



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN MẠNG VÀ CÁC HỆ THỐNG THÔNG TIN

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Nội dung

- 1.1. Máy tính và phân loại các hệ thống máy tính
- 1.2. Sự phát triển của máy tính
- 1.3. Sơ đồ khái cấu trúc máy tính

1.1 Máy tính và phân loại các hệ thống máy tính

- Máy tính (computer): Là thiết bị điện tử thực hiện các công việc sau:
 - Nhận thông tin vào
 - Xử lý thông tin theo dãy các lệnh được nhớ sẵn trong máy tính
 - Đưa thông tin ra
 - Lưu giữ thông tin
 - Dãy các lệnh nằm trong bộ nhớ ngoài để yêu cầu máy tính thực hiện công việc cụ thể gọi là chương trình (program)
- ➔ Máy tính hoạt động theo chương trình

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
- **Siêu máy tính (Supercomputers)**
 - Dùng cho tính toán cao cấp trong khoa học và kỹ thuật
 - Hàng triệu đến hàng trăm triệu USD
- **Máy tính nhúng (Embedded Computers)**
 - Đặt ẩn trong thiết bị khác
 - Được thiết kế chuyên dụng

Phân loại máy tính (tiếp)

- Thiết bị di động cá nhân (PMD - Personal Mobile Devices)
 - Smartphones, Tablet
 - Kết nối Internet
- Điện toán đám mây (Cloud Computing)
 - Sử dụng máy tính qui mô lớn (Warehouse Scale Computers), gồm rất nhiều servers kết nối với nhau
 - Cho các công ty thuê một phần để cung cấp dịch vụ phần mềm
 - Software as a Service (SaaS): một phần của phần mềm chạy trên PMD, một phần chạy trên Cloud

Phân loại máy tính (tiếp)

- Thiết bị di động cá nhân (PMD - Personal Mobile Devices)
 - Smartphones, Tablet
 - Kết nối Internet
- Điện toán đám mây (Cloud Computing)
 - Sử dụng máy tính qui mô lớn (Warehouse Scale Computers), gồm rất nhiều servers kết nối với nhau
 - Cho các công ty thuê một phần để cung cấp dịch vụ phần mềm
 - Software as a Service (SaaS): một phần của phần mềm chạy trên PMD, một phần chạy trên Cloud

Phân loại hiện đại

- Thiết bị di động cá nhân (Personal Mobile Device): Smartphone, Tablet,...
- Máy tính để bàn (Desktop Computers)
- Máy chủ (Server Computers)
 - Dùng trong mạng theo mô hình Client/Server
- Máy tính cụm/nhà kho (Clusters/Warehouse Scale Computers)
- Máy tính nhúng (Embedded Computers)
 - Đặt sẵn trong thiết bị khác
 - Thiết kế chuyên dụng

Máy tính để bàn

- Là loại máy tính phổ biến nhất
- Các loại máy tính để bàn:
 - Máy tính cá nhân (Personal Computers - PC)
 - Máy tính trạm làm việc (Workstations)
- 1981 → IBM giới thiệu máy tính IBM-PC sử dụng bộ xử lý Intel 8088
- 1984 → Apple đưa ra Macintosh sử dụng bộ xử lý Motorola 68000
- Giá thành: 500USD đến 10.000USD

Máy phục vụ (Server)

- Dùng trong mạng theo mô hình Client/Server (Khách hàng/Người phục vụ)
- Tốc độ và hiệu năng tính toán cao
- Dung lượng bộ nhớ lớn
- Độ tin cậy cao
- Giá thành: hàng chục nghìn đến hàng chục triệu USD.

Máy tính nhúng (Embedded computer)

- Được đặt trong thiết bị khác để điều khiển thiết bị đó làm việc
- Được thiết kế chuyên dụng
- Ví dụ:
 - Điện thoại di động
 - Máy ảnh số
 - Bộ điều khiển trong máy giặt, điều hòa nhiệt độ
 - Router – bộ định tuyến trên mạng
- Giá thành: vài USD đến hàng trăm nghìn USD.

Khái niệm kiến trúc máy tính

- Kiến trúc máy tính bao gồm:
 - **Kiến trúc tập lệnh** (Instruction Set Architecture): nghiên cứu máy tính theo cách nhìn của người lập trình
 - **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 nhớ, cấu trúc bus, ...)
 - **Phần cứng** (Hardware): nghiên cứu thiết kế logic chi tiết và công nghệ đóng gói của máy tính.
- Cùng một kiến trúc tập lệnh có thể có nhiều sản phẩm (tổ chức, phần cứng) khác nhau

1.2 Sự phát triển của máy tính

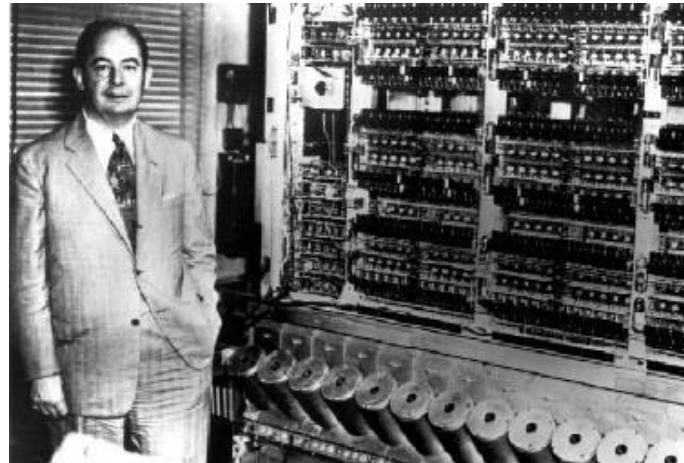
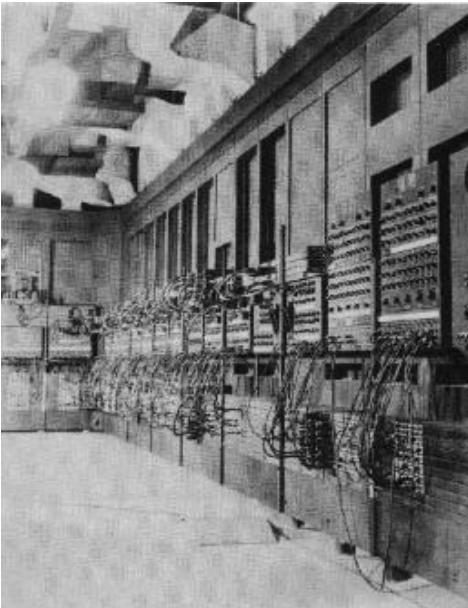
Các thế hệ máy tính

- Thế hệ thứ nhất: Máy tính dùng đèn điện tử chân không (1950s)
- Thế hệ thứ hai: Máy tính dùng transistor (1960s)
- Thế hệ thứ ba: Máy tính dùng vi mạch SSI, MSI và LSI (1970s)
- Thế hệ thứ tư: Máy tính dùng vi mạch VLSI (1980s - nay)

1.2 Sự phát triển của máy tính (tiếp)

- Máy tính dùng đèn điện tử chân không (1950s)
 - Máy tính ENIAC: máy tính đầu tiên (1946)
 - Máy tính IAS: máy tính von Neumann (1952)
- Máy tính dùng transistors (1960s)
- Máy tính dùng vi mạch SSI, MSI và LSI (1970s)
 - SSI - Small Scale Integration
 - MSI - Medium Scale Integration
 - LSI - Large Scale Integration
- Máy tính dùng vi mạch VLSI (1980s)
 - VLSI - Very Large Scale Integration
- Máy tính dùng vi mạch ULSI (1990s-nay)
 - ULSI - Ultra Large Scale Integration

Máy tính đầu tiên: ENIAC và IAS



- Electronic Numerical Integator and Computer
- Dự án của Bộ Quốc phòng Mỹ
- Do John Mauchly ở đại học Pennsylvania thiết kế
- 30 tấn
- 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 ngày nay



Kiến trúc và tổ chức máy tính

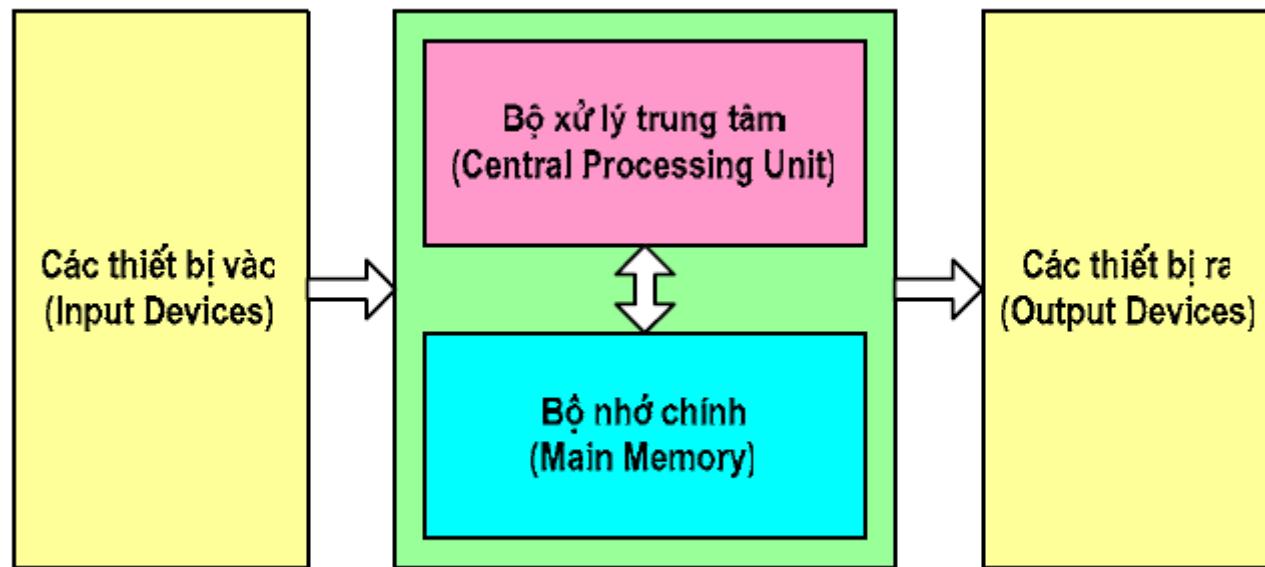
Một vài loại vi mạch số điển hình

- Bộ vi xử lý (Microprocessors)
 - Một hoặc một vài CPU được chế tạo trên một chip
- Vi mạch điều khiển tổng hợp (Chipset)
 - Vi mạch thực hiện các chức năng nối ghép các thành phần của máy tính với nhau
- Bộ nhớ bán dẫn (Semiconductor Memory)
 - ROM, RAM, Flash memory
- Hệ thống trên chip (SoC - System on Chip) hay Bộ vi điều khiển (Microcontrollers)
 - Tích hợp các thành phần chính của máy tính trên một chip vi mạch
 - Được sử dụng chủ yếu trên smartphone, tablet và các máy tính nhúng

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

1.3 Sơ đồ khái niệm cấu trúc máy tính



Thiết bị vào (Input Devices)

- Ví dụ: Bàn phím, chuột, máy quét, webcam, micro...
- Chức năng:
 - Giúp người dùng nhập dữ liệu và ra lệnh cho máy tính.
 - Là điểm bắt đầu của luồng thông tin vào hệ thống.



Kiến t



Bộ xử lý trung tâm (CPU)

Cấu tạo: Gồm hai thành phần chính:

1. Đơn vị điều khiển (Control Unit – CU): Điều phối hoạt động của các bộ phận khác. Giải mã lệnh và điều khiển thực thi.
2. Đơn vị số học và logic (Arithmetic Logic Unit – ALU): Thực hiện các phép toán số học (cộng, trừ, nhân, chia). Xử lý các phép so sánh, logic (AND, OR, XOR...).

Vai trò: Là “bộ não” của máy tính – xử lý mọi lệnh và dữ liệu.



Bộ nhớ chính (Main Memory)

Tên gọi khác: RAM (Random Access Memory)

Chức năng:

- Lưu trữ dữ liệu và lệnh đang được xử lý.
- Cho phép CPU truy cập nhanh thông tin cần thiết.
- Dữ liệu trong RAM sẽ mất đi khi tắt máy.

Lưu ý: RAM khác với bộ nhớ phụ (như ổ cứng) ở tốc độ và tính tạm thời.



Thiết bị ra (Output Devices)

Ví dụ: Màn hình, máy in, loa...

Chức năng:

- Chuyển thông tin từ máy tính ra ngoài cho người dùng.
- Hiển thị kết quả xử lý, âm thanh, hình ảnh...



Kiến trúc và tổ chức máy tính

Phụ lục: Hiệu năng máy tính

■ Định nghĩa hiệu năng P (Performance):

Hiệu năng = 1/(thời gian thực hiện)

hay là: $P = 1/t$

“Máy tính A nhanh hơn máy B k lần”

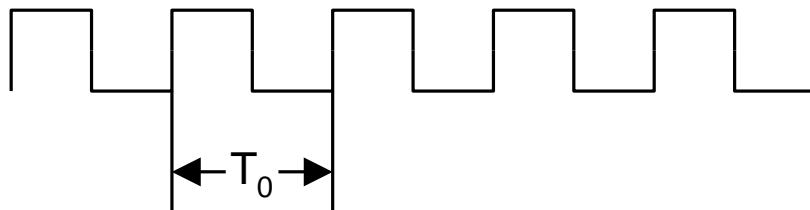
$$P_A / P_B = t_B / t_A = k$$

■ Ví dụ: Thời gian chạy chương trình:

- 10s trên máy A, 15s trên máy B
- $t_B / t_A = 15s / 10s = 1.5$
- Vậy máy A nhanh hơn máy B 1.5 lần

Tốc độ xung nhịp của CPU

- Về mặt thời gian, CPU hoạt động theo một xung nhịp (clock) có tốc độ xác định



- **Chu kỳ xung nhịp T_0** (Clock period): thời gian của một chu kỳ (Khoảng thời gian mà CPU thực hiện một lệnh cơ bản)
- **Tốc độ xung nhịp f_0** (Clock rate) hay là **Tần số xung nhịp**: số chu kỳ trong 1s
 - $f_0 = 1/T_0$
- VD: Bộ xử lý có $f_0 = 4\text{GHz} = 4 \times 10^9\text{Hz}$

$$T_0 = 1/(4 \times 10^9) = 0.25 \times 10^{-9}\text{s} = 0.25\text{ns}$$

Thời gian thực hiện của CPU

- Để đơn giản, ta xét thời gian CPU thực hiện chương trình (CPU time):

Thời gian thực hiện của CPU =

Số chu kỳ xung nhịp x Thời gian một chu kỳ

$$t_{CPU} = n \times T_0 = \frac{n}{f_0}$$

n : số chu kỳ xung nhịp

- Hiệu năng được tăng lên bằng cách:

- Giảm số chu kỳ xung nhịp n
- Tăng tốc độ xung nhịp f_0

Hết chương 1