

HỆ ĐIỀU HÀNH

Phạm Đăng Hải
haipd@soict.hut.edu.vn

Bộ môn Khoa học Máy tính
Viện Công nghệ Thông tin & Truyền Thông

Ngày 13 tháng 8 năm 2014



1 / 98

- ① Khái niệm Hệ điều hành
- ② Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- ③ Các khái niệm trong hệ điều hành
- ④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành
- ⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành
- ⑥ Cấu trúc hệ điều hành
- ⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



3 / 98

Chương 1 Tổng quan về Hệ Điều Hành

2 / 98

- ① Khái niệm Hệ điều hành
- ② Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- ③ Các khái niệm trong hệ điều hành
- ④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành
- ⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành
- ⑥ Cấu trúc hệ điều hành
- ⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



4 / 98

- Khái niệm Hệ điều hành
- Cấu trúc phân lớp của hệ thống

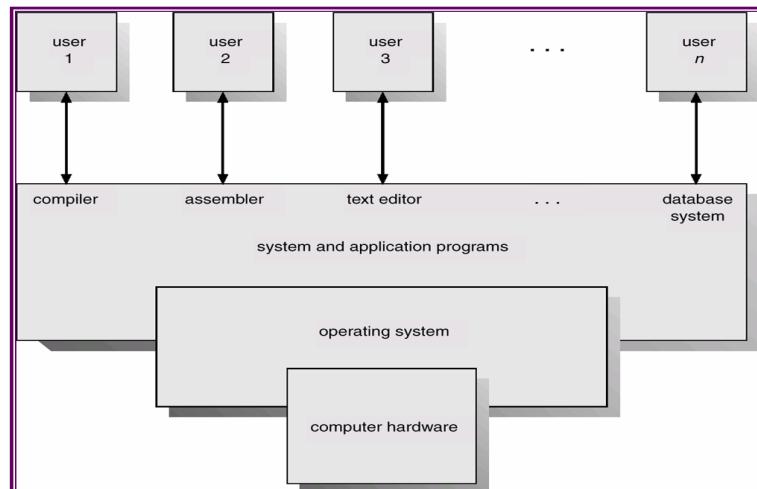
① Khái niệm Hệ điều hành

- Cấu trúc phân lớp của hệ thống
- Chức năng Hệ điều hành



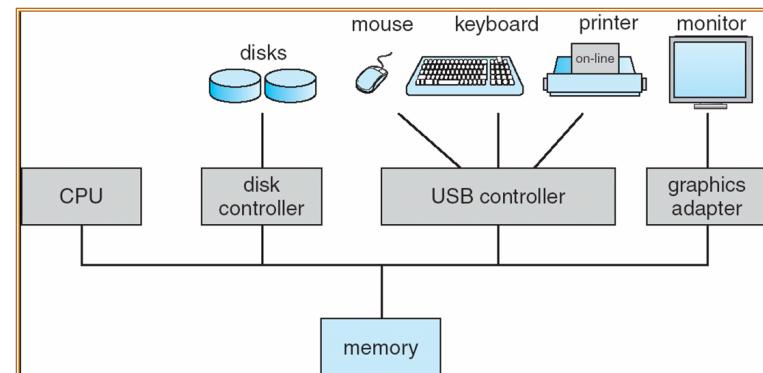
- Khái niệm Hệ điều hành
- Cấu trúc phân lớp của hệ thống

Các thành phần của một hệ thống máy tính (Silberschatz 2002)



- Khái niệm Hệ điều hành
- Cấu trúc phân lớp của hệ thống

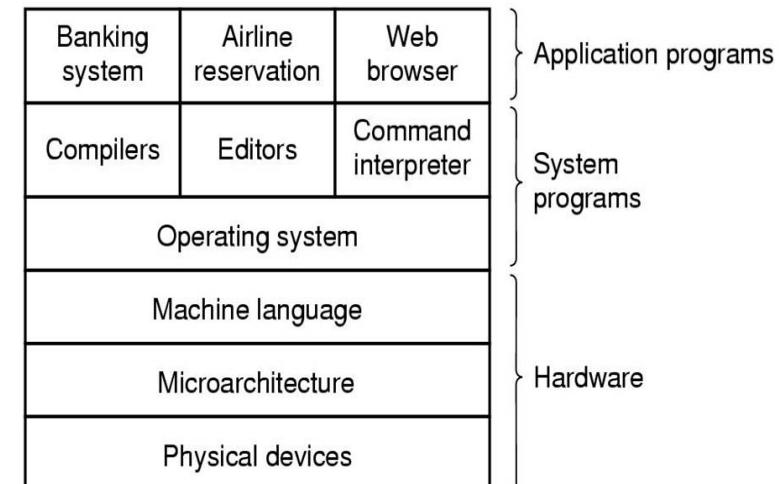
Kiến trúc của một hệ thống máy tính



- Một/ nhiều CPUs, các thiết bị điều khiển được liên kết bằng một hệ thống bus chung để truy nhập tới bộ nhớ phân chia
- Các thiết bị điều khiển và CPU thực hiện đồng thời, cạnh tranh với nhau

- Khái niệm Hệ điều hành
- Cấu trúc phân lớp của hệ thống

Các thành phần của một hệ thống máy tính (Tanenbaum 2001)



1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.1 Cấu trúc phân lớp của hệ thống

Các thành phần của một hệ thống máy tính

Phần cứng (Hardware) Cung cấp các tài nguyên tính toán cơ bản (CPU, bộ nhớ, thiết bị vào ra)

Hệ điều hành (Operating system) điều khiển và phối hợp việc sử dụng phần cứng cho những ứng dụng khác nhau của nhiều người sử dụng khác nhau

Chương trình ứng dụng(Application programs) (chương trình dịch, hệ cơ sở dữ liệu, game,...) sử dụng tài nguyên của máy tính để giải quyết các yêu cầu của người sử dụng

Người dùng (Users) Người sử dụng, máy móc hay máy tính khác



1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.2 Chức năng Hệ điều hành

① Khái niệm Hệ điều hành

- Cấu trúc phân lớp của hệ thống
- Chức năng Hệ điều hành



1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.1 Cấu trúc phân lớp của hệ thống

Mục tiêu

- **Hệ điều hành** nằm giữa phần cứng của hệ thống và các chương trình ứng dụng

Application

Virtual Machine Interface

Operating System

Physical Machine Interface

Hardware

● **Mục tiêu:** Cung cấp một môi trường để người sử dụng có thể thực hiện các chương trình ứng dụng và làm cho máy tính dễ sử dụng hơn, thuận lợi hơn và hiệu quả hơn.

- Chuẩn hóa giao diện người dùng đối với các hệ thống phần cứng khác nhau
- Sử dụng hiệu quả tài nguyên phần cứng và khai thác tối đa hiệu suất của phần cứng



1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.2 Chức năng Hệ điều hành

Chức năng Hệ điều hành

- ① Giả lập một máy tính ảo

- ② Quản lý tài nguyên của hệ thống



1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.2 Chức năng Hệ điều hành

Giả lập một máy tính ảo

Giúp ẩn dấu chi tiết phải thực hiện và khai thác các chức năng của phần cứng máy tính dễ dàng và hiệu quả hơn.

- Đơn giản hóa vấn đề lập trình
 - Không phải làm việc với các dãy nhị phân
 - Mỗi tiến trình nghĩ nó sở hữu toàn bộ bộ nhớ, thời gian CPU, thiết bị...
 - Giúp giao tiếp với thiết bị dễ dàng hơn so với phần cứng thuần túy. *Ethernet card: Trao đổi tin cậy, theo thứ tự (TCP/IP)*
- Mở rộng hệ thống → hệ thống đường như có những đặc trưng mong muốn (bộ nhớ ảo, máy in ảo..)
- Các tiến trình không ảnh hưởng trực tiếp đến tiến trình khác → lỗi ở một tiến trình không làm hỏng toàn bộ hệ thống
- Hữu ích cho phát triển hệ điều hành
 - Nếu HDH thử nghiệm bị lỗi, chỉ giới hạn trong máy ảo
 - Trợ giúp kiểm tra các chương trình trên các HDH khác



1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.2 Chức năng Hệ điều hành

Quản lý tài nguyên của hệ thống

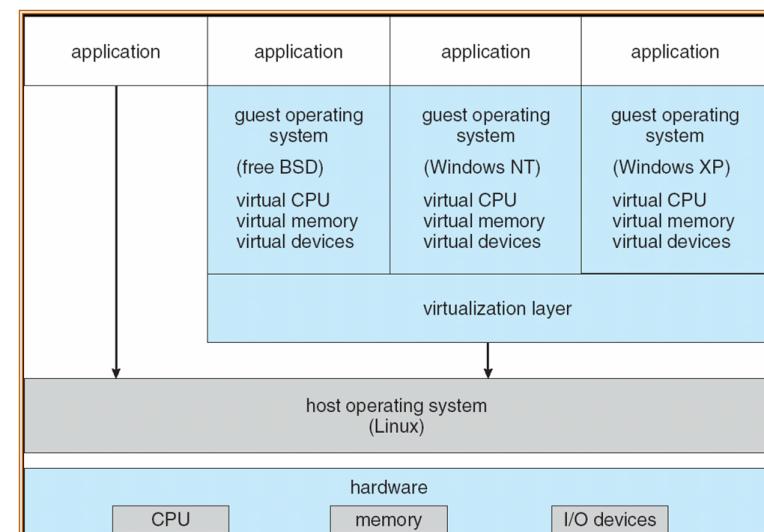
- Tài nguyên hệ thống (Vi xử lý, bộ nhớ, thiết bị vào ra, file...) được chương trình sử dụng để thực hiện công việc xác định
- Các chương trình đòi hỏi tài nguyên về mặt thời gian (*sử dụng*) và không gian (*nhớ*)
- Hệ điều hành phải quản lý tài nguyên để hoạt động của máy tính là hiệu quả nhất
 - Phân phối các tài nguyên cho các chương trình khi cần thiết
 - Giải quyết tranh chấp
 - Quyết định thứ tự cấp phát tài nguyên cho những yêu cầu
 - **Ví dụ:** quản lý tài nguyên bộ nhớ (*hữu hạn*)
 - Nhiều chương trình cùng có thể được thực hiện
 - Tránh truy cập bất hợp lệ
 - Phải đảm bảo toàn vẹn dữ liệu (*dùng chung vùng nhớ: file*)



Chức năng chính : Quản lý tài nguyên của hệ thống

1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.2 Chức năng Hệ điều hành

Giả lập một máy tính ảo

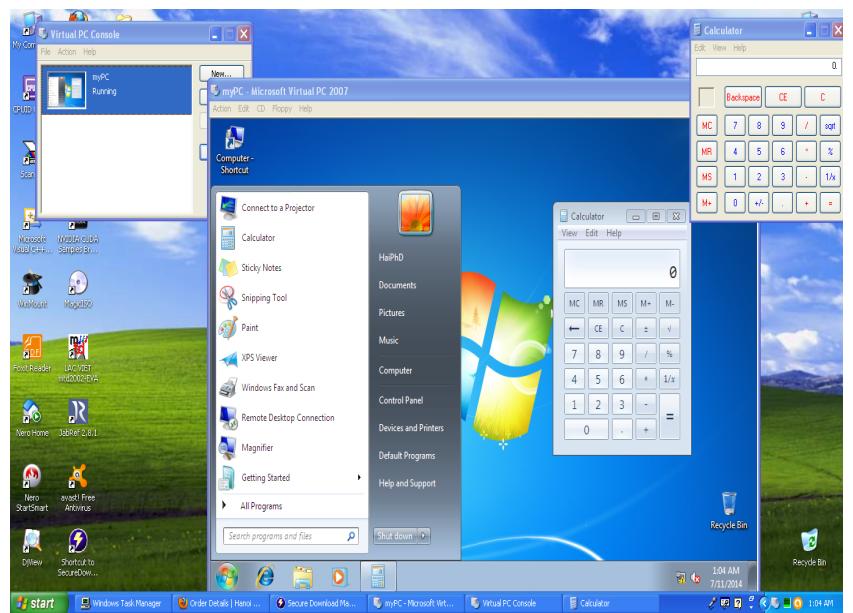
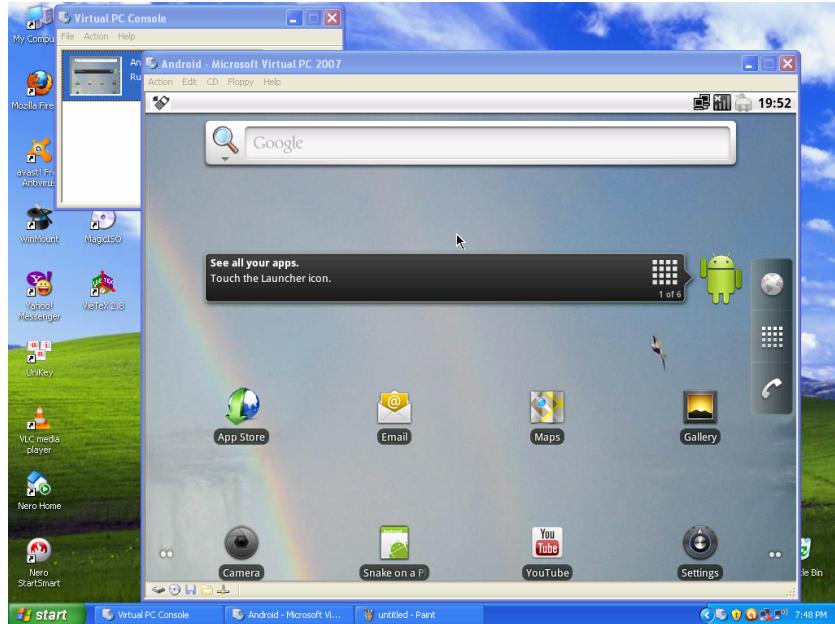


1. Khái niệm Hệ điều hành
- 1.2 Chức năng Hệ điều hành

Bài tập

- Download chương trình máy ảo (**Virtual PC, Bochs, PearPC...**)
- Cài đặt các hệ điều hành (*Windows, Linux, MacOS, Android...*) trên máy ảo





Chương 1: Tổng quan về Hệ Điều Hành
2. Lịch sử phát triển Hệ điều hành

- ① Khái niệm Hệ điều hành
- ② Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- ③ Các khái niệm trong hệ điều hành
- ④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành
- ⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành
- ⑥ Cấu trúc hệ điều hành
- ⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



② Lịch sử phát triển Hệ điều hành

- Lịch sử phát triển của máy tính điện tử
 - Lịch sử phát triển Hệ điều hành



② Lịch sử phát triển Hệ điều hành

- Lịch sử phát triển của máy tính điện tử
 - Lịch sử phát triển Hệ điều hành



Lịch sử phát triển của máy tính điện tử

- 1936** A. Turing & Church đưa ra mô hình tính toán hình thức và chứng minh sự tồn tại của máy tính vạn năng: Máy Turing
- 1941** Konzard Zuse (Đức) Xây dựng máy tính Röle: Máy tính nhị phân lập trình được dựa trên công nghệ cơ điện.
- 1946** Máy ENIAC dựa trên đèn điện tử có tốc độ nhanh và độ tin cậy thấp hơn Röle
Sơ đồ Von Neumann ra đời trong giai đoạn này
- 1950-1958** Dùng đèn điện tử thu nhỏ
- 1959-1963** Dùng chất bán dẫn
- 1964-1974** Dùng mạch tích hợp thay thế
- 1974-1990** Mạch tích hợp cỡ lớn: Kỹ thuật này cho phép sản xuất CPU, bộ nhớ chính hoặc các thiết bị tương tự trong một mạch tích hợp. Kết quả phát sinh ra một lớp máy tính rẻ và các bộ xử lý song song gồm nhiều CPUs
- 1990-nay** Mạch tích hợp cỡ rất lớn và mạch tích hợp thông minh

Lịch sử phát triển Hệ điều hành

1948-1970 : Phần cứng đắt; nhân công rẻ

1970-1985 : Phần cứng rẻ; nhân công đắt

1981- : Phần cứng rất rẻ, nhân công rất đắt

1981- : Các hệ thống phân tán

1995- : Các thiết bị di động



Phần cứng đắt, nhân công rẻ (1/4)

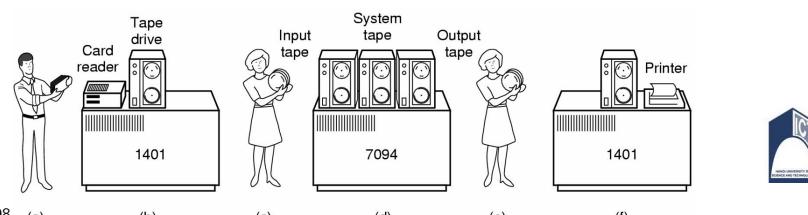
Máy tính 1M\$: Tài sản quốc gia và sử dụng chủ yếu trong quân sự
⇒ Cần tối ưu hóa để sử dụng hiệu quả phần cứng

- Thiếu sự tương tác giữa người dùng và máy.
- Không phân biệt người sử dụng; người lập trình, thao tác viên
- Một người dùng tại một thời điểm
 - Người sử dụng sẽ viết chương trình; gồm nhiều bìa đục lỗ
 - Tấm bìa đầu tiên là chương trình mồi (*bootstraps loader*) được đọc vào bộ nhớ và thực hiện
 - Lệnh trong chương trình mồi đọc vào bộ nhớ và thực hiện các lệnh nằm trên các tấm bìa sau vào bộ nhớ và thực hiện (*chương trình ứng dụng*)
 - Xem xét các đèn hiệu (*kết quả*), thực hiện gõ rồi
- Khó gõ rồi
- Lãng phí thời gian máy
- Giải pháp: Xử lý theo lô (batch processing)



Phần cứng đắt, nhân công rẻ (3/4)

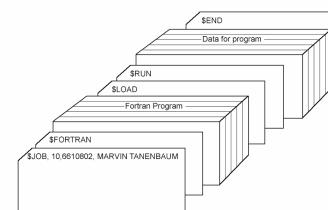
- Thay thế thiết bị đọc bìa đục lỗ bằng thiết bị băng từ
⇒ Máy tính ngoại vi độc lập làm nhiệm vụ đọc ghi dữ liệu
 - Thiết bị ngoại vi được thiết kế để có thể truy nhập bộ nhớ trực tiếp (*DMA: Direct Memory Access*) bởi sử dụng cơ chế ngắn và kênh vào ra.
 - HDH yêu cầu thiết bị vào/ra thực hiện rồi tiếp tục thực hiện công việc.
 - HDH sẽ nhận tín hiệu ngắn khi các thiết bị vào ra thực hiện xong yêu cầu
- ⇒ Cho phép overlap giữa tính toán và vào ra



Phần cứng đắt, nhân công rẻ (2/4)

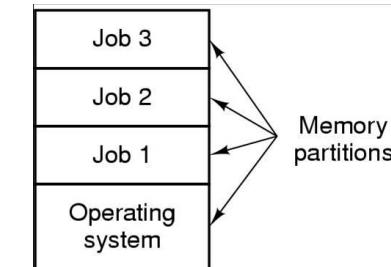
Xử lý theo lô và có thao tác viên chuyên nghiệp

- Người lập trình đưa chương trình cho các thao tác viên
- Thao tác viên kết hợp các chương trình thành một gói (*batch*)
- Máy tính đọc và thực hiện lần lượt từng chương trình
- Thao tác viên lấy kết quả được in ra và gửi lại người lập trình



- Giảm thời gian đợi giữa các công việc
 - Vấn đề *throttling* nút trong thao tác vào/ra
 - Máy tính ngày càng nhanh
 - Thiết bị đọc bìa chậm
- ⇒ CPU phải chờ đợi đọc/ghi bìa

Phần cứng đắt, nhân công rẻ (4/4)



- Lập trình lại CPU để dễ dàng hoán đổi giữa các chương trình
- Phần cứng: bộ nhớ có kích thước lớn và rẻ hơn. Một vài chương trình thực hiện đồng thời : **Đa chương trình**
 - Có thể overlap nhiều hơn thời gian của CPU và thiết bị vào ra
 - Đòi hỏi bảo vệ bộ nhớ giữa các chương trình và giữ cho lỗi trong một chương trình không ảnh hưởng tới toàn hệ thống
- Vấn đề: Hệ điều hành phải quản lý tất cả tương tác ⇒ vượt khỏi tầm kiểm soát (*OS360: 1000 lỗi*)



- 2. Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- 2.2 Lịch sử phát triển Hệ điều hành

Phần cứng rẻ, nhân công đắt

- Các máy tính có giá 10.000\$ ⇒ được dùng rộng rãi cho nhiều loại việc
- Công nghệ HDH đã ổn định.
- Sử dụng thiết bị đầu cuối giá rẻ (1000\$) cho phép nhiều người dùng cùng tương tác với hệ thống tại một thời điểm
 - Người sử dụng thực hiện nhiều loại công việc (soạn thảo, chat, gõ rồi chương trình,...) ⇒ cần khai thác hệ thống hiệu quả
 - Ví dụ máy PC: 10M phép tính/giây; Tốc độ gõ phím 0.2s/1 ký tự => Mất 2M lệnh trong một lần gõ phím
- ⇒ **Hệ điều hành phân chia thời gian**
 - Vấn đề **thời gian đáp ứng** của hệ thống
- Mạng máy tính ra đời (ARPANet : 1968)
 - Truyền thông giữa các máy
 - Bảo vệ chống lại những tấn công

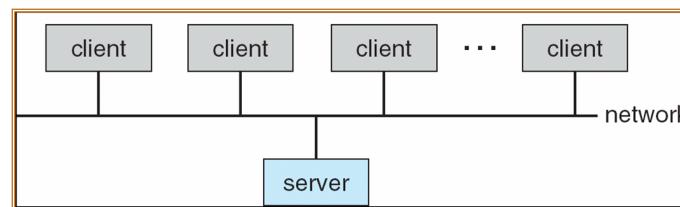


29 / 98

- 2. Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- 2.2 Lịch sử phát triển Hệ điều hành

Các hệ thống phân tán

Giai đoạn phát triển của hệ điều hành mạng và HDH phân tán



- Các mạng cục bộ
 - Các máy tính cùng chia sẻ tài nguyên: máy in, File servers,..
 - Mô hình Client / Server
- Dịch vụ
 - Tính toán , Lưu trữ
 - Dịch vụ được cung cấp bởi Internet.
- Vấn đề
 - Độ trễ truyền thông; băng thông, độ tin cậy,..
 - Virus (*love letter virus 05/2000*),..



31 / 98

- 2. Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- 2.2 Lịch sử phát triển Hệ điều hành

Phần cứng rất rẻ, nhân công rất đắt

Máy tính có giá trị 1000\$; nhân công 100K \$/năm
⇒ Máy tính được sử dụng rộng rãi để việc hiệu quả hơn

- Tính toán cá nhân,
 - Máy tính rẻ, cung cấp cho mỗi người (PC: Máy tính cá nhân).
 - Hệ điều hành trên máy tính cá nhân
- Tài nguyên phần cứng bị giới hạn (Thời gian đầu : 1980s)
 - HDH trở thành thư viện của các thủ tục cung cấp sẵn
 - Một chương trình tại một thời điểm (DOS)
- Máy tính cá nhân trở nên mạnh
 - HDH gặp phải những vấn đề phức tạp của một HDH lớn như đa nhiệm, bảo vệ bộ nhớ... (WINXP)
- Giao diện người sử dụng theo đồ họa (MAC, WIN,..)



30 / 98

- 2. Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- 2.2 Lịch sử phát triển Hệ điều hành

Các thiết bị di động

- Các thiết bị di động ở khắp mọi nơi
 - Điện thoại, Laptop, PDA ...
 - Nhỏ, khả chuyển và rẻ → Nhiều máy tính/người
 - Bị giới hạn về khả năng: tốc độ, bộ nhớ,..
- Mạng di động, mạng không dây
 - Máy tính truyền thông bị phân thành nhiều phần (bàn phím, chuột không dây, lưu trữ từ xa)
- Hệ thống ngang hàng (peer-to-peer)
 - Nhiều thiết bị có cùng vai trò làm việc cùng nhau
 - Các thành phần của "hệ điều hành" trải rộng toàn cầu
- Điện toán đám mây
 - Cloud operating system



32 / 98

Kết luận

- Sự ra đời và phát triển của hệ điều hành gắn liền với sự phát triển của máy tính
- Sự phát triển của hệ điều hành kéo theo sự phát triển của máy tính.



33 / 98

3) Các khái niệm trong hệ điều hành

- Tiên trình và luồng
- Tài nguyên hệ thống
- Bộ xử lý lệnh (Shell)
- Lời gọi hệ thống (System calls)



35 / 98

① Khái niệm Hệ điều hành

② Lịch sử phát triển Hệ điều hành

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

⑥ Cấu trúc hệ điều hành

⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



34 / 98

Tiên trình (process)

- Tiên trình (**tt**): một chương trình đang thực hiện
 - Mã lệnh chương trình có thể thực thi
 - Dữ liệu của chương trình
 - Ngăn xếp, con trỏ ngăn xếp, các thanh ghi
 - Các thông tin cần thiết cho việc thực thi chương trình
- Tiên trình >< chương trình
 - Chương trình: thực thể thụ động, chứa đựng các chỉ thị điều khiển máy tính thực hiện một nhiệm vụ nào đó
 - Tiên trình: trạng thái động của chương trình.
- Hệ thống đa tiên trình phân chia thời gian:
 - HDH theo chu kỳ :dùng một tiên trình để bắt đầu một tt khác
 - Cần lưu thông tin các tt ⇒ Bảng tiên trình (*process table*)
 - Một tiên trình có thể khởi tạo tiên trình khác
 - Shell của HDH kích hoạt một tiên trình thực hiện lệnh; thực hiện xong, hủy tiên trình mới được kích hoạt
 - Các tiên trình có thể trao đổi thông tin với nhau
 - Một tiên trình có thể bao gồm nhiều luồng (*tiểu trình*)

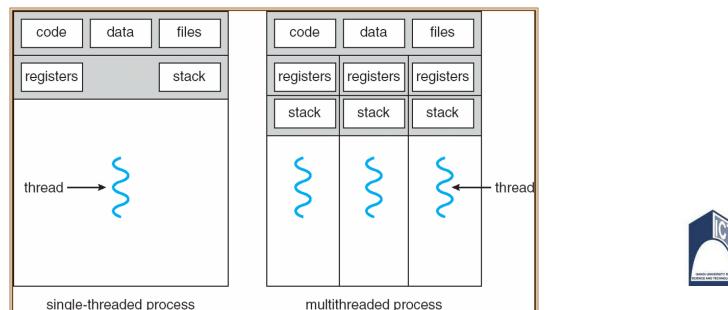


36 / 98

- 3. Các khái niệm trong hệ điều hành
- 3.1 Tiến trình và luồng

Luồng (Tiểu trình - Thread)

- Luồng: chuỗi (*luồng*) lệnh được thực hiện trong tiến trình
 - Mã thực thi, dữ liệu
 - Con trỏ lệnh, ngăn xếp, tập thanh ghi riêng
- Tiến trình chỉ chứa một luồng (*Heavyweight Process*)
- Tiến trình gồm nhiều luồng (*Lightweight process*)
- Mô hình đa luồng (*Multi_ Threading*):
 - Các luồng h/động song song, chia sẻ biến toàn cục của tt



37 / 98

- 3. Các khái niệm trong hệ điều hành
- 3.2 Tài nguyên hệ thống

Dịnh nghĩa

- Tài nguyên hệ thống là tất cả những gì cần thiết để cho một tiến trình có thể thực hiện được
 - Không gian: không gian lưu trữ của hệ thống
 - Thời gian: Thời gian thực hiện lệnh/truy xuất dữ liệu
- Tài nguyên hệ thống
 - Bộ nhớ
 - Đặc trưng: dung lượng và thời gian truy cập trực tiếp, tuần tự
 - Phân cấp: bộ nhớ thực hiện/trong; mở rộng; ngoài
 - Phân biệt các khái niệm: bộ nhớ (*vùng vật lý chứa dữ liệu*) và truy cập tới bộ (*quá trình tìm đến dữ liệu trên bộ nhớ*)
 - Processor (VXL)
 - Quan trọng nhất của hệ thống
 - Được truy cập ở mức câu lệnh
 - Quan tâm đến thời gian xử lý. Hệ thống nhiều VXL thời gian của từng VXL được quản lý và phân phối độc lập
 - Thiết bị ngoại vi
 - Tiếp nhận, kết xuất thông tin (*thiết bị vào ra*)
 - Gắn với hệ thống bởi các thiết bị điều khiển
 - Xét chung thiết bị ngoại vi-thiết bị điều khiển



39 / 98

- 3. Các khái niệm trong hệ điều hành
- 3.2 Tài nguyên hệ thống

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

- Tiến trình và luồng
- Tài nguyên hệ thống
- Bộ xử lý lệnh (Shell)
- Lời gọi hệ thống (System calls)



38 / 98

- 3. Các khái niệm trong hệ điều hành
- 3.2 Tài nguyên hệ thống

Phân loại tài nguyên

- Kiểu tài nguyên
 - Tài nguyên vật lý: Các thiết bị vật lý
 - Tài nguyên logic: biến nhớ; thiết bị ảo
- Khả năng sử dụng chung
 - Tài nguyên dùng chung được: tại một thời điểm nó có thể cấp phát cho nhiều tiến trình khác nhau. Ví dụ: Bộ nhớ
 - Tài nguyên không dùng chung được nhưng phân chia được: Các tiến trình sử dụng tài nguyên theo nguyên tắc lần lượt Ví dụ: processor
 - Tài nguyên không dùng chung được và không phân chia được: tại một thời điểm nó chỉ có thể cấp phát cho một tiến trình duy nhất. Ví dụ: Máy in

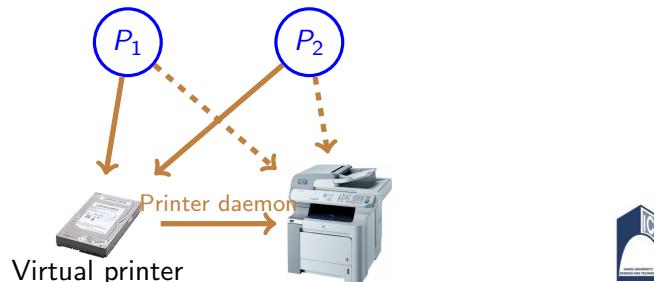


40 / 98

Tài nguyên ảo

- Là loại tài nguyên cung cấp cho chương trình người sử dụng dưới dạng đã được biến đổi
- Chỉ xuất hiện khi hệ thống cần tới nó hoặc khi hệ thống tạo ra nó
- Tự động mất đi khi hệ thống kết thúc hay chính xác hơn là khi tiến trình gắn với nó đã kết thúc.

Ví dụ: Máy in ảo



41 / 98

Bộ xử lý lệnh (Shell)

- Tiến trình đặc biệt: nơi giao tiếp giữa người dùng và hệ điều hành
- Nhiệm vụ
 - Nhận lệnh của người sử dụng
 - Phân tích lệnh
 - Phát sinh tiến trình mới để thực hiện yêu cầu của lệnh
- Nhận lệnh thông qua cơ chế dòng lệnh
- Môi trường đơn nhiệm (MS-DOS):
 - Shell sẽ chờ cho tới khi tiến trình này kết thúc mới có thể nhận lệnh mới
- Trong môi trường đa nhiệm (UNIX, WINXP,...)
 - Sau khi khởi tạo và đưa tiến trình mới vào hoạt động, Shell có thể nhận lệnh mới



43 / 98

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

- Tiến trình và luồng
- Tài nguyên hệ thống
- Bộ xử lý lệnh (Shell)
- Lời gọi hệ thống (System calls)



42 / 98

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

- Tiến trình và luồng
- Tài nguyên hệ thống
- Bộ xử lý lệnh (Shell)
- Lời gọi hệ thống (System calls)



44 / 98

- 3. Các khái niệm trong hệ điều hành
- 3.4 Lời gọi hệ thống

Mục đích

- Tạo môi trường giao tiếp giữa chương trình của người sử dụng và hệ điều hành
 - Chương trình dùng các lời gọi hệ thống để yêu cầu các dịch vụ từ hệ điều hành
 - Tạo, xóa, sử dụng các đối tượng phần mềm khác nhau được vận hành bởi hệ điều hành
 - Mỗi lời gọi hệ thống ứng với một thư viện các chương trình con
- Lời gọi hệ thống được thực hiện dưới dạng
 - Các câu lệnh trong các ngôn ngữ lập trình cấp thấp
 - Lệnh gọi ngắn trong hợp ngữ (**Int**)
 - Thủ tục gọi hàm API trong windows
- Tham số cho các dịch vụ và kết quả trả về được đặt tại các vùng nhớ đặc biệt
 - Ví dụ, khi gọi ngắn, mã chức năng được đặt trong thanh ghi AH



- 4. Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

① Khái niệm Hệ điều hành

② Lịch sử phát triển Hệ điều hành

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

⑥ Cấu trúc hệ điều hành

⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



- 3. Các khái niệm trong hệ điều hành
- 3.4 Lời gọi hệ thống

Ví dụ

Hàm API: int ExitWindowsEx(int uFlags, int dwReason)

uFlags	Kiểu dịch vụ
EWX_LOGOFF	Kết thúc các tt và thoát khỏi Windows
EWX_POWEROFF	Shutdown hệ thống và tắt máy
EWX_REBOOT	Shutdown và khởi động lại hệ thống
dwReason	Nguyên nhân kết thúc hệ thống

File log_off.c

```
#include <windows.h>
int main(int argc, char* argv[]){
    ExitWindowsEx(EWX_LOGOFF, 0);
    return 0;
}
```

- 4. Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành
- 4.1 Định nghĩa

④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

- Định nghĩa

- Phân loại Hệ điều hành



Góc độ quan sát

- Các đối tượng khác nhau có yêu cầu khác nhau về HDH
- Nhiều góc độ quan sát đánh giá ⇒ nhiều định nghĩa

Người sử dụng Là hệ thống chương trình phục vụ khai thác hệ thống tính toán một cách thuận lợi

Người quản lý Là hệ thống chương trình phục vụ quản lý chặt chẽ và sử dụng tối ưu các tài nguyên của hệ thống tính toán

Quan điểm kỹ thuật Là một hệ thống chương trình trang bị cho một máy tính cụ thể để tạo ra một máy tính logic mới với tài nguyên mới và khả năng mới

Quan điểm hệ thống Là một hệ thống mô hình hoá, mô phỏng hoạt động của máy tính, của người sử dụng và của các thao tác viên, hoạt động trong chế độ đối thoại nhằm tạo môi trường khai thác thuận lợi hệ thống máy tính và quản lý tối ưu tài nguyên của hệ thống.

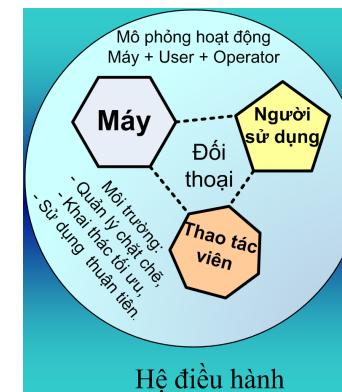


④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

- Định nghĩa
- Phân loại Hệ điều hành



Quan điểm hệ thống



Phân loại

- Hệ thống xử lý theo lô đơn chương trình
- Hệ thống xử lý theo lô đa chương trình
- Hệ thống phân chia thời gian
- Hệ thống song song
- Hệ thống phân tán
- Hệ thống xử lý thời gian thực



Hệ thống xử lý theo lô đơn chương trình

- Thực hiện các chương trình lần lượt theo những chỉ thị đã được xác định trước.
- Khi một chương trình kết thúc, hệ thống tự động thực hiện chương trình tiếp theo mà không cần sự can thiệp từ bên ngoài
- Phải tồn tại bộ giám sát thực hiện dãy các công việc và bộ giám sát phải thường trú trong hệ thống
- Đòi hỏi tổ chức hàng đợi công việc
- Vấn đề: khi chương trình truy nhập thiết bị vào/ra; processor rơi vào trạng thái chờ đợi



53 / 98

Hệ thống phân chia thời gian

- Chia sẻ thời gian của processor cho các chương trình/tiến trình đang sẵn sàng thực hiện
- Nguyên tắc giống như hệ thống xử lý theo lô đa chương trình (*nạp một phần của các chương trình*)
- Processor được phân phối lại phụ thuộc chủ yếu vào sự điều phối của hệ điều hành
⇒ Điều phối như thế nào? ⇒ *Chương 2*
- Thời gian hoán đổi giữa các tiến trình nhỏ, các chương trình cảm giac song song



Thường được gọi: Hệ điều hành đa nhiệm (Windows)

55 / 98

Hệ thống xử lý theo lô đa chương trình

- Cho phép thực hiện nhiều chương trình đồng thời
 - Nạp một phần mã và dữ liệu của các chương trình/tiến trình vào bộ nhớ (phần còn lại sẽ được nạp tại thời điểm thích hợp). Chương trình sẵn sàng được thực hiện
 - Thực hiện chương trình như hệ thống đơn chương trình
 - Nếu chương trình thực hiện vào ra, processor được chuyên giao cho chương trình đang sẵn sàng khác
- Tiết kiệm bộ nhớ (không cần nạp toàn bộ chương trình vào bộ nhớ)
- Hạn chế thời gian rỗi của processor
- Chi phí cao cho điều phối processor. Chương trình nào tiếp theo sẽ được sử dụng processor?
- Giải quyết vấn đề chia sẻ bộ nhớ giữa các chương trình



54 / 98

Hệ thống song song

- Xây dựng cho các hệ thống có nhiều bộ vi xử lý
 - Nhiều VXL, công việc thực hiện nhanh chóng hơn (*Amdahl 67*)
 - Độ tin cậy cao: hỏng một VXL không ảnh hưởng đến hệ thống
 - Ưu thế hơn hệ thống nhiều máy có một VXL vì cùng chia sẻ bộ nhớ, thiết bị ngoại vi..
- Đa xử lý đối xứng (*SMP: symmetric*)
 - Mỗi bộ xử lý chạy một tiến trình/tiểu trình
 - Các VXL giao tiếp với nhau thông qua một bộ nhớ dùng chung
 - Cơ chế chịu lỗi và khả năng cân bằng tải tối ưu
 - Vấn đề: Đồng bộ giữa các VXL
 - Ví dụ: HDH WinNT
- Đa xử lý không đối xứng (*ASMP: asymmetric*)
 - Một bộ xử lý chính kiểm soát toàn bộ hệ thống
 - Các bộ xử lý khác thực hiện theo lệnh của bộ xử lý chính hoặc theo những chỉ thị đã được định nghĩa trước
 - Mô hình này theo dạng quan hệ chủ tớ: Bộ xử lý chính sẽ lập lịch cho các bộ xử lý khác



56 / 98

Hệ thống phân tán

- Mỗi bộ xử lý có bộ nhớ cục bộ riêng, và trao đổi với nhau thông qua các đường truyền thông
- Các VXL thường khác nhau về kích thước và chức năng (Máy cá nhân, máy trạm, máy mini,...)
- Hệ thống phân tán được sử dụng để
 - Chia sẻ tài nguyên : cung cấp cơ chế để chia sẻ tập tin, in ấn tại một vị trí xa...
 - Tăng tốc độ tính toán: Một thao tác tính toán được chia làm nhiều phần nhỏ được thực hiện một lúc trên nhiều vị trí khác nhau.
 - An toàn: Một vị trí trong hệ thống bị hỏng, các vị trí khác vẫn tiếp tục làm việc



① Khái niệm Hệ điều hành

② Lịch sử phát triển Hệ điều hành

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

⑥ Cấu trúc hệ điều hành

⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



Hệ thống xử lý thời gian thực

- Được sử dụng chủ yếu trong lĩnh vực điều khiển.
- Giải quyết bài toán không muộn hơn một thời điểm nào đó
 - Mỗi bài toán có một hạn định (*deadline*)
 - Hệ thống phải cho kết quả chính xác trong khoảng thời gian xác định
- Hệ điều hành này đòi hỏi sự phối hợp cao giữa phần mềm và phần cứng.



⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

- Độ tin cậy cao

- An toàn
- Hiệu quả
- Tổng quát theo thời gian
- Thuận tiện



Độ tin cậy cao

- Mọi hoạt động, thông báo của HDH phải chuẩn xác
 - Cung cấp thông tin chỉ khi chắc chắn đúng
 - Khi gặp lỗi: thông báo và ngừng xử lý hoặc trao quyền quyết định cho người dùng
 - Cần có hỗ trợ từ thiết bị
- Ví dụ: C:/>COPY C:/F.TXT A:
 - Kiểm tra cú pháp của lệnh copy
 - Kiểm tra I/Ocard (động cơ, khả năng truy nhập ổ)
 - Kiểm tra sự tồn tại của file F.TXT trên C
 - Kiểm tra ổ đĩa A
 - Kiểm tra tồn tại file F.TXT trên A
 - Có đủ chỗ trống trên A
 - Đĩa bị bảo vệ chống ghi
 - Kiểm tra thông tin ghi vào (*nếu có yêu cầu*)
 - ...



An toàn

- Dữ liệu và chương trình phải được bảo vệ
 - Không bị thay đổi ngoài ý muốn và trong mọi chế độ làm việc
 - Hạn chế truy nhập bất hợp pháp
- Các tài nguyên khác nhau có yêu cầu bảo vệ khác nhau
- Bảo vệ nhiều mức với nhiều công cụ khác nhau
- Quan trọng với hệ điều hành đa nhiệm



5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

- Độ tin cậy cao
- An toàn
- Hiệu quả
- Tổng quát theo thời gian
- Thuận tiện



5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

- Độ tin cậy cao
- An toàn
- Hiệu quả
- Tổng quát theo thời gian
- Thuận tiện



Hiệu quả

- Các tài nguyên phải được khai thác triệt để;
 - Tài nguyên hạn chế vẫn giải quyết được những yêu cầu phức tạp.
- Hệ thống cần phải duy trì được tính đồng bộ;
 - Các thiết bị tốc độ chậm không ảnh hưởng tới hoạt động của toàn hệ thống



Tổng quát

- Hệ thống phải có tính kế thừa.
 - Các thao tác, thông báo không được thay đổi
 - Nếu thay đổi: thông báo và hướng dẫn cụ thể (chkdisk/scandisk)
 - Đảm bảo tính kế thừa duy trì và phát triển người sử dụng
- Hệ thống cần phải có khả năng thích nghi với những thay đổi có thể xảy ra
 - Ví dụ: Vấn đề Y2K; FAT 12/16/32



5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

- Độ tin cậy cao
- An toàn
- Hiệu quả
- Tổng quát theo thời gian
- Thuận tiện



5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

- Độ tin cậy cao
- An toàn
- Hiệu quả
- Tổng quát theo thời gian
- Thuận tiện



Thuận tiện

- Dễ sử dụng
- Nhiều mức với hiệu quả khác nhau
- Có hệ thống trợ giúp phong phú



69 / 98

6 Cấu trúc hệ điều hành

- Những thành phần của hệ thống
- Dịch vụ Hệ điều Hành
- Lời gọi hệ thống
- Các cấu trúc hệ thống



71 / 98

- ❶ Khái niệm Hệ điều hành
- ❷ Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- ❸ Các khái niệm trong hệ điều hành
- ❹ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành
- ❺ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành
- ❻ Cấu trúc hệ điều hành
- ❼ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



70 / 98

Những thành phần của hệ thống

- Quản lý tiến trình
- Quản lý bộ nhớ chính
- Quản lý hệ thống vào ra
- Quản lý file
- Quản lý bộ nhớ lưu trữ
- Hệ thống trao đổi dữ liệu (mạng)
- Hệ thống bảo vệ
- Giao diện người dùng



72 / 98



Quản lý tiến trình

- Tiến trình: Chương trình đang thực hiện
- Tiến trình sử dụng tài nguyên của hệ thống để hoàn thành công việc
 - Tài nguyên được cấp khi tiến trình được khởi tạo hay khi đang thi hành
 - Tiến trình kết thúc, tài nguyên được trả về
- Hệ thống có thể tồn tại nhiều tiến trình tại một thời điểm
 - Tiến trình hệ thống
 - Tiến trình người sử dụng
- Nhiệm của hệ điều hành trong việc quản lý tiến trình
 - Tạo và hủy các tiến trình của người sử dụng và của hệ thống
 - Ngưng và thực hiện lại một tiến trình
 - Cung cấp cơ chế đồng bộ tiến trình
 - Cung cấp cách thông tin giữa các tiến trình
 - Cung cấp cơ chế kiểm soát bối tắc giữa các tiến trình



Quản lý hệ thống vào ra

- Mục đích: che dấu những đặc thù của các thiết bị phần cứng đối với người sử dụng thay vào đó làm cho người sử dụng dễ thao tác hơn
- Quản lý hệ thống vào ra bao gồm
 - Thành phần quản lý bộ nhớ gồm buffering, caching, spooling
 - Giao tiếp điều khiển thiết bị (device drivers) tổng quát.
 - Bộ điều khiển cho các thiết bị phần cứng đặc biệt. Chỉ có device driver mới hiểu đến cấu trúc đặc thù của thiết bị mà nó mô tả.



Quản lý bộ nhớ chính

- Bộ nhớ chính là một mảng kiểu byte (word). Mỗi phần tử có địa chỉ. Đó là nơi lưu trữ dữ liệu được CPU truy xuất
- Một chương trình muốn thi hành trước hết phải được ánh xạ thành địa chỉ tuyệt đối và nạp vào bộ nhớ chính. Khi chương trình thi hành, hệ thống truy xuất các chỉ thị và dữ liệu của chương trình trong bộ nhớ chính.
- Để tối ưu hóa quá trình hoạt động của CPU và tốc độ của máy tính, một số tiến trình được lưu giữ trong bộ nhớ
- Vai trò của Hệ điều hành trong việc quản lý bộ nhớ chính
 - Lưu giữ thông tin về các vị trí trong bộ nhớ đã được sử dụng và ai sử dụng
 - Quyết định tiến trình nào được nạp vào bộ nhớ chính, khi bộ nhớ đã có thể dùng được
 - Cấp phát và thu hồi bộ nhớ khi cần thiết



Quản lý file

- Máy tính có thể lưu trữ thông tin trên nhiều loại thiết bị lưu trữ khác nhau,
- File (Tập tin) đơn vị lưu trữ cơ bản nhất
- Nhiệm vụ của quản lý file
 - Tao/ xoá một tập tin/ thư mục.
 - Hỗ trợ các thao tác trên file và thư mục
 - Ánh xạ file trên hệ thống lưu trữ phụ.
 - Backup hệ thống file trên các thiết bị lưu trữ.



Quản lý bộ nhớ lưu trữ

- Chương được lưu trữ trên bộ nhớ phụ (*đĩa từ*) cho tới khi nó được nạp vào trong bộ nhớ chính và thực hiện sử dụng đĩa để chứa dữ liệu và kết quả xử lý
- Có thể sử dụng đĩa để chứa dữ liệu và kết quả xử lý tạm thời: *bộ nhớ ảo*
- Vai trò của hệ điều hành trong việc quản lý đĩa
 - Quản lý vùng trống trên đĩa
 - Cung cấp vùng lưu trữ theo yêu cầu
 - Lập lịch cho truy nhập đĩa hiệu quả



Bảo vệ hệ thống

- Hệ thống nhiều người dùng đồng thời ⇒ Các tiến trình phải được bảo vệ từ các sự hoạt động của tiến trình khác
- Bảo vệ là cơ chế kiểm soát truy nhập của chương trình, tiến trình hay người dùng tới hệ thống hoặc các tài nguyên người dùng
- Cơ chế bảo vệ đòi hỏi
 - Phân biệt giữa sử dụng hợp pháp và không hợp pháp
 - Xác lập các kiểm soát được áp đặt
 - Cung cấp phương tiện ép buộc



Hệ thống trao đổi dữ liệu (Hệ thống phân tán)

- Hệ thống phân tán gồm tập các VXL (*có thể không đồng nhất*) không có đồng hồ và bộ nhớ chung. Mỗi VXL có bộ nhớ cục bộ riêng
- Các VXL liên kết qua hệ thống mạng truyền thông
- Truyền thông được thực hiện nhờ các giao thức (FTP, HTTP...)
- Hệ phân tán cho phép người sử dụng truy nhập tới các tài nguyên khác nhau
- Truy nhập tới tài nguyên dùng chung cho phép
 - Tăng tốc độ tính toán
 - Tăng khả năng sẵn sàng của dữ liệu
 - Tăng độ tin cậy của hệ thống



Giao diện người dùng

- Thực hiện câu lệnh người dùng. Các câu lệnh được cung cấp cho hệ điều hành bởi các câu lệnh điều khiển nhằm
 - Tạo và quản lý tiến trình
 - Quản lý bộ nhớ chính, bộ nhớ lưu trữ
 - Truy nhập hệ thống file
 - Bảo vệ
 - Hệ thống mạng
 - ...
- Giao diện người dùng có thể là dòng lệnh (DOS, UNIX) hay thân thiện hơn nhờ dùng giao diện đồ họa (Windows, MacOS)



⑥ Cấu trúc hệ điều hành

- Những thành phần của hệ thống
- Dịch vụ Hệ điều Hành
- Lời gọi hệ thống
- Các cấu trúc hệ thống



Dịch vụ phụ trợ

Không nhằm trợ giúp người dùng mà dùng để vận hành hệ thống hiệu quả

Cung cấp tài nguyên Phân phối tài nguyên cho nhiều người dùng hoặc nhiều công việc thực hiện cùng thời điểm

Thông kê báo cáo Lưu giữ thông tin về loại và số lượng tài nguyên sử dụng, nhằm sử dụng cho tính toán (*giá thành sử dụng*), nghiên cứu (*cải tiến hệ thống*)

Bảo vệ Đảm bảo mọi truy nhập tới các tài nguyên hệ thống đều được kiểm soát



Dịch vụ chính yếu

- **Thi hành chương trình**: hệ thống có khả năng nạp chương trình vào bộ nhớ và thi hành. Chương trình phải chấm dứt thi hành theo cách thông thường hay bất thường (lỗi)
- **Thao tác nhập xuất**: Để tăng tính hiệu quả, chương trình không truy xuất trực tiếp các thiết bị vào/ra. Hệ điều hành phải cung cấp phương tiện để thực hiện vào ra.
- **Thao tác trên hệ thống tập tin** Chương trình có khả năng đọc, viết tạo xóa file
- **Truyền thông**: Trao đổi thông tin giữa các tiến trình đang thực thi trên cùng một máy hoặc trên các máy trong mạng. Truyền thông được thực hiện nhờ bộ nhớ phân chia hoặc bằng kỹ thuật chuyển thông điệp.
- **Phát hiện lỗi** Đảm bảo thực hiện chính xác bởi chỉ ra lỗi tại CPU, bộ nhớ, trong thiết bị vào ra hay trong các chương trình. Mỗi dạng lỗi, HDH sẽ có cách giải quyết tương ứng.



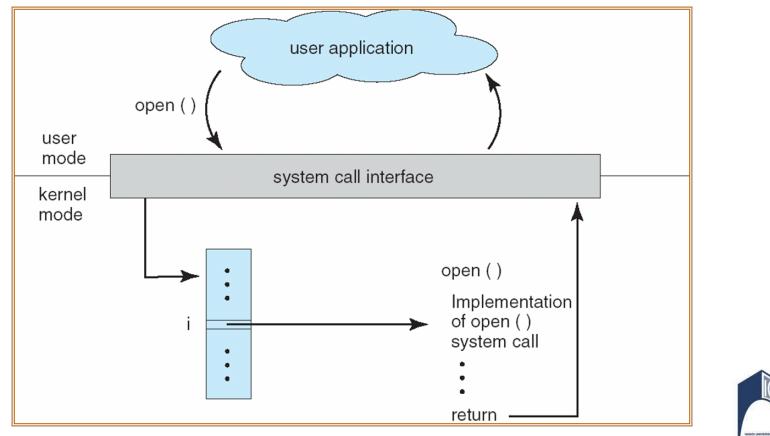
⑥ Cấu trúc hệ điều hành

- Những thành phần của hệ thống
- Dịch vụ Hệ điều Hành
- Lời gọi hệ thống
- Các cấu trúc hệ thống



Lời gọi hệ thống

- Lời gọi hệ thống cung cấp một giao tiếp giữa tiến trình và hệ điều hành



85 / 98

6 Cấu trúc hệ điều hành

- Những thành phần của hệ thống
- Dịch vụ Hệ điều Hành
- Lời gọi hệ thống
- Các cấu trúc hệ thống



87 / 98

Phân loại lời gọi hệ thống

- Quản lý tiến trình:* khởi tạo tiến trình, huỷ tiến trình...
- Quản lý bộ nhớ:* cấp phát và giải phóng bộ nhớ...
- Quản lý file:* tạo mới, xoá, đọc và ghi file...
- Quản lý thiết bị vào ra:* thực hiện trao đổi vào/ra...
- Trao đổi thông tin với hệ thống* lấy/đặt ngày giờ...
- Truyền thông liên tiến trình*



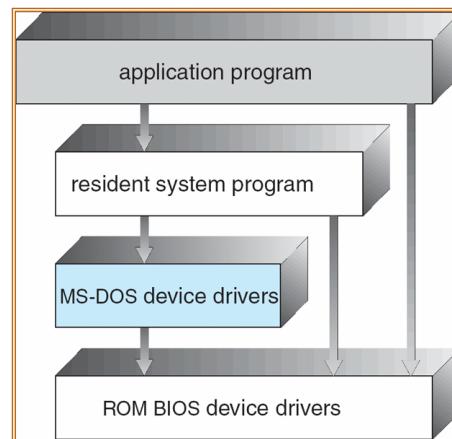
86 / 98

Các cấu trúc hệ thống

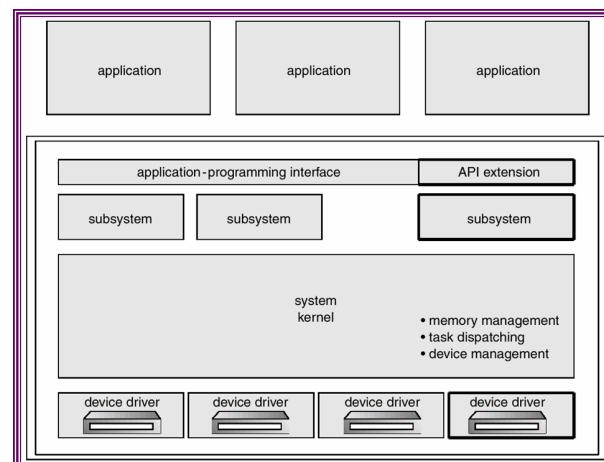
- Cấu trúc đơn giản (MSDOS; phiên bản UNIX đầu tiên)*
- Cấu trúc theo lớp (UNIX, OS2)*
- Máy ảo (MS-DOS chạy trên nền Windows, Máy ảo Java)*
- Mô hình Client-Server (WINNT)*



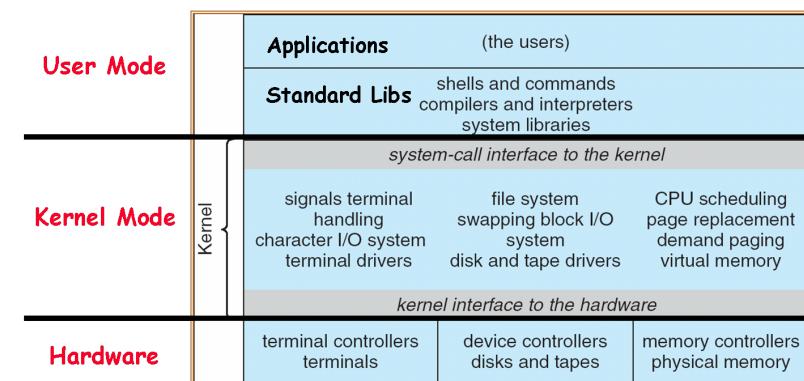
88 / 98

Cấu trúc MS-DOS (Silberschatz 2002)

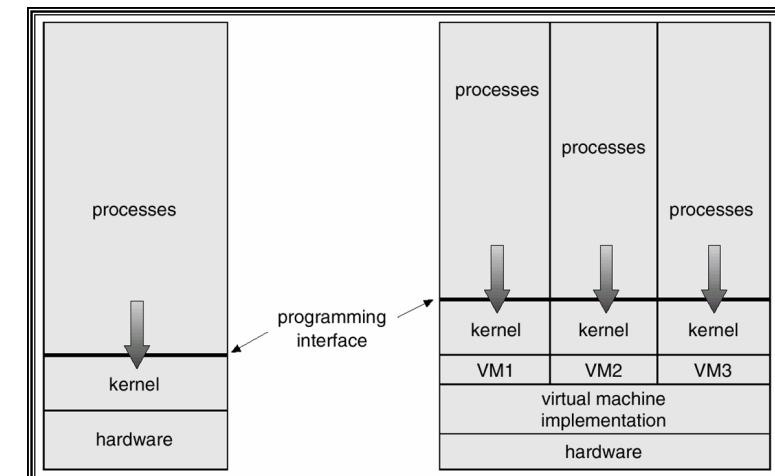
89 / 98

Cấu trúc OS/2 (Silberschatz 2002)

91 / 98

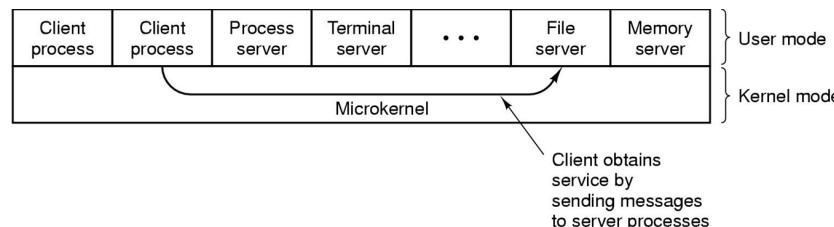
Cấu trúc UNIX (Silberschatz 2002)

90 / 98

Máy ảo (Silberschatz 2002)

92 / 98

Mô hình Client-Server (Tanenbaum 2001)



93 / 98

① Khái niệm Hệ điều hành

② Lịch sử phát triển Hệ điều hành

③ Các khái niệm trong hệ điều hành

④ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

⑤ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

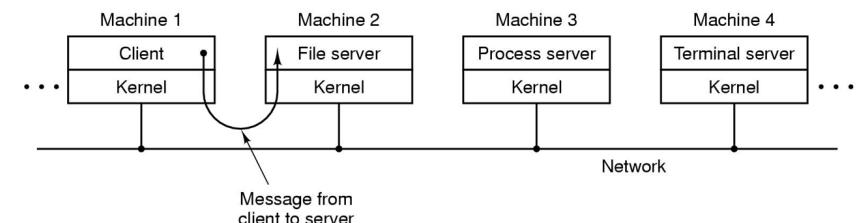
⑥ Cấu trúc hệ điều hành

⑦ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



95 / 98

Mô hình Client-Server trong hệ phân tán (Tanenbaum 2001)



94 / 98

Nguyên tắc xây dựng hệ điều hành

- Nguyên tắc modul
- Nguyên tắc tương đối trong định vị
- Nguyên tắc macroprocessor
- Nguyên tắc khởi tạo trong cài đặt
- Nguyên tắc lắp chức năng
- Nguyên tắc giá trị chuẩn
- Nguyên tắc bảo vệ nhiều mức



96 / 98

Tóm tắt

1 Khái niệm Hệ điều hành

- Cấu trúc phân lớp của hệ thống
- Chức năng Hệ điều hành

2 Lịch sử phát triển Hệ điều hành

- Lịch sử phát triển của máy tính điện tử
- Lịch sử phát triển Hệ điều hành

3 Các khái niệm trong hệ điều hành

- Tiến trình và luồng
- Tài nguyên hệ thống
- Bộ xử lý lệnh (Shell)
- Lời gọi hệ thống (System calls)

4 Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

- Định nghĩa
- Phân loại Hệ điều hành

97 / 98

5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

- Độ tin cậy cao
- An toàn
- Hiệu quả
- Tổng quát theo thời gian
- Thuận tiện

6 Cấu trúc hệ điều hành

- Những thành phần của hệ thống
- Dịch vụ Hệ điều Hành
- Lời gọi hệ thống
- Các cấu trúc hệ thống

7 Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



Câu hỏi ← Đề thi học kỳ K54

Giả thiết and/chị nằm trong nhóm xây dựng hệ điều hành BKOS - hệ điều hành đã được đưa vào sử dụng tới phiên bản 2.0. Để nâng cấp lên phiên bản 3.0, một thành viên của nhóm đề nghị thêm vào mọi lời gọi hệ thống một tham số để chứa mã của trả về của dịch vụ. (*Hiện tại, hệ thống đang sử dụng mã trả về với giá trị -1 khi gặp lỗi, 0 khi thành công*). Với phương pháp thêm tham số này, sử dụng lời gọi hệ thống sẽ linh hoạt hơn. Tuy nhiên nhiều thành viên trong nhóm đã phản đối ý kiến này.

- Dựa trên các tính chất của hệ điều hành, hãy cho biết tại sao ý kiến này bị phản đối?
- Nếu vẫn muốn áp dụng sáng kiến trên, cần thực hiện như thế nào? Hệ quả (nếu có) ?
- Hệ quả (nếu có) ?

98 / 98

