



HỆ ĐIỀU HÀNH

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

Trình bày các nội dung tổng quan về hệ điều hành



MỤC TIÊU

1. Hiểu và phát biểu lại được các khái niệm cơ bản về hệ điều hành, tổ chức hệ thống máy tính và kiến trúc hệ thống máy tính.
2. Biết được các thao tác cơ bản trong hệ điều hành



NỘI DUNG

1. Tổng quan về hệ điều hành
2. Hoạt động bên trong máy tính
3. Kiến trúc hệ thống máy tính
4. Các thao tác trong hệ điều hành
5. Lịch sử phát triển hệ điều hành



TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

1.1. Tổng quan

01.



1.1. Tổng quan

- **Hệ điều hành là gì?**

- Chương trình trung gian giữa phần cứng máy tính và người sử dụng, có chức năng điều khiển và phối hợp việc sử dụng phần cứng và cung cấp các dịch vụ cơ bản cho các ứng dụng.

- **Mục tiêu**

- Giúp người dùng dễ dàng sử dụng hệ thống.
- Quản lý và cấp phát tài nguyên hệ thống một cách hiệu quả.

Người dùng



Chạy ứng dụng abc trên phần cứng XYZ



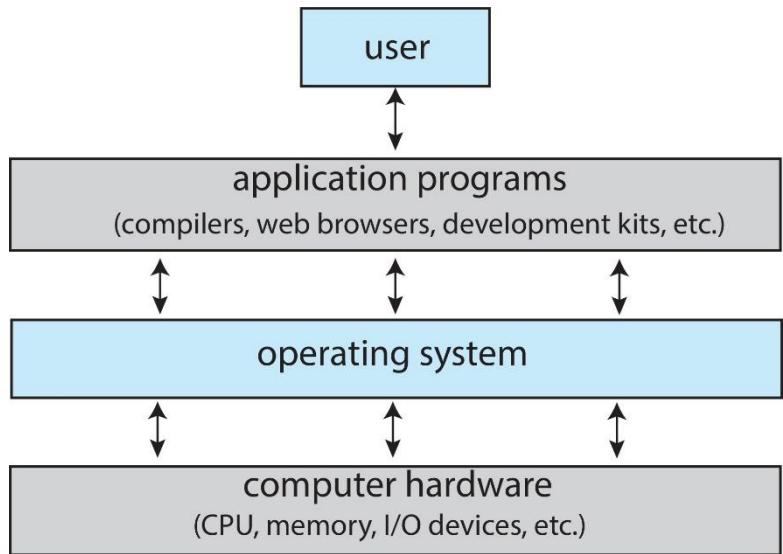
TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

1.2. Cấu trúc hệ thống máy tính

01.



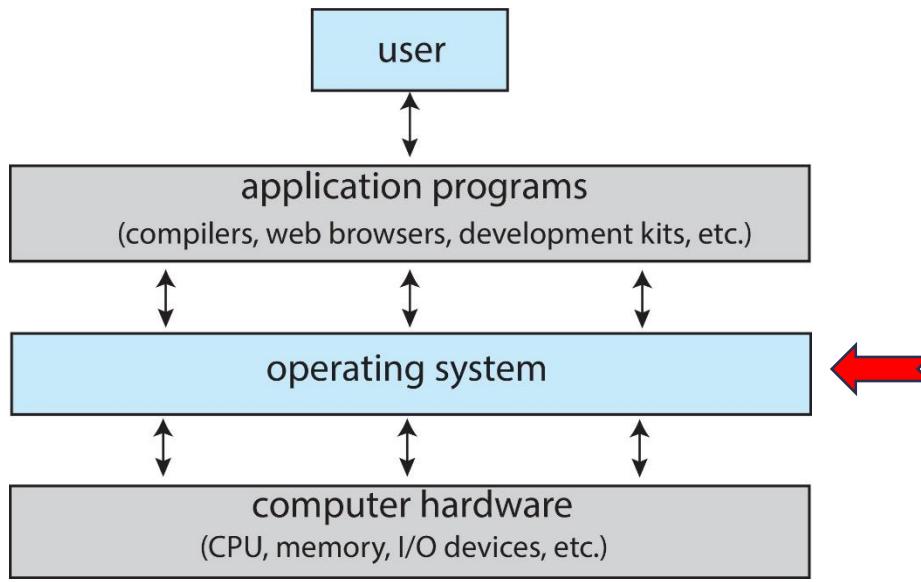
1.2. Cấu trúc hệ thống máy tính



Phần cứng (hardware):
Bao gồm các tài nguyên cơ bản
của máy tính như CPU, bộ nhớ,
các thiết bị I/O.



1.2. Cấu trúc hệ thống máy tính

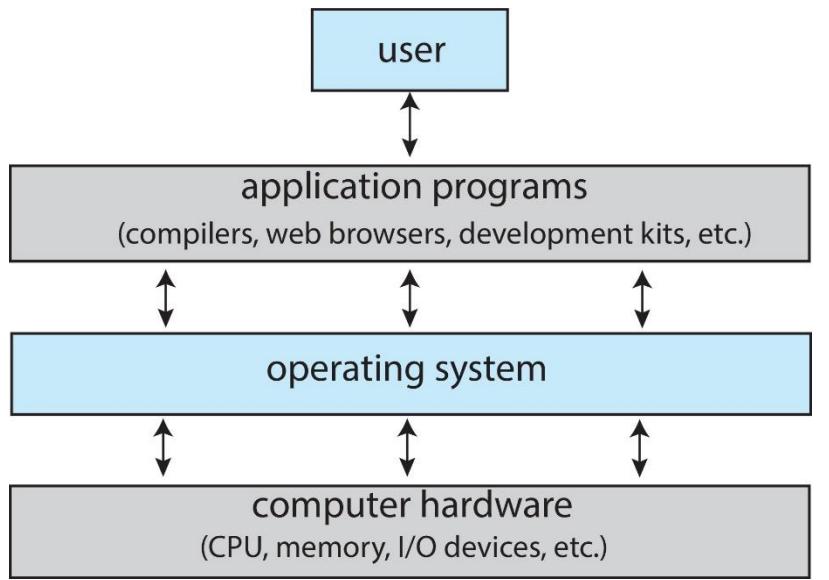


Hệ điều hành (operating system):

Phân phối tài nguyên, điều khiển và
phối hợp các hoạt động của các
chương trình trong hệ thống.



1.2. Cấu trúc hệ thống máy tính

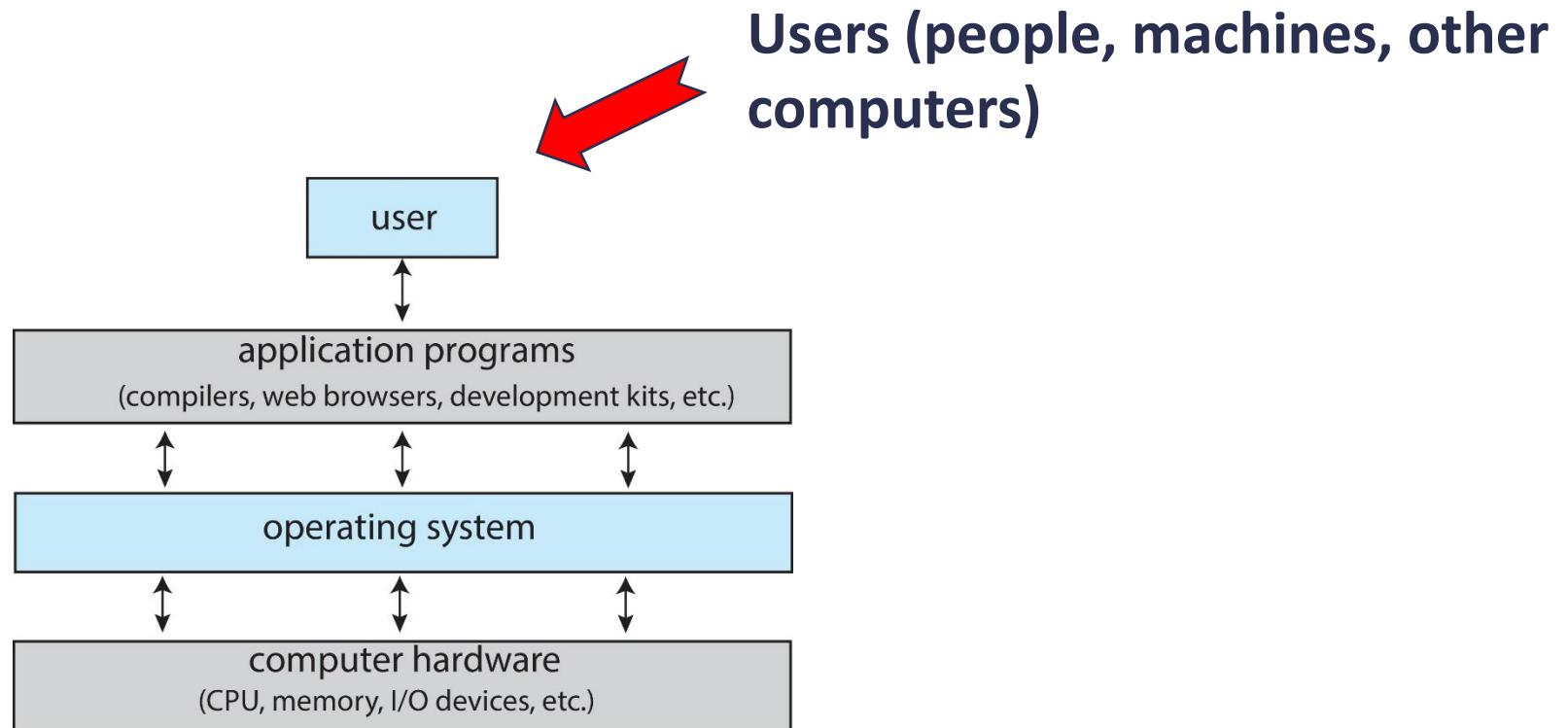


Chương trình ứng dụng (application programs):

Sử dụng hệ thống tài nguyên để giải quyết một bài toán tính toán nào đó của người sử dụng.
Ví dụ: compilers, database systems, video games, business programs



1.2. Cấu trúc hệ thống máy tính





HOẠT ĐỘNG BÊN TRONG MÁY TÍNH

2.1. Bên trong hệ điều hành

02.



2.1. Bên trong hệ điều hành

- Chương trình duy nhất luôn chạy tại tất cả các thời điểm máy tính hoạt động là nhân/hạt nhân (kernel).
- Đi kèm với nhân còn có hai loại chương trình:
 - Chương trình hệ thống (system program): được đóng gói cùng với hệ điều hành nhưng không phải là một phần của nhân.
 - Chương trình ứng dụng: tất cả các chương trình không có liên kết (associate) với hoạt động của hệ thống.
- Ngày nay, một số hệ điều hành còn chứa middleware – một tập các khung/nền tảng phần mềm (software framework) cung cấp các dịch vụ bổ sung hỗ trợ cho nhà phát triển ứng dụng như cơ sở dữ liệu, đa phương tiện, đồ họa, ...



HOẠT ĐỘNG BÊN TRONG MÁY TÍNH

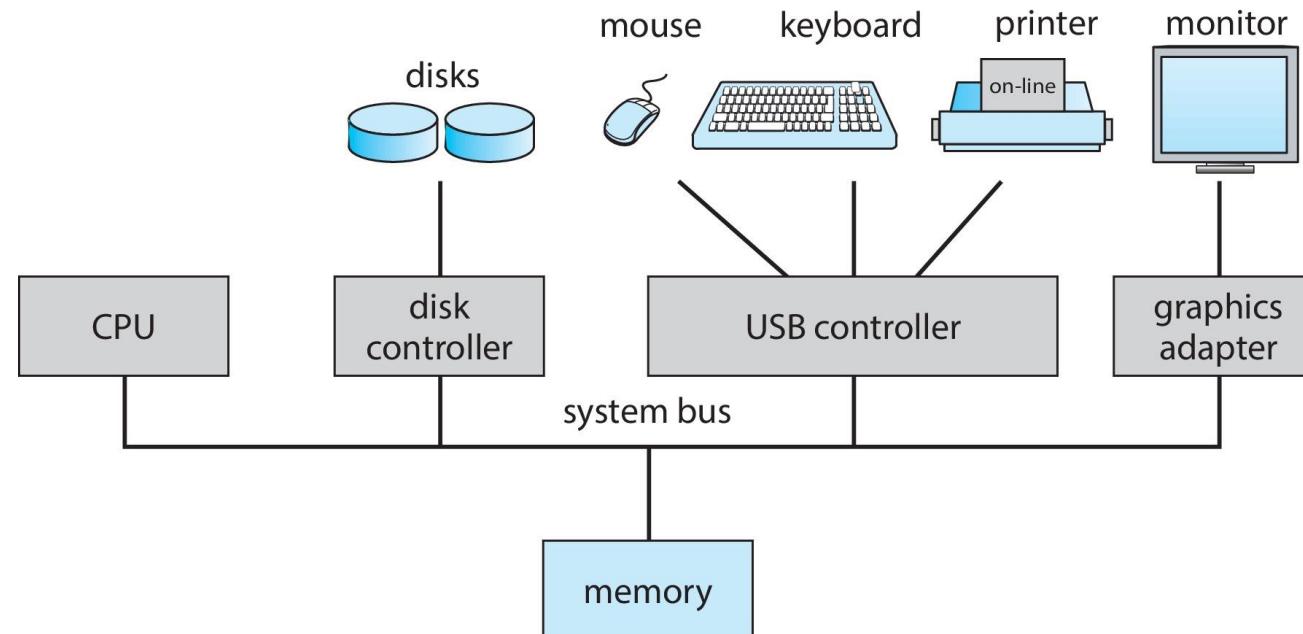
2.2. Hoạt động bên trong máy tính

02.



2.2. Hoạt động bên trong máy tính

- CPU (một hoặc nhiều) và các trình điều khiển thiết bị (device controller) kết nối với nhau thông qua bus để truy xuất bộ nhớ chia sẻ (shared memory).





2.2. Hoạt động bên trong máy tính

- Các thiết bị nhập/xuất (I/O) và CPU có thể thực thi đồng thời (concurrently).
- Mỗi trình điều khiển thiết bị chịu trách nhiệm một loại thiết bị cụ thể.
- Mỗi trình điều khiển thiết bị có một bộ đệm (buffer) cục bộ (local).
- Mỗi loại trình điều khiển thiết bị có một device driver tương ứng của hệ điều hành để quản lý nó.
- CPU di chuyển dữ liệu giữa bộ nhớ chính và các bộ đệm cục bộ.
- Khi trình điều khiển thiết bị hoàn tất các thao tác, nó báo hiệu cho CPU bằng cách phát sinh một ngắt (interrupt).



HOẠT ĐỘNG BÊN TRONG MÁY TÍNH

2.3. Ngắt

02.



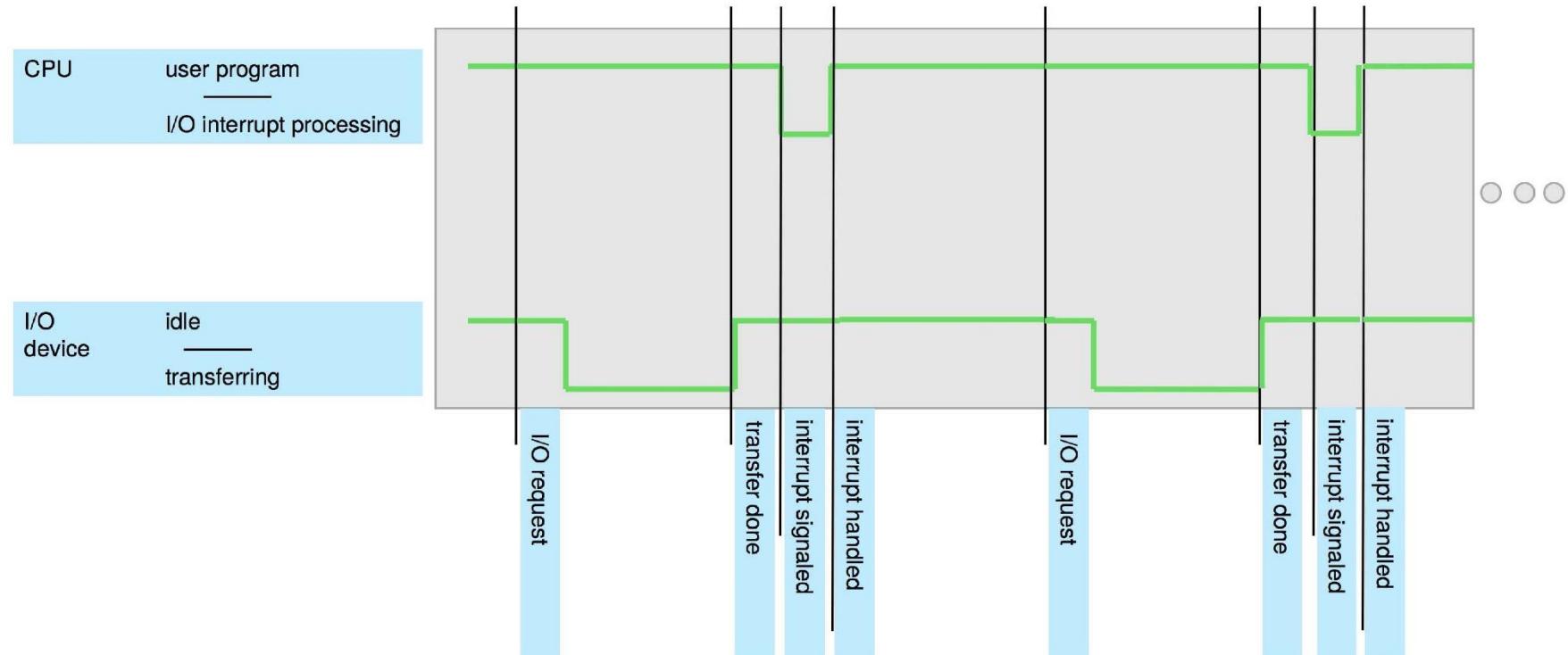
2.3. Ngắt

- Đặc điểm cơ bản của ngắt:
 - Ngắt chuyển điều khiển đến interrupt service routine thông qua interrupt vector (chứa địa chỉ của tất cả các service routine).
 - Kiến trúc ngắt phải lưu địa chỉ của lệnh phát sinh ngắt.
 - Ngắt được tạo ra bởi phần mềm do một lỗi (error) hoặc do một yêu cầu của người dùng (user request) được gọi là trap hoặc exception.
 - Hệ điều hành hoạt động định hướng theo ngắt (interrupt driven).



2.3. Ngắt

- Quá trình phát sinh và xử lý ngắt





HOẠT ĐỘNG BÊN TRONG MÁY TÍNH

2.4. Cấu trúc lưu trữ (storage)

02.



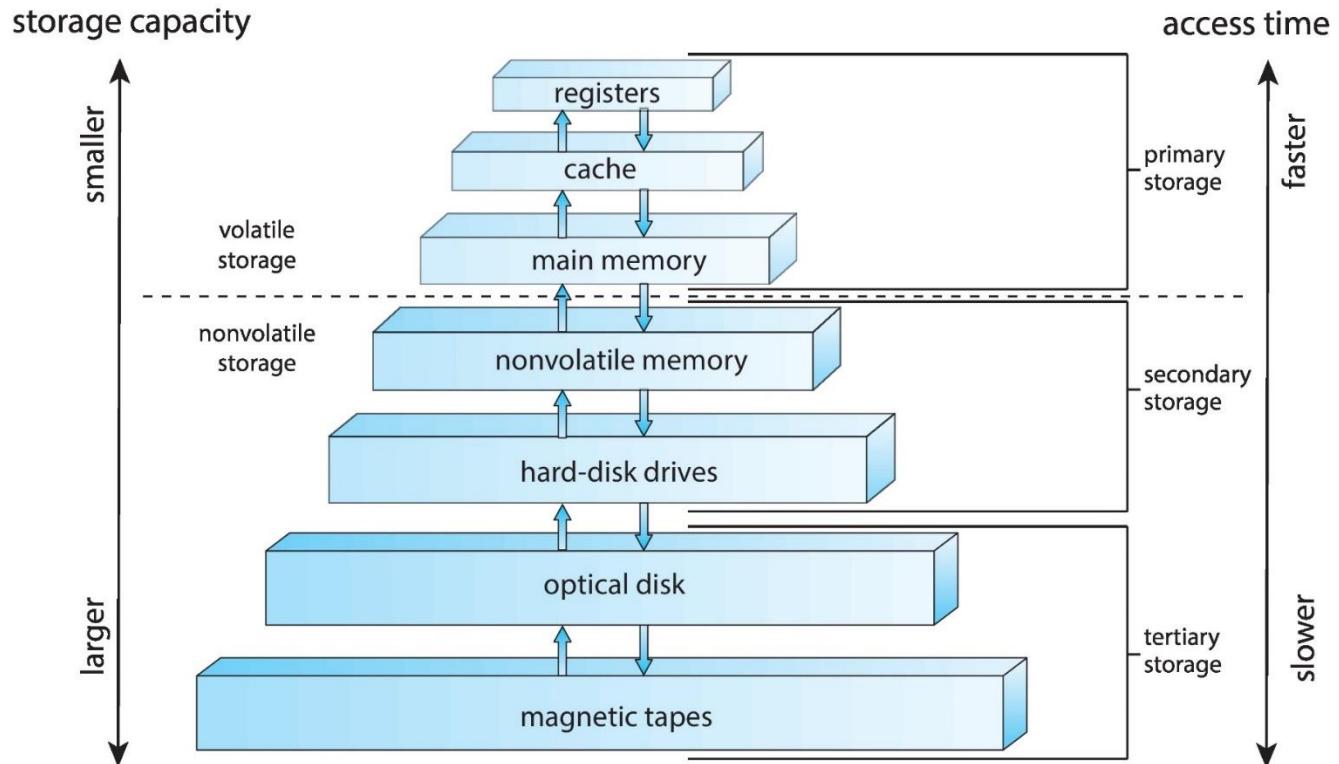
2.4. Cấu trúc lưu trữ (storage)

- Hệ thống lưu trữ được tổ chức phân cấp dựa trên:
 - Tốc độ truy xuất (speed).
 - Chi phí (cost).
 - Khả năng lưu trữ dữ liệu khi không có nguồn điện (volatility).



2.4. Cấu trúc lưu trữ (storage)

- Phân cấp (hierarchy) lưu trữ





2.4. Cấu trúc lưu trữ (storage)

- **Bộ nhớ chính (main memory)** – thiết bị lưu trữ dung lượng lớn duy nhất mà CPU truy xuất trực tiếp.
 - Truy xuất ngẫu nhiên (random access).
 - Mất dữ liệu khi không có nguồn điện.
 - Được xây dựng dựa trên công nghệ bán dẫn Dynamic Random-access Memory (DRAM).
- **Bộ nhớ thứ cấp (secondary storage)** – mở rộng cho bộ nhớ chính để cung cấp khả năng lưu trữ không bay hơi dung lượng lớn.



HOẠT ĐỘNG BÊN TRONG MÁY TÍNH

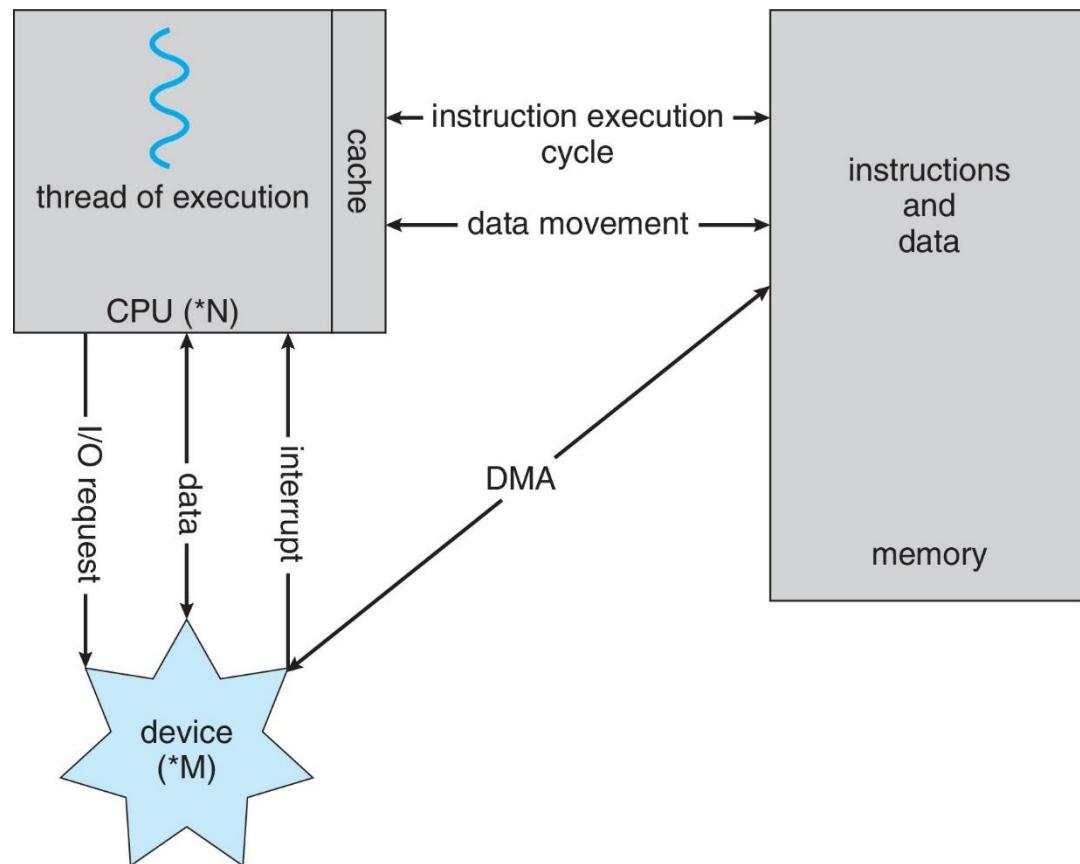
2.5. Hoạt động của máy tính hiện đại

02.



2.5. Hoạt động của máy tính hiện đại

Kiến trúc Von Neuman





2.5. Hoạt động của máy tính hiện đại

Phân biệt các khái niệm về bộ xử lý

- CPU – Thành phần phần cứng thực thi các lệnh.
- Processor (bộ xử lý) – Một con chip (vật lý) chứa một hoặc nhiều CPU.
- Core (lõi/nhân) – Đơn vị tính toán cơ bản của CPU.
- Multicore (đa lõi) – Nhiều lõi tính toán trên cùng một CPU.
- Multiprocessor (đa bộ xử lý) – Nhiều bộ xử lý.



KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MÁY TÍNH

03.



3. Kiến trúc hệ thống máy tính

- Hệ thống đơn bộ xử lý (Single-Processor Systems)
- Hệ thống đa bộ xử lý (Multiprocessor Systems)
- Hệ thống gom cụm (Clustered Systems)



KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MÁY TÍNH

3.1. Hệ thống đơn bộ xử lý

03.



3.1. Hệ thống đơn bộ xử lý

- Chỉ có một bộ xử lý đa dụng (general-purpose processor) với một lõi duy nhất: thực thi các tập lệnh đa dụng (bao gồm các lệnh trong các tiến trình).
- Có thể kèm theo các bộ xử lý riêng biệt (special-purpose): chỉ có thể thực thi các tập lệnh hạn chế và không thể chạy tiến trình.



KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MÁY TÍNH

3.2. Hệ thống đa bộ xử lý

03.



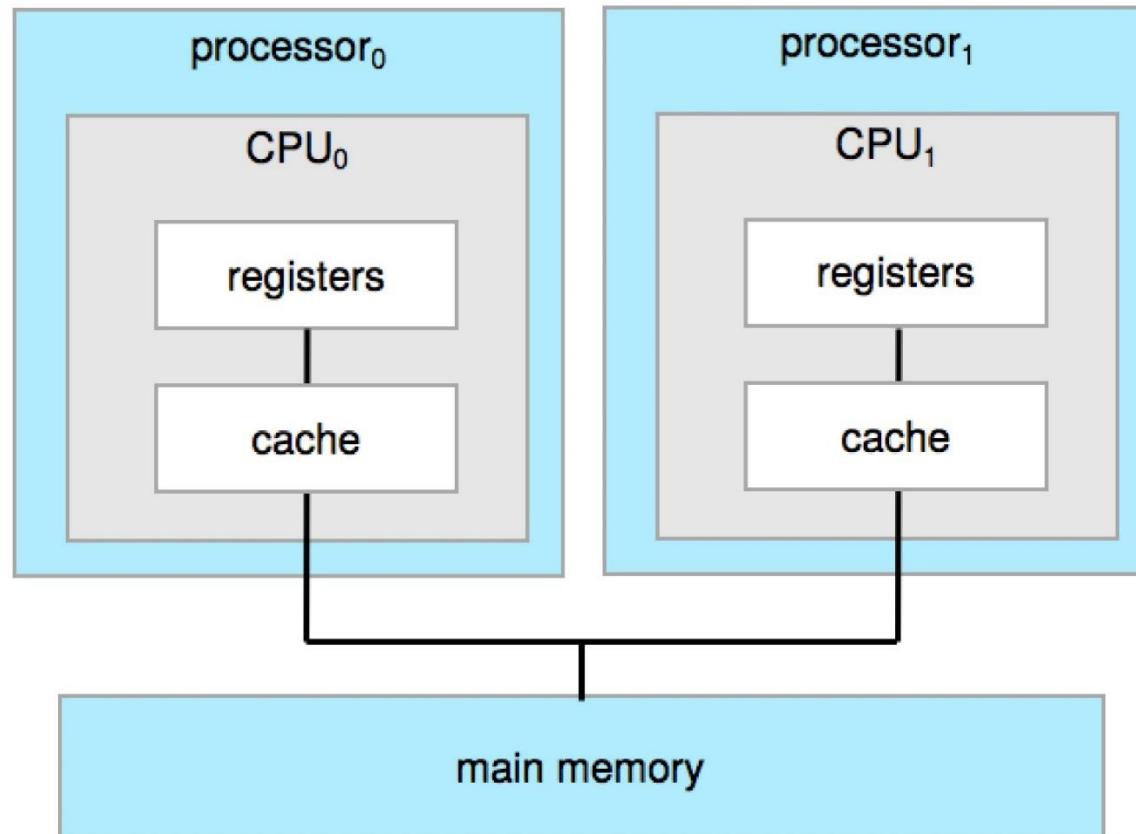
3.2. Hệ thống đa bộ xử lý

- Tên gọi khác: parallel systems, tightly-coupled systems.
- Ưu điểm:
 - Tăng cường năng suất hệ thống (system throughput): càng nhiều bộ xử lý thì càng nhanh xong công việc.
 - Kinh tế: ít tốn kém vì có thể dùng chung tài nguyên (đĩa,...).
 - Độ tin cậy cao: khi một bộ xử lý hỏng thì công việc của nó được chia sẻ giữa các bộ xử lý còn lại.
- Phân loại:
 - Đa xử lý bất đối xứng (asymmetric multiprocessing) – mỗi bộ xử lý thực thi công việc khác nhau.
 - Đa xử lý đối xứng (symmetric multiprocessing) – mỗi bộ xử lý cùng thực hiện tất cả công việc.



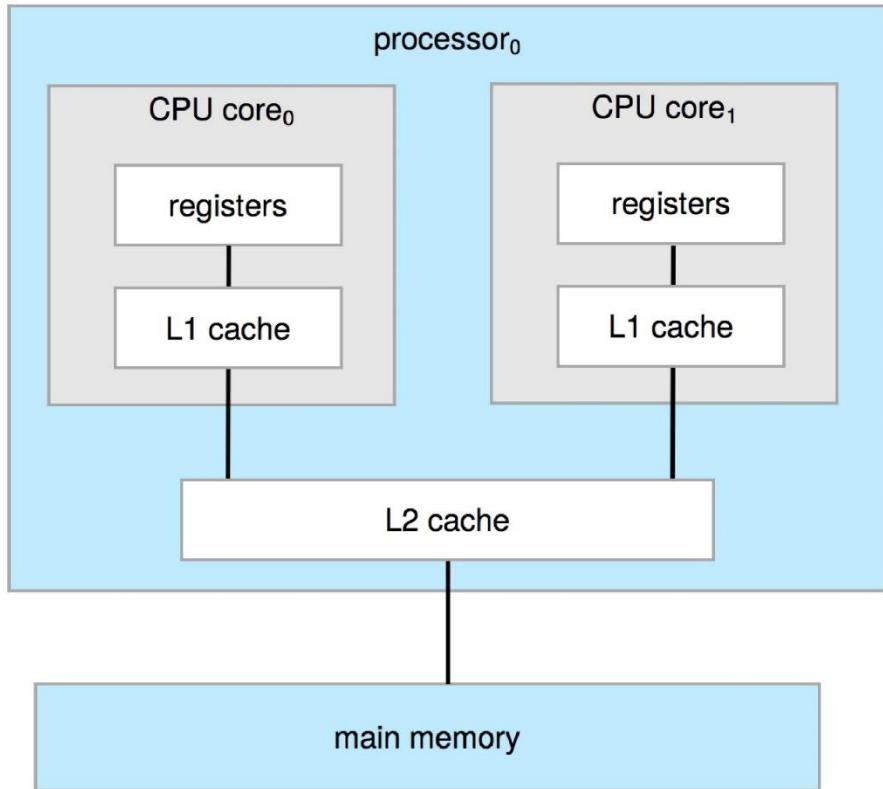
3.2. Hệ thống đa bộ xử lý

Kiến trúc đa xử lý đối xứng



3.2. Hệ thống đa bộ xử lý

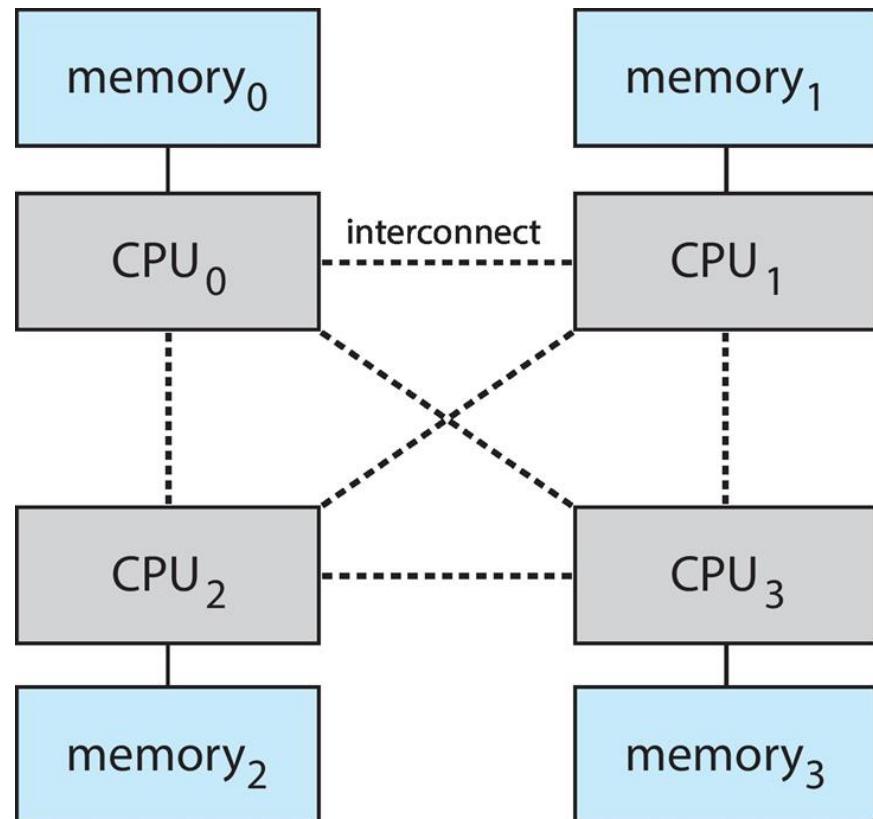
Thiết kế nhân kép (dual)





3.2. Hệ thống đa bộ xử lý

Hệ thống NUMA (Non-Uniform Memory Access)





KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MÁY TÍNH

3.3. Hệ thống gom cụm

03.



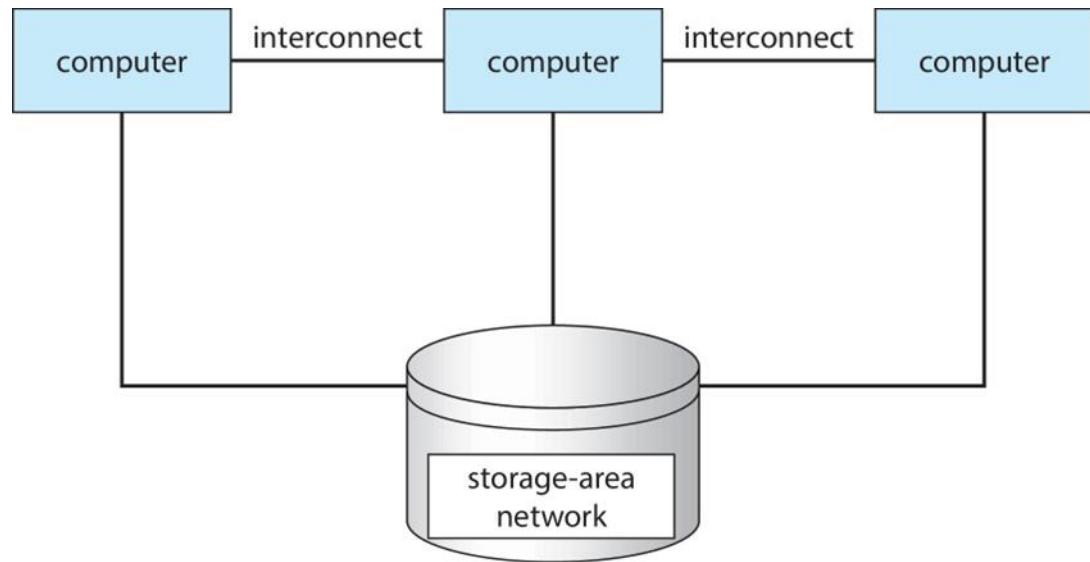
3.3. Hệ thống gom cụm

- Là một dạng hệ thống đa bộ xử lý, nhưng gồm nhiều hệ thống làm việc với nhau:
 - Thường chia sẻ không gian lưu trữ qua mạng lưu trữ khu vực (storage-area network - SAN).
 - Cung cấp các dịch vụ có độ sẵn sàng cao (high-availability): dịch vụ được cung cấp liên tục cho dù một phần cứng của cụm bị hỏng.
 - Có thể theo cấu trúc đối xứng hoặc bất đối xứng:
 - Gom cụm bất đối xứng (asymmetric clustering): một máy ở chế độ (mode) hot-standby, các máy còn lại chạy ứng dụng.
 - Gom cụm đối xứng (symmetric clustering): nhiều nút (node) chạy ứng dụng và giám sát các nút còn lại.



3.3. Hệ thống gom cụm

- Cấu trúc tổng thể của một hệ thống gom cụm





CÁC THAO TÁC TRONG HỆ ĐIỀU HÀNH

04.



4. Các thao tác trong hệ điều hành

- Đơn chương (uniprogramming), đa chương (multiprogramming) và đa nhiệm (multitasking)
- Các chế độ hoạt động (modes of operation)



CÁC THAO TÁC TRONG HỆ ĐIỀU HÀNH

4.1. Đơn chương

04.



4.1. Đơn chương

- Đơn chương:

- Chỉ một công việc (job)/chương trình được nạp vào bộ nhớ tại một thời điểm.
- Công việc/chương trình được thi hành tuần tự.
- Người dùng muốn chạy nhiều hơn một chương trình tại một thời điểm?

=> Đa chương



CÁC THAO TÁC TRONG HỆ ĐIỀU HÀNH

4.2. Đa chương

04.



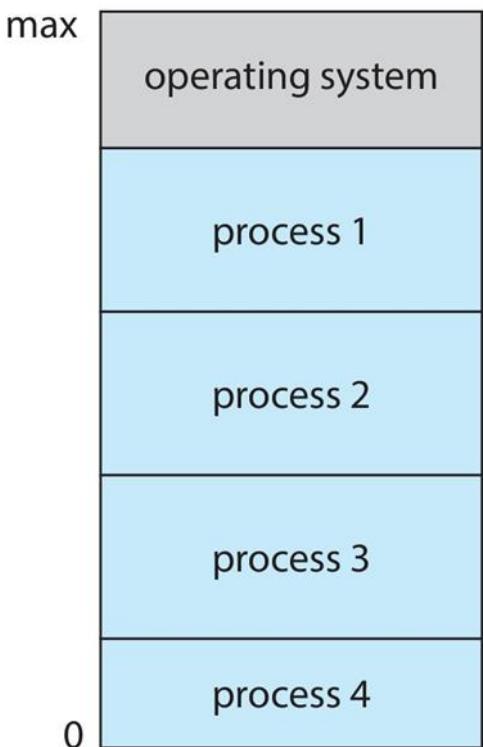
4.2. Đa chương

- Đa chương tổ chức các công việc, bao gồm mã và dữ liệu, sao cho CPU luôn có thể chọn một để thực thi:
 - Nhiều công việc được nạp đồng thời vào bộ nhớ.
 - Một công việc được chọn và chạy bởi bộ định thời công việc (job scheduling).
 - Khi một công việc phải chờ (vd: I/O), hệ điều hành chuyển sang (switch) thực thi công việc khác.
- Trong hệ thống đa chương, một công việc đang thực thi được gọi là một tiến trình (process).
- Đa chương giúp tận dụng được thời gian rảnh, tăng hiệu suất sử dụng CPU (CPU utilization).



4.2. Đa chương

Layout bộ nhớ của một hệ thống đa chương





4.2. Đa chương

Đa nhiệm

- Đa nhiệm là một sự mở rộng của đa chương – CPU chuyển các công việc thường xuyên hơn để người dùng có thể tương tác với từng công việc khi nó đang chạy.



CÁC THAO TÁC TRONG HỆ ĐIỀU HÀNH

4.3. Các chế độ hoạt động

04.



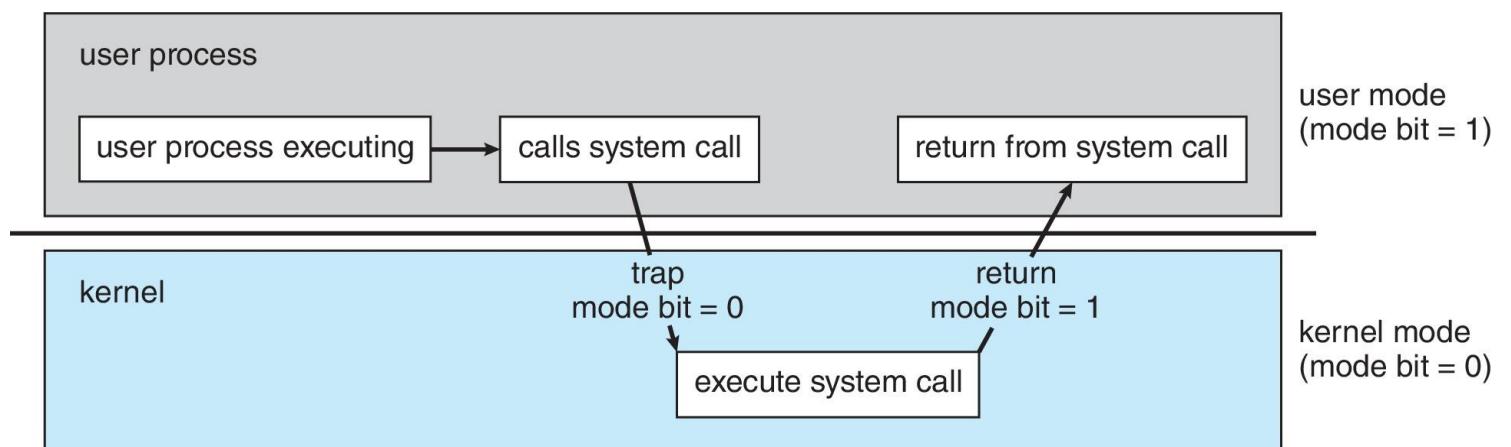
4.3. Các chế độ hoạt động

- Việc có nhiều chế độ hoạt động cho phép hệ điều hành bảo vệ chính nó và các thành phần khác của hệ thống.
 - Hai chế độ cơ bản: *Chế độ người dùng (user mode)* và *chế độ hạt nhân (kernel mode)*.
 - Có thể mở rộng nhiều hơn hai chế độ.
- Bit chế độ được thêm vào phần cứng:
 - Dùng để phân biệt khi nào thì hệ thống đang thực thi mã người dùng hay mã hạt nhân.
 - Khi một ứng dụng của người dùng thực thi \Rightarrow bit chế độ là “người dùng” (1).
 - Khi mã trong hạt nhân thực thi \Rightarrow bit chế độ là “hạt nhân” (0).



4.3. Các chế độ hoạt động

- Một số lệnh được thiết kế riêng như đặc quyền (privileged), các lệnh này chỉ thực thi ở chế độ hạt nhân.
- Ví dụ chuyển từ chế độ người dùng sang chế độ hạt nhân:





LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN HỆ ĐIỀU HÀNH

5.1 Lịch sử phát triển hệ điều hành (đọc thêm)

05.



5.1 Lịch sử phát triển hệ điều hành

- Thế hệ 1 (1945 - 1955)
 - Thiết kế, xây dựng, lập trình, thao tác: do 1 nhóm người.
 - Lưu trên phiến đục lỗ.
- Thế hệ 2 (1955 - 1965):
 - Xuất hiện sự phân công công việc.
 - Hệ thống xử lý theo lô ra đời, lưu trên băng từ.
 - Hoạt động dưới sự điều khiển đặc biệt của 1 chương trình.
- Thế hệ 3 (1965 - 1980):
 - Ra đời hệ điều hành, khái niệm đa chương
 - HĐH chia sẻ thời gian như CTSS của MIT
 - MULTICS, UNIX



5.1 Lịch sử phát triển hệ điều hành

- Thế hệ 4 (1980 – nay)
 - Ra đời máy tính cá nhân: IBM PC
 - HĐH MS-DOS, MacOS (Apple Macintosh), MS Windows, OS/1
 - Linux, QNX, HĐH mạng,...
- Thế hệ 5 (1990 – nay)
 - Thiết bị di động ra đời và phổ biến
 - Symbian, BlackBerry OS, Android, iOS



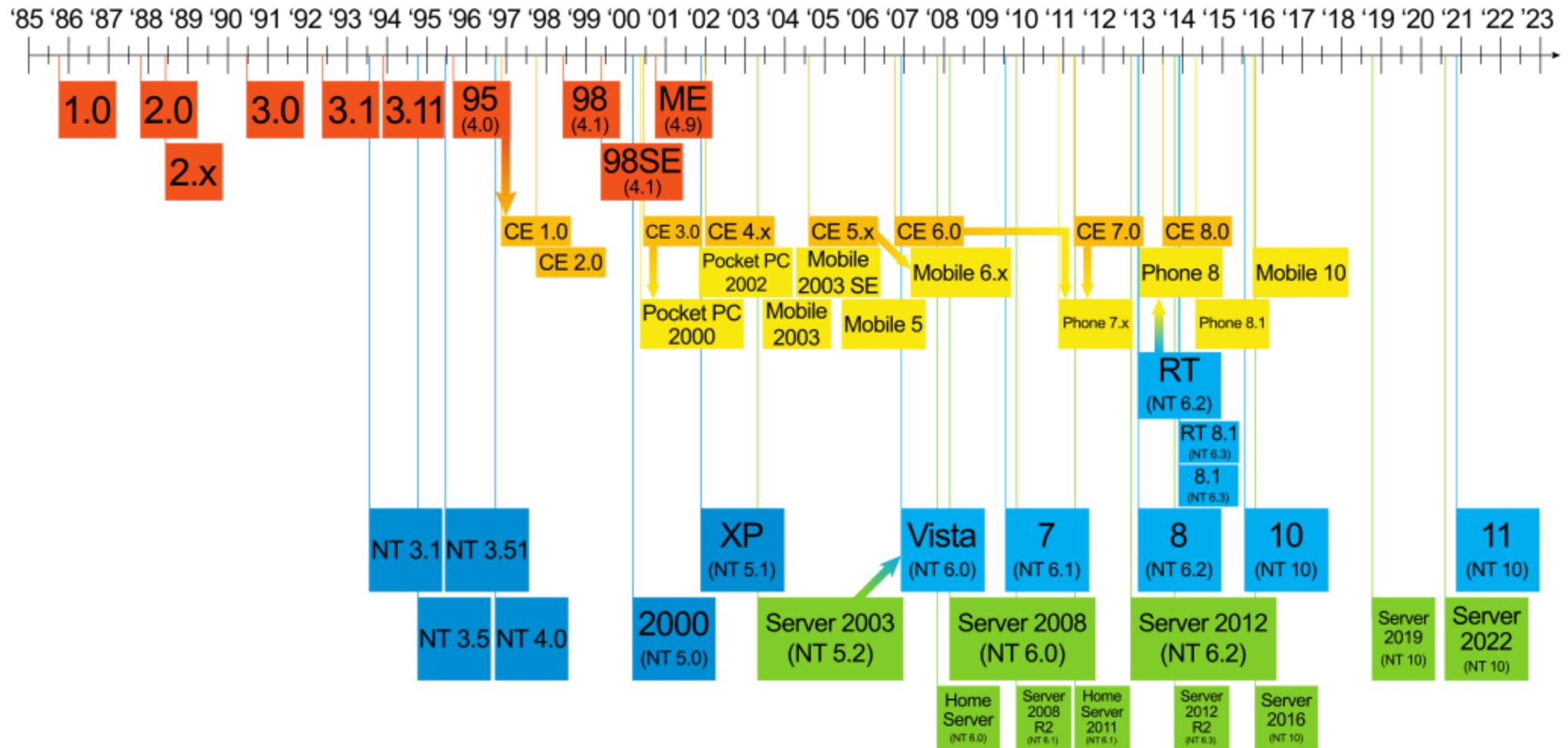
LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN HỆ ĐIỀU HÀNH

5.2 Quá trình phát triển của một số hệ điều hành (đọc thêm)

05.



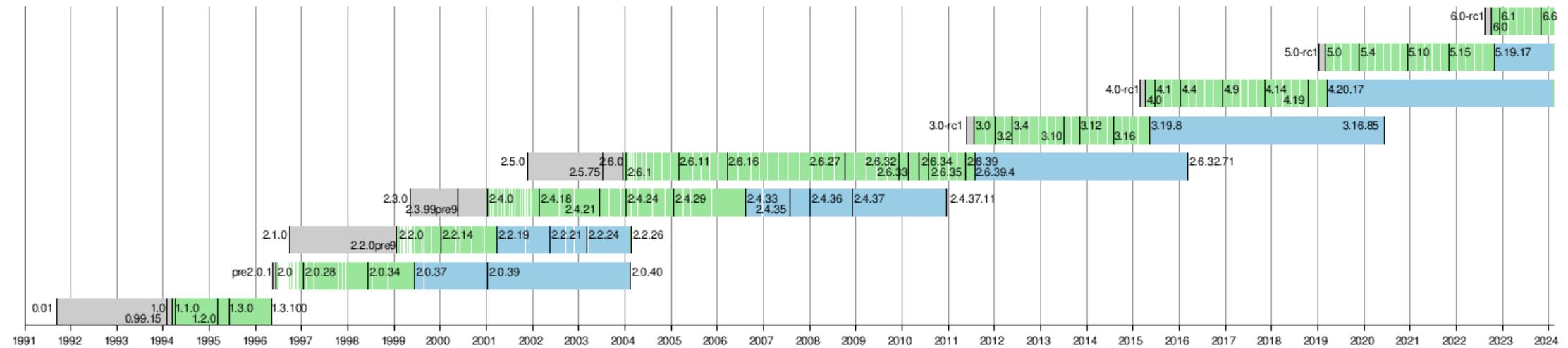
Quá trình phát triển của Windows



Nguồn: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows



Quá trình phát triển của Linux



Nguồn: https://en.wikipedia.org/wiki/Linux_kernel_version_history



Nguồn: https://wiki.alquds.edu/?query=MacOS_version_history



Quá trình phát triển của Android, iOS



Nguồn: <https://www.enterpriseappstoday.com/stats/android-statistics.html>



Nguồn: <https://twitter.com/appleintro/status/1698756065922330822/photo/1>



Tóm tắt lại nội dung buổi học

- Tổng quan về hệ điều hành
- Hoạt động bên trong máy tính
- Kiến trúc hệ thống máy tính
- Các thao tác trong hệ điều hành
- Lịch sử phát triển hệ điều hành



THẢO LUẬN



Thực hiện bởi Trường Đại học Công nghệ Thông tin, ĐHQG-HCM