

Chương 1

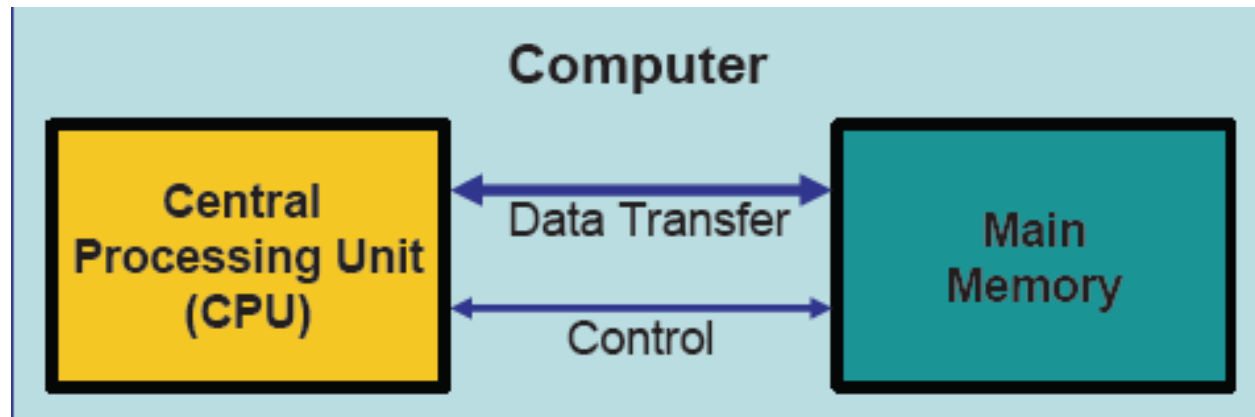
Tổng quan về Hệ thống máy tính

Nội dung

- Các khái niệm và định nghĩa cơ bản
- Nguyên lý hoạt động
- Phân loại máy tính
- Lịch sử phát triển máy tính
- Tổ chức tổng quát máy tính

Các khái niệm và định nghĩa

- Máy tính (Computer)
 - Máy tính là thiết bị điện tử xử lý dữ liệu, hoạt động một cách tự động dưới sự điều khiển của chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ chính của nó.



Các khái niệm và định nghĩa

- Hệ thống máy tính (Computer system)
 - Một hệ thống máy tính bao gồm một máy tính và các thiết bị ngoại vi.
- Thiết bị ngoại vi (Peripherals)
 - Bao gồm các thiết bị nhập (input devices), thiết bị xuất (output devices) và bộ nhớ thứ cấp (secondary storage).

Các khái niệm và định nghĩa

- Chương trình (program)
 - Là danh sách các lệnh (command) hoặc chỉ thị (instruction) để bộ xử lý trong máy tính thi hành.
- Lệnh và tập lệnh
 - Bộ xử lý (CPU) trong máy tính được thiết kế để hiểu và thi hành các lệnh được thiết kế trước của nhà sản xuất CPU
 - Tập hợp tất cả các lệnh CPU hiểu được gọi là tập lệnh (instruction set) của CPU đó

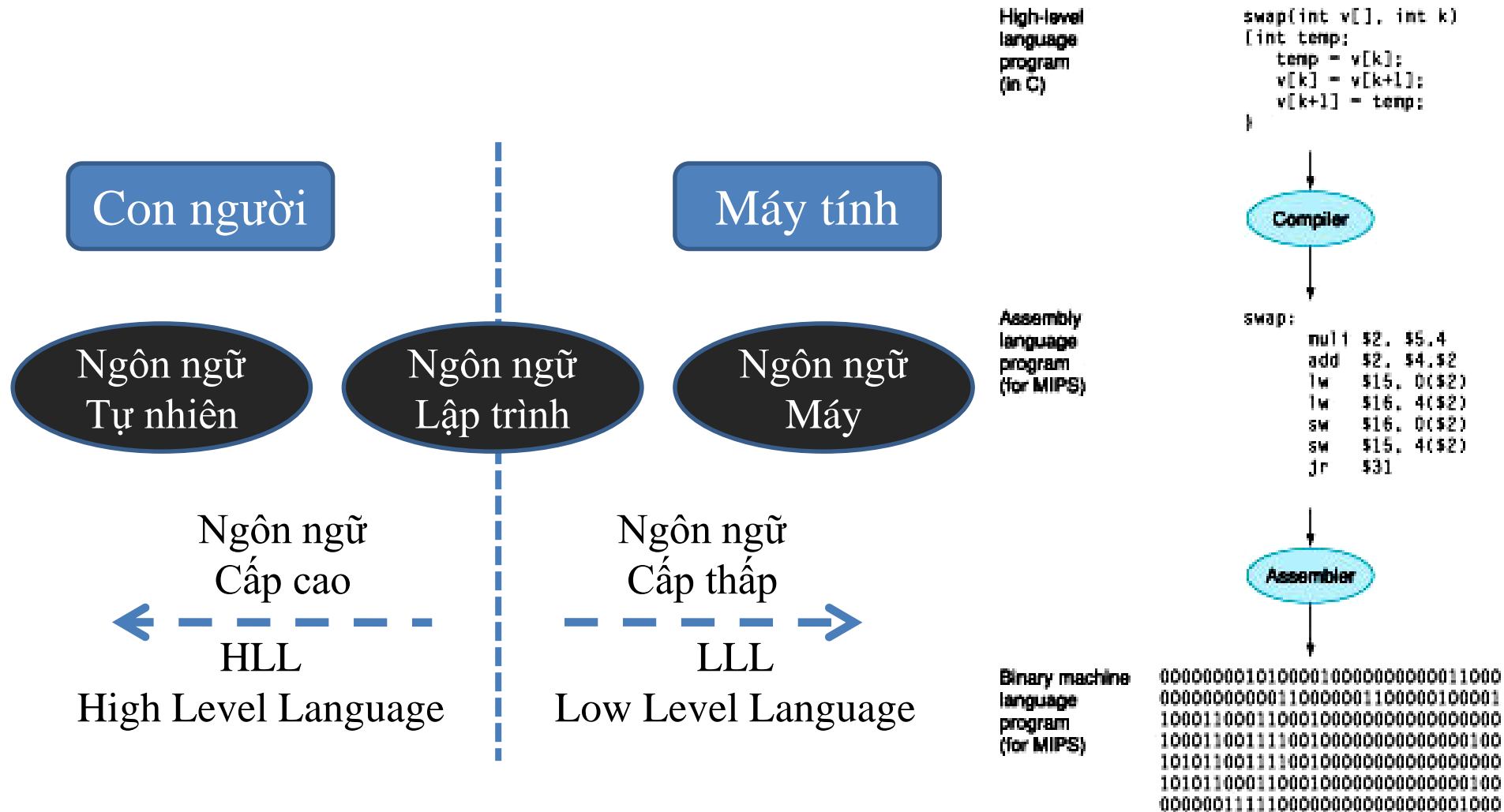
Các khái niệm và định nghĩa

- Lập trình (programming)
 - Việc viết 1 chương trình cho máy tính chạy gọi là lập trình. người viết chương trình gọi là lập trình viên (programmer)
 - Máy tính không thể tự nó giải được 1 bài toán vì cần có chương trình do con người viết ra.
 - Người lập trình phải biết cách giải bài toán mới có thể viết chương trình cho máy giải được.
- Xử lý dữ liệu (data processing)
 - Bao gồm các thao tác: Thu thập, nhập, xử lý, lưu trữ, trình bày kết quả.
 - Hệ thống máy tính cần có con người tham gia.

Các khái niệm và định nghĩa

- Ngôn ngữ lập trình
 - Ngôn ngữ tự nhiên (natural language):
 - Do con người sử dụng. Lệ thuộc ngữ cảnh, độ chính xác và nhất quán thấp
 - Ngôn ngữ máy (machine language)
 - Gồm các chữ số nhị phân (0 và 1) mà các linh kiện điện tử trong máy tính hiểu và xử lý được.
 - Rất khó khăn khi con người sử dụng trực tiếp.
 - Ngôn ngữ dùng ký hiệu/ Hợp ngữ Symbolic language/ Assembly language dạng ký hiệu/gọi nhớ của tập lệnh CPU
 - Ngôn ngữ lập trình (programming language)
 - Là trung gian giữa ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ máy.

Các khái niệm và định nghĩa



Các khái niệm và định nghĩa

- Chương trình dịch
 - Máy tính không hiểu được ngôn ngữ lập trình và ngôn ngữ tự nhiên
 - Cần phải dịch ngôn ngữ lập trình do con người viết ra ngôn ngữ máy để máy tính thi hành
 - Việc dịch có thể thực hiện tự động thông qua 1 chương trình gọi là chương trình dịch
 - Bao gồm 2 loại:
 - Trình Biên dịch (Compiler)
 - Trình Thông dịch (Interpreter)

Các khái niệm và định nghĩa

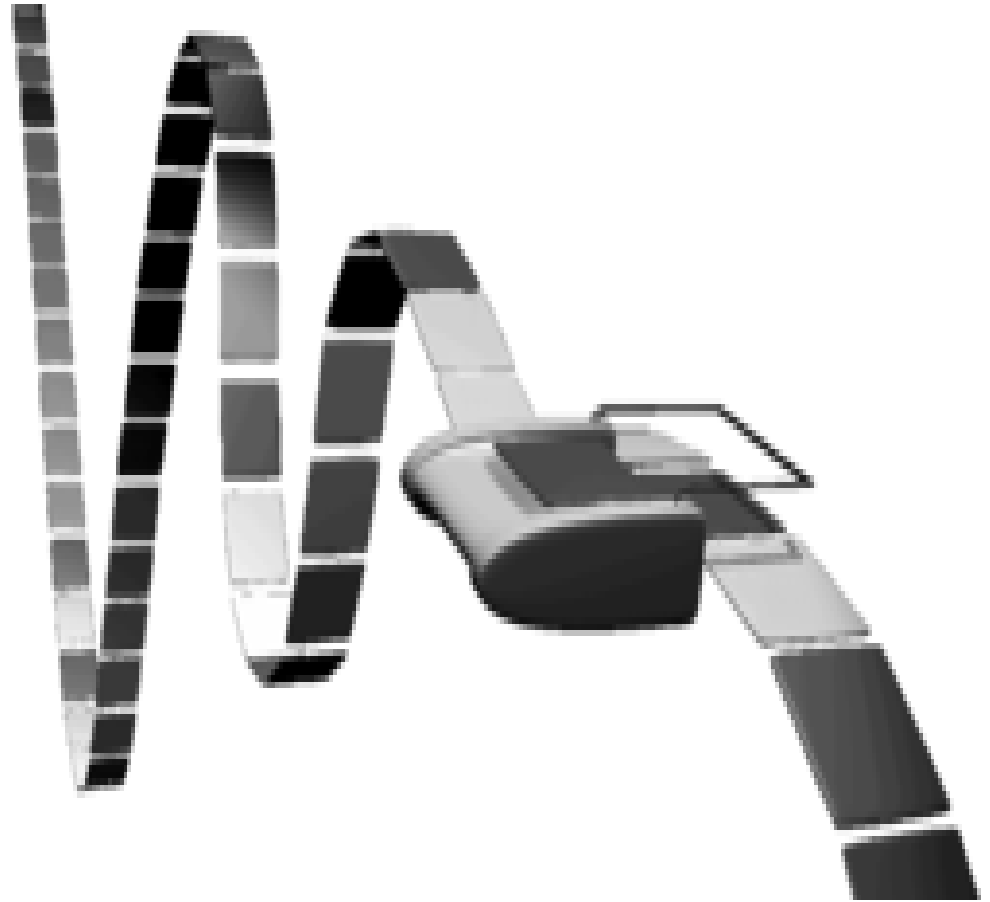
- Thành phần máy tính
 - Phần cứng (hardware)
 - CPU
 - Bộ nhớ (Memory)
 - Thiết bị ngoại vi
 - Phần mềm (software)
 - Hệ thống (system software)
 - Ứng dụng (application software)
 - Phần dẻo (firmware)
 - Trung gian giữa phần cứng và phần mềm

Nguyên lý hoạt động

- Mô hình Turing
 - Là một mô hình máy tính lý thuyết do nhà toán học người Anh Alan Turing đưa ra năm 1936 gọi là máy Turing
 - Dùng để kiểm tra khả năng giải các loại bài toán khác nhau bằng các thuật toán trên máy móc
 - Luận đề Church-Turing khẳng định mọi hàm toán học tính được thì cũng có thể dùng các máy Turing để tính, và do đó cho phép định nghĩa các khái niệm như sự tính được của hàm hay thuật toán.

Nguyên lý hoạt động

- Máy Turing
 - Gồm 1 dải băng dài vô hạn có nhiều ô.
 - 1 đầu đọc/ghi để đọc/ ghi từng ký tự hoặc dịch chuyển trên 1 ô của dải băng.
 - 1 khối xử lý chứa tập các trạng thái

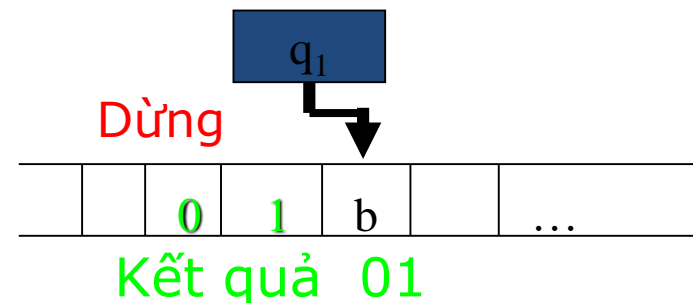
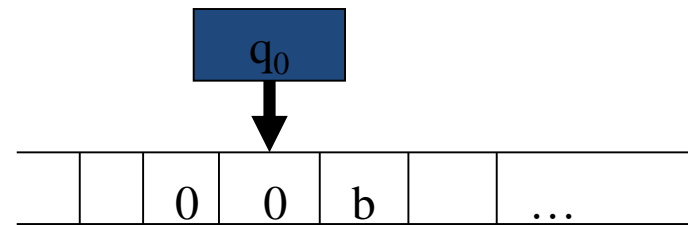
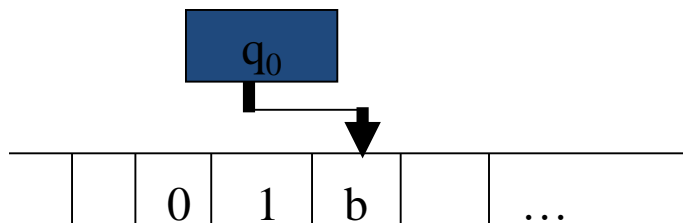
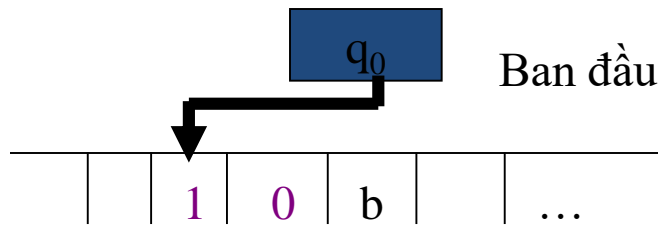


Nguyên lý hoạt động

- Nguyên lý hoạt động máy Turing
 - Máy làm việc theo từng bước rời rạc. Một lệnh của máy như sau : $q_i S_i S_j X q_j$.
 - Nghĩa là : đầu đọc ghi đang ở ô S_i thì sẽ ghi đè S_j vào ô hiện tại và dịch chuyển hoặc đứng yên theo chỉ thị là X và trạng thái hiện hành của máy là q_j
 - Dữ liệu của bài toán là 1 chuỗi các ký hiệu thuộc tập các ký hiệu của máy không kể ký hiệu rỗng b
 - Trạng thái trong ban đầu của máy là q_0 được cất vô băng. Quá trình sẽ dừng lại khi trạng thái trong của máy là trạng thái kết thúc q_f .

Nguyên lý hoạt động

- Ví dụ máy Turing
 - Thực hiện phép toán NOT trên chuỗi các bit 0/1
 - Chuỗi dữ liệu nhập ban đầu là 10
 - Tập các ký hiệu của máy $\{0,1\}$
 - Tập các trạng thái trong $\{q_0, q_1\}$
 - Tập lệnh gồm 3 lệnh : q_001Rq_0 , q_010Rq_0 , q_0bbNq_1



Nguyên lý hoạt động

- Mô hình Von Neumann
 - Là một mô hình máy tính thực tế do nhà toán học người Mỹ gốc Hungary John Von Neumann đưa ra khi tham gia thiết kế máy tính EDVAC năm 1945.
 - Máy gồm 5 thành phần cơ bản
 - Hiện đang áp dụng cho các máy tính ngày nay, với CPU gồm CU và ALU.

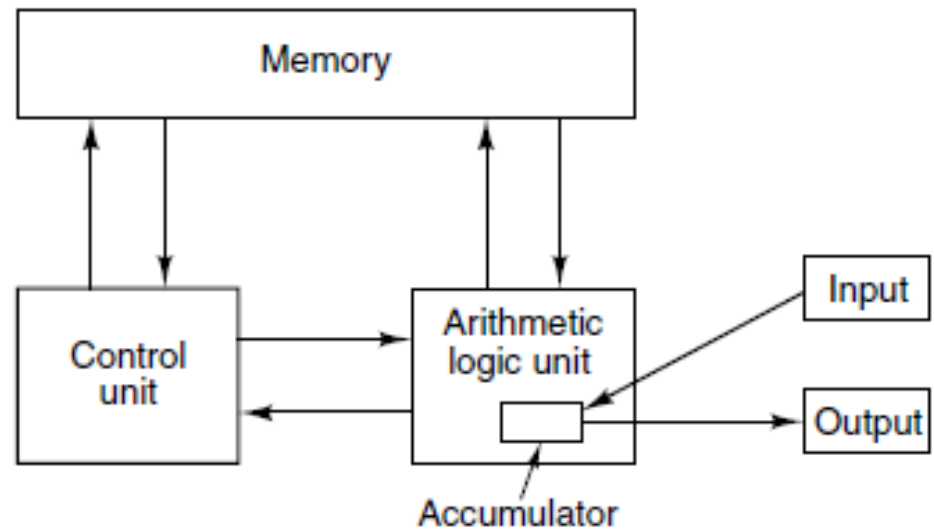


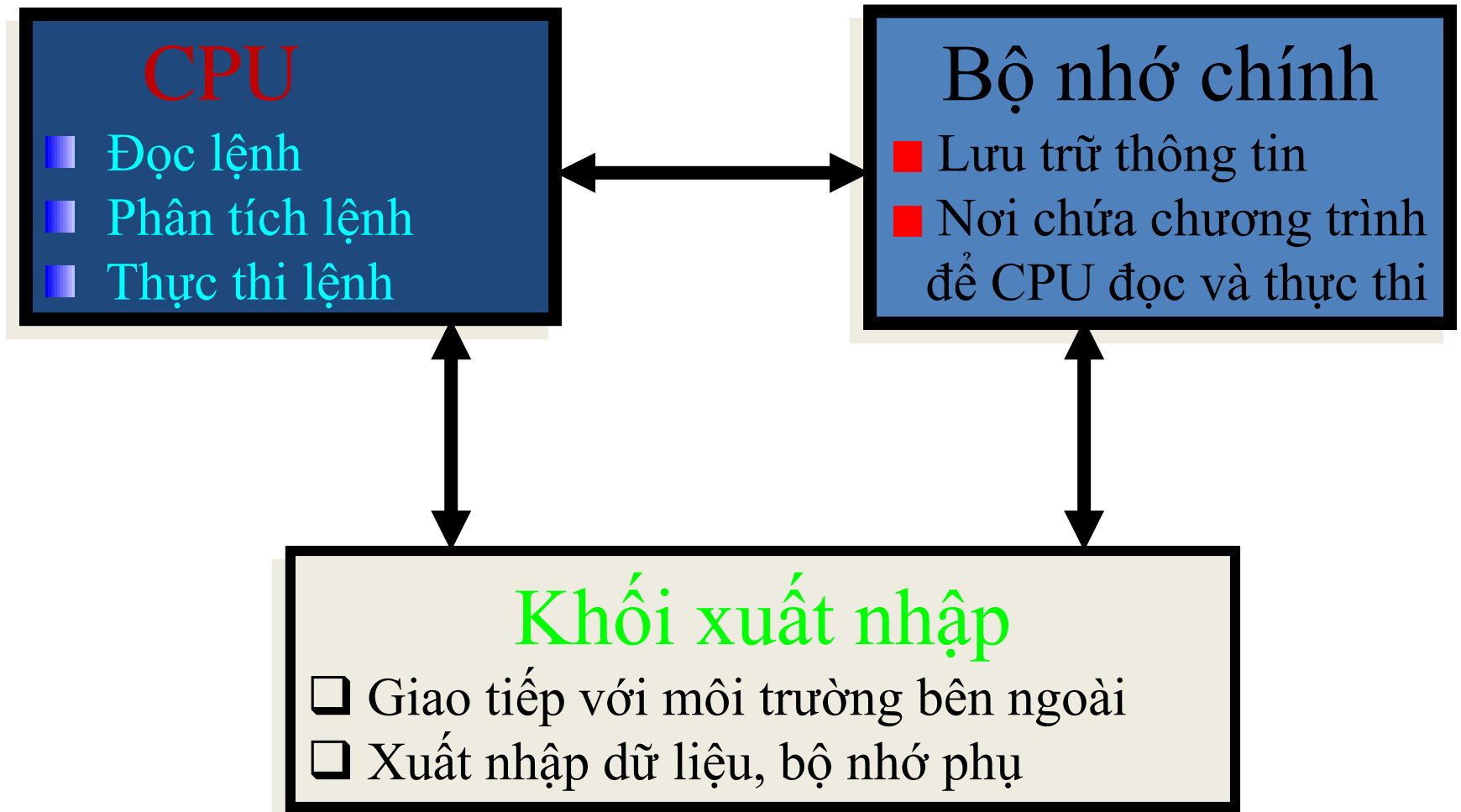
Figure 1-5. The original von Neumann machine.

Nguyên lý hoạt động

- Nguyên lý Von Neumann
 - Chương trình điều khiển xử lý dữ liệu cũng được xem là data và được lưu trữ trong bộ nhớ gọi là chương trình lưu trữ.
 - Bộ nhớ chia làm nhiều ô, mỗi ô có 1 địa chỉ (đánh số thứ tự) để có thể chọn lựa ô nhớ trong quá trình đọc ghi dữ liệu. (nguyên lý định địa chỉ)
 - Các lệnh được thực hiện tuần tự nhờ 1 bộ đếm chương trình (thanh ghi lệnh) nằm bên trong đơn vị xử lý.

Nguyên lý hoạt động

- Sơ đồ máy tính Von Neumann



Languages, Levels, and Virtual Machines

- Vấn đề: Trong giao tiếp người-máy: Con người muốn làm X, nhưng máy chỉ có thể làm Y.

=> hướng giải quyết:

- Xây dựng tập lệnh mới L1 cho con người, sử dụng thuận lợi hơn tập lệnh L0 của máy.
- **Translation:** Chương trình viết trên L1 được thay thế bởi chương trình mới trong L0 để máy tính thực thi.
- **Interpretation:** Dịch trực tiếp chương trình trong L1 bằng các lệnh trong L0 (không tạo ra chương trình mới trong L0)
- So sánh **Translation** và **Interpretation**

Languages, Levels, and Virtual Machines

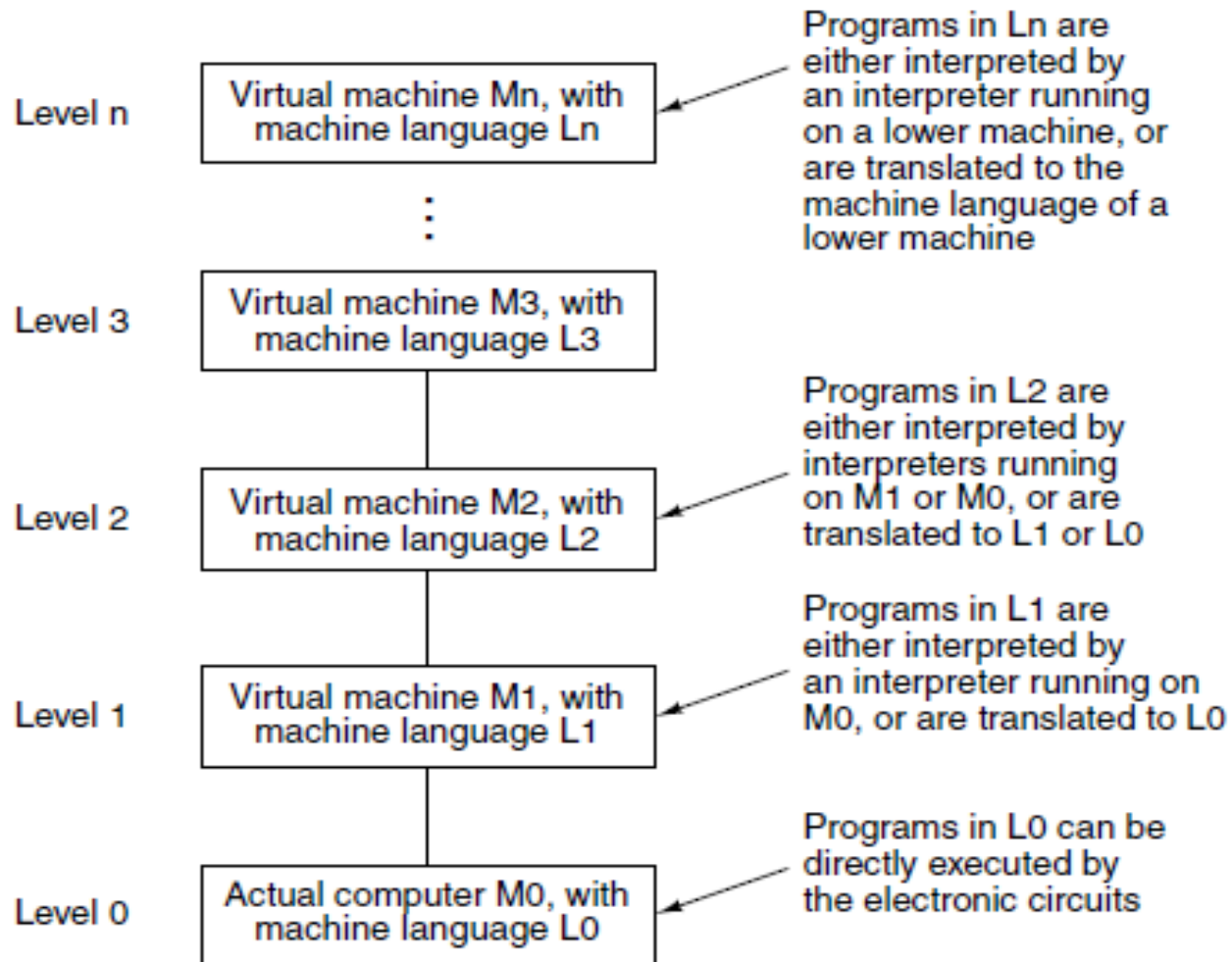


Figure 1-1. A multilevel machine.

Languages, Levels, and Virtual Machines

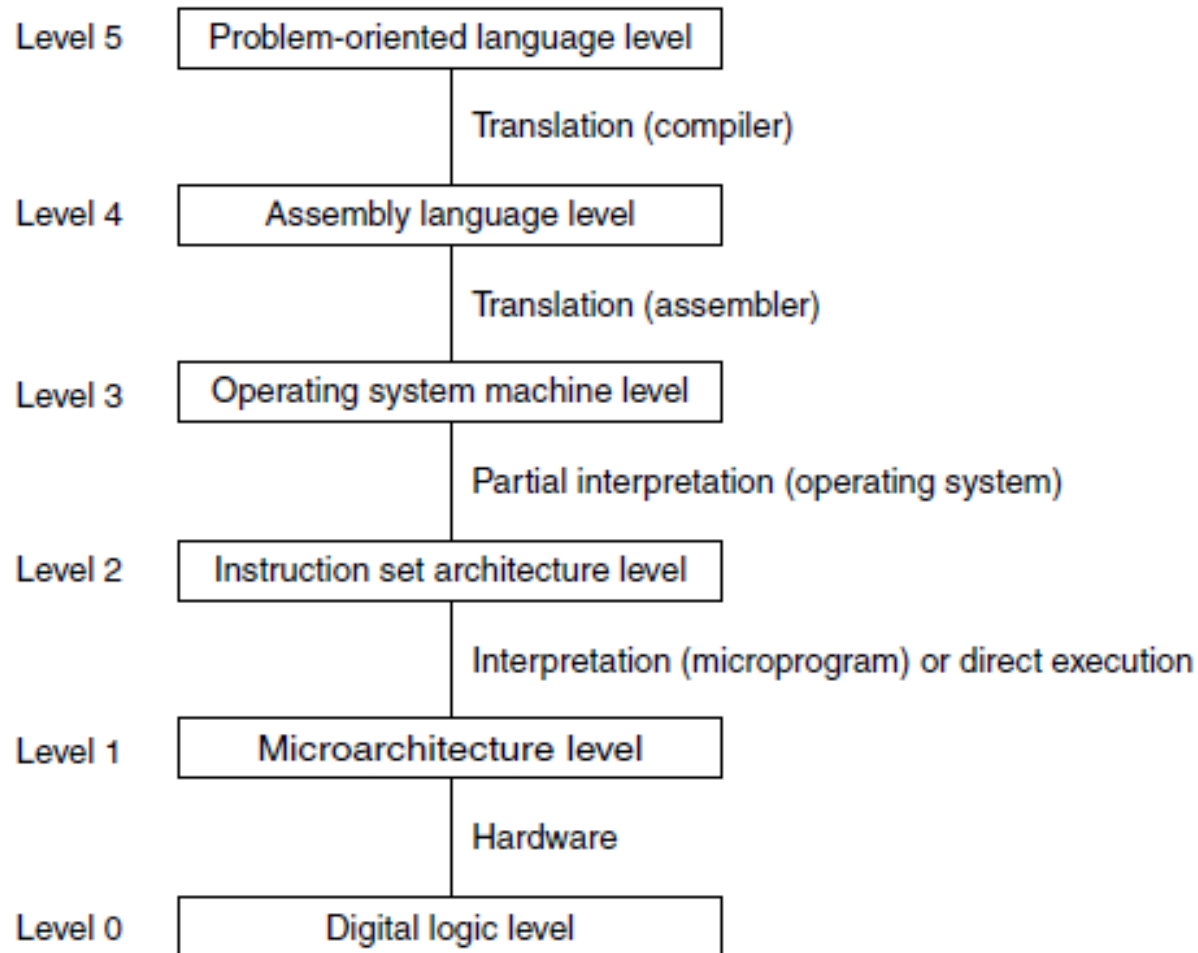


Figure 1-2. A six-level computer. The support method for each level is indicated below it (along with the name of the supporting program).

Computer Architecture & Computer Organization

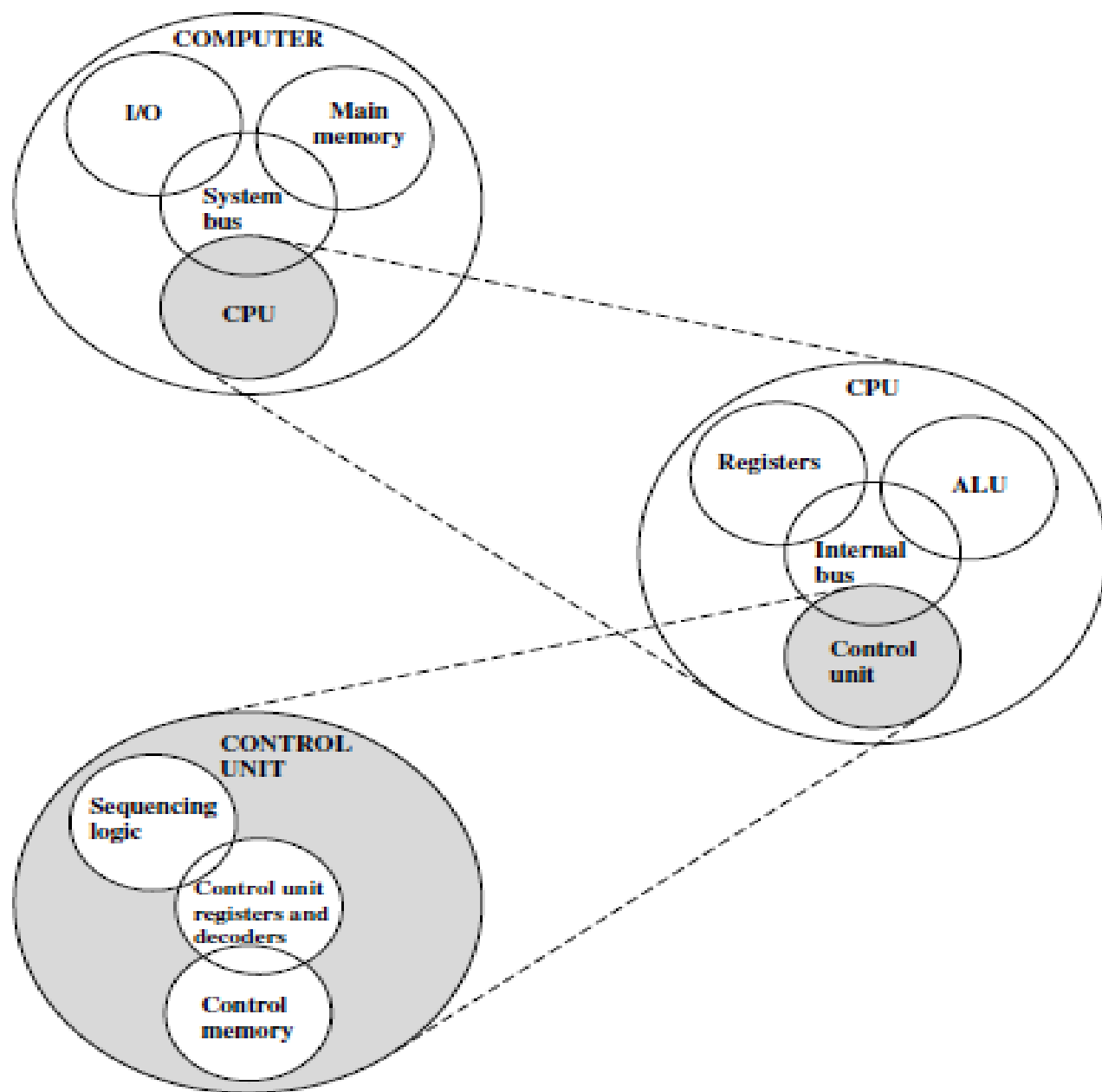
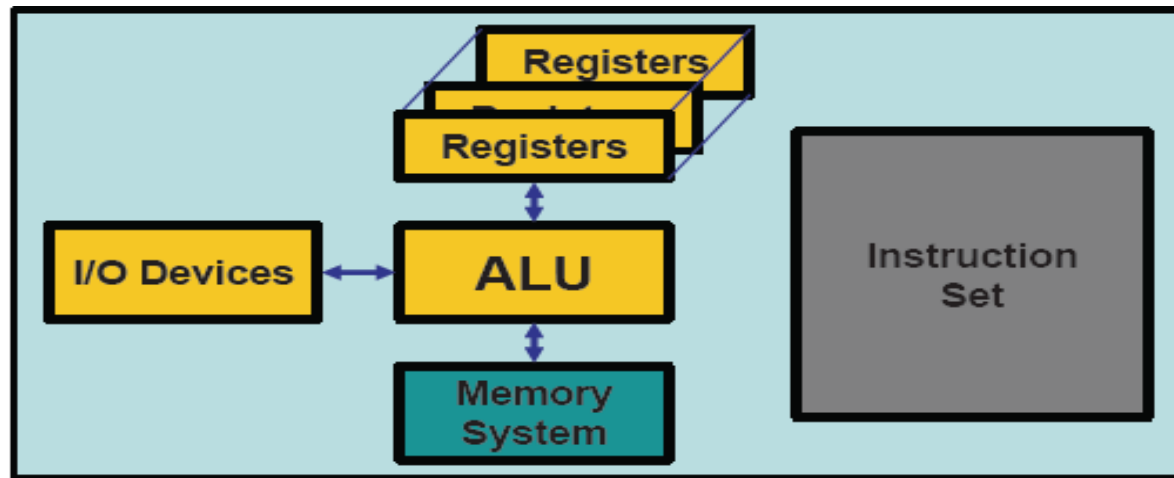


Figure 1.4 The Computer: Top-Level Structure

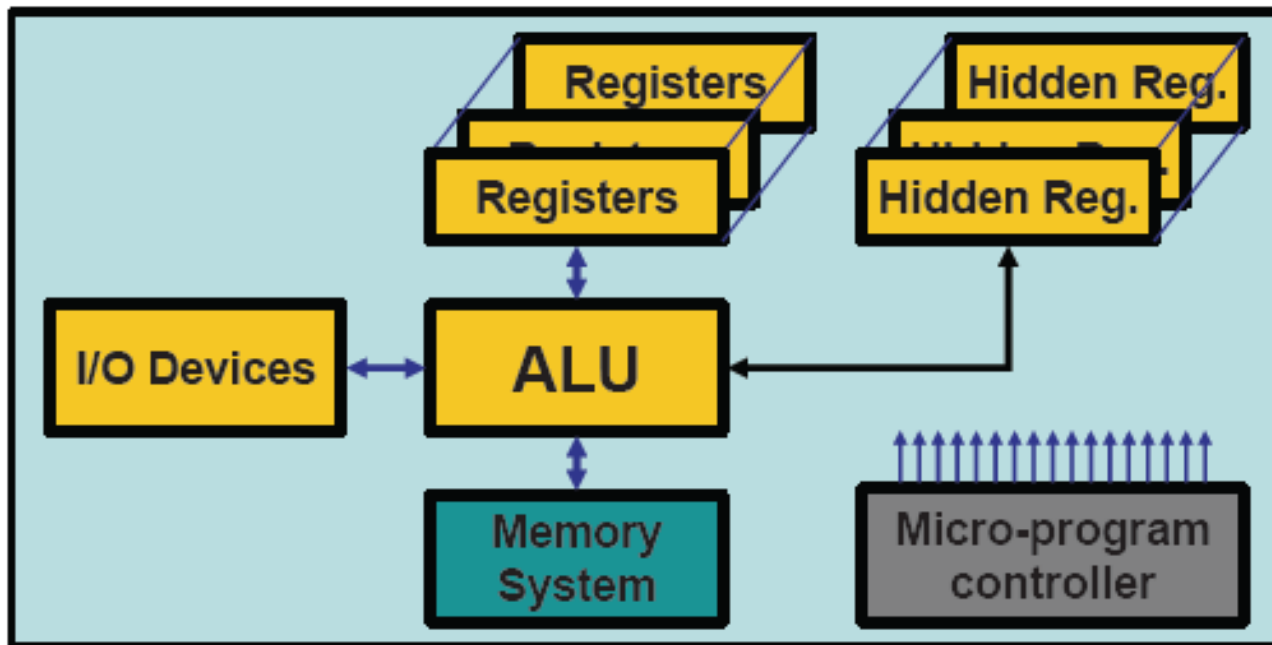
computer architecture & computer organization

- Kiến trúc máy tính liên quan đến các thuộc tính của một hệ thống máy tính có khả năng thấy được đối với người lập trình, hoặc các thuộc tính có ảnh hưởng trực tiếp đến logic thực hiện của chương trình (phần mềm)

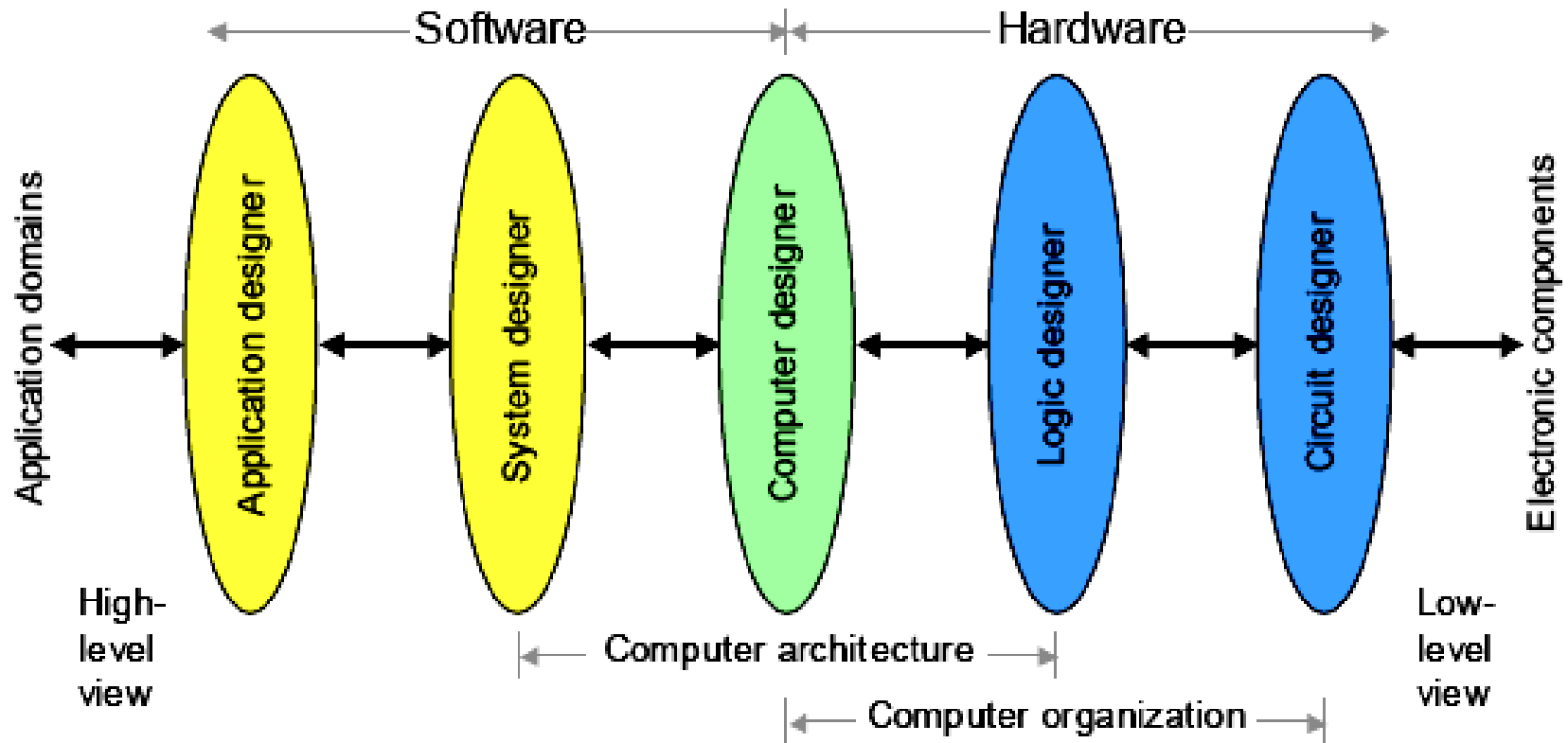


computer architecture & computer organization

- Tổ chức máy tính liên quan đến các khối chức năng và sự kết nối giữa chúng để thực hiện các đặc tả kiến trúc (nghĩa là làm thế nào hiện thực các tính năng kiến trúc)
- Ví dụ: Tín hiệu điều khiển, giao tiếp giữa máy tính và các thiết bị ngoại vi, công nghệ bộ nhớ, ...(phần cứng)



computer architecture & computer organization

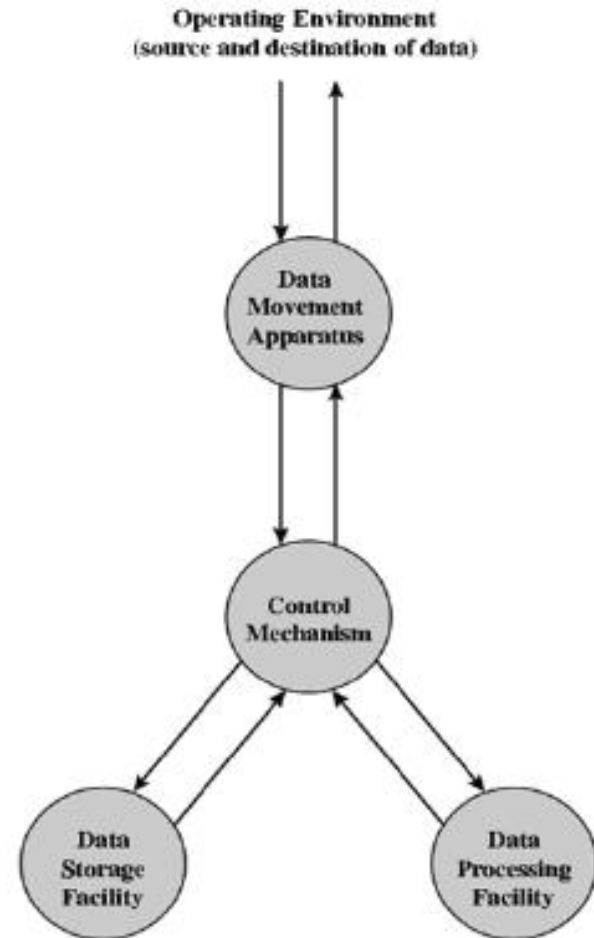


computer architecture & computer organization

- So sánh KTMT và TCMT
 - Ví dụ chức năng “nhân”:
 - Kiến trúc: có hay không có lệnh nhân.
 - Tổ chức: một đơn vị thực hiện chức năng “nhân” đặc biệt hay việc dùng nhiều đơn vị “cộng” để thực hiện chức năng “nhân”.
- Nhiều nhà sản xuất máy tính đưa ra dòng (họ) các mẫu máy tính, các máy này có cùng kiến trúc nhưng khác nhau về mặt tổ chức
 - Tất cả máy tính họ x86 của Intel có cùng kiến trúc cơ bản
 - Họ System/370 của IBM có cùng kiến trúc cơ bản
- Điều này dẫn đến
 - Nhiều máy khác nhau trong cùng họ có giá thành và hiệu suất khác nhau
 - Tổ chức sẽ thay đổi theo công nghệ
 - Tương thích về chương trình
 - Tối thiểu đối với các máy thế hệ trước (backward)

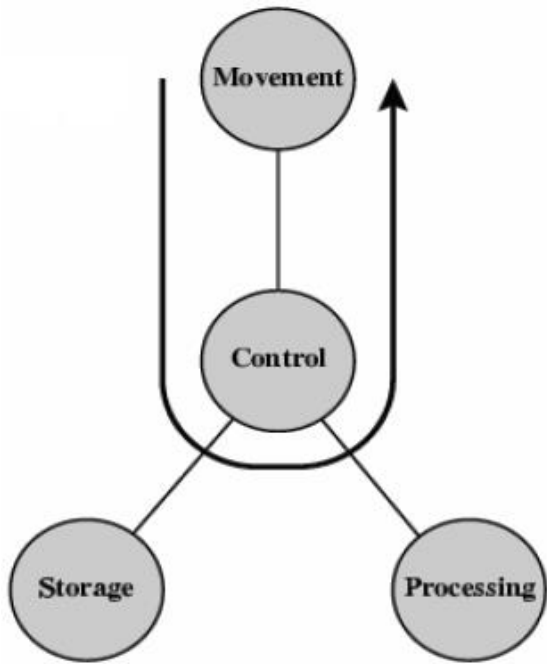
Chức năng Máy tính

- Xử lý dữ liệu (Data processing)
- Lưu trữ dữ liệu (Data storage)
- Dịch chuyển dữ liệu (Data movement)
- Điều khiển (Control)

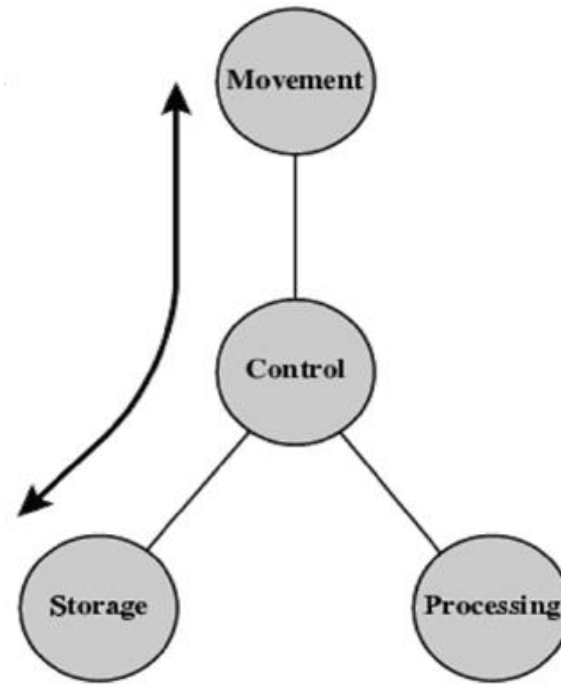


Chức năng Máy tính

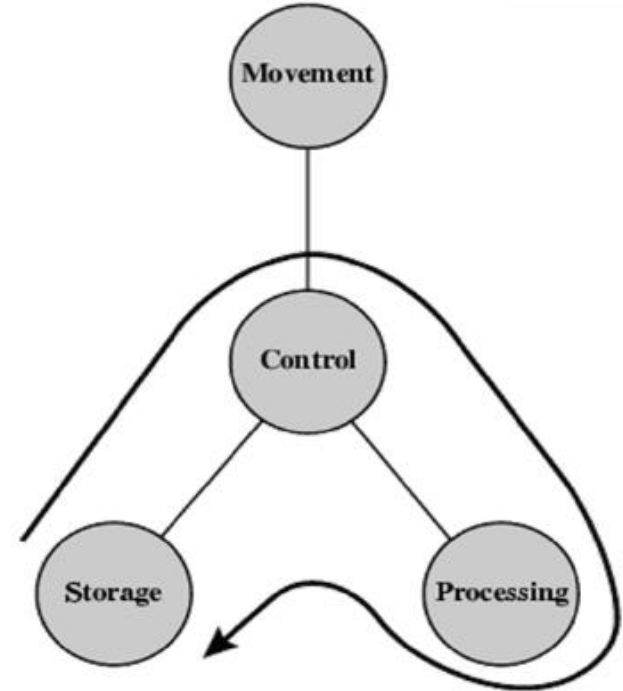
- Các tác vụ



Dịch chuyển dữ liệu



Lưu trữ dữ liệu



Xử lý dữ liệu

Phân loại máy tính

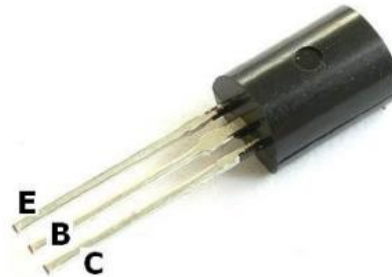
- Theo công nghệ
 - Máy tính tương tự (analog)
 - Máy tính số (digital)
- Theo mức độ sử dụng
 - Máy chuyên dụng
 - Máy đa dụng
- Theo nguyên lý hoạt động
 - Von Neumann
 - Phi Von Neumann
- Theo khả năng xử lý
 - Máy vi tính (micro computer)
 - Máy mini (mini computer)
 - Máy tính lớn (main frame)
 - Siêu máy tính (super computer)
- Theo thể hệ
 - Thế hệ 1
 - Thế hệ 2
 - Thế hệ 3
 - Thế hệ 4 ...

Phân loại máy tính

- Bài tập: phân loại máy tính sau:
 - Workstation
 - Client
 - Server
 - Desktop
 - Laptop
 - Palmtop
 - Terminal
 - ...

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY TÍNH

Computer Generations



LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY TÍNH

- Thế hệ 1 (1945-1955)
 - Công nghệ chế tạo: Đèn điện tử
 - Phần cứng: chưa có. Sau này xuất hiện băng giấy và phiếu đục lỗ. Chỉ có 1 loại máy mainframe.
 - Ngôn ngữ lập trình: chưa có, sử dụng ngôn ngữ máy
 - Hệ điều hành: chưa có
 - Các máy điển hình: ENIAC, EDVAC, IAS
 - Đặc điểm: tính toán chậm, kích thước lớn, tiêu thụ nhiều năng lượng. Thiết kế đơn lẻ.

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY TÍNH (2)

- Thế hệ 2 (1955-1965)
 - Công nghệ chế tạo: Transistor
 - Phần cứng: Băng từ, máy in. Xuất hiện máy mini
 - Ngôn ngữ lập trình: Assembly, Fortran, Cobol
 - Hệ điều hành: Đơn giản (Control program, Monitor). Xử lý theo lô, xử lý offline.
 - Các máy điển hình: PDP-1, IBM 7094, CDC 6600
- Đặc điểm: Tốc độ nhanh hơn, kích thước thu hẹp nhưng vẫn còn lớn, tiêu thụ ít năng lượng hơn. Sản xuất hàng loạt theo đơn đặt hàng.

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY TÍNH (3)

- Thế hệ 3 (1965-1980)
 - Công nghệ chế tạo: Mạch tích hợp IC
 - Phần cứng: Màn hình, đĩa cứng. Xuất hiện siêu máy tính. Xuất hiện họ các máy tính.
 - Ngôn ngữ lập trình: Phát triển mạnh: Algol , Pascal, C
 - Hệ điều hành: Xử lý đa chương
 - Các máy điển hình: IBM/360, DEC PDP-11, Cray-1
- Đặc điểm: Tốc độ nhanh, kích thước nhỏ, tiêu thụ ít năng lượng, ngày càng dễ sử dụng

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY TÍNH (4)

- Thế hệ 4 (1980 - nay)
 - Công nghệ chế tạo: Mạch tích hợp IC cỡ lớn (VLSI).
Độ tích hợp ngày càng cao theo định luật Moore
 - Phần cứng: Phát triển đa dạng. Xuất hiện máy vi tính.
 - Ngôn ngữ lập trình: Phát triển mạnh hơn và dễ lập trình hơn: C++, Java, Prolog, Lisp
 - Hệ điều hành: Đồ hoạ, mạng, đa xử lý, xử lý phân tán
 - Các máy điển hình: IBM PC, Mac
- Đặc điểm: Tốc độ rất cao, kích thước rất nhỏ, thân thiện với con người, hỗ trợ multimedia,...

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA MÁY TÍNH (5)

- Tại sao chưa có thế hệ 5?
 - Dự án máy tính thế hệ 5 của Nhật bản
 - Xuất hiện máy vi tính
 - Xuất hiện mạng Internet toàn cầu
 - Xuất hiện các siêu máy tính cực mạnh
- Máy tính đã xâm nhập vào mọi lĩnh vực trong đời sống con người

Định luật Moore

- Số lượng transistor trong 1 chip tăng gấp đôi sau 18 tháng (60% -1 năm)

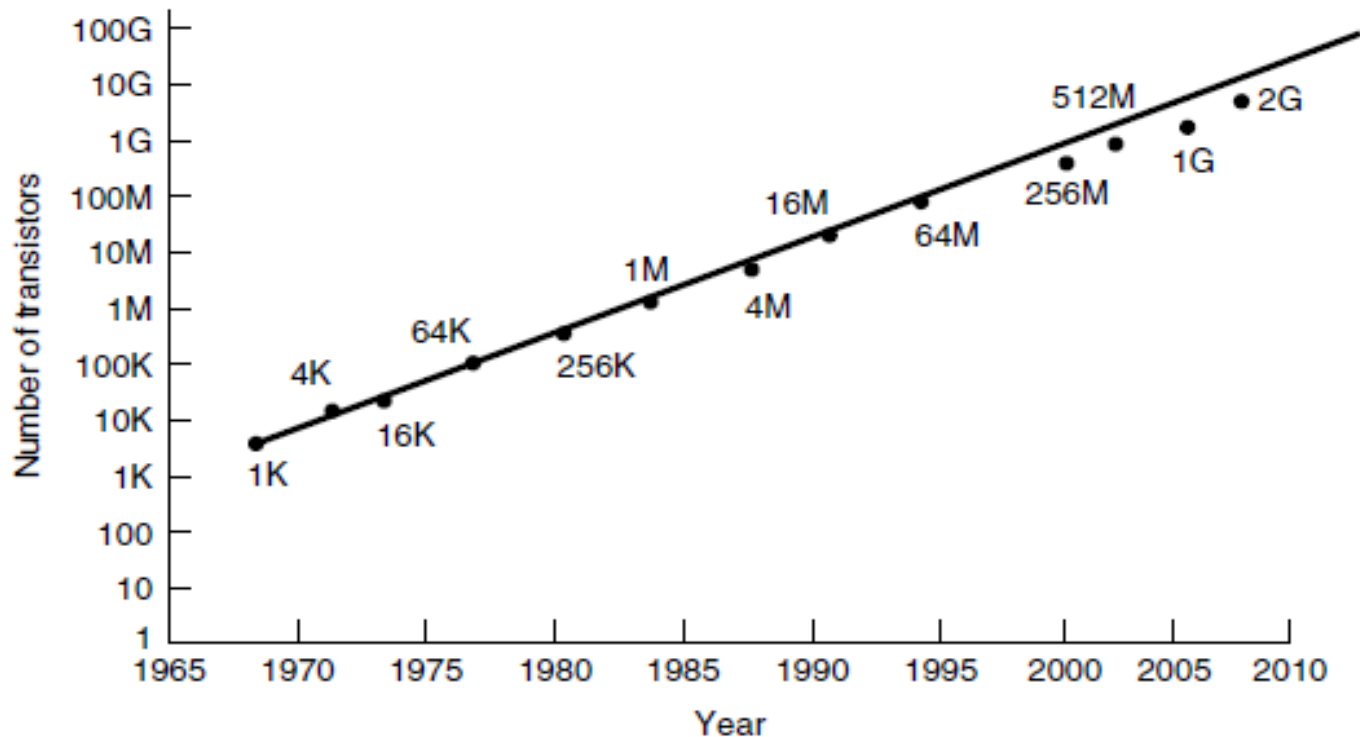


Figure 1-8. Moore's law predicts a 60 percent annual increase in the number of transistors that can be put on a chip. The data points given above and below the line are memory sizes, in bits.

Định luật Moore

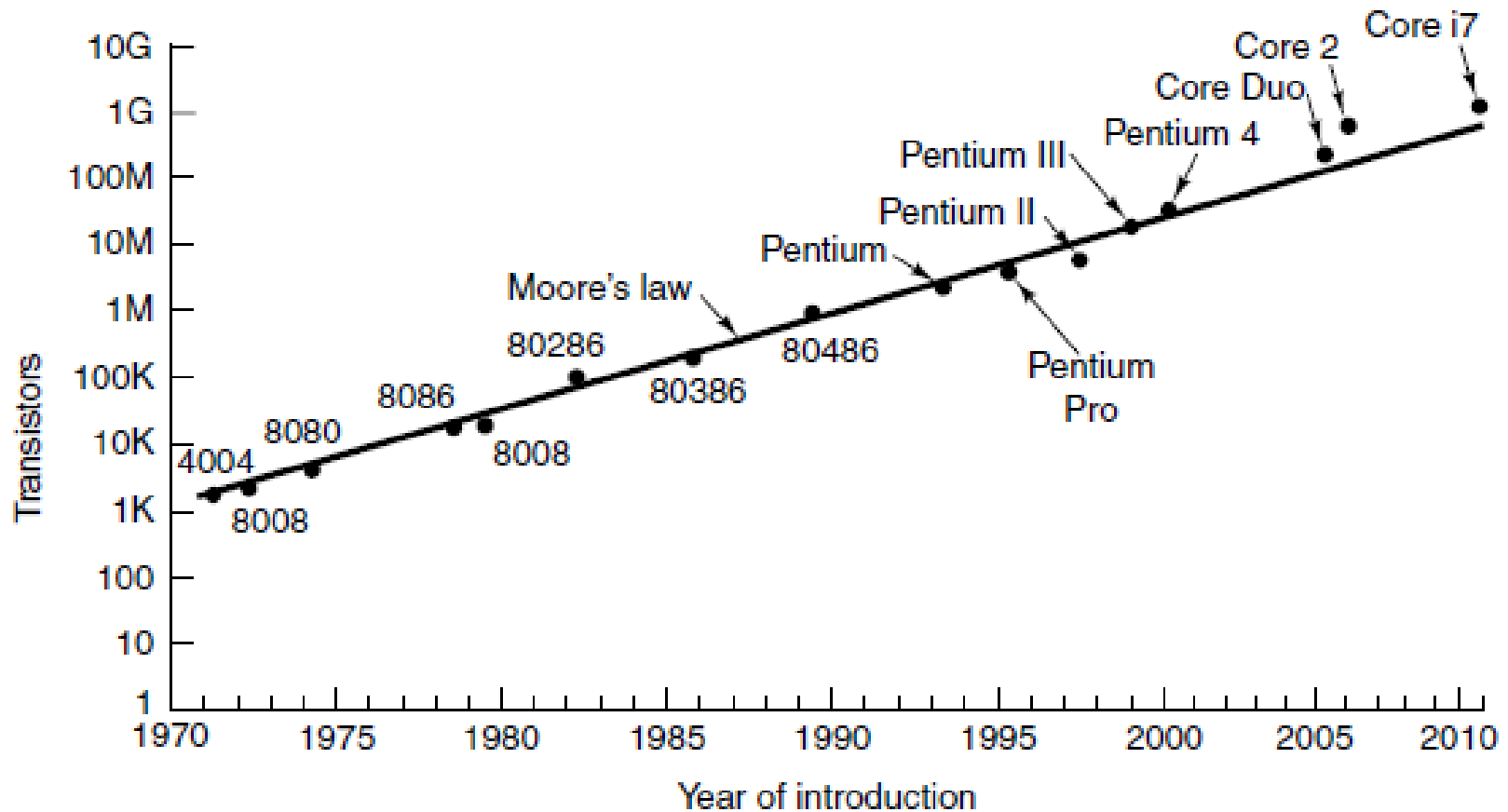


Figure 1-13. Moore's law for (Intel) CPU chips.

Hết chương 1

Q & A