



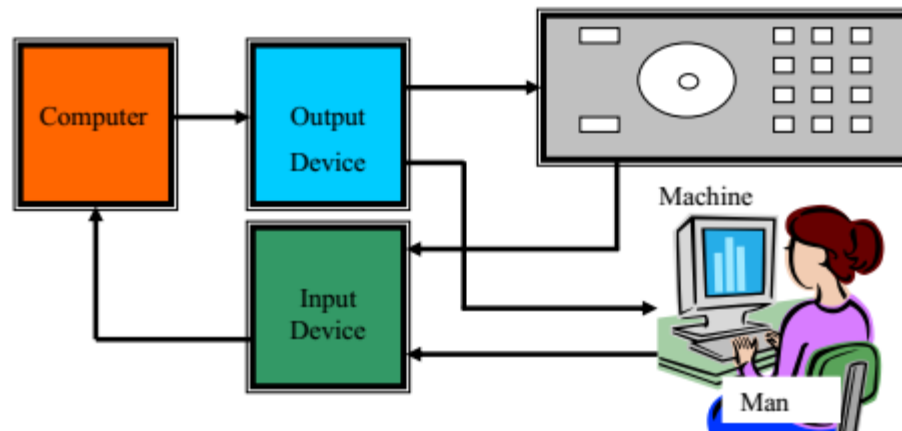
# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

---

TS. Trần Ngô Như Khánh

# Chức năng của máy tính

- Thực hiện chương trình thông qua xử lý một tập lệnh do người lập trình cung cấp.
- Chương trình là tập hợp các lệnh được người lập trình chọn lọc và sắp xếp theo một tuần tự chặt chẽ thông qua nguyên tắc xử lý, giải quyết một vấn đề cụ thể (hay còn gọi là thuật giải).



# Qui trình xử lý một lệnh

- 1) Nhận lệnh (IF-Instruction Fetch)
- 2) Giải mã lệnh (ID-Instruction Decoder)
- 3) Tạo địa chỉ toán hạng (GOA-Generate Operand Address)
- 4) Nhận toán hạng (OF-Operand Fetch)
- 5) Xử lý lệnh (EX-Execute)
- 6) Lưu kết quả (WB-Write Back)

# Định nghĩa

- **Kiến trúc máy tính(Computer architecture):** nghiên cứu những thuộc tính của một hệ thống mà người lập trình có thể nhìn thấy được, những thuộc tính quyết định trực tiếp đến việc thực thi một chương trình tính toán, xử lý dữ liệu.
- **Cấu trúc máy tính(Computer organization):** nghiên cứu về các thành phần chức năng và sự kết nối giữa chúng để tạo nên một máy tính, nhằm thực hiện những chức năng và tính năng kỹ thuật của kiến trúc.

# Định nghĩa

- Các thuộc tính liên quan đến kiến trúc:
  - Tập lệnh cơ bản CPU có thể thực hiện
  - Số bit được sử dụng để biểu diễn các loại dữ liệu khác nhau
  - Cơ chế nhập/xuất dữ liệu
  - Các kỹ thuật đánh địa chỉ ô nhớ
  - ...

# Định nghĩa

**Computer Architecture**

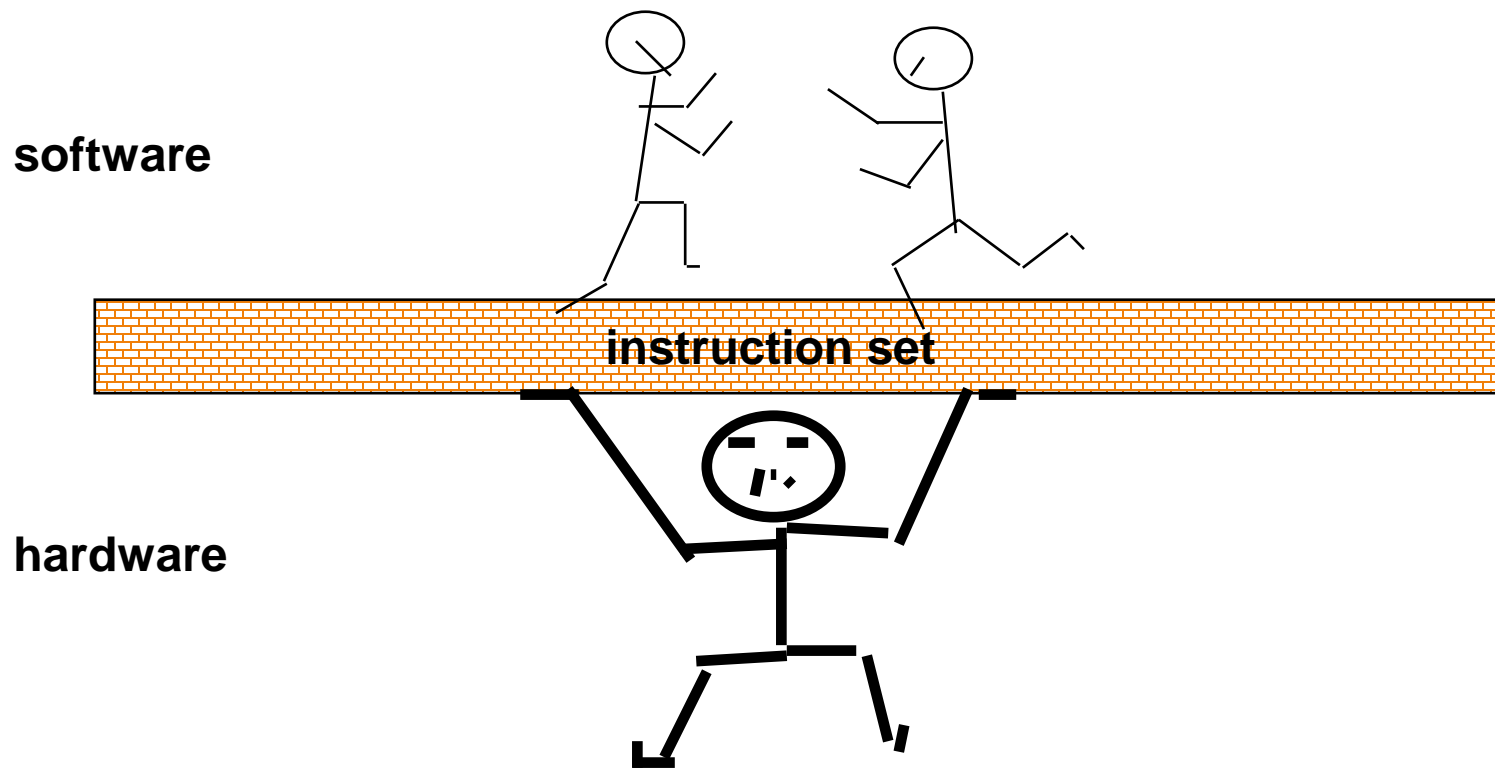
=

**Instruction Set Architecture**

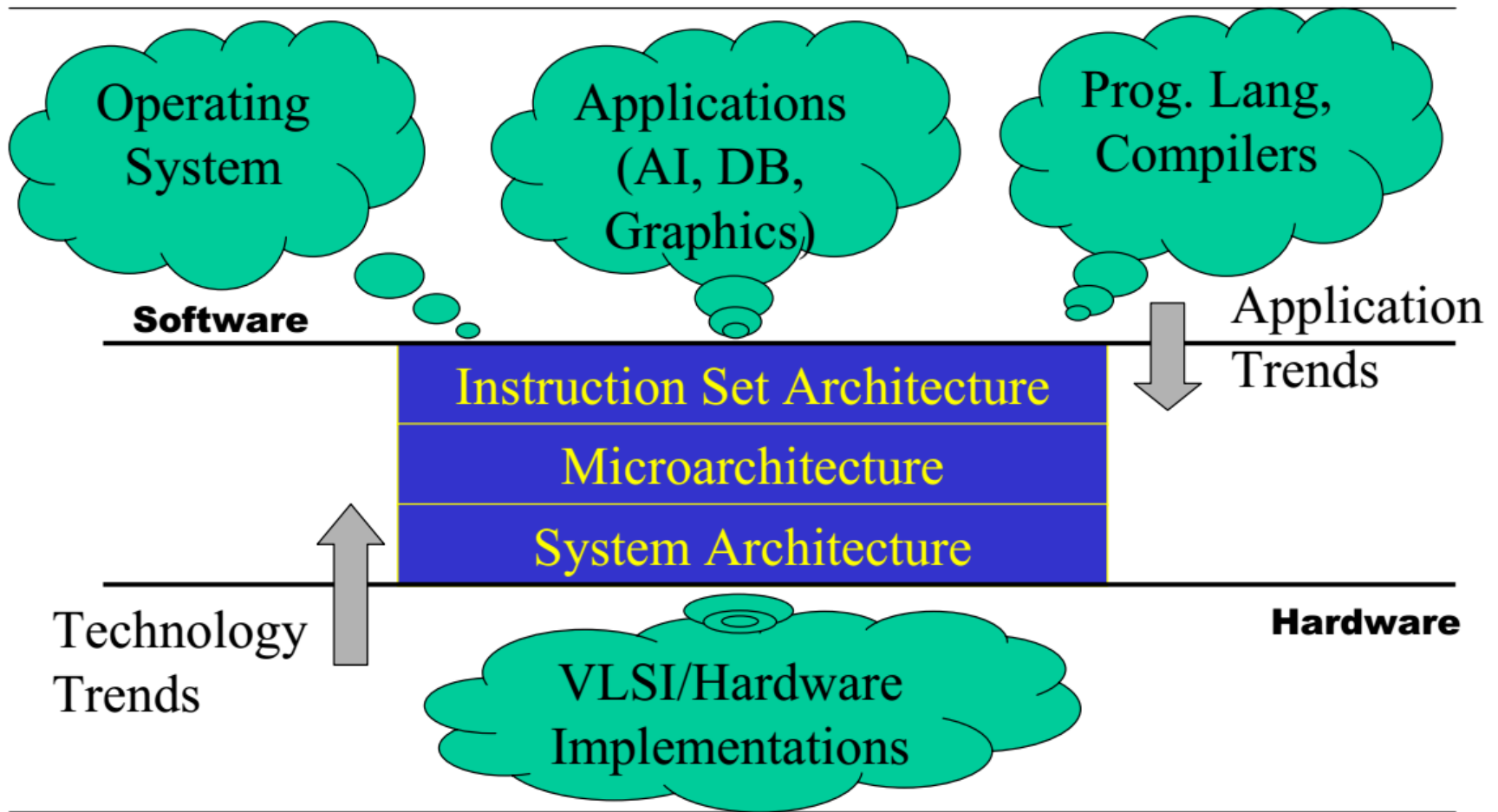
+

**Machine Organization**

# Định nghĩa



# Định nghĩa

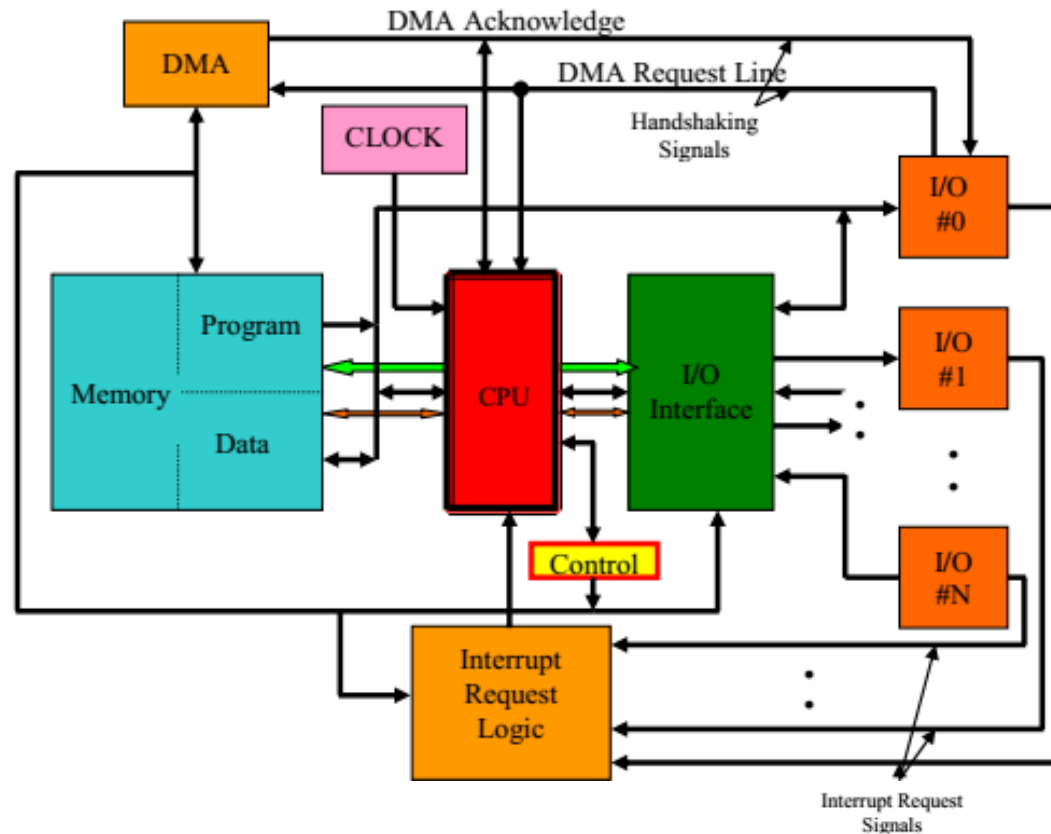




# Các khối chức năng cơ bản của máy tính

- Đơn vị xử lý trung tâm (CPU): Khối điều khiển và xử lý dữ liệu
- Bộ nhớ (Memory): Khối lưu trữ dữ liệu
- Thiết bị nhập xuất (I/O): Khối chức năng cung cấp dữ liệu cho máy tính xử lý, hoặc phản ánh dữ liệu đã được xử lý do máy tính cung cấp
- Kênh liên kết hệ thống (Bus): Các kênh truyền dẫn cung cấp sự liên lạc và trao đổi dữ liệu giữa các khối trên

# Các khối chức năng cơ bản của máy tính

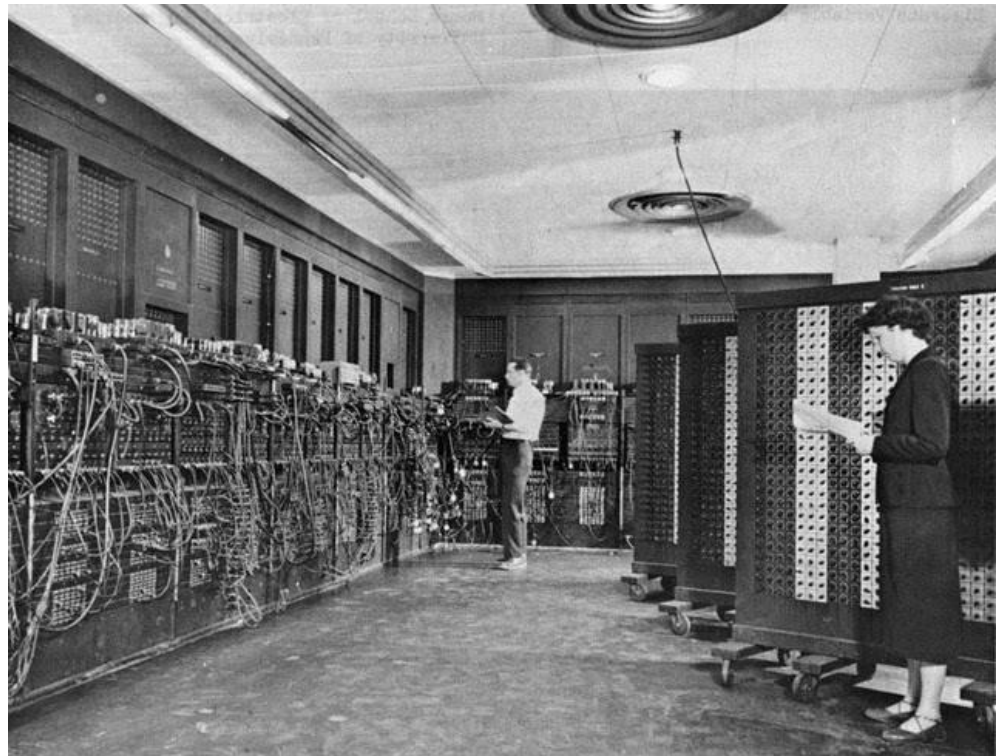


# Lịch sử

- Thế hệ máy tính thứ nhất (1945 – 1956)
  - Sử dụng bóng đèn chân không

Máy tính ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)

- Chế tạo: John Mauchly và các cộng sự
- 18.000 đèn điện tử
- 1.500 công tắc tự động
- Cân nặng 30 tấn
- Tiêu thụ 140KW giờ



# Lịch sử

- Thế hệ thứ hai (1958-1964)
  - Sử dụng transistor
  - Ngôn ngữ lập trình cấp thấp: FORTRAN, COBOL và ALGOL



IBM 7094 (1962)



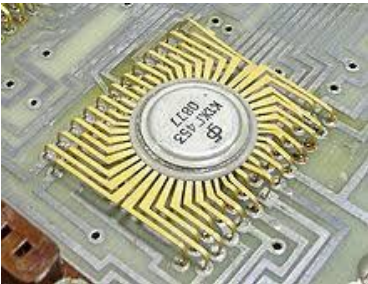
MIT TXO (1956)



DEC PDP-1 (1960)

# Lịch sử

- Thế hệ thứ ba (1965-1971)
  - Mạch tích hợp (IC - Integrated Circuit)
  - Dùng mạch ở mức tích hợp nhỏ (SSI - Small Scale Integration)

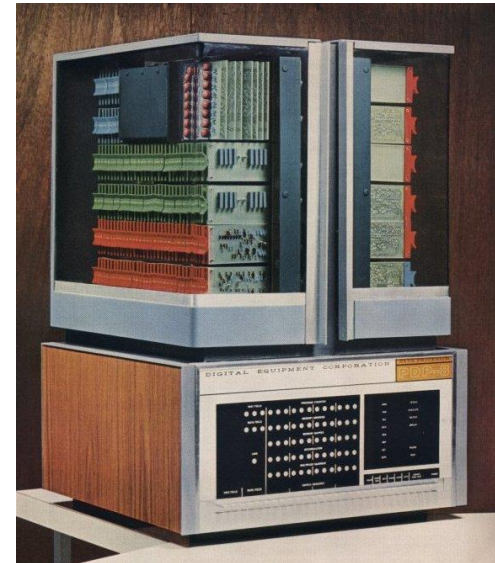


IC



IBM 360 (1960)

[https://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_System/360](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_System/360)



DEC PDP-8 (1965).

<https://en.wikipedia.org/wiki/PDP-8>

# Lịch sử

- Thế hệ thứ tư (1972- ?)
  - IC mật độ tích hợp rất cao (VLSI-Very Large Scale Integration)
  - Các bộ vi xử lý (microprocessor)



Xerox Alto (1974)



IBM Personal Computer XT (1983)



# Ngày nay

## CPU đa nhân, Super-Computer



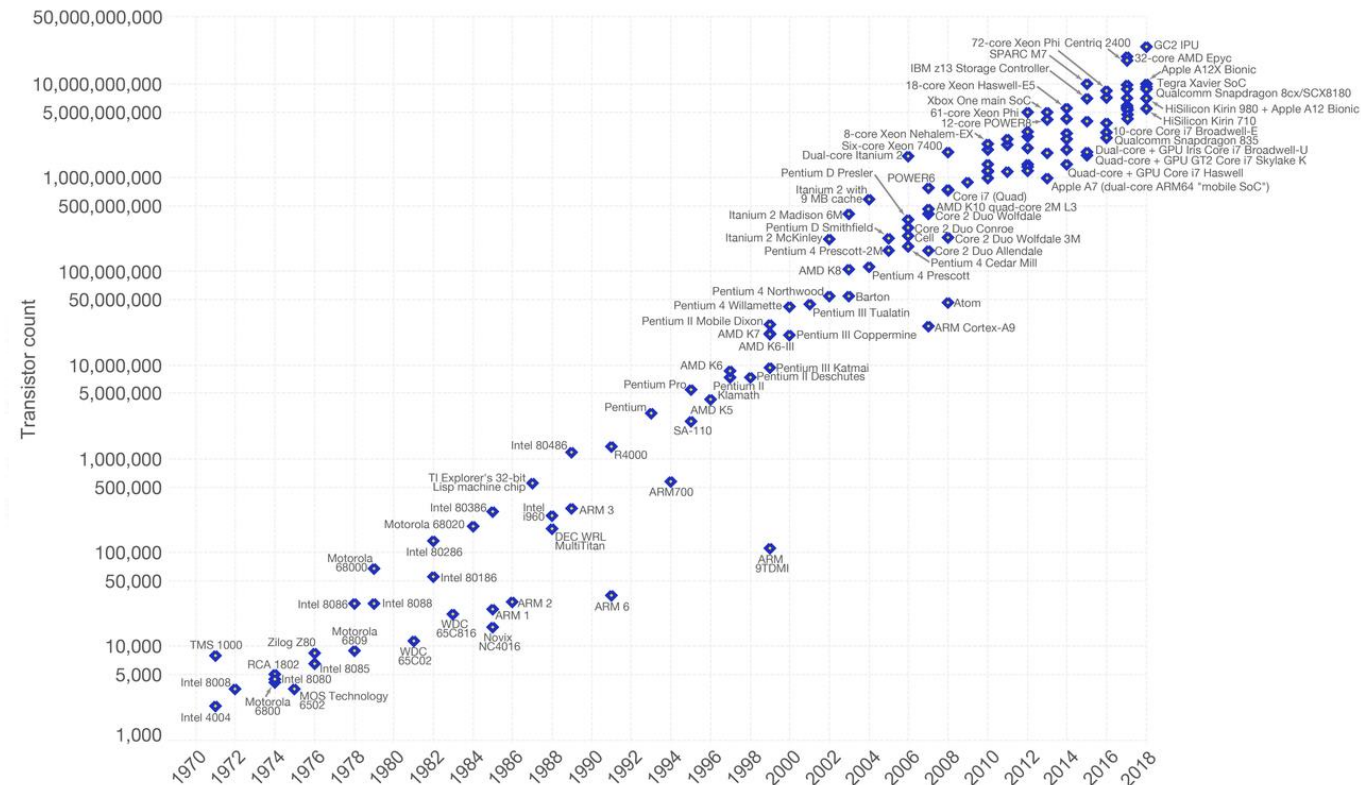
# Định luật Moore



*The number of transistors on a chip will double about every two years (18 months in some docs)*

## Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2018)

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are linked to Moore's law.



Data source: Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor\\_count](https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count))  
The data visualization is available at OurWorldinData.org. There you find more visualizations and research on this topic.

Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.



# Kiến trúc máy tính Von Neumann

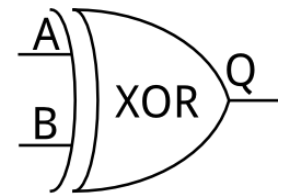
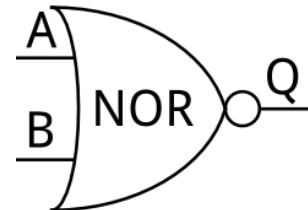
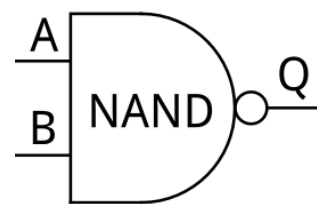
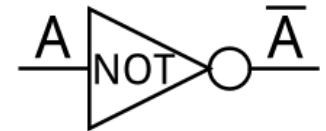
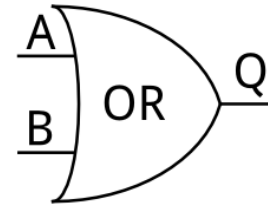
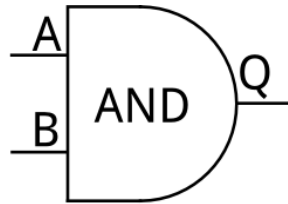
- Có hệ thống phần cứng cơ bản: một CPU, một hệ thống bộ nhớ chính, một hệ thống I/O
- Lệnh (Instruction) và dữ liệu(Data) phải được lưu giữ trong một bộ nhớ ghi/đọc được.
- Từng ô nhớ trong bộ nhớ phải được định vị bằng địa chỉ. Sự định địa chỉ là tuần tự và không phụ thuộc vào nội dung của từng ô nhớ.
- Các lệnh được thực hiện tuần tự. CPU thi hành một tác vụ tại một thời điểm.
- Có một đường nối giữa bộ nhớ chính và đơn vị điều khiển của CPU, thường gọi là “cổ chai Von Neumann)

# Đánh giá kiến trúc máy tính

- Tính phổ biến (generality)
- Tính ứng dụng (applicability)
- Tính hiệu quả (efficiency)
- Tính dễ dùng (ease of use)
- Tính dễ khiến (malleability)
- Tính dễ mở rộng (expandability)

# Mạch số

- Cổng logic cơ bản



- Bảng chân trị

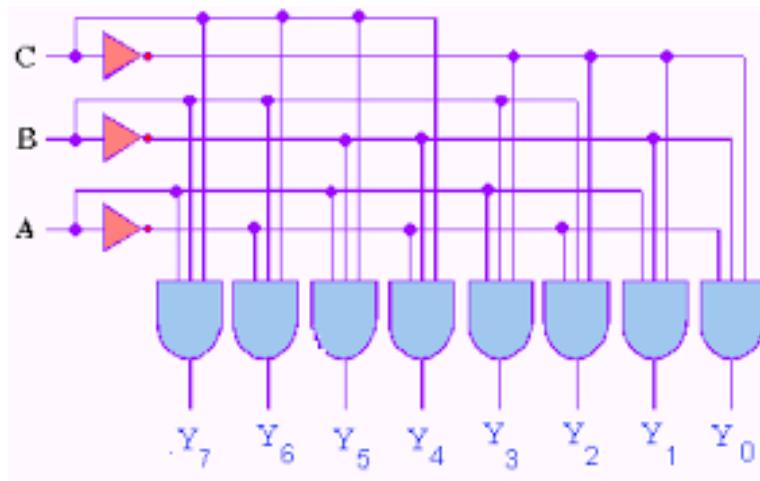
Input		Output					
A	B	AND	OR	NOT	NAND	NOR	XOR
0	0	0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0

# Mạch luận lý tổ hợp (combinatorial logic)

- Mạch mã hóa và giải mã
- Mạch dồn và mạch phân
- Mạch dịch
- Mạch cộng

# Mạch mã hóa và giải mã

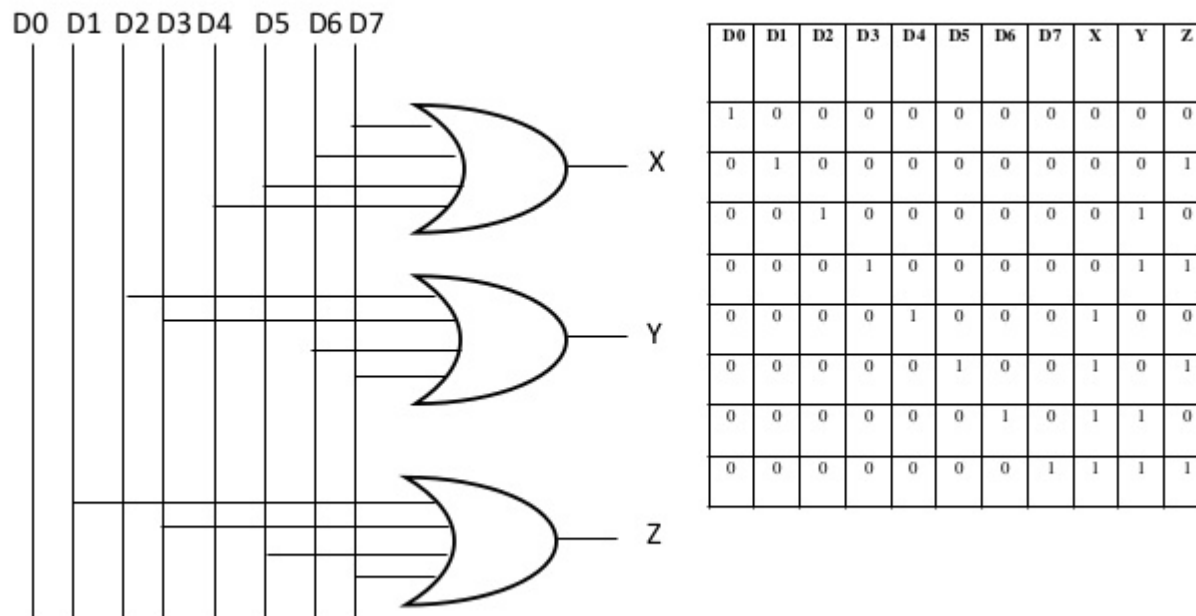
- Mạch giải mã toàn nhị



**Ví dụ:** Đầu vào là 101, tạo tín hiệu ngõ ra Y<sub>5</sub>

# Mạch mã hóa và giải mã

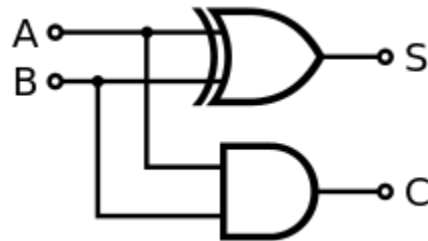
- Mạch mã hóa



**Ví dụ:** Mạch tạo giá trị  $101_2$  khi thiết bị ngoài đưa trị vào đường D5

# Mạch cộng

- Mạch nửa cộng (half-adder)



- Bảng chân trị

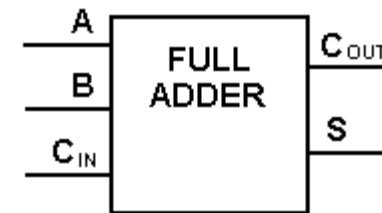
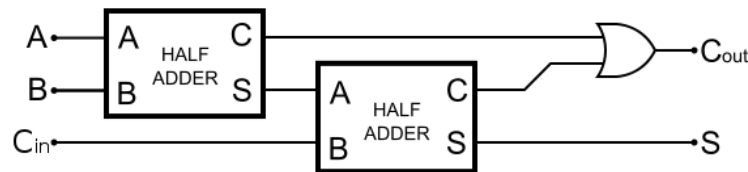
Cộng 1 bit			
A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

- Hàm luận lý:

- $S = A \oplus B$
- $C = AB$

# Mạch cộng

- Mạch toàn cộng (full-addder)



- Bảng chân trị

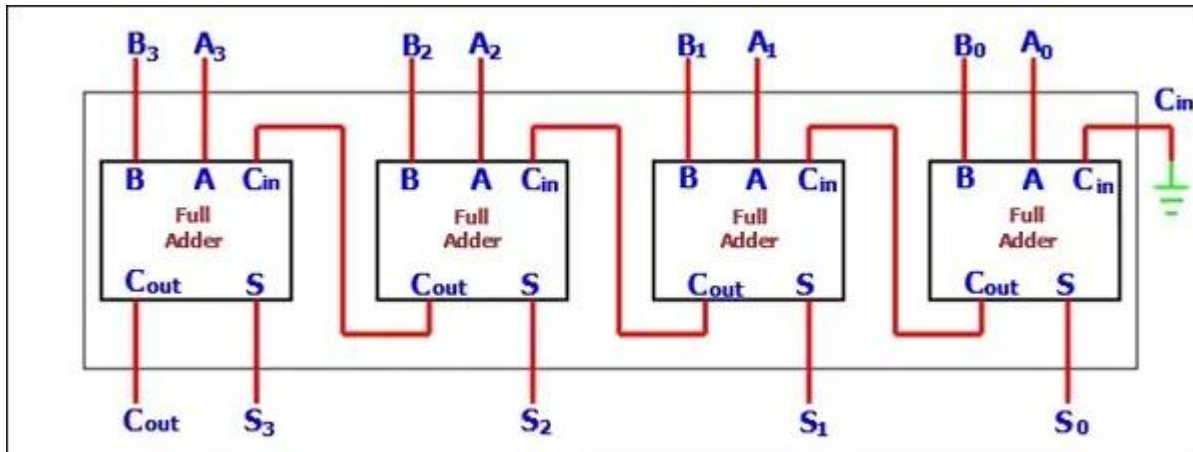
Cộng có nhớ				
C <sub>i</sub>	A	B	Sum	C <sub>o</sub>
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

- Hàm luận lý:
  - $S = A \oplus B \oplus C_i$
  - $C_o = C_i (A \oplus B) + AB$



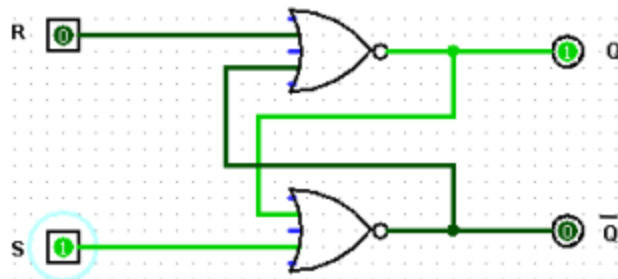
# Mạch cộng

- Mạch cộng nhị phân 4 bit



# Mạch luận lý tuần tự

- Mạch lật RS (RS Flip-flop)



R	S	Q	Q'
0	0	Q	Q'
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	-	-

$$Q = \overline{\overline{Q} + R}$$

$$\overline{Q} = \overline{\overline{Q} + S}$$

Đầu vào hiện tại SR	Đầu ra hiện tại $Q_n$	Đầu ra tiếp theo $Q_{n+1}$
00	0	0
00	1	1
01	0	0
01	1	0
10	0	1
10	1	1
11	0	-
11	1	-

- Các mạch lật khác: JK Flip-flop, D Flip-flop,...

# Ôn tập – Biểu diễn số thông tin trong máy tính

- Biểu diễn ký tự
  - Bảng mã
- Biểu diễn số nguyên có dấu (Phương pháp bù 2)
  - Phép cộng trong bù 2
- Biểu diễn số dấu phẩy động