



NGUYỄN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH

Ths. GVC. Đoàn Hòa Minh
Khoa Công nghệ thông tin
Trường Đại học Nam Cần Thơ

Email: dhminh@ctu.edu.vn

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

1.1. Khái niệm về hệ điều hành

1.2. Phân loại hệ điều hành

1.3. Lịch sử phát triển của hệ điều hành



1.1. Khái niệm về hệ điều hành (1)

1.1.1. Cấu trúc hệ thống máy tính

1.1.2. Khái niệm hệ điều hành

1.1.3. Mục tiêu của hệ điều hành

1.1.4. Chức năng của hệ điều hành

1.1.1. Cấu trúc hệ thống máy tính

Hệ thống máy tính có thể được chia thành 4 thành phần:

➤ **Phần cứng (Hardware):** cung cấp các tài nguyên tính toán cơ sở

- CPU, memory, I/O devices

➤ **Hệ điều hành**

- Điều khiển và phối hợp việc sử dụng phần cứng giữa các ứng dụng và các người dùng

➤ **Chương trình ứng dụng:** Xác định cách các tài nguyên hệ thống được dùng để giải quyết các vấn đề tính toán của người dùng

- Các chương trình xử lý văn bản (Word processors), các trình biên dịch (compilers), các trình duyệt Web (web browsers), các hệ thống cơ sở dữ liệu (database systems), các trò chơi điện tử (video games)

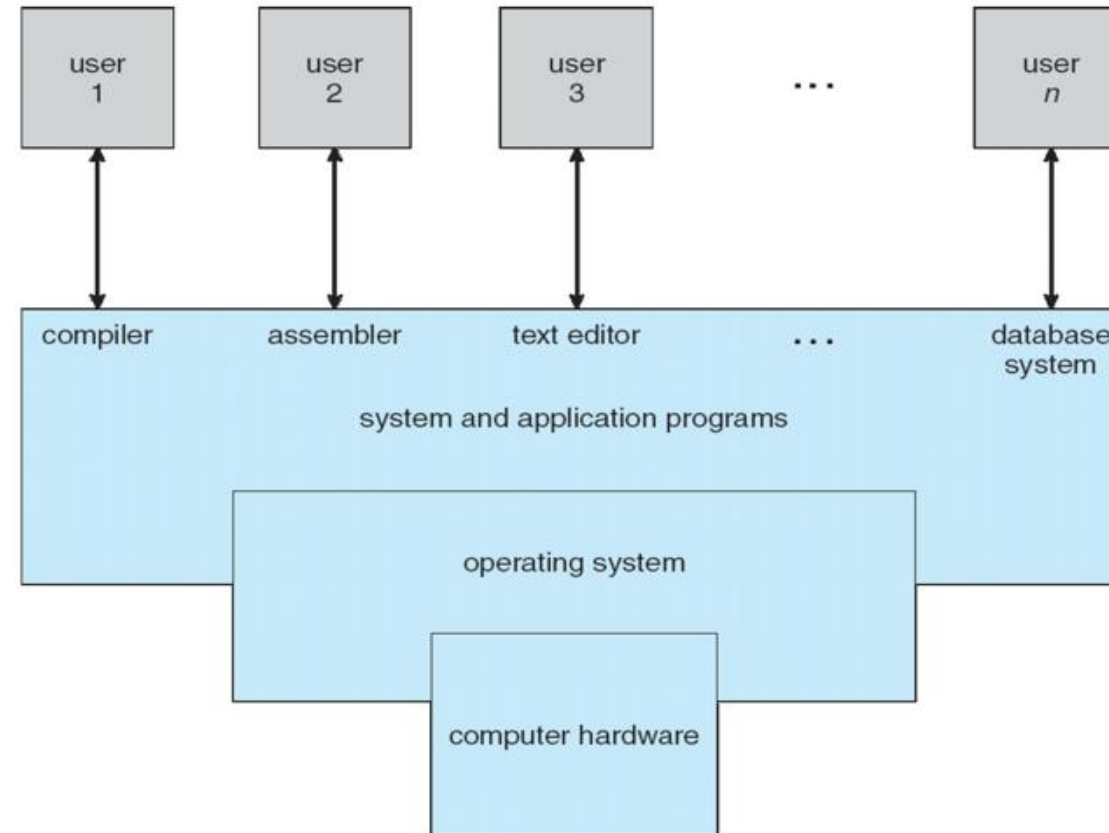
➤ **Người dùng**

- Người, các máy móc, các máy tính khác.

❖ **Các phần mềm được phân loại theo mục đích sử dụng:**

- **Phần mềm ứng dụng** (Điện toán văn phòng, nghe nhạc xem phim, quản lý doanh nghiệp, game,...)
- **Phần mềm hệ thống** (Hệ điều hành, quản lý mạng cho máy tính, diệt virus, lập trình phát triển ứng dụng-IDE,...)

1.1. Khái niệm về hệ điều hành (3)



Các thành phần của một hệ thống máy tính

1.1. Khái niệm về hệ điều hành (4)

Chương trình giao tiếp với chương trình điều khiển thiết bị	
Chương trình điều khiển thiết bị	Hệ thống bộ nhớ đệm

Các thành phần của hệ thống nhập xuất

➤ **Các thành phần của hệ thống nhập/xuất gồm:**

- 1) Hệ thống bộ nhớ đệm (buffer caching system).
- 2) Chương trình điều khiển thiết bị (drivers for specific hardware devices).
- 3) Chương trình giao tiếp với chương trình điều khiển thiết bị (general device driver interface).

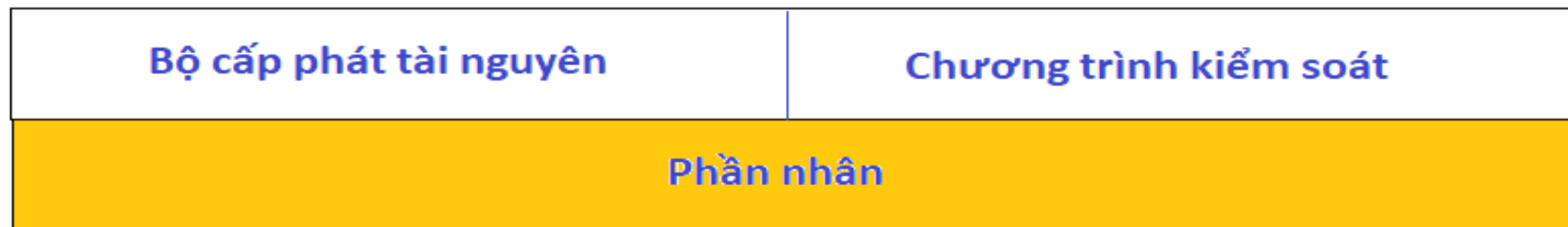
1.1. Khái niệm về hệ điều hành (5)

1.1.2. Khái niệm hệ điều hành

- **Hệ điều hành là một chương trình quản lý tài nguyên của máy tính,** đóng vai trò như một lớp trung gian giữa người sử dụng máy tính và phần cứng của máy tính. (Truy xuất phần cứng trực tiếp → Khó! → HĐH).
- **Hệ điều hành là một bộ cấp phát tài nguyên**
 - Quản lý tất cả các tài nguyên
 - Giải quyết các xung đột giữa các yêu cầu về tài nguyên, để sử dụng tài nguyên hiệu quả và công bằng.
- **HĐH là một chương trình điều khiển**
 - Kiểm soát việc thực hiện các chương trình để ngăn ngừa lỗi và sử dụng máy tính không đúng cách.

1.1. Khái niệm về hệ điều hành (6)

- **“HĐH là một chương trình chạy toàn thời gian trên máy tính”** là hạt nhân (kernel). Mọi thứ khác hoặc là một chương trình hệ thống (đi kèm với hệ điều hành) hoặc một chương trình ứng dụng.
- **HĐH gồm có 3 thành phần:**
 - 1) **Bộ cấp phát tài nguyên** (resource allocator): quản lý và cấp phát tài nguyên.
 - 2) **Chương trình kiểm soát** (control program): kiểm soát việc thực thi chương trình và hoạt động của các thiết bị I/O.
 - 3) **Phần nhân** (kernel): là chương trình “lõi” của HĐH, khởi động trước tiên và tồn tại trong bộ nhớ cho đến khi tắt máy.



Các thành phần của hệ điều hành

- HĐH không có định nghĩa được chấp nhận rộng rãi.

1.1. Khái niệm về hệ điều hành (7)

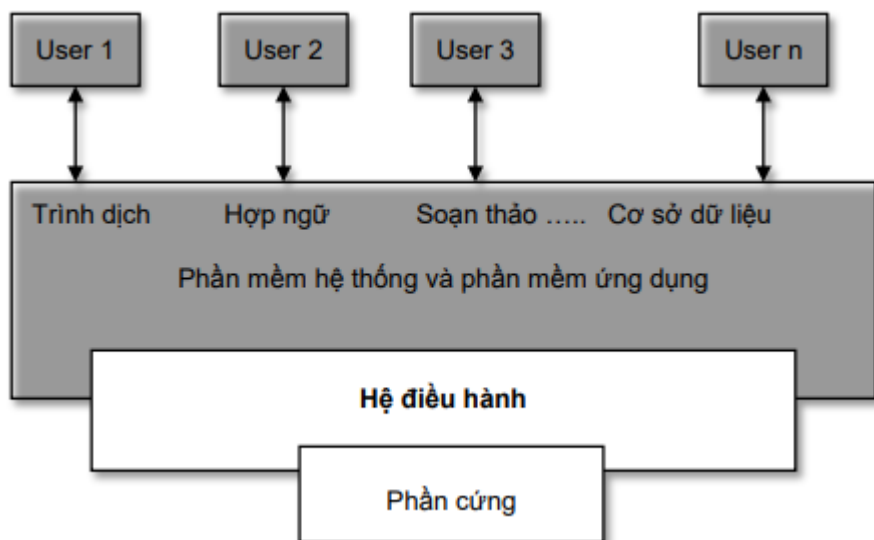
1.1.3. Mục tiêu của hệ điều hành

- **Tùy thuộc vào góc nhìn:** người dùng hay hệ thống
- **Người dùng** cần tiện lợi, dễ sử dụng, hiệu năng cao => không quan tâm đến việc chia sẻ các nguồn tài nguyên.
- **Hệ thống máy tính chia sẻ** (mainframe, minicomputer) => chia sẻ công bằng và tận dụng các nguồn tài nguyên hiệu quả nhất có thể.
- **Người dùng ngồi tại máy trạm** (workstation) sử dụng các nguồn tài nguyên dùng chung: networking and servers (file, compute, and print servers) => hài hòa giữa việc sử dụng các tài nguyên cá nhân và tận dụng tài nguyên chia sẻ .

1.1. Khái niệm về hệ điều hành (8)

- **Các thiết bị cầm tay** (tài nguyên tính toán hạn chế), tối ưu hóa khả năng sử dụng, ít hao năng lượng.
- **Một số máy tính có ít hoặc không có giao diện người dùng** (như máy tính nhúng trong thiết bị và ô tô) => thực hiện đúng chức năng.
- **Tóm lại, mục tiêu của HĐH là:**
 - Thực thi tốt chương trình người dùng, giúp giải quyết các vấn đề của người dùng dễ dàng hơn, phối hợp tốt giữa các người dùng. (Phát triển & sử dụng các ứng dụng)
 - Làm cho hệ thống máy tính dễ sử dụng, tài nguyên phần cứng máy tính được sử dụng một cách hiệu quả. (Quản lý tốt phần cứng).

1.1. Khái niệm về hệ điều hành (9)



1.1.4. Chức năng của HĐH

Theo nguyên tắc một hệ điều hành phải thỏa mãn 2 chức năng chính sau đây:

- 1. Quản lý, chia sẻ tài nguyên:** hệ điều hành cần có các cơ chế và chiến lược thích hợp để quản lý việc phân phối tài nguyên nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng, đồng thời cần đảm bảo việc truy xuất đến các tài nguyên này là hợp lệ, không xảy ra sai trái mất đồng nhất dữ liệu.
- 2. Giả lập một máy tính mở rộng:** che dấu các chi tiết phần cứng của máy tính và giới thiệu người dùng một máy tính mở rộng có đầy đủ các chức năng của máy tính thực nhưng đơn giản và dễ sử dụng hơn.

1.2. Phân loại hệ điều hành (1)

1.2.1. Hệ thống xử lý theo lô đơn giản (Simple Batch System)

1.2.2. Hệ xử lý theo lô đa chương (Multiprogramming Batch System)

1.2.3. Hệ phân chia thời gian (Time-Sharing Systems)

hay Hệ thống đa nhiệm (Multitasking system)

1.2.4. Hệ thống đa xử lý (Multiprocessor system)-Hệ thống song song.

1.2.5. Hệ thống xử lý phân tán (Distributed Operating system)

1.2.6. Hệ thống xử lý thời gian thực (Real-Time systems)

1.2.7. Hệ thống nhúng (Embedded systems)

1.2.8. Hệ thống máy tính cá nhân (Personal Computer operation systems)

1.2.9. Hệ thống di động (Mobile system)

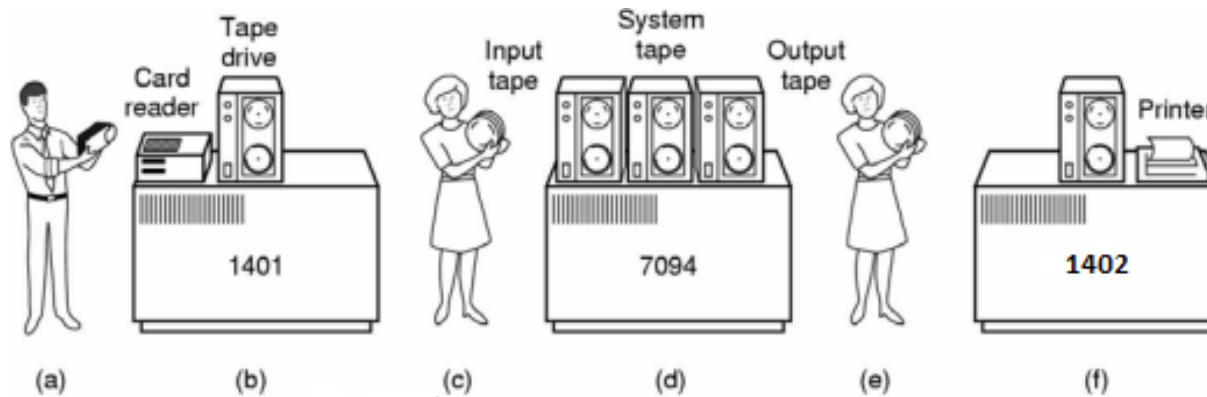
1.2. Phân loại hệ điều hành (2)

1.2.1. Hệ thống xử lý theo lô đơn giản

- Hệ thống mainframe phát triển từ hệ thống xử lý theo lô đơn giản (Simple batch systems) tới hệ chia sẻ thời gian (hệ đa chương).
- Là những máy tính đầu tiên được dùng để xử lý ứng dụng thương mại và khoa học.
- Thiết bị nhập là bộ đọc thẻ và ổ đĩa băng từ.
- Thiết bị xuất thường là các máy in dòng (line printers), các ổ đĩa từ và các phiếu đục lỗ.
- CPU thường xuyên rảnh vì tốc độ các thiết bị xuất/nhập rất chậm.
- HĐH trong thời kỳ này khá đơn giản, tác vụ chính là chuyển điều khiển tự động từ việc này sang việc khác. HĐH có thể thực hiện định thời công việc, để sử dụng tài nguyên và thực hiện các tác vụ hữu hiệu.

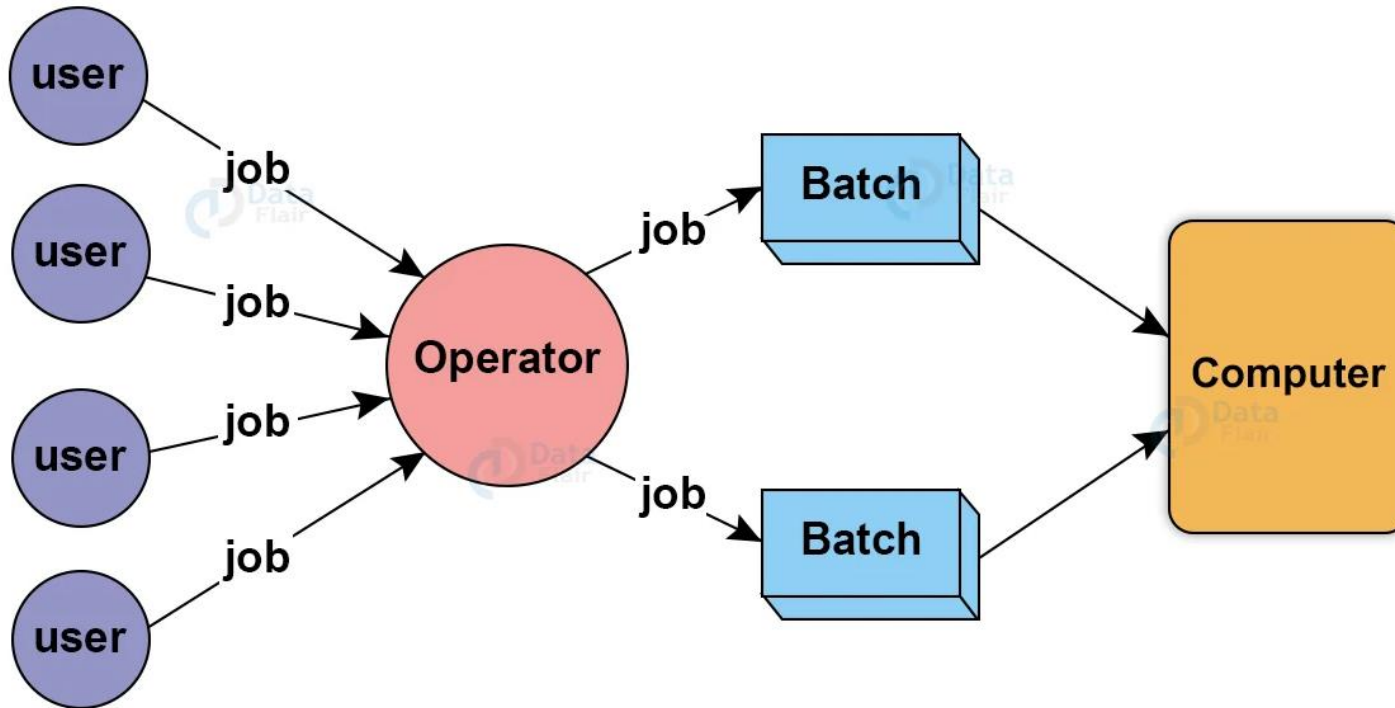
1.2. Phân loại hệ điều hành (3)

- **Ví dụ về cách làm việc với hệ thống xử lý theo lô:**
 - Lập trình viên mang phiếu ghi chương trình đến máy 1401.
 - Máy đọc chương trình từ phiếu và ghi vào băng từ.
 - Lập trình viên mang băng từ đến máy 7094 để thực hiện tính toán và ghi kết quả vào băng từ.
 - Lập trình viên mang băng từ có kết quả đến máy 1402 để in.



1.2. Phân loại hệ điều hành (4)

Batch Operating System



Ví dụ:

- **Payroll System**
(HT trả lương)
- **Bank Invoice System**
(HT hóa đơn ngân hàng)
- **Transactions Process**
(Quy trình giao dịch)
- **Daily Report**
(Báo cáo hàng ngày)
- **Research Segment**
(Phân đoạn nghiên cứu)
- **Billing System**
(Hệ thống thanh toán)

1.2. Phân loại hệ điều hành (5)

1.2.2. Hệ xử lý theo lô đa chương (Multiprogramming system)

- Tại một thời điểm có nhiều công việc trong bộ nhớ, khi một công việc đang thực hiện, nếu có yêu cầu nhập/xuất thì CPU không nghỉ mà HĐH sẽ chuyển sang thực hiện công việc khác.
- Các chức năng của hệ điều hành trong hệ thống xử lý đa chương:
 - ✓ Lập lịch CPU (CPU scheduling): Trong hệ thống đơn chương, CPU ở **không** chờ khi phải thực hiện tác vụ xuất nhập. Trong hệ thống đa chương, 1 công việc khác trong bộ nhớ để thực thi thay vì phải chờ đợi, cũng cần lập lịch để tránh 1 công việc trong bộ nhớ phải chờ lâu.
 - ✓ Quản lý bộ nhớ: phân vùng nhớ cho các công việc, khi công việc nào đã thực thi xong thì thu hồi bộ nhớ. Nếu bộ nhớ bị phân mảnh quá nhiều thì cần dọn bộ nhớ,...
 - ✓ Cấp phát thiết bị (Allocation of devices): quản lý tình trạng thiết bị (rảnh, đã cấp cho công việc nào, đưa vào hàng đợi); thiết bị nào có thể dùng chung cho các công việc nào cùng một lúc, tránh trường hợp **tắc nghẽn** (công việc chờ vô hạn để được cấp tài nguyên).
 - ✓ Cung cấp các hàm xử lý nhập/xuất, quản lý việc sử dụng chung các thiết bị nhập/xuất.

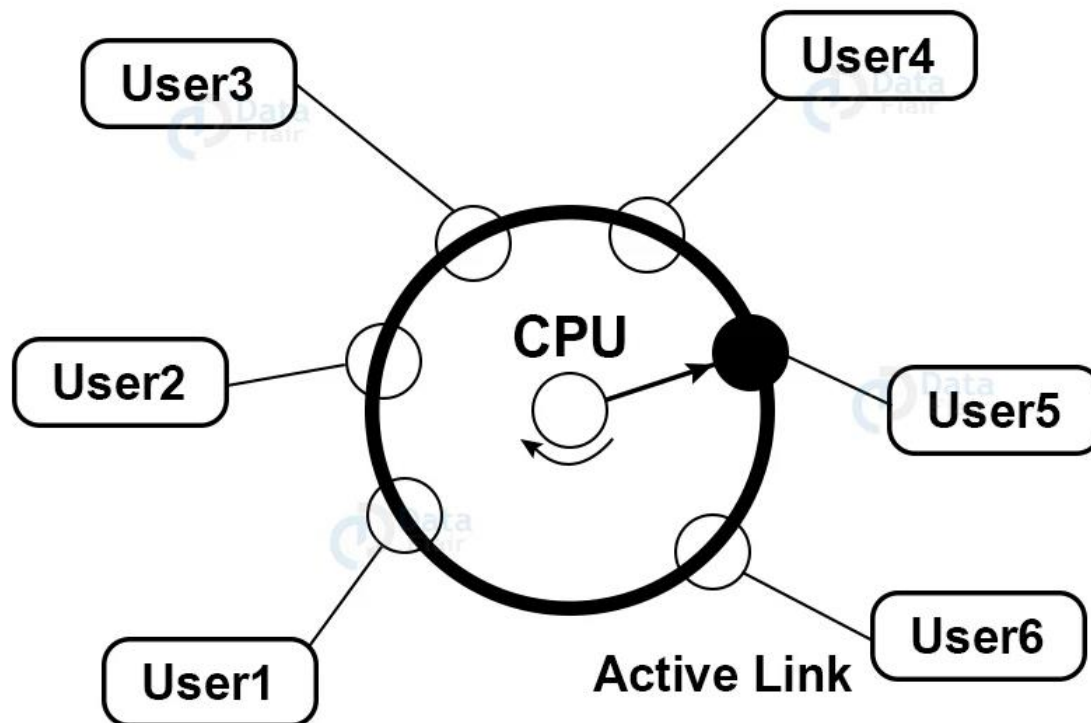
1.2. Phân loại hệ điều hành (6)

3. Hệ phân chia thời gian (Time-Sharing systems)-Hệ thống đa nhiệm (Multitasking system)

- Nhiều công việc được thực hiện luân phiên, thời gian cho mỗi công việc rất ngắn, khi hết khe thời gian nó tạm dừng và chuyển sang công việc khác, nên người sử dụng có cảm giác các công việc đang thực hiện đồng thời.
- Hệ thống chia thời cho phép nhiều người dùng chia sẻ máy tính cùng một thời điểm. Vì các khe thời gian rất ngắn, sự chuyển đổi qua lại rất nhanh, nên mỗi người dùng có cảm giác mình sử dụng liên tục.
- Hệ chia thời phải cung cấp 1 hệ thống tập tin, cấp cơ chế cho việc thực thi đồng hành, phải có cơ chế đồng bộ hóa trong giao tiếp công việc, bảo đảm các công việc không bị deadlock, chờ đợi công việc khác mãi mãi.
- Hệ đa chương và chia thời được phát triển từ những năm 1960, là chủ đề trung tâm của HĐH hiện đại.

1.2. Phân loại hệ điều hành (7)

Multitasking or Time-Sharing Operating System



Ví dụ:

Windows 2000 server

Windows NT server

Unix

Linux

1.2. Phân loại hệ điều hành (8)

4. Hệ thống đa xử lý (Multiprocessor system)-Hệ thống song song.

- Máy tính có nhiều bộ xử lý cùng chia sẻ, bus số liệu, xung đồng hồ, bộ nhớ và thiết bị ngoại vi.
- Mỗi CPU thực hiện 1 công việc một cách đồng thời.
- Ưu điểm:
 - Khi 1 CPU bị hư hệ thống vẫn hoạt động.
 - Tăng tốc xử lý chương trình.
 - Liên lạc giữa các công việc dễ dàng nhờ sử dụng chung bộ nhớ.
- Các loại hệ thống đa xử lý:
 - HT đa xử lý đối xứng (Symmetric multiprocessing-SMP): mỗi bộ xử lý chạy với 1 bản sao của HĐH và các bộ xử lý là ngang cấp. Các HĐH hiện nay đều hỗ trợ SMP.
 - HT đa xử lý bất đối xứng (Asymmetric multiprocessing-SMP): Có 1 bộ xử lý chính (master processor) kiểm soát, phân việc cho các bộ xử lý khác (slave processor)

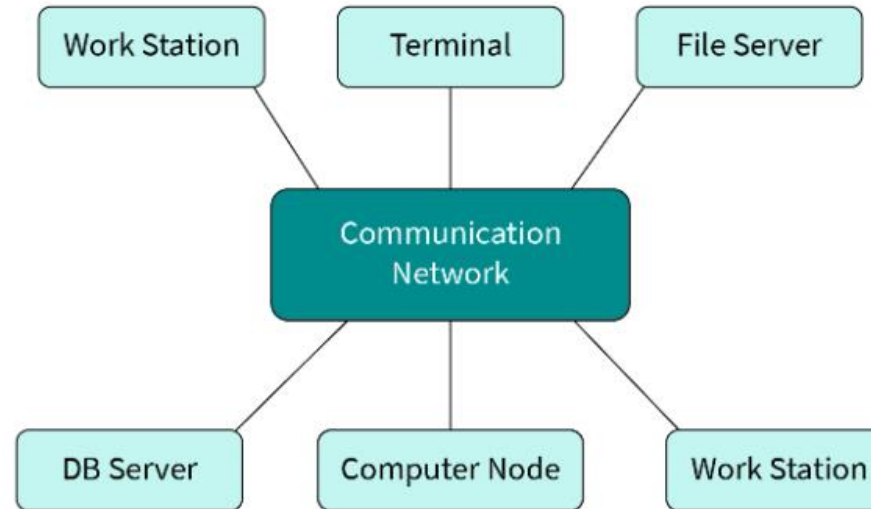
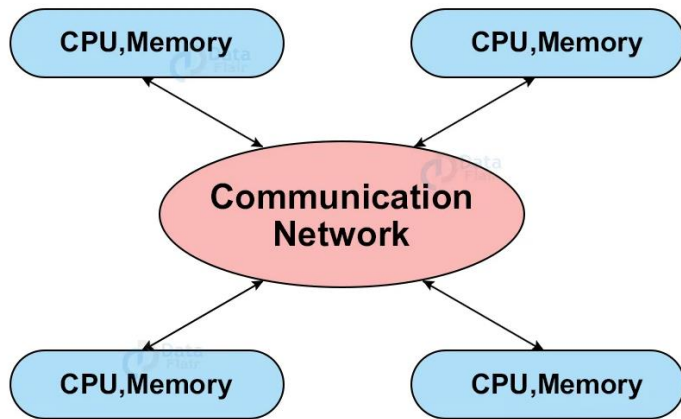
1.2. Phân loại hệ điều hành (9)

5. Hệ thống xử lý phân tán (Distributed Operating system)

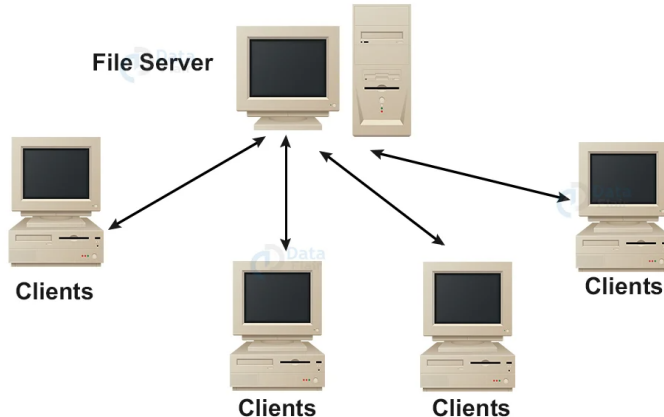
- Tương tự như HT đa xử lý, nhưng mỗi bộ xử lý có bộ nhớ riêng.
- Các bộ xử lý liên lạc với nhau thông qua mạng LAN, WAN.
- Các HĐH Windows, UNIX,... là các hệ xử lý phân tán.
- Hệ thống xử lý phân tán có 2 loại:
 - Peer-to-peer: hệ thống mạng ngang hàng, các máy tính ngang cấp.
 - Client-Server: Có một máy chủ (server) đóng vai trò quản lý các tài nguyên dùng chung, các máy khác là máy khách (client). Client muốn sử dụng tài nguyên dùng chung phải được server cấp quyền.
- Ưu điểm:
 - Dùng chung tài nguyên: máy in, tập tin,...
 - Tăng tốc độ tính toán: phân chia công việc để tính toán.
 - An toàn: nếu 1 vị trí bị hỏng, các vị trí khác vẫn tiếp tục làm việc.
 - Truyền thông tin dễ dàng: download/upload file, gửi/nhận email,...

1.2. Phân loại hệ điều hành (10)

Distributed Operating System



Network Operating System



Ví dụ:

- Solaris
- OSF/1
- Micros
- DYNIX
- Locus
- Mach

1.2. Phân loại hệ điều hành (11)

6. Hệ thống xử lý thời gian thực (Real-Time systems):

- Cho kết quả chính xác trong thời gian nhanh nhất
- Hệ thống này thường được dùng cho ứng dụng chuyên dụng, chẳng hạn như các hệ thống điều khiển trong công nghiệp.
- Các loại HT xử lý thời gian thực:
 - HT xử lý thời gian thực cứng (Hard real-time); các công việc được hoàn tất đúng thời gian qui định.
 - HT xử lý thời gian thực mềm (soft real-time): mỗi công việc có độ ưu tiên riêng.
- Ví dụ: Hệ thống điều khiển công nghiệp, điều khiển trong ô tô, các thiết bị y tế, ...

7. Hệ thống nhúng (Embedded systems):

- HĐH được nhúng trong thiết bị (như thiết bị gia dụng, thiết bị trò chơi,...), các thiết bị có ít bộ nhớ, bộ xử lý nhỏ, kích thước màn hình nhỏ, HĐH dùng cho các thiết bị này đơn giản, nhỏ gọn, có tính đặc trưng cho từng thiết bị.

1.2. Phân loại hệ điều hành (12)

8. Hệ thống máy tính cá nhân (Personal Computer operation systems):

- PC xuất hiện vào những năm 1970 , trong thời gian đầu PC thiếu các đặc điểm cần thiết để bảo vệ HĐH từ các chương trình người dùng.
- Những năm 80 xuất hiện hệ điều hành Mac OS và MS-DOS, Windows. Sự tăng trưởng theo cấp số nhân của người dùng, hầu hết trong số họ không có kiến thức về ngôn ngữ cao hay thấp, nên sự ưu tiên hàng đầu của việc thiết kế một HĐH là tính dễ sử dụng, do đó dẫn đến giao diện người dùng đầu tiên.

(Mục tiêu của HĐH thay đổi theo thời gian, thay vì tối ưu hóa việc sử dụng CPU và IO, các HĐH PC hướng đến sự tiện dụng và đáp ứng người dùng).

➤ HĐH PC có 2 phần:

- **Hệ thống vào ra cơ bản** (Basic Input Output System-BIOS): lưu trữ trong bộ nhớ ROM, khi bật nguồn, BIOS sẽ kiểm soát hệ thống khi để khởi động máy tính.
- **Hệ điều hành đĩa** (Disk Operating System-DOS): được lưu trữ trong đĩa cứng của hệ thống máy tính cá nhân. Đặc điểm của DOS là:
 - ✓ File management (quản lý tập tin).
 - ✓ Directory management (quản lý thư mục).
 - ✓ Memory management (Quản lý bộ nhớ).
 - ✓ Utility program management (Quản lý chương trình tiện ích).
 - ✓ Executive program management (Quản lý chương trình thực thi).

1.2. Phân loại hệ điều hành (13)

- **Danh sách HĐH máy tính cá nhân phát hành khoảng thập niên 1980:** Windows 7, Windows XP Professional, Ubuntu, Macintosh OSX, Microsoft Vista, Fedora, Mac OS X Leopard, Microsoft Windows 1.0, Xandros Linux, Microsoft Windows 3.1, Unix, Linux.
- **Macintosh (Mac OS)** là HĐH cho máy tính cá nhân của Apple, phát hành vào tháng 7/1984, là máy tính cá nhân đầu tiên được tiếp thị thành công, đã sử dụng GUI (Graphic User Interface) và chuột (mouse) thay cho giao diện dòng lệnh (command line interface). GUI sử dụng môi trường WIMP (windows, icons, menus and pointer). Mac OS được chia thành 2 họ: Mac OS Classic và Mac OS X.
- **Microsoft Windows:** một loạt HĐH phần mềm dựa trên GUI do Microsoft sản xuất. Windows có nhiều phiên bản: Windows 1.0, Windows 2.0, Windows 3.0, Windows 95, Windows 98, Windows XP, Windows Vista, Windows 7,..., Windows 10, Windows 11.
- **UNIX:** được phát triển vào năm 1969 bởi một nhóm nhân viên của AT & T Bell Labs, UNIX được phát triển bằng hợp ngữ, năm 1973 đã được mã hóa lại gần như hoàn toàn bằng C, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển và di chuyển của chúng sang phần cứng khác. Hệ điều hành này được tìm thấy trên các máy tính lớn và máy trạm.
- **LINUX:** Linux có nguồn gốc từ UNIX. Nó xuất hiện vào những năm 60, được phát triển bởi các nhà nghiên cứu Dennis Ritchie và Ken Thompson của AT & T Bell Labs, sau đó được viết lại bởi Linus Torvalds cho tương thích với UNIX. Linux có thể được cài đặt trên mọi loại máy tính bất kể phần cứng. Hệ điều hành này là một hệ điều hành máy chủ hàng đầu và có thể chạy 10 siêu máy tính nhanh nhất trên toàn thế giới và hai điều tốt nhất của nó là bạn không bị nhiễm vi-rút và miễn phí.

1.2. Phân loại hệ điều hành (12)

9. Hệ thống di động (Mobile operation systems):

- là HĐH dùng cho các thiết bị di động (mobile phones, tablets, smartwatches, smartglasses hoặc các thiết bị điện toán di động cá nhân không phải laptop). Năm 1983, DynaTAC 8000x là điện thoại di động cầm tay thương mại đầu tiên ra mắt.
- Mobile OS phát triển rất nhanh tương ứng với nhiều nền tảng di động cạnh tranh khốc liệt như: Windows Mobile, Palms OS, BlackBerry OS, Symbian OS, iOS, Android,... Quý 1, 2018, có hơn 383 triệu smartphone đã được bán ra với 86,2% chạy Android và 12,9% chạy iOS.
- HĐH di động kết hợp các tính năng của HĐH máy tính PC với các tính năng khác hữu ích cho việc sử dụng thiết bị di động hoặc thiết bị cầm tay và thường bao gồm modem tích hợp không dây và khay SIM để kết nối điện thoại và dữ liệu.
- Ban đầu việc thiết kế HĐH di động gặp nhiều thử thách bởi các hạn chế của thiết bị di động (CPU, bộ nhớ, màn hình, nguồn cấp điện, kết nối mạng viễn thông và di động,...). Ngày nay, điện thoại di động đã phát triển với cấu hình mạnh không thua máy tính PC, nhưng HĐH di động lại luôn cần phát triển với nhiều tính năng mới.
- Các thiết bị di động, có khả năng liên lạc di động (ví dụ: smart phone), chứa hai HĐH di động: một nền tảng phần mềm hướng tới người dùng (hệ chính) được bổ sung HĐH thời gian thực (cấp thấp, vận hành radio và phần cứng khác).
- Ranh giới phân biệt điện thoại di động và các dạng khác đã trở nên mờ nhạt trong những năm gần đây, tại sao? – Nêu 3 lý do (cấu hình, kích thước, 2 trong 1).

1.3. Lịch sử phát triển của hệ điều hành (1)

❖ **Giai đoạn 1** (1945-1955):

- Chỉ có máy tính lớn, chưa có hệ điều hành.

❖ **Giai đoạn 2** (1956-1965):

- Hệ thống xử lý theo lô (batch systems).

❖ **Giai đoạn 3** (1966-1980):

- Hệ thống đa chương (Multiprogramming systems), hệ thống xử lý đa nhiệm (Multitasking systems).

❖ **Giai đoạn 4** (1981- nay):

- Hệ thống đa xử lý (Multiprocessor systems), hệ thống phân tán (Distributed systems), hệ thống xử lý thời gian thực (Real time systems), hệ thống nhúng (Embedded systems), hệ thống di động (Mobile systems).

Câu hỏi ôn tập

- 1) Giải thích sự cần thiết phải có của hệ điều hành trên máy tính.
- 2) Trình bày mục đích chung của các hệ điều hành.
- 3) Phân biệt giữa hệ thống xử lý theo lô đa chương và hệ thống chia sẻ thời gian.
- 4) Phân biệt giữa hệ thống song song và hệ thống phân tán.
- 5) HĐH Thời gian thực là gì? Mô tả những ứng dụng thực tế của hệ thống thời gian thực.
- 6) Đặc điểm của HĐH dùng cho hệ thống nhúng. Mô tả những ứng dụng thực tế của hệ thống nhúng.
- 7) HĐH dùng cho máy tính PC có đặc điểm gì?
- 8) HĐH dùng cho thiết bị di động có đặc điểm gì?
- 9) Các giai đoạn phát triển của HĐH.

Tài liệu tham khảo

- 1) Khoa KTCN, ĐH Nam Cần Thơ, (2019), TL giảng dạy Hệ điều hành
- 2) Nguyễn Phú Trường (2005), Giáo trình Hệ Điều Hành, Trường Đại học Cần Thơ
- 3) Hồ Đắc Phương (2016), Giáo trình Nguyên lý hệ điều hành, NXB Giáo dục.
- 4) Ninh Xuân Hải, Huỳnh Trọng Thừa (2008), Giáo trình Hệ Điều Hành, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.
- 5) <https://getuplearn.com/blog/types-of-operating-system/> , truy cập ngày 25/12/2022
- 6) <https://www.ukessays.com/essays/computer-science/classification-of-operating-systems-ii-computer-science-essay.php> , truy cập ngày 25/12/2022
- 7) https://www.tutorialspoint.com/operating_system/os_types.htm , truy cập ngày 25/12/2022
- 8) <https://www.scaler.com/topics/operating-system/types-of-operating-system/> , truy cập ngày 25/12/2022
- 9) <https://www.educba.com/functions-of-operating-system/> , truy cập ngày 26/12/2022

HẾT CHƯƠNG 1

