



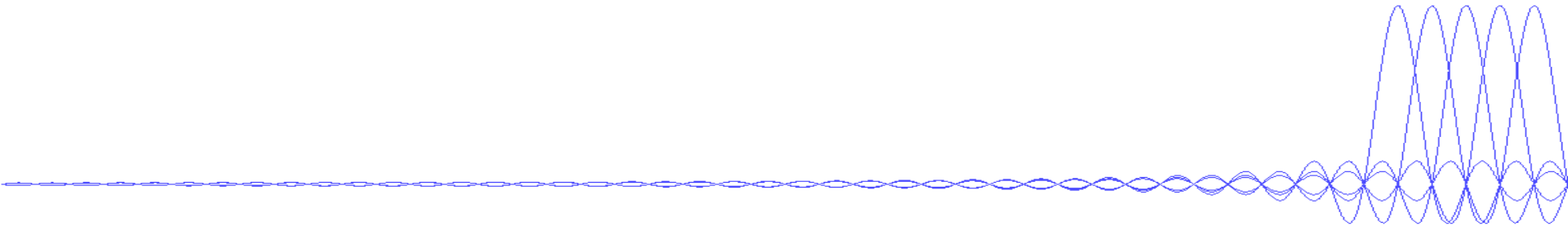
COMPUTER ENGINEERING

# KIẾN TRÚC MÁY TÍNH



**UIT**  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC  
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

## GIỚI THIỆU MÔN HỌC





1. Giới thiệu môn học.
2. Mục tiêu môn học.
3. Nội dung môn học.
4. Các thành phần đánh giá môn học.



# NỘI DUNG

1. Giới thiệu môn học.
2. Mục tiêu môn học.
3. Nội dung môn học.
4. Các thành phần đánh giá môn học.



# 1. Giới thiệu môn học (1/2)

- Môn học này trình bày kiến thức cơ bản về kiến trúc máy tính bao gồm:
  - Lịch sử và công nghệ máy tính.
  - Thành phần cấu tạo, quy tắc hoạt động, kiến trúc tập lệnh và hiệu suất của một máy tính.
  - Lập trình hợp ngữ.
  - Thiết kế datapath cơ bản và cơ chế pipeline của CPU.



# 1. Giới thiệu môn học (2/2)

- Số tín chỉ: 3.
- Phụ trách: Khoa Kỹ thuật Máy tính.
- Môn học trước: PH002 Nhập môn Mạch số, IT001 Nhập môn Lập trình.
- Giáo trình: Patterson, D. A., and J. L. Hennessy.  
*Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, 4-th ed. San Mateo, CA: Morgan Kaufman, 2009.
- Sách tham khảo: *Giáo trình kiến trúc máy tính*, Vũ Đức Lung, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Tp Hồ Chí Minh, 2009



# NỘI DUNG

1. Giới thiệu môn học.
2. Mục tiêu môn học.
3. Nội dung môn học.
4. Các thành phần đánh giá môn học.



## 2. Mục tiêu môn học

- **Nắm được cách thức mà máy tính thực thi một chương trình phần mềm (Microsoft Office, Flappy Bird, Facebook, Grab, ...).**
- **Có khả năng tối ưu hóa kỹ năng lập trình để cải thiện tốc độ thực thi của chương trình.**
- **Hiểu được quy trình thiết kế được một máy tính cơ bản và tối ưu thiết kế để có thể cải thiện hiệu suất của máy tính.**



# NỘI DUNG

1. Giới thiệu môn học.
2. Mục tiêu môn học.
3. Nội dung môn học.
4. Các thành phần đánh giá môn học.





## 3. Nội dung môn học (1/2)

- Tuần 1: Máy tính – Các khái niệm & Công nghệ.
- Tuần 2: Hiệu suất máy tính.
- Tuần 3: Kiến trúc tập lệnh.
- Tuần 4: Kiến trúc tập lệnh (tiếp theo).
- Tuần 5: Kiến trúc tập lệnh (tiếp theo).
- Tuần 6: Kiến trúc tập lệnh (tiếp theo).
- Tuần 7: Các phép toán số học trong máy tính.
- Tuần 8: Ôn tập.



## 3. Nội dung môn học (2/2)

- Tuần 9: Các phép toán số học trong máy tính (tiếp theo).
- Tuần 10: Datapath trong bộ xử lý.
- Tuần 11: Datapath trong bộ xử lý (tiếp theo).
- Tuần 12: Datapath trong bộ xử lý (tiếp theo).
- Tuần 13: Kỹ thuật ống dẫn.
- Tuần 14: Kỹ thuật ống dẫn (tiếp theo).
- Tuần 15: Ôn tập và kết thúc môn học.



# NỘI DUNG

1. Giới thiệu môn học.
2. Mục tiêu môn học.
3. Nội dung môn học.
4. Các thành phần đánh giá môn học.



## 4. Các thành phần đánh giá môn học

Thành phần đánh giá	Tỉ lệ (%)
Quá trình (kiểm tra trên lớp, bài tập, đồ án, ...)	30%
Kiểm tra giữa kỳ	20%
Kiểm tra cuối kỳ	50%



COMPUTER ENGINEERING

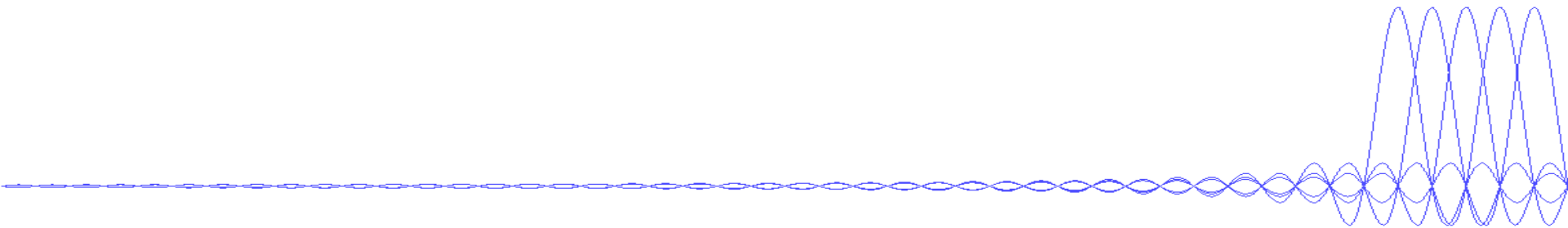
# KIẾN TRÚC MÁY TÍNH



**UIT**  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC  
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

## Tuần 1

# MÁY TÍNH CÁC KHÁI NIỆM VÀ CÔNG NGHỆ





# MỤC TIÊU

Giới thiệu các khái niệm cơ bản về máy tính và các công nghệ liên quan.


Slide được dịch và được điều chỉnh nhỏ, các hình được lấy từ sách tham khảo:

***Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface***, Patterson, D. A., and J. L. Hennessy, Morgan Kaufman, Revised Fourth Edition, 2011.



- 1. Lịch sử phát triển của máy tính.**
- 2. Phân loại máy tính.**
- 3. Các lớp thực thi bên trong máy tính.**
- 4. Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính.**



- 
- 1. Lịch sử phát triển của máy tính.**
  2. Phân loại máy tính.
  3. Các lớp thực thi bên trong máy tính.
  4. Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính.





# 1. Lịch sử phát triển của máy tính (1/5)

Máy tính là cuộc cách mạng thứ ba của nền văn minh cùng với cuộc cách mạng về nông nghiệp và công nghiệp)

## ■ Thế hệ 0: Máy chuyển động cơ học.

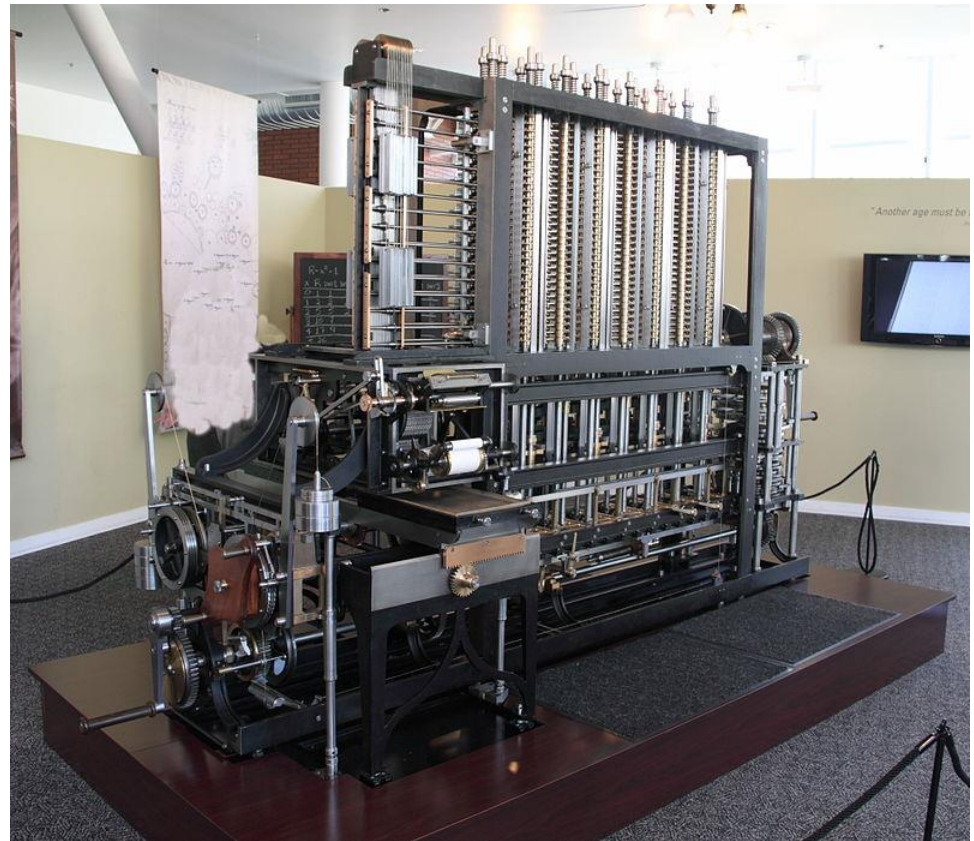
Ví dụ: Máy sai phân No.2

- Ra đời năm 1849.
- Kết quả tính toán dựa trên các bảng tra.

*Nguồn:*

*[https://en.wikipedia.org/wiki/Differential\\_engine](https://en.wikipedia.org/wiki/Differential_engine)*

03/2017





# 1. Lịch sử phát triển của máy tính (2/5)

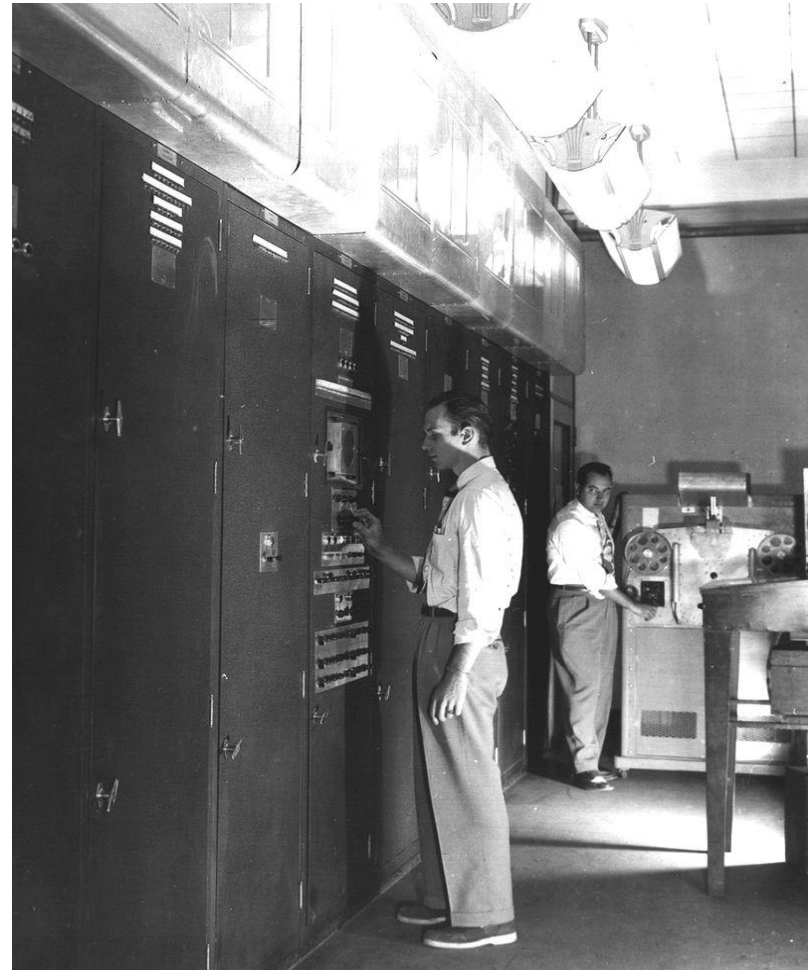
## ■ Thế hệ 1: Máy tính sử dụng công nghệ đèn chân không.

Ví dụ: Máy EDVAC

- Ra đời năm 1949
- 2500 đèn chân không
- Phép toán: +, -, \*, /
- Kích thước: 45m<sup>2</sup>, nặng 7.8 tấn
- Giá: 500,000 USD

*Nguồn:*

*<https://en.wikipedia.org/wiki/EDVAC>*



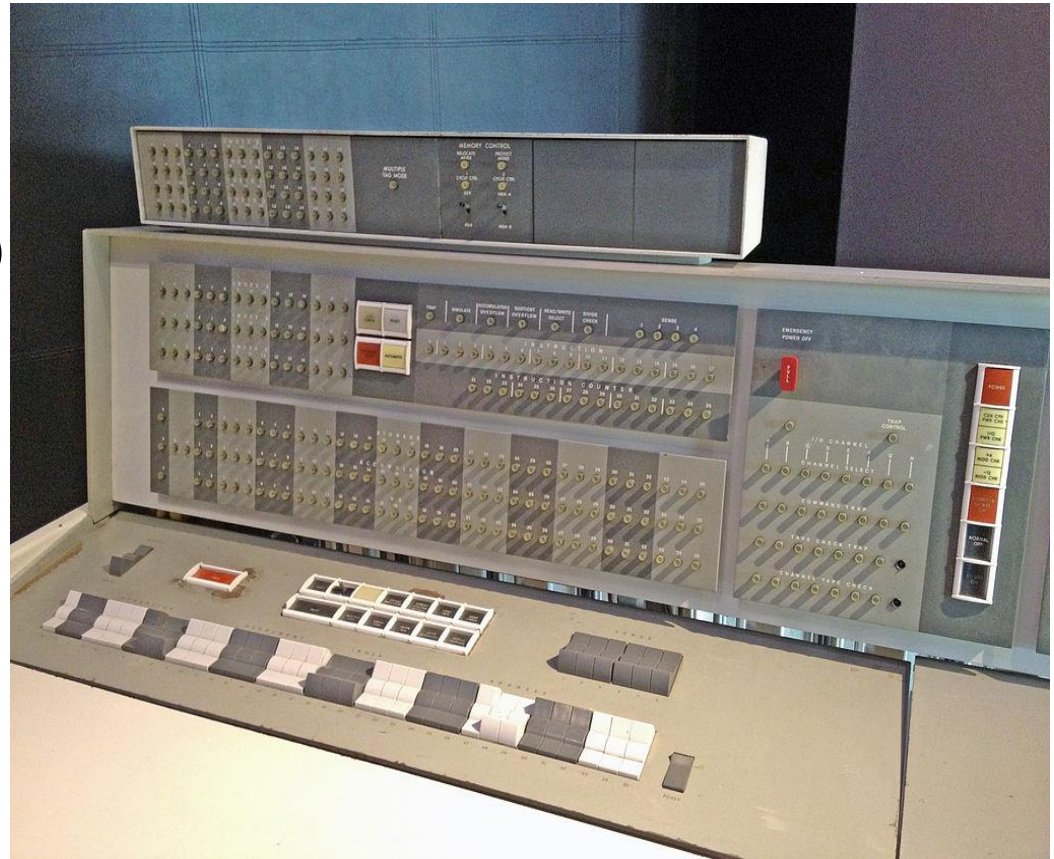


# 1. Lịch sử phát triển của máy tính (3/5)

## ■ Thế hệ 2: Máy tính sử dụng transistor.

Ví dụ: Máy IBM 7094

- Ra đời năm 1962
- Bộ nhớ: 32 K word (16 bit)
- Chu kỳ: 2  $\mu$ s
- Giá: ~3 triệu USD



Nguồn: [https://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_7090#IBM\\_7094](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_7090#IBM_7094)



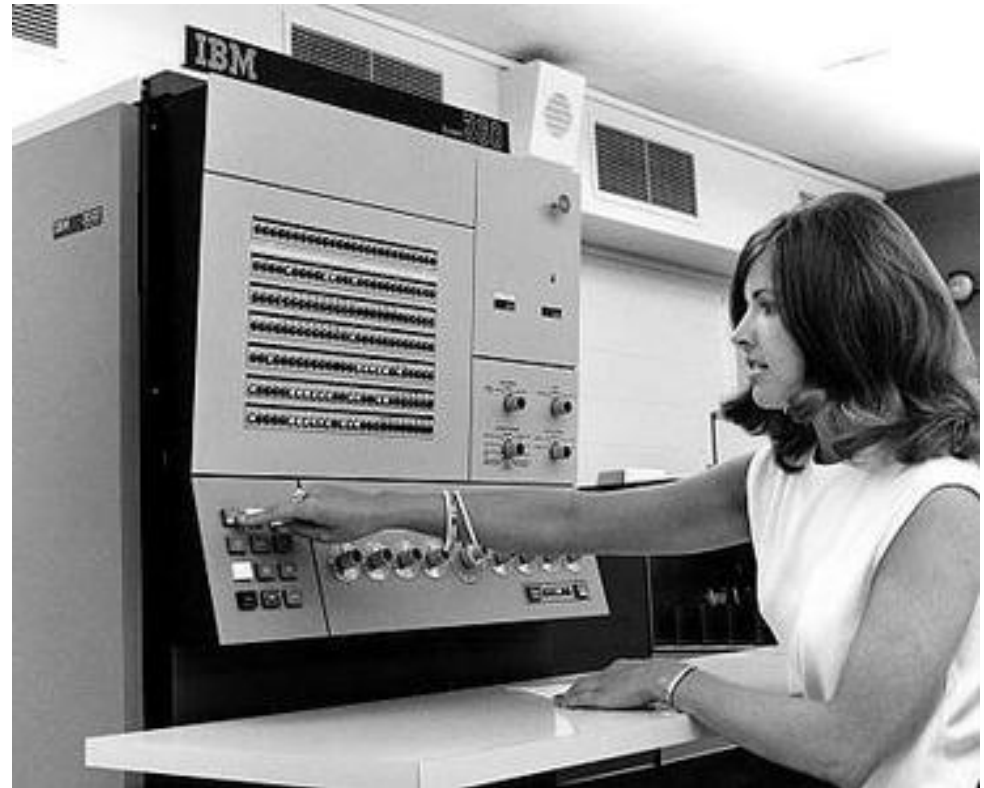


# 1. Lịch sử phát triển của máy tính (4/5)

## ■ Thế hệ 3: Máy tính sử dụng công nghệ mạch tích hợp.

Ví dụ: IBM System/360/22

- Ra đời năm 1971
- Chu kỳ:  $0.75 \mu s$
- Giá: 246,000 USD
- Nặng 680 kg



Nguồn: [https://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_System/360\\_Model\\_22](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_System/360_Model_22)



# 1. Lịch sử phát triển của máy tính (5/5)

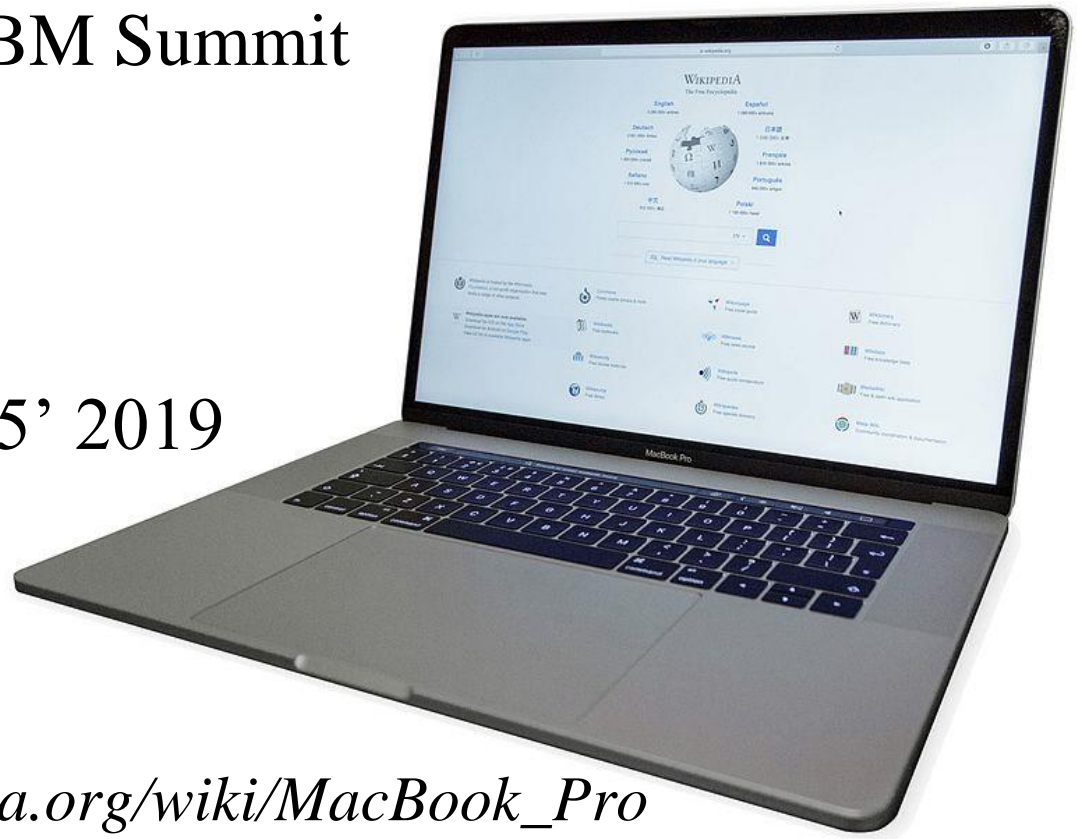
## ■ Thế hệ 4: Máy tính sử dụng công nghệ VLSI.

Ví dụ: Siêu máy tính IBM Summit

- Ra đời năm 2018
- Tốc độ: 148.6 petaflops

Ví dụ: MacBook Pro 15' 2019

- Tốc độ: 2.6 Ghz
- Giá: 2,399 USD




*Nguồn: [https://en.wikipedia.org/wiki/MacBook\\_Pro](https://en.wikipedia.org/wiki/MacBook_Pro)*



## ■ Máy tính có chương trình được lưu trữ:

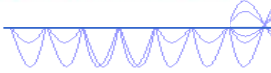
[https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_computing\\_hardware#Stored-program\\_computer](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware#Stored-program_computer)



- 
1. Lịch sử phát triển của máy tính.
  2. Phân loại máy tính.
  3. Các lớp thực thi bên trong máy tính.
  4. Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính.



## 2. Phân loại máy tính (1/5)



Máy tính được sử dụng trong 3 lớp ứng dụng chính:

- Máy tính cá nhân (Personal computers)
- Máy chủ (Servers)
- Máy tính nhúng (Embedded computers)





## 2. Phân loại máy tính (2/5)

### ■ Máy tính cá nhân

- Kích thước: nhỏ gọn
- Tốc độ: lên đến 238,310 MIPS ở 3.0 GHz
- Khả năng xử lý: đa dụng cho các ứng dụng văn phòng, học tập, giải trí.
- Ví dụ: Máy tính để bàn, Máy tính xách tay





## 2. Phân loại máy tính (3/5)

### ■ Máy chủ

- Kích thước lớn.
- Tốc độ: lên đến 148.6 petaflops
- Khả năng xử lý: tính toán với tốc độ siêu nhanh, độ chính xác cực lớn.
- Khả năng lưu trữ dữ liệu: cực lớn.



*Nguồn: [https://en.wikipedia.org/wiki/Summit\\_\(supercomputer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Summit_(supercomputer))*



## 2. Phân loại máy tính (4/5)

### ■ Phân loại máy chủ (giá thành và hiệu năng)

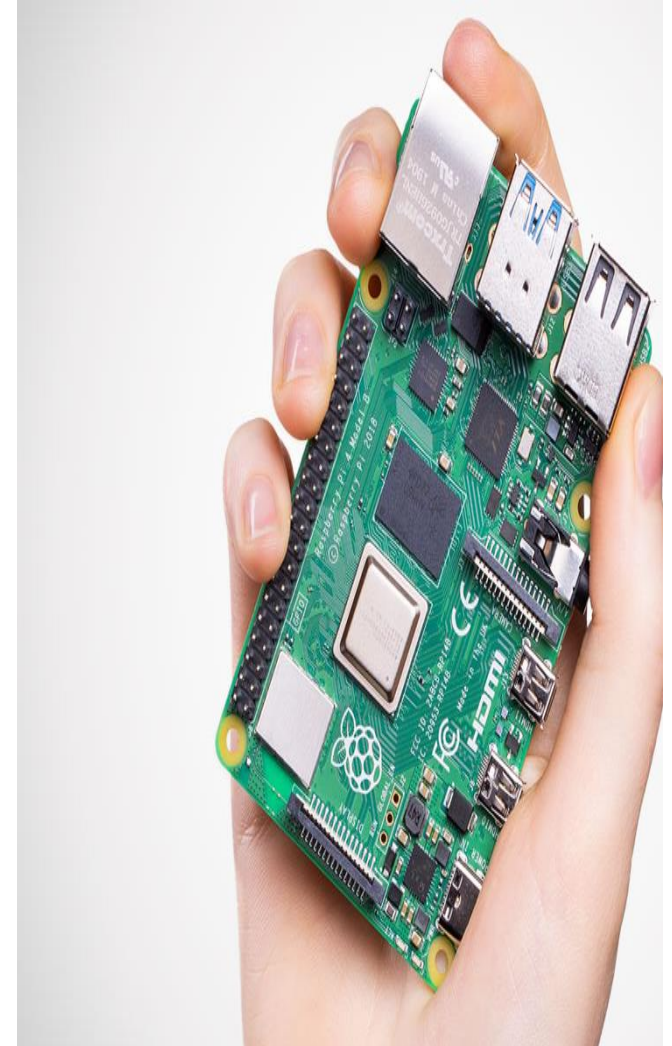
- **Low-end servers:** Ứng dụng lưu trữ, doanh nghiệp nhỏ, dịch vụ web, chi phí khoảng 1000\$.
- **Supercomputers:**
  - Tính toán kỹ thuật và khoa học phức tạp với hiệu năng cao nhất.
  - Hàng trăm đến hàng ngàn bộ xử lý, bộ nhớ kích cỡ **gigabytes** đến **terabytes** và khả năng lưu trữ dữ liệu **terabytes** đến **petabytes**, chi phí hàng triệu đến hàng trăm triệu đôla.
- **Datacenter:** được sử dụng bởi những công ty như eBay, Google cũng chứa hàng ngàn bộ xử lý, với bộ nhớ hàng terabytes, và khả năng lưu trữ hàng petabytes. Datacenter thường được xem như là các cụm máy tính lớn.



## 2. Phân loại máy tính (5/5)

### ■ Máy tính nhúng

- Kích thước nhỏ gọn, được tích hợp bên trong một thiết bị: máy giặt, xe hơi, điện thoại, ...
- Tốc độ xử lý: không cần cao (thường dưới 400 Mhz).
- Khả năng xử lý: được tối ưu cho một số chức năng cụ thể.
- Ví dụ: Raspberry Pi





## ■ Classes of Computing Applications and Their Characteristics (Phần 1.1 của Giáo trình)

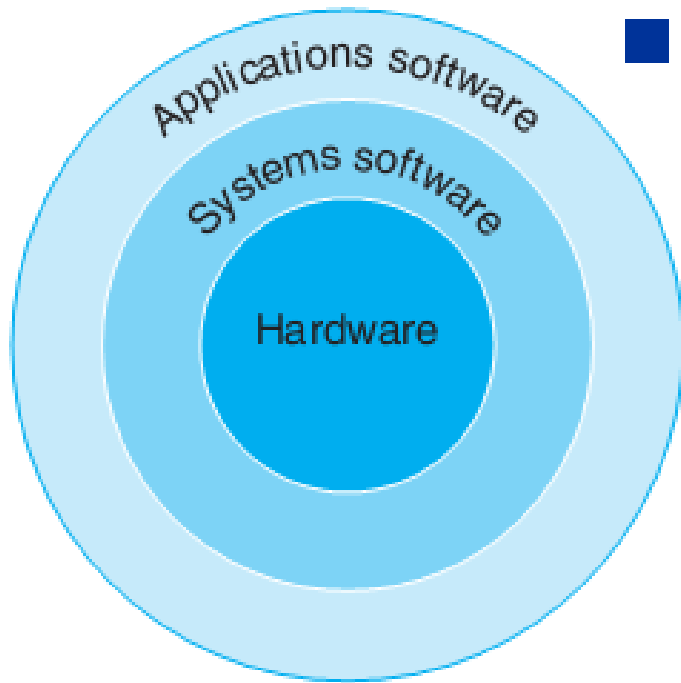


- 
1. Lịch sử phát triển của máy tính.
  2. Phân loại máy tính.
  - 3. Các lớp thực thi bên trong máy tính**
  4. Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính.



# 3. Các lớp thực thi bên trong máy tính

## (1/2)



### ■ Phần mềm ứng dụng

- Được viết bằng ngôn ngữ cấp cao (HLL)

### ■ Phần mềm hệ thống

- Trình biên dịch: chuyển từ mã HLL sang mã máy
- Hệ điều hành: Microsoft, Linux, MacOS
  - Xử lý nhập/xuất: bàn phím, màn hình, ...
  - Quản lý bộ nhớ
  - Lập lịch và chia sẻ tài nguyên cho nhiều chương trình chạy cùng lúc

### ■ Phần cứng

- Bộ xử lý, Bộ nhớ, Các bộ điều khiển I/O





# 3. Các lớp thực thi bên trong máy tính

## (2/2)

### ■ Ngôn ngữ cấp cao

- Gần ngôn ngữ tự nhiên của con người
- Tốc độ viết nhanh và linh động trong việc sửa chữa

### ■ Hợp ngữ (Assembly)

- Sử dụng các từ gọi nhớ thay cho các mã máy

### ■ Mã máy (Machine code)

- Nhị phân (bits)
- Mã hóa lệnh và dữ liệu

High-level  
language  
program  
(in C)

```
swap(int v[], int k)
{
    int temp;
    temp = v[k];
    v[k] = v[k+1];
    v[k+1] = temp;
}
```

Compiler

Assembly  
language  
program  
(for MIPS)

```
swap:
    muli $2, $5, 4
    add $2, $4, $2
    lw $15, 0($2)
    lw $16, 4($2)
    sw $16, 0($2)
    sw $15, 4($2)
    jr $31
```

Assembler

Binary machine  
language  
program  
(for MIPS)

```
000000001010000100000000000011000
000000000000110000001100000100001
100011000110001000000000000000000
1000110011110010000000000000000100
101011001111001000000000000000000
101011000110001000000000000001000
00000011111000000000000000001000
```





## ■ From a High-Level Language to the Language of Hardware (Phần 1.2 của Giáo trình)



- 
1. Lịch sử phát triển của máy tính.
  2. Phân loại máy tính.
  3. Các lớp thực thi bên trong máy tính.
  4. **Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính.**



## 4. Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính

- a. Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính**
- b. Bộ vi xử lý**
- c. Bộ nhớ**
- d. Mạng máy tính**
- e. Công nghệ chế tạo chip**
- f. Ảnh màu**

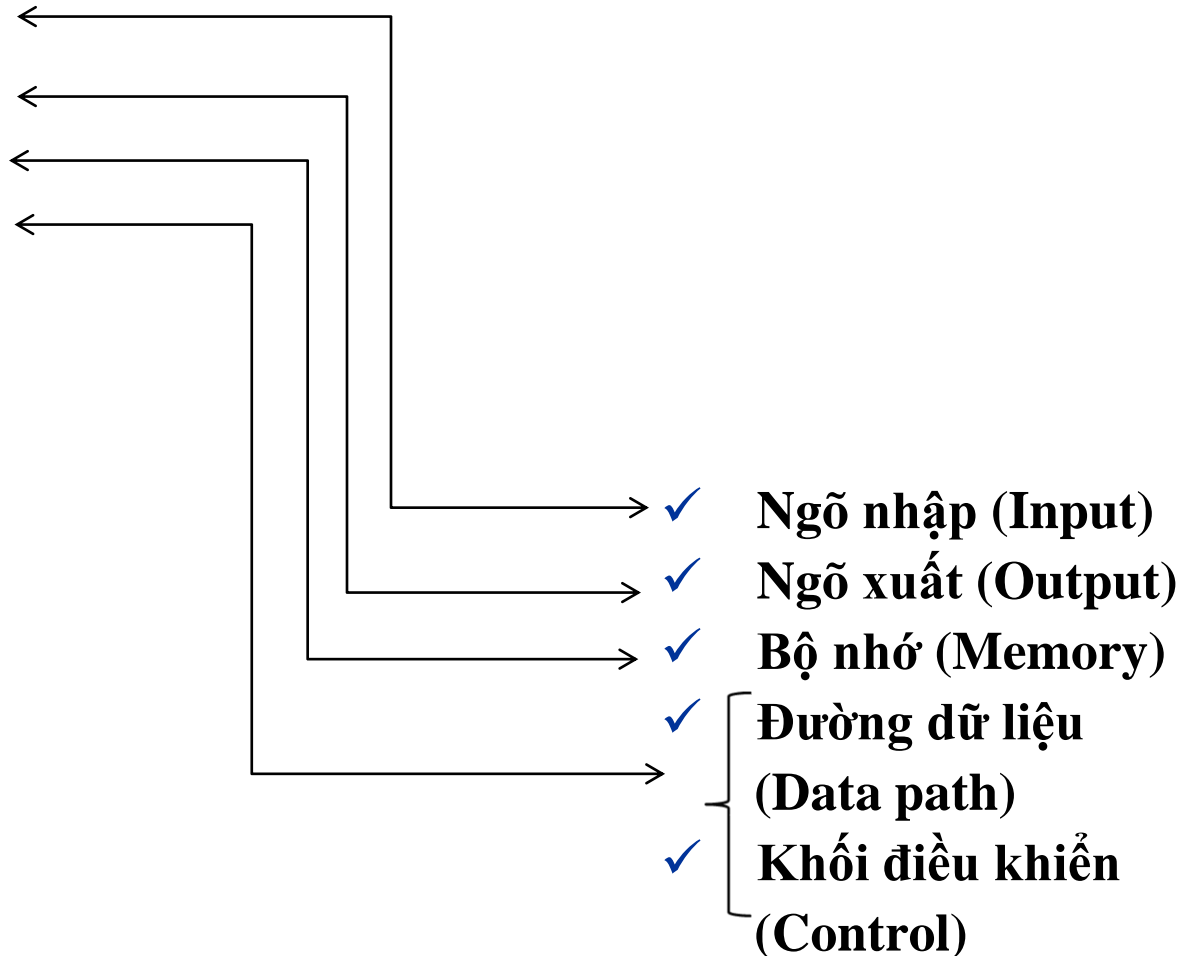


# Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính (1/7)

Phân cứng của một máy tính bất kỳ thực hiện những chức năng cơ bản sau:

- ✓ **Nhập dữ liệu**
- ✓ **Xuất dữ liệu**
- ✓ **Lưu trữ dữ liệu**
- ✓ **Xử lý dữ liệu**

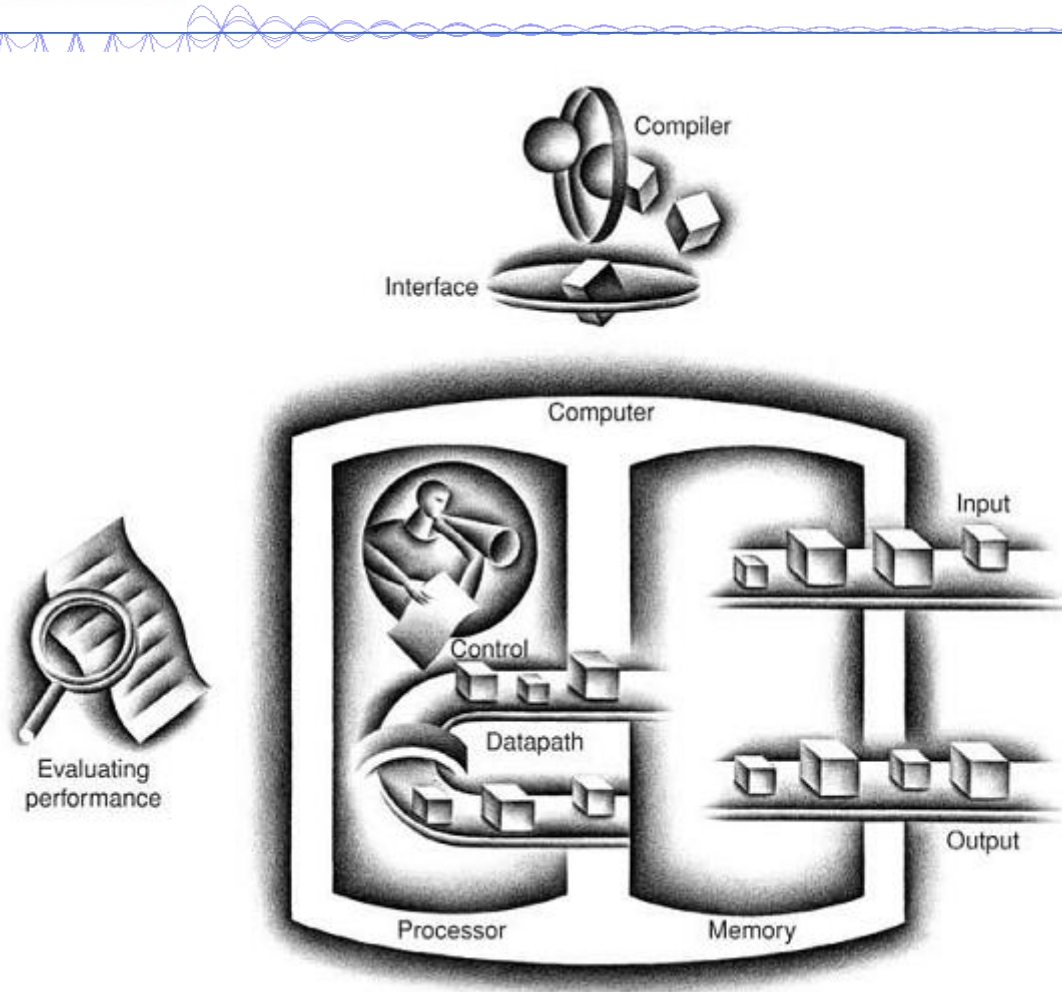
Năm thành phần căn bản của máy tính bao gồm:



Data path và Control thường được kết hợp lại với tên gọi bộ xử lý (Processor)



# Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính (2/7)



**Bộ xử lý (Processor):** Nhận lệnh và dữ liệu từ bộ nhớ để xử lý.

**Ngõ nhập (input)** ghi dữ liệu vào bộ nhớ và **ngõ xuất (output)** đọc dữ liệu ra từ bộ nhớ.

**Bộ nhớ (Memory):** Lưu trữ chương trình đang chạy và dữ liệu cần bởi chương trình đó.



# Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính (3/7)



LCD – Liquid Crystal Displays  
CRT - Cathode Ray Tube

✓ Thùng máy (Case) chứa bộ xử lý và các thiết bị I/O khác

✓ Các thành phần ngoại vi (peripherals hoặc I/O) thường gặp của máy tính gồm:

- Thiết bị nhập (Input device): chuột (mouse), bàn phím (keyboard)
- Thiết bị xuất (Output device): màn hình (screen)

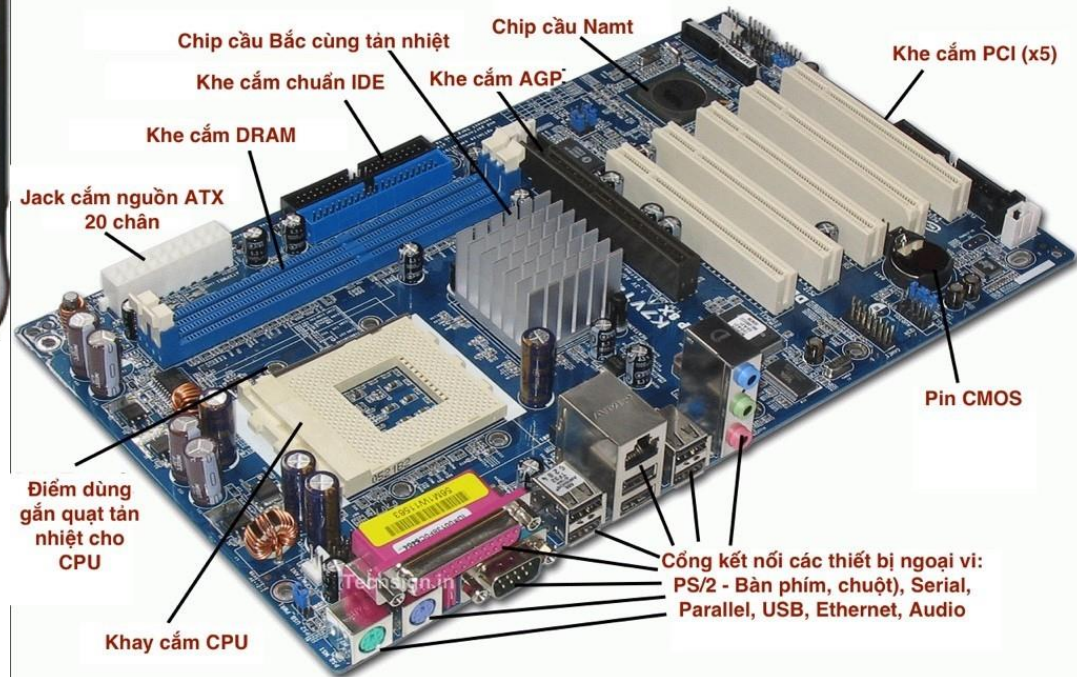
\* Một số thiết bị vừa xuất vừa nhập: ổ đĩa (disk), card mạng

- Chuột cơ điện (Electromechanical mouse, original mouse)
- Chuột quang (Optical mouse)





# Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính (4/7)

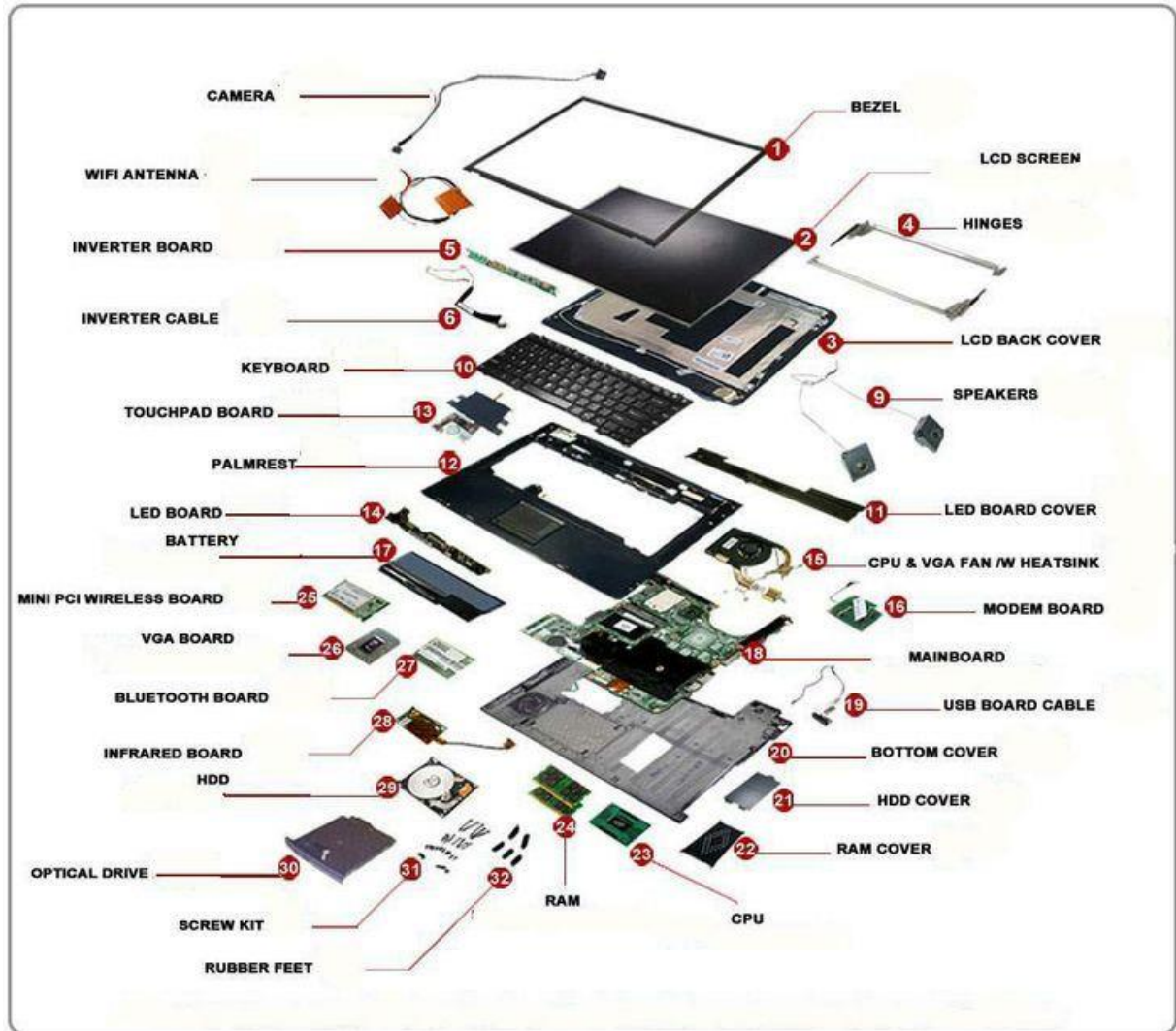


## Bên trong máy tính để bàn



# Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính (5/7)

Cấu tạo  
bên trong  
của một  
máy tính  
xách tay







# Tổng quan về các thành phần cơ bản của máy tính (6/7)

## ❖ Bên trong thùng máy

- **Board mạch chủ (Mother-board/Main-board):** Là một bảng mạch bằng plastic, chứa các khối mạch tích hợp (Integrated circuits hay chips), gồm có bộ xử lý, cache, bộ nhớ và kết nối cho các thiết bị I/O.

*Mạch tích hợp (Integrated circuits): Còn được gọi là chip, chứa đựng hàng chục đến hàng triệu transistors.*

- **Bộ nhớ (Memory):** Là vùng lưu trữ chứa đựng chương trình đang chạy và chứa dữ liệu mà chương trình đang chạy cần dùng

- ✓ RAM (Random access memory): Khác với các bộ nhớ truy cập tuần tự, như đĩa từ (magnetic tapes - sequential access memory), thời gian truy cập vào bất kì vị trí nào trong bộ nhớ RAM cơ bản là như nhau.

*DRAM (Dynamic random access memory), SRAM (Static random access memory), flash.*

- ✓ DIMM (dual inline memory module): Một board nhỏ chứa chip DRAM trên cả hai mặt của board. SIMM (single inline memory module) có DRAM chỉ trên một mặt.



## ❖ Bên trong thùng máy

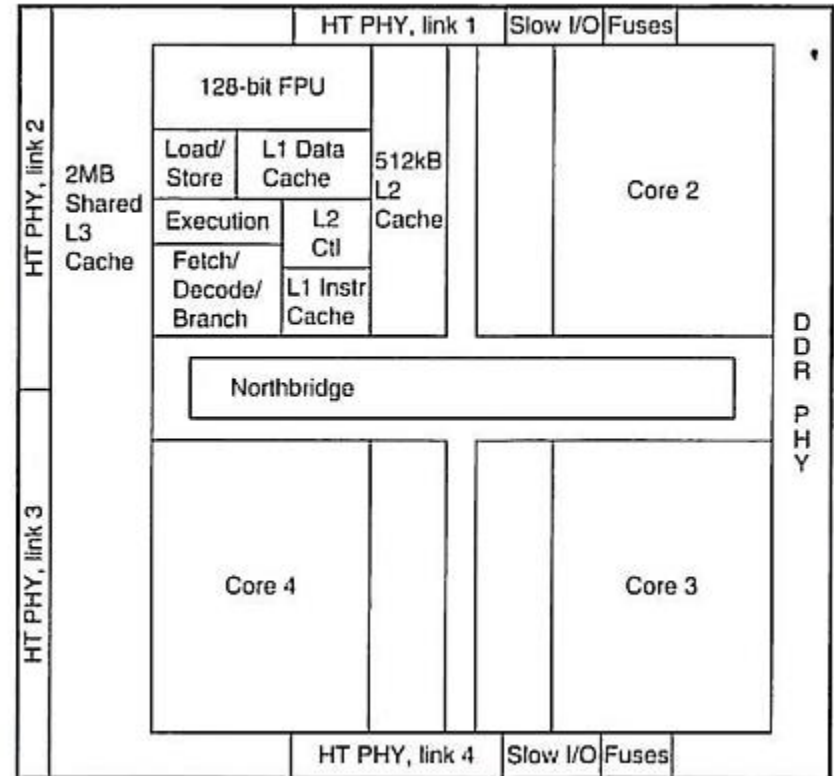
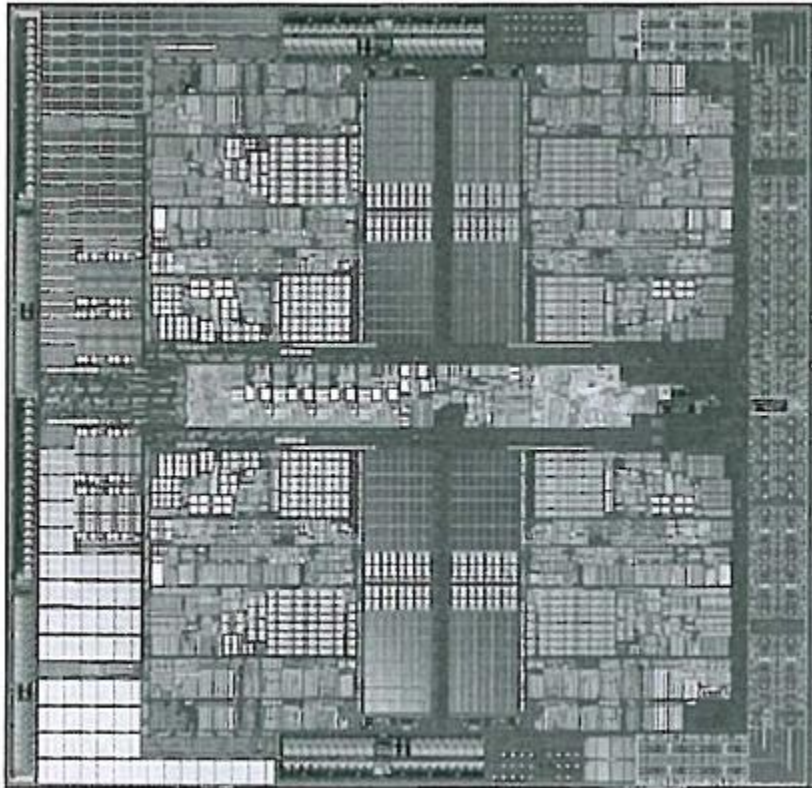
- **Đơn vị xử lý trung tâm (Central processor unit - CPU):** cũng gọi là bộ xử lý (Processor), bộ phận xử lý chính của máy tính, chứa đường dữ liệu (data path) và khối điều khiển (control), thực hiện các thao tác như cộng, kiểm tra số, kích hoạt các thiết bị I/O, ...
  - ✓ **Datapath:** Thành phần của bộ xử lý, thực hiện các tính toán toán học
  - ✓ **Control:** Thành phần của bộ xử lý, điều khiển đường dữ liệu, bộ nhớ, và các thiết bị I/O tùy theo lệnh nào đang thực thi của chương trình.
- ➔ Khối Datapath thực hiện các tính toán toán học và khối Control sẽ điều khiển đường dữ liệu, bộ nhớ và các thiết bị I/O những việc cần làm dựa trên yêu cầu của từng lệnh trong chương trình.
- ➔ Datapath và Control lần lượt giống như cơ bắp và bộ não của bộ xử lý.



## ■ Under cover (Phần 1.4 của Giáo trình)



# Bộ vi xử lý (1/2)



Bên trong bộ vi xử lý AMD Barcelona. Hình bên trái là ảnh vi mô của chip xử lý AMD Barcelona, hình bên phải thể hiện các khối chính trong bộ xử lý. Chip này có 4 nhân xử lý, hay còn gọi là 4 “core”.



## Bộ vi xử lý (2/2)

### ❖ Chi tiết một vi xử lý

#### Cache:

- ✓ Bên trong bộ xử lý còn có một dạng bộ nhớ, gọi là bộ nhớ đệm (Cache memory)
- ✓ Bộ nhớ Cache là một bộ nhớ nhỏ, nhanh, hoạt động như một bộ đệm cho bộ nhớ DRAM.
- ✓ Cache được xây dựng trên một công nghệ thiết kế bộ nhớ khác biệt, dựa trên static random access memory (SRAM). SRAM có tốc độ truy cập nhanh hơn và ít dày đặc hơn, do đó mắc hơn DRAM.



# Bộ nhớ (1/2)

## ■ Bộ nhớ:

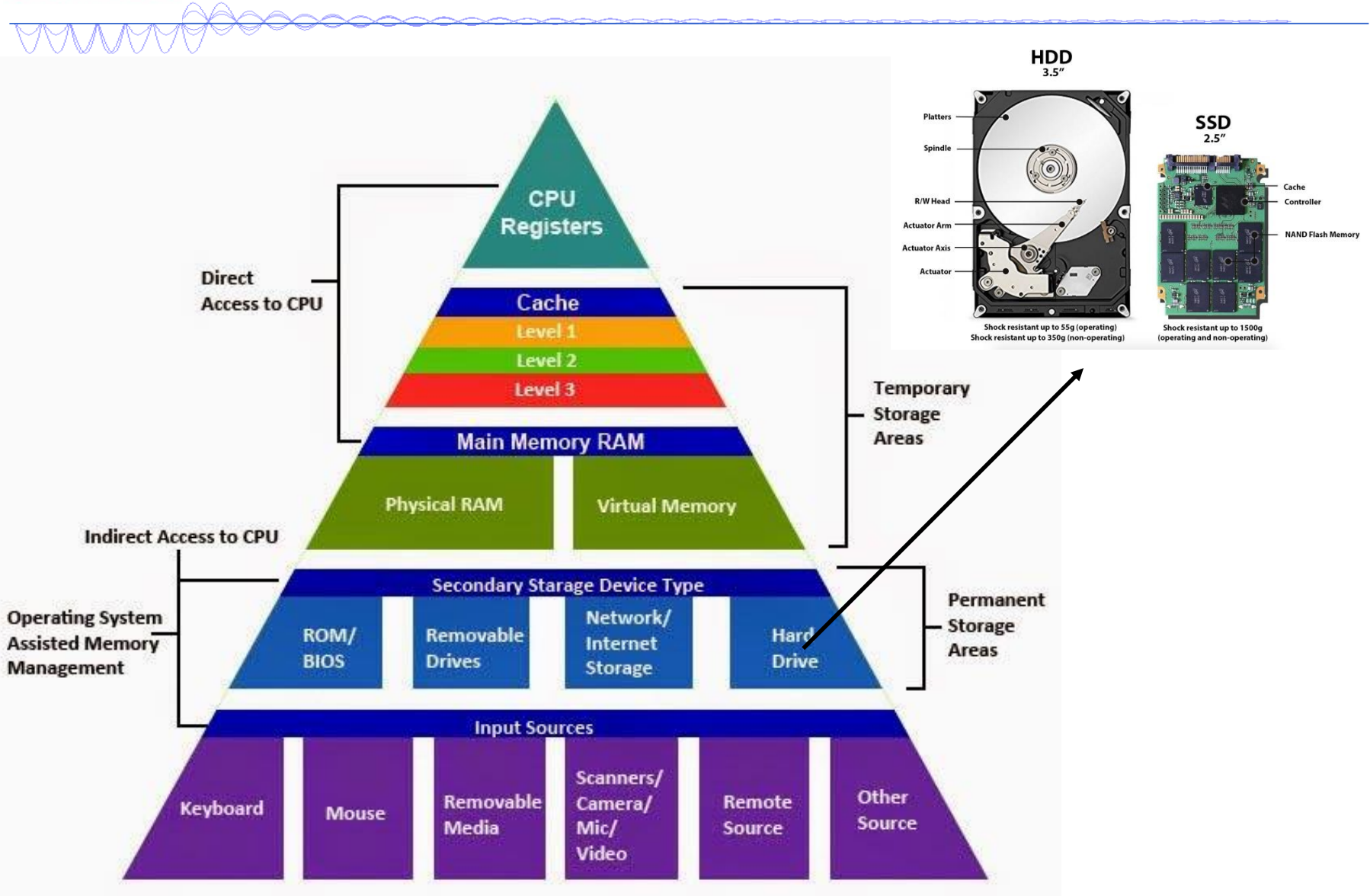
- ❑ ROM: Read only memory - BIOS
- ❑ RAM: Random access memory – Volatile memory
  - ❖ SRAM: Static random access memory (Fast, high cost) – Cache memory
  - ❖ DRAM: Dynamic random access memory (Slow, low cost) – Primary memory
    - DIMM: dual inline memory module
    - SIMM: single inline memory module
- ❑ Flash: Secondary memory – nonvolatile memory
- ❑ Hard Disk: Secondary memory - nonvolatile memory
- ❑ CD/DVD: Secondary memory - nonvolatile memory

## ■ Cổng vào/ra:

- ❑ USB, VGA, HDMI, Mini-Display, Ethernet LAN, Wifi, Bluetooth.



# Bộ nhớ (2/2)







# Mạng máy tính (1/2)

**Mạng máy tính:** Kết nối tất cả máy tính, cho phép người dùng máy tính mở rộng năng lực tính toán thông qua giao tiếp giữa các máy tính.

**Máy tính được kết nối mạng có nhiều thuận lợi:**

- Giao tiếp
- Chia sẻ tài nguyên
- Truy cập từ xa







# Mạng máy tính (2/2)

Mạng máy tính khác nhau về khoảng cách và hiệu năng. Một số mạng máy tính hiện nay:

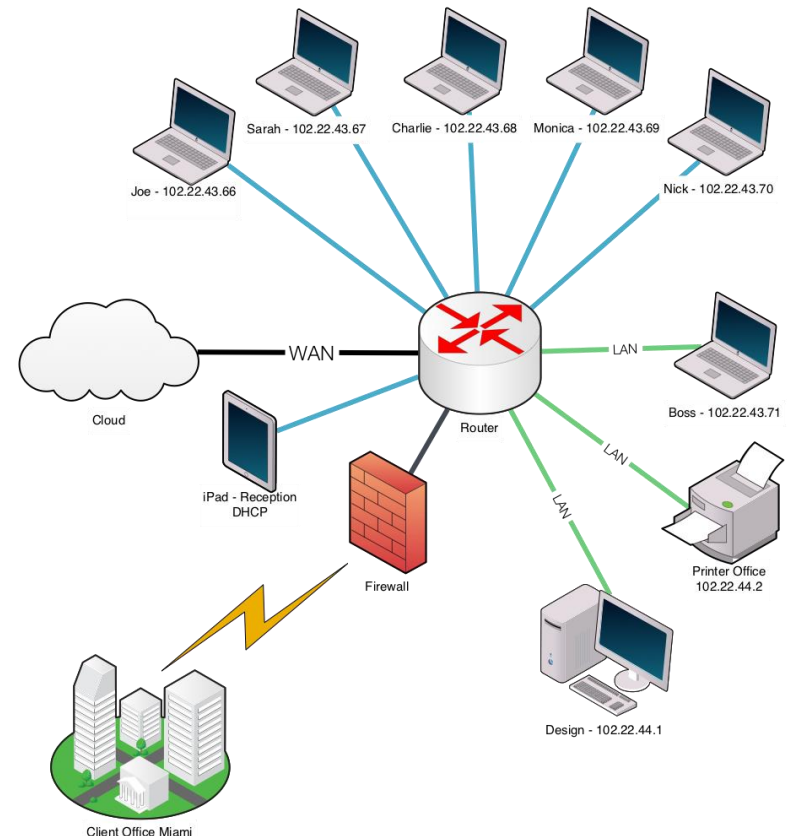
- **Ethernet:**

- ➔ hữu ích khi kết nối các máy tính trong cùng một tầng của tòa nhà, là một ví dụ của dạng mạng cục bộ (**local area network-LAN**)

- **Wide area networks** (mạng xuyên lục địa, là xương sống của mạng Internet)

- ➔ thường được xây dựng trên công nghệ sợi quang (optical fibers) và được cung cấp bởi các công ty viễn thông.

- **Wireless technology:** Mạng không dây phổ biến hiện nay theo chuẩn IEEE 802.11.



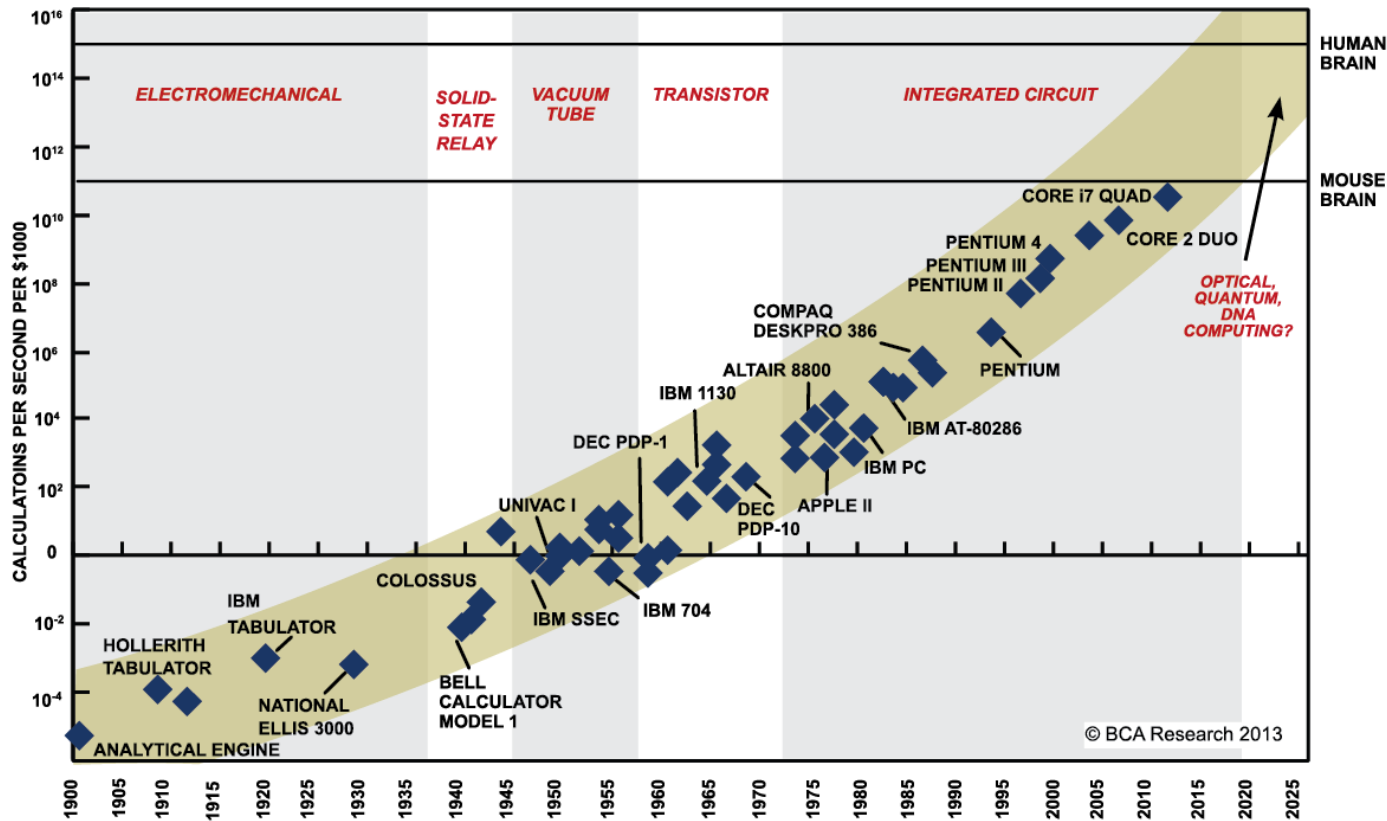


# Công nghệ chế tạo chip (1/3)

- **Transistor:** Công tắc đóng/mở được điều khiển bằng điện.
- **Very large scale integrated circuit (VLSI):** Mạch tích hợp chứa hàng trăm ngàn đến hàng triệu transistor.
- **Moore's law:** Số lượng transistor của mạch tích hợp sẽ tăng gấp đôi trong khoảng thời gian mỗi 18–24 tháng  
(Gordon Moore, một trong những nhà sáng lập Intel vào những năm 1960s.)



# Công nghệ chế tạo chip (2/3)



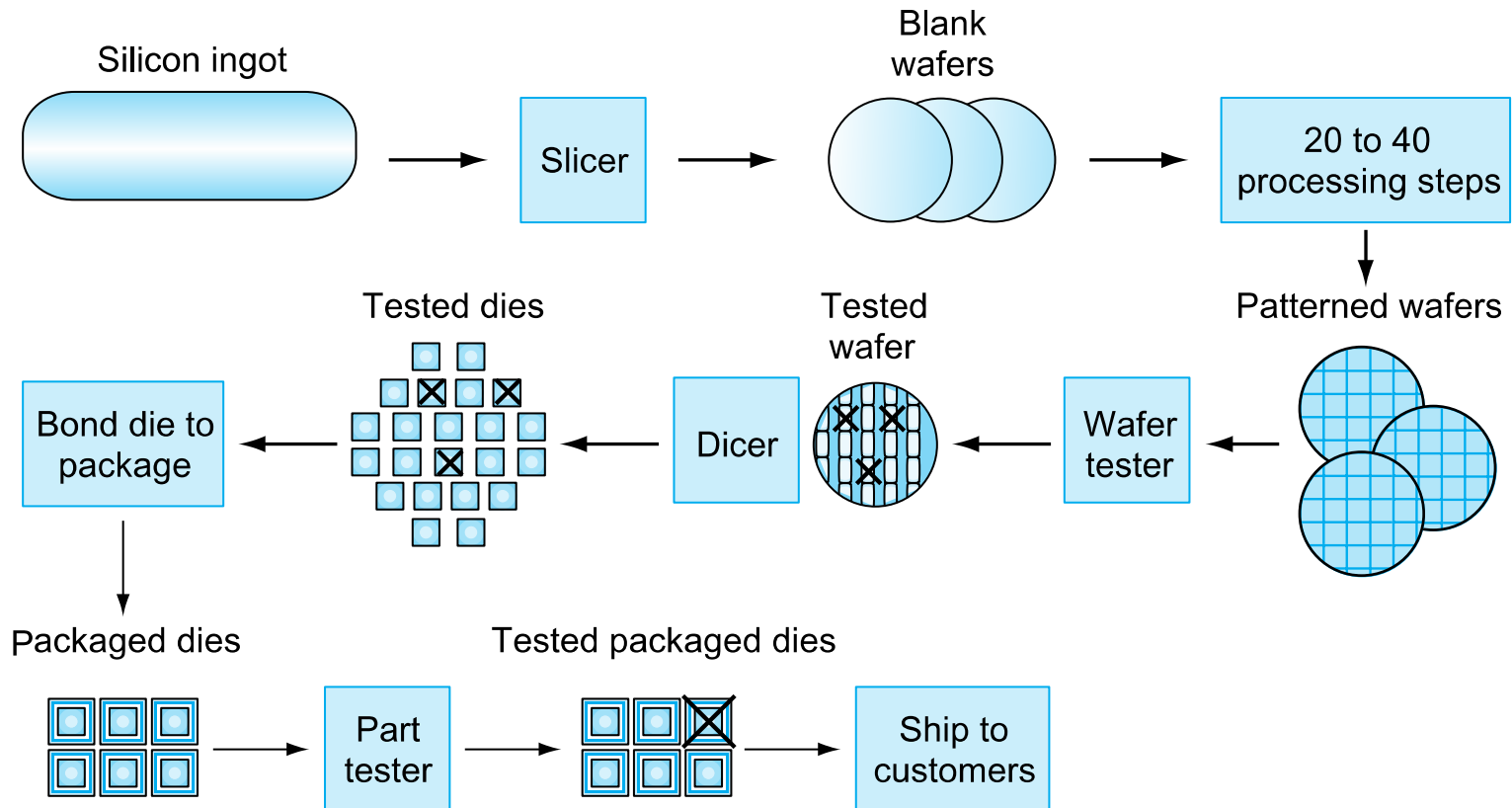
SOURCE: RAY KURZWEIL, "THE SINGULARITY IS NEAR: WHEN HUMANS TRANSCEND BIOLOGY", P.67, THE VIKING PRESS, 2006. DATAPOINTS BETWEEN 2000 AND 2012 REPRESENT BCA ESTIMATES.

## Định luật Moore

[Nguồn: <https://www.extremetech.com/extreme/210872-extremetech-explains-what-is-moores-law>]



# Công nghệ chế tạo chip (3/3)





## ■ Technologies for Building Processors and Memory (Phần 1.5 của Giáo trình)



# Ảnh màu (1/3)

- Để biểu diễn được ảnh màu trên màn hình máy tính, ảnh và màn hình đều được chia thành các hàng và cột, tạo thành một ma trận các ô. Mỗi ô như vậy gọi là 1 pixel.

***Pixel:** Phần tử ảnh nhỏ nhất. Màn hình bao gồm hàng trăm, hoặc ngàn, hoặc triệu pixel được tổ chức thành một ma trận.*

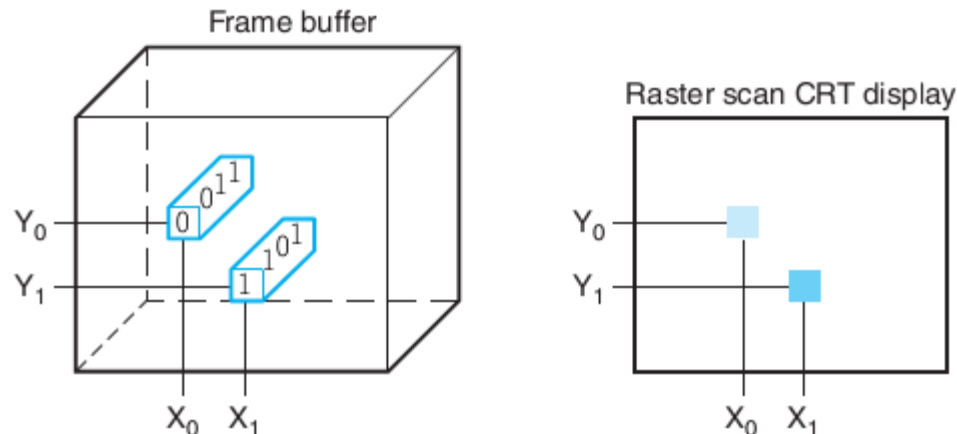
- Tùy vào kích cỡ màn hình và độ phân giải (resolution), ma trận hiển thị có thể có độ lớn từ  $640 \times 480$  đến  $2560 \times 1600$  pixels (trong năm 2008)

***Ví dụ:** Màn hình với độ phân giải Full HD  $1920 \times 1080$ , tức độ rộng nó 1920 (1920 cột) và cao là 1080 (1080 hàng), và có tổng cộng  $1920 \times 1080 = 2073600$  pixels tồn tại trên màn hình, hay 2.0736 Megapixels (1 Megapixels = 1 triệu pixels).*



## Ảnh màu (2/3)

- Mỗi pixel mang một màu và sẽ dùng một số bit nào đó để thể hiện màu này. Vì vậy, một hình ảnh trong máy tính sẽ được thể hiện như một ma trận các bit, gọi là “**bit map**”.
- Khi hình ảnh được thể hiện ra màn hình, trong máy tính sẽ có một phần cứng tên “*raster refresh buffer*”, hay còn gọi là “*frame buffer*”, để lưu nội dung bitmap trước khi nó được thể hiện ra màn hình.



**Hình 9.** Ví dụ thiết kế đơn giản của Frame buffer với chỉ 4 bits cho một pixel.

*Pixel (X0, Y0) chứa thông tin bit 0011, quy định tương ứng với màu xanh nhạt trên màn hình; Pixel (X1, Y1) chứa thông tin bit 1101, quy định tương ứng với màu xanh đậm trên màn hình.*



## Ảnh màu (3/3)

Một màu tương ứng trong hầu hết các máy tính hiện tại là tổ hợp từ ba màu cơ bản: đỏ (Red), xanh lá (Green) và xanh dương (Blue). Dùng bao nhiêu bit để hiển thị cho mỗi màu cơ bản này tùy vào từng hệ thống


*Ví dụ: Màn hình máy tính có độ phân giải  $640 \times 480$ , sử dụng 8 bits để biểu diễn cho mỗi màu cơ bản Red hoặc Green hoặc Blue. Nếu một hình biểu diễn lên hệ thống này, mỗi pixel sẽ cần tới  $3 \times 8 = 24$  bit, và frame buffer phải có kích thước tối thiểu  $640 \times 480 \times 24 = 7372800$  bits để lưu được trọn một hình.*





## ■ **Through the Looking Glass** (Trong phần 1.4 của Giáo trình)



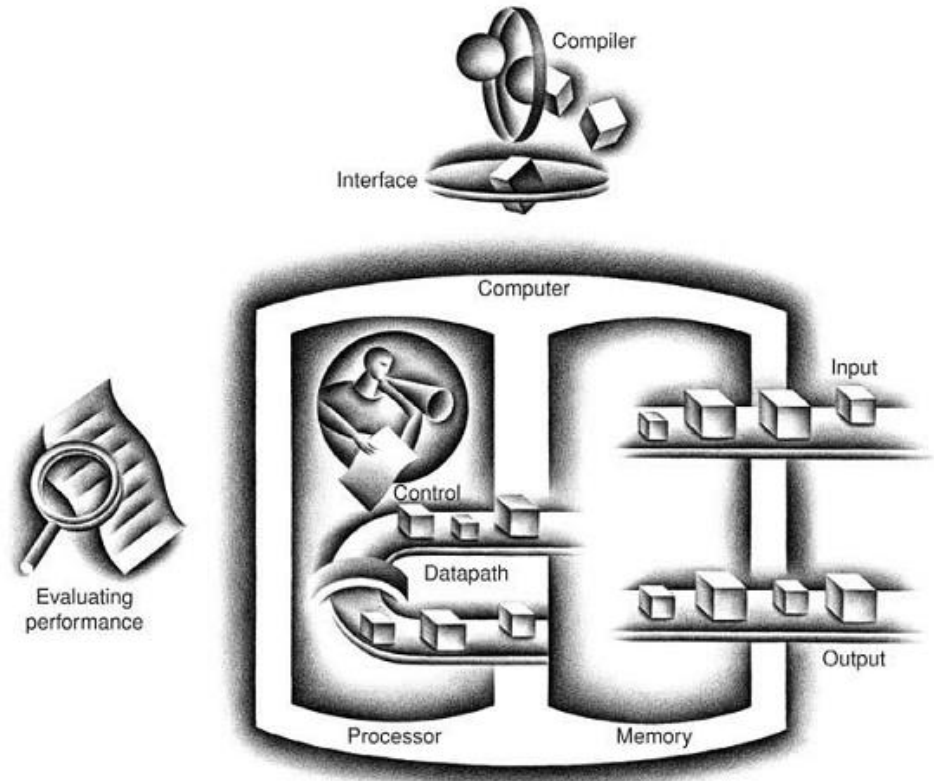
- 
1. Lịch sử phát triển của máy tính.
  2. Phân loại máy tính.
  3. Phần mềm hệ thống máy tính.
  4. Các chức năng và thành phần cơ bản của máy tính.



# MÁY TÍNH – CÁC KHÁI NIỆM và CÔNG NGHỆ

## Tổng kết:

- Ba loại máy tính chính: máy tính cá nhân, máy chủ, máy tính nhúng
- Phần mềm và phần cứng trong máy tính phân làm ba cấp: Ứng dụng (Application), Phần mềm hệ thống (System software) và Phần cứng (Hardware).
- Ngôn ngữ trong máy tính cũng phân chia từ: Ngôn ngữ cấp cao, hợp ngữ, đến ngôn ngữ máy.



- Về phần cứng, đã giới thiệu một máy tính có các phần cứng cơ bản nào và các kỹ thuật chế tạo liên quan



## ❖ Lý thuyết: Đọc sách tham khảo

- Các mục 1.1, 1.2, 1.3
- Sách: *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, Patterson, D. A., and J. L. Hennessy, Morgan Kaufman, Revised Fourth Edition, 2011.

## ❖ Bài tập: file đính kèm