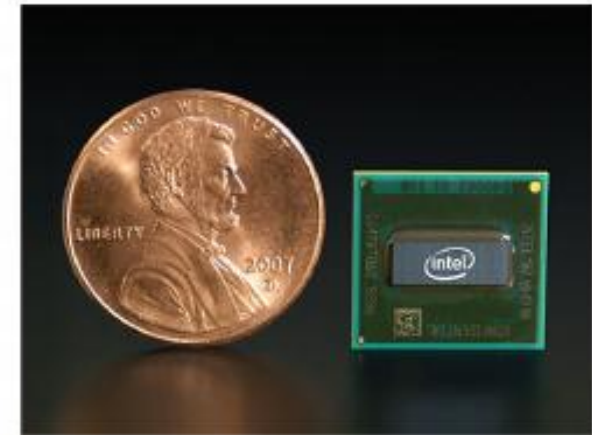
INTEL CORE

- ❖ Năm 2006, Intel cho ra đời các chip vi xử lý dựa trên vi kiến trúc Core và Core 2:
 - Công nghệ 65nm
 - Hỗ trợ các tập lệnh tiên tiến MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4
 - Cache lớn và thông minh
 - Nhiều nhân/lõi
 - Công nghệ tiết kiệm điện năng Dynamic Power Coordination và Enhanced Intel Deep Sleep



INTEL CORE

- ❖ Năm 2008, Intel cho ra đời vi xử lý Atom:
 - Công nghệ 45nm
 - Vi kiến trúc Atom tối ưu hoá cho các thiết bị có kích thước nhỏ và tiêu thụ ít năng lượng
 - Enhanced SpeedStep Technology
 - Deep Power Down Technology with Dynamic Cache Sizing
 - Intel Virtualization Technology



INTEL CORE

- Thông số một số gen của VXL Intel Core i
- Năm 2021: VXL Intel Core i 11th

	4th Generation Intel Core i7 Processor	3rd Generation Intel Core i7 Processor	2nd Generation Intel Core i7 Processor	4th Generation Intel Core i5 Processor
Processor Number	i7-4770K	i7-3770K	i7-2600K	i5-4670K
No. of Cores	4	4	4	4
No. of Threads	8	8	8	4
Cache	8.0 MB	8.0 MB	8.0 MB	6.0 MB
Clock Speed	3.50 GHz	3.50 GHz	3.40 GHz	3.40 GHz
Max Turbo Frequency	3.90 GHz	3.90 GHz	3.80 GHz	3.80 GHz
Instruction Set	64-bit	64-bit	64-bit	64-bit
Instruction Set Extensions	SSE 4.1/4.2, AVX 2.0	SSE4.1/4.2, AVX	SSE4.1/4.2, AVX	SSE 4.1/4.2, AVX 2.0
Lithography	22nm	22 nm	32 nm	22 nm
Max TDP	84	77	95	84
Memory Types	DDR3-1333/1600	DDR3-1333/1600	DDR3-1066/1333	DDR3-1333/1600
No. of Memory Channels	2	2	2	2
Max Memory Bandwidth	25.6	25.6	21	25.6
Graphics Base Frequency	350 MHz	650 MHz	850 MHz	350 MHz
Graphics Max Dynamic Frequency	1.25 GHz	1.15 GHz	1.35 GHz	1.20 GHz

HẾT CHƯƠNG 1