

Chương 1: Giới thiệu

Hệ điều hành

ThS. Đinh Xuân Trường

truongdx@ptit.edu.vn



Posts and Telecommunications
Institute of Technology
Faculty of Information Technology 1



CNTT1

Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

August 15, 2022

Giao diện lập trình của HĐH

Quá trình phát triển

Cấu trúc hệ điều hành

Các thành phần của Hệ điều hành

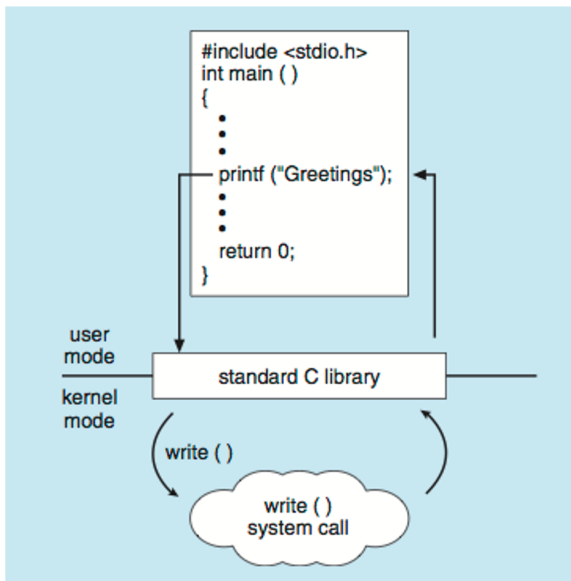
Nhân hệ điều hành

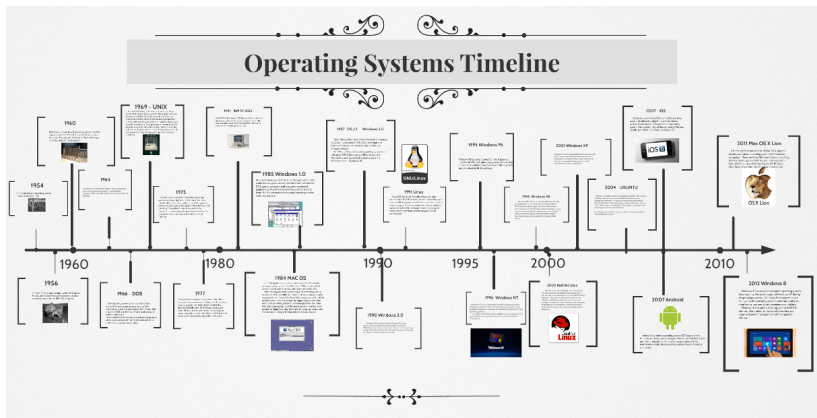
Một số cấu trúc Hệ điều hành

Một số Hệ điều hành cụ thể

1. Các thành phần của hệ thống máy tính
2. Khái niệm hệ điều hành
3. Các dịch vụ do HĐH cung cấp
4. Giao diện lập trình của HĐH
5. Quá trình phát triển và một số khái niệm quan trọng
6. Cấu trúc HĐH
7. Một số HĐH cụ thể

- ▶ Để các chương trình có thể sử dụng được những dịch vụ, HĐH cung cấp giao diện lập trình.
- ▶ Giao diện này bao gồm các lời gọi hệ thống (system call) mà chương trình sử dụng yêu cầu một dịch vụ nào đó từ phía HĐH.
- ▶ Lời gọi hệ thống: các lệnh đặc biệt mà CTUD gọi khi cần yêu cầu HĐH thực hiện một việc gì đó.
- ▶ Lời gọi hệ thống được thực hiện qua những thư viện hàm gọi là thư viện hệ thống. Các hàm này sẽ giúp người lập trình gọi lời gọi hệ thống tương ứng của hệ điều hành.





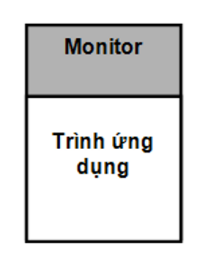
Lịch sử phát triển của Hệ điều hành

- ▶ Các hệ thống đơn giản (những năm 40-50 của thế kỷ trước): tốc độ xử lý của máy tính rất thấp, việc vào/ra được thực hiện thủ công và khó khăn.
- ▶ Việc nạp chương trình được thực hiện nhờ công tắc, mạch hàn sẵn, bìa đục lỗ. Trong thời kỳ này, lập trình viên tương tác trực tiếp với phần cứng.

Máy tính thời kỳ này chưa có HDH.

- ▶ Xử lý theo mẻ:
 - Chương trình được phân thành các mẻ: gồm những chương trình có yêu cầu giống nhau
 - Toàn bộ mẻ được nạp vào băng từ và được tải vào máy để thực hiện lần lượt
- ▶ Chương trình giám sát (monitor): mỗi khi một chương trình của mẻ kết thúc, chương trình giám sát tự động nạp chương trình tiếp theo vào máy và cho phép nó chạy

Giảm đáng kể thời gian chuyển đổi giữa hai chương trình trong cùng một mẻ



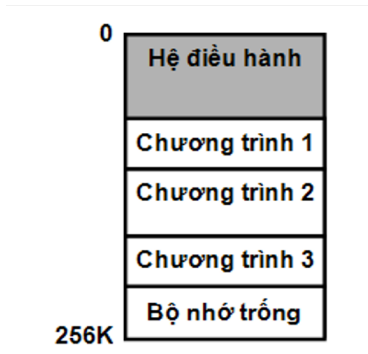
- ▶ Trình giám sát là dạng đơn giản nhất của HDH:
 - Nhược điểm: Mỗi khi có yêu cầu vào/ra, CPU phải dừng việc xử lý dữ liệu để chờ quá trình vào ra kết thúc. Do tốc độ vào/ra thấp hơn tốc độ CPU rất nhiều nên CPU thường xuyên phải chờ đợi 1 thời gian dài.

Dẫn đến hiệu suất CPU thấp.

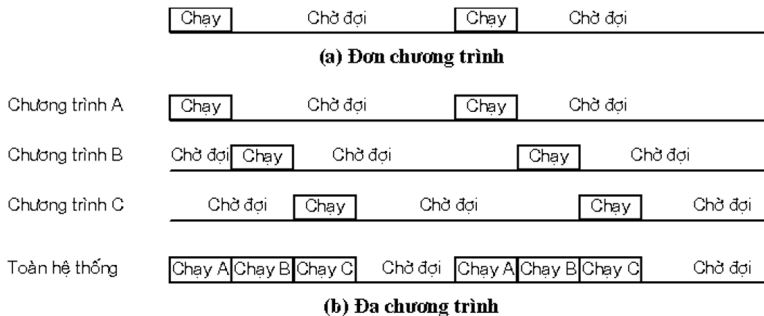
► Đa chương trình:

- Hệ thống chứa đồng thời nhiều chương trình trong bộ nhớ
- Khi một chương trình phải dừng lại để thực hiện vào ra, HDH sẽ chuyển CPU sang thực hiện một chương trình khác

Giảm thời gian chạy không tải của CPU



► Đa chương trình:



- Thời gian chờ đợi của CPU trong chế độ đa chương trình giảm đáng kể so với trong trường hợp đơn chương trình
- HDH phức tạp hơn rất nhiều so với HDH đơn chương trình
- Đòi hỏi hỗ trợ từ phần cứng, đặc biệt khả năng vào/ra bằng ngắt và cơ chế DMA

► Hạn chế của Đa chương trình:

- Mặc dù đa chương trình cho phép sử dụng hiệu quả CPU và các tài nguyên khác của hệ thống song kỹ thuật này không cho người dùng tương tác với hệ thống.
- Các máy tính thế hệ sau cho phép máy tính và người dùng làm việc trực tiếp thông qua màn hình và bàn phím.
- Đối với các hệ thống này thì thời gian từ khi người dùng gõ lệnh cho tới khi máy tính phản xạ lại tương đối nhỏ.
- Kỹ thuật đa chương trình không đảm bảo được thời gian đáp ứng ngắn như vậy.

► Chia sẻ thời gian (Đa nhiệm):

- Chia sẻ thời gian có thể coi như đa chương trình cải tiến
- CPU lần lượt thực hiện các công việc khác nhau trong những khoảng thời gian ngắn gọi là lượng tử thời gian
- Chuyển đổi giữa các công việc diễn ra với tần số cao và tốc độ CPU lớn

Tất cả người dùng đều có cảm giác máy tính chỉ thực hiện chương trình của mình

CPU được chia sẻ giữa những người dùng khác nhau tương tác trực tiếp với hệ thống

Chương 1

- ▶ Giao diện lập trình của HĐH
- ▶ Quá trình phát triển HĐH

Tiếp theo

- ▶ Các thành phần của HĐH
- ▶ Nhân HĐH
- ▶ Một số kiểu cấu trúc HĐH
- ▶ Một số HĐH cụ thể

Hệ điều hành là một hệ thống phần mềm phức tạp được tạo thành từ nhiều thành phần đảm đương những nhiệm vụ hoặc cung cấp những dịch vụ khác nhau. Các thành phần thực hiện nhiệm vụ sau:

- ▶ Quản lý tiến trình
- ▶ Quản lý bộ nhớ
- ▶ Quản lý vào, ra
- ▶ Quản lý file và thư mục
- ▶ Hỗ trợ mạng và xử lý phân tán
- ▶ Giao diện với người dùng
- ▶ Các chương trình tiện ích và ứng dụng
- ▶ **Quản lý tiến trình:**
 - Một chương trình đang trong quá trình thực hiện được gọi là tiến trình.

Cấu trúc hệ điều hành (cont.)

Các thành phần của hệ điều hành



Chương trình	Tiến trình
<ul style="list-style-type: none">- Là một thực thể tĩnh- Được ghi dưới dạng những bit, những byte trên đĩa	<ul style="list-style-type: none">- Là một thực thể động- Đang tiến hành việc xử lý, tính toán, được cung cấp một số tài nguyên: thời gian CPU, bộ nhớ

► Quản lý tiến trình:

- Tạo và xoá tiến trình (bao gồm cả tiến trình người dùng và tiến trình hệ thống)
- Tạm treo và khôi phục các tiến trình bị treo
- Đồng bộ hoá các tiến trình (lập lịch cho các tiến trình .v.v.)
- Tạo cơ chế liên lạc giữa các tiến trình
- Giải quyết các bế tắc, ví dụ như khi có xung đột về tài nguyên
- Bế tắc: là chương trình đang cần tài nguyên nhưng nó chờ đợi mà không được cung cấp.

▶ Quản lý bộ nhớ :

- Quản lý, cung cấp và giải phóng
- Cung cấp và giải phóng bộ nhớ theo yêu cầu của các tiến trình
- Quản lý không gian nhớ đã được cấp và không gian còn trống
- Quản lý việc phân phối bộ nhớ giữa các tiến trình => đảm bảo việc chạy song song giữa nhiều chương trình
- Tạo ra bộ nhớ ảo và ánh xạ địa chỉ bộ nhớ ảo vào bộ nhớ thực

▶ Quản lý hệ thống vào ra:

- Quản lý thông qua các chương trình điều khiển
- Đơn giản hoá và tăng hiệu quả quá trình trao đổi thông tin giữa các tiến trình với thiết bị vào ra

▶ Quản lý file và thư mục:

- Tạo, xóa file và thư mục
- Đọc ghi file

- Ảnh xạ file và thư mục sang bộ nhớ ngoài

► Hỗ trợ mạng và xử lý phân tán:

- Quản lý thiết bị mạng
- Hỗ trợ các giao thức truyền thông
- Quản lý truyền thông, cân bằng tải *Thông qua các thành phần điều khiển, giao tiếp mạng.*

► Giao diện với người dùng:

- Đó là hệ thống thông dịch lệnh
- Giúp cho máy tính hiểu, xử lý được các chỉ thị, các lệnh của người dùng.
- Ví dụ: bash của Linux, command của window

► Các chương trình tiện ích và ứng dụng

- ▶ HDH gồm rất nhiều thành phần, tuy nhiên độ quan trọng của các tp khác nhau, có những tp không thể thiếu là cơ sở cho toàn hệ thống hoạt động, một số tp của HDH cung cấp chức năng kém quan trọng hơn.

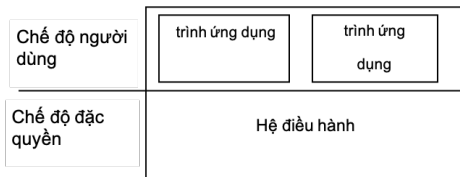
chỉ tải những thành phần quan trọng không thể thiếu được vào bộ nhớ gọi là nhân.

- ▶ Nhân (kernel) là phần cốt lõi, thực hiện các chức năng cơ bản nhất, quan trọng nhất của HDH và thường xuyên được giữ trong bộ nhớ
- ▶ Kernel có nhiệm vụ quản lý tài nguyên hệ thống (liên lạc giữa các thành phần phần cứng và phần mềm)

- ▶ Máy tính hiện đại thường được thiết kế với hai chế độ thực hiện chương trình.
 - Nhân chạy trong chế độ đặc quyền – chế độ nhân: là chế độ mà chương trình thực hiện trong đó có đầy đủ quyền truy cập và điều khiển phần cứng máy tính.
 - Chế độ người dùng: chương trình thực hiện trong chế độ người dùng bị hạn chế rất nhiều quyền truy cập và sử dụng phần cứng.
- ▶ Việc phân biệt chế độ nhân và chế độ người dùng nhằm mục đích ngăn không cho CTUD vô tình hoặc cố ý thực hiện những thao tác làm ảnh hưởng tới hệ thống.

► Cấu trúc nguyên khối

- Toàn bộ chương trình và dữ liệu của HDH có chung 1 không gian nhớ. Do vậy, có thể coi là một khối duy nhất.
- HDH trở thành một tập hợp các thủ tục hay các chương trình con
- Ưu điểm: nhanh, không mất thời gian giữa các không gian nhớ
- Nhược điểm: Không an toàn: khi bất kỳ thành phần nào có sự cố thì toàn bộ hệ thống sẽ không hoạt động đc; Ko mềm dẻo và khó sửa đổi, thêm bớt tp nào sẽ ảnh hưởng tới toàn bộ hệ thống, khi có lỗi khó xác định lỗi do tp nào gây ra.



Hình : Cấu trúc nguyên khối

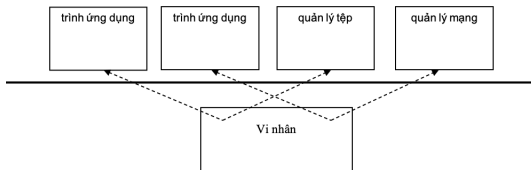
► Cấu trúc phân lớp

- Các thành phần được chia thành các lớp nằm chồng lên nhau
- Mỗi lớp chỉ có thể liên lạc với lớp nằm kề bên trên và kề bên dưới
- Mỗi lớp chỉ có thể sử dụng dịch vụ do lớp ngay bên dưới cung cấp
- Ưu điểm: chia nhỏ chức năng, dễ sử dụng, dễ sửa lỗi
- Nhược điểm: khó thiết kế (xác định số lớp, phân chia thành phần các chức năng của mỗi lớp), tốc độ chậm hơn cấu trúc nguyên khối



► Cấu trúc vi nhân (micro kernel)

- Nhân có kích thước nhỏ, chỉ chứa các chức năng quan trọng nhất
- Các chức năng còn lại được đặt vào các modul riêng: chạy trong chế độ đặc quyền hoặc người dùng. Khi có yêu cầu từ ứng dụng, nhân sẽ chuyển cho module tương ứng để xử lý và nhận lại kết quả, nhân chủ yếu đóng vai trò trung gian liên lạc.
- Ưu điểm: mềm dẻo, an toàn
- Nhược điểm: tốc độ chậm hơn so với cấu trúc nguyên khối



Hình 1.5 Cấu trúc vi nhân

► UNIX

- Là một hệ điều hành đa nhiệm, được phát triển đầu tiên bởi Ken Thompson, Dennis Ritchie và Douglas McIlroy tại AT & T Bell.
- UNIX được nghiên cứu tại các phòng thí nghiệm năm 1969 và dần cải tiến, phát triển và trở nên phổ biến. Unix lần đầu tiên được lập trình lại bởi Ken Thompson bằng ngôn ngữ C vào năm 1973.
- Tạo ra ngôn ngữ cấp cao trong các hệ điều hành
- Tạo ra hệ thống tập tin phân cấp
- Unix shell đã truyền cảm hứng cho nhiều trình thông dịch dòng lệnh phát triển sau đó.
- Giúp ngôn ngữ lập trình C trở nên phổ biến hơn
- Góp phần vào sự ra mắt của phong trào phần mềm miễn phí

▶ MINIX (Từ mini-Unix)

- Là một hệ điều hành máy tính tựa Unix dựa trên kiến trúc micro-kernel.
- Phiên bản đầu của MINIX được tạo ra bởi Andrew S. Tanenbaum cho mục đích giáo dục như minh họa, phục vụ đào tạo, có thể sử dụng miễn phí.
- MINIX bây giờ phát triển như là phần mềm nguồn mở.

▶ LINUX

- Vào năm 1991 trong khi đang học tại Helsinki - Phần Lan, Linus Torvalds bắt đầu có ý tưởng về một hệ điều hành.
- Do ông cũng nhận thấy hạn chế trong giấy phép của Minix - chỉ cho phép việc sử dụng Minix trong giáo dục mà thôi. Ông bắt đầu viết nên hệ điều hành LINUX phát triển từ MINIX.

► MS-DOS

- Là sản phẩm của hãng Microsoft và được trang bị cho các máy PC đầu tiên của IBM
- Để có thể chạy trên PC với tài nguyên hạn chế, MS-DOS được xây dựng đơn giản và ít chức năng hơn
- Nhiều giải pháp kỹ thuật trong MS-DOS có nguồn gốc từ UNIS như giao diện lập trình (lời gọi hệ thống), cấu trúc phân cấp của thư mục, bộ dịch lệnh
- Không có các chức năng như bảo mật, hỗ trợ mạng, hỗ trợ nhiều tiến trình

► Windows NT (NT-new technology)

- là một thành viên của họ điều hành thế hệ mới như Windows 2000, XP, Vista, 7.
- Phiên bản đầu tiên được phát hành vào năm 1993
- Đây là hđh sử dụng nhiều kỹ thuật tiên tiến trong lĩnh vực hđh đã được phát triển cho đến thời điểm này gồm các giải pháp lấy từ UNIX
- Là một hệ điều hành đa nhiệm, hỗ trợ mạng, có các chức năng bảo mật, có giao diện đồ họa dưới dạng cửa sổ và được dùng cho cả máy PC yêu cầu độ ổn định cao.

Chương 1

- ▶ Các thành phần của HDH
- ▶ Nhân HDH
- ▶ Một số kiểu cấu trúc HDH
- ▶ Một số HDH cụ thể

Tiếp theo Chương 2

- ▶ Khái niệm file
- ▶ Cấu trúc file
- ▶ Phương pháp truy cập file
- ▶ Các thao tác với file và thư mục

1. **Câu hỏi 1:** Các chức năng chính của Hệ điều hành là gì?
2. **Câu hỏi 2:** Dựa trên định nghĩa hệ điều hành, hãy cho biết trình duyệt Web có thể là một thành phần của hệ điều hành không?
3. **Câu hỏi 3:** Có phải bất kỳ hệ thống máy tính nào cũng có hệ điều hành không? Tại sao? Ở đây, hệ thống máy tính được hiểu rộng là bất cứ hệ thống nào có vi xử lý và bộ nhớ.
4. **Câu hỏi 4:** Một trong các yêu cầu đặt ra đối với hệ thống tính toán là yêu cầu về an toàn, tức là đảm bảo để các tiến trình không được xâm phạm các tài nguyên khi không được phép. một hệ thống có thể đạt được yêu cầu về an toàn nếu không phân biệt chế độ người dùng và chế độ đặc quyền(chế độ nhân) không? Hãy giải thích câu trả lời bằng cách cho ví dụ.