

HỆ ĐIỀU HÀNH

Phạm Đăng Hải
haipd-fit@mail.hut.edu.vn

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

Ngày 12 tháng 2 năm 2011



Chương 1 Tổng quan về 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



- ➊ **Khái niệm Hệ điều hành**
- ➋ Lịch sử phát triển Hệ điều hành
- ➌ Các khái niệm trong hệ điều hành
- ➍ Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành
- ➎ Tính chất cơ bản của Hệ điều hành
- ➏ Cấu trúc hệ điều hành
- ➐ Vấn đề xây dựng Hệ điều hành



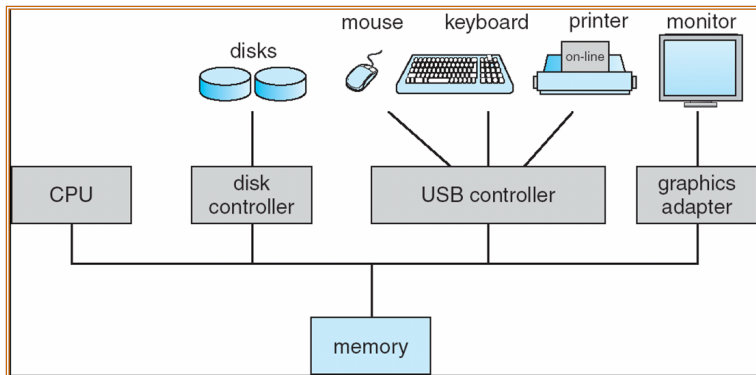
1. Khái niệm Hệ điều hành

1.1 Cấu trúc phân lớp của hệ thống

- 1 Khái niệm Hệ điều hành**
 - Cấu trúc phân lớp của hệ thống
 - Khái niệm Hệ điều hành
 - Chức năng Hệ điều hành



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

Các thành phần của một hệ thống máy tính

Thường được chia làm bốn phần chính

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

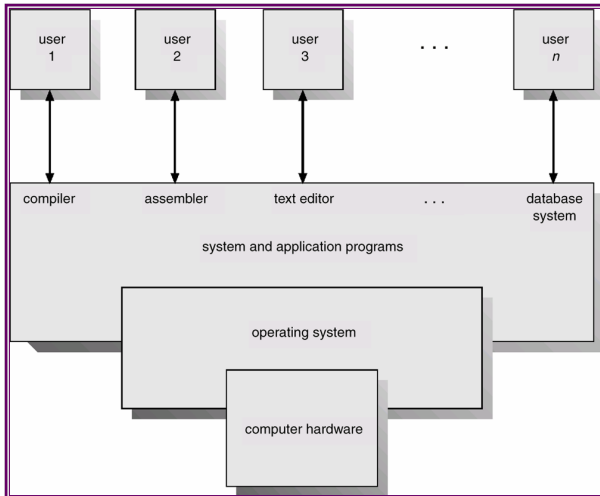
Người dùng (Users) Người sử dụng, máy móc hay máy tính khác



1. Khái niệm Hệ điều hành

1.1 Cấu trúc phân lớp của hệ thống

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



1. Khái niệm Hệ điều hành

1.2 Khái niệm Hệ điều hành

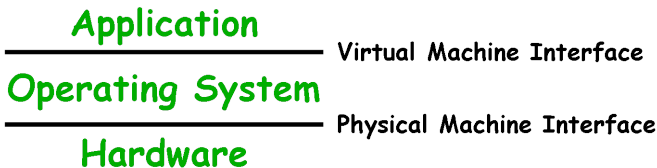
1 Khái niệm Hệ điều hành

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



Mục tiêu

- **Vị trí:** Nằm giữa phần cứng của hệ thống và các chương trình ứng dụng



- **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

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



Chức năng Hệ điều hành

- ❶ Giả lập một máy tính ảo
- ❷ Quản lý tài nguyên của hệ thống



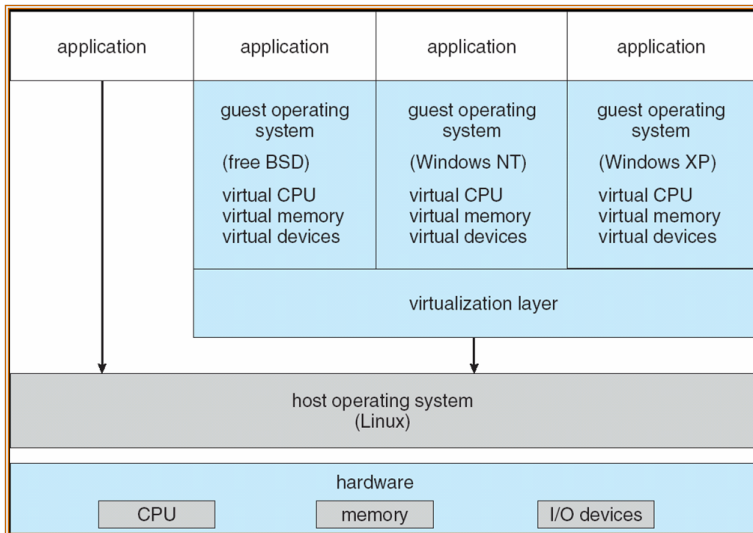
Giả lập một máy tính ảo

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...
 - 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)
- Làm cho hệ thống dường 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 HĐH thử nghiệm bị lỗi, chỉ giới hạn trong máy ảo
 - Trợ giúp kiểm tra các chương trình trên các HĐH khác



Giả lập một máy tính ảo



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
- 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



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 Konrad Zuse (Đức) Xây dựng máy tính Role: 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 Role
. Thời kỳ này hình thành sơ đồ Von Neumann

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



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 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 đất, nhân công rẻ

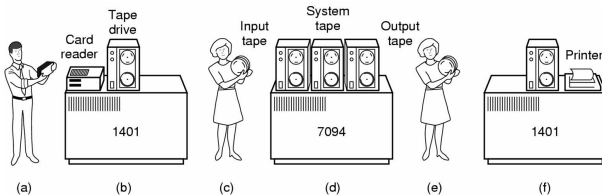
Máy tính 1M\$: Tài sản quốc gia và sử dụng chủ yếu trong quân sự
⇒ Cần tối ưu hóa để sử dụng hiệu quả phần cứng

- 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 môi (*bootstraps loader*) được đọc vào bộ nhớ và thực hiện
 - Lệnh trong chương trình môi 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 gỡ rối
- Khó gỡ rối
- Lãng phí thời gian máy
- Giải pháp: Xử lý theo lô (batch processing)



Phần cứng đất, nhân công rẻ (tiếp)

- 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 chờ đợi giữa các công việc
- Chưa giải quyết vấn đề *thất nút* trong thao tác vào/ra
 - Tốc độ máy tính càng ngày càng nhanh so với tốc độ đọc/ghi các bìa đục lỗ \Rightarrow CPU phải chờ đợi đọc/ghi bìa
 - Thay thế thiết bị đọc bìa đục lỗ bằng thiết bị băng từ
 \Rightarrow *Máy tính ngoại vi* độc lập làm nhiệm vụ đọc ghi dữ liệu



Phần cứng đất, nhân công rẻ (tiếp)

- Lập trình lại CPU để dễ dàng hoán đổi giữa các chương trình
- Các thiết bị ngoại vi được thiết kế để có thể truy nhập bộ nhớ trực tiếp (*DMA: Direct Memory Access*); Sử dụng cơ chế ngắt 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 ngắt khi các thiết bị vào ra thực hiện xong yêu cầu
 - Cho phép *overlap* giữa tính toán và vào ra
- Phần cứng: bộ nhớ có kích thước lớn và rẻ hơn. Một vài chương trình thực hiện đồng thời : **Đa chương trình**
 - Công việc nhỏ, không làm trễ công việc lớn
 - 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 \Rightarrow vượt khỏi tầm kiểm soát (*OS360: 1000 lỗi*)



Phần cứng rẻ, nhân công đắt

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



Phần cứng rất rẻ, nhân công rất đắt

Máy tính có giá trị 1000\$; nhân công 100K \$/năm

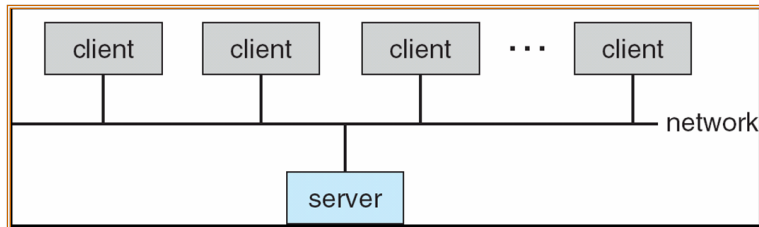
⇒ Máy tính được sử dụng rộng rãi để việc hiệu quả hơn

- 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,...)



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,...

Các thiết bị di động

- Các thiết bị di động ở khắp mọi nơi
 - Điện thoại, Laptop, PDA ...
 - Nhỏ, khả năng chuyển và rẻ, bị giới hạn về khả năng
 - Nhiều máy tính/người
- Mạng diện rộng, mạng không dây
 - Máy tính truyền thông bị phân thành nhiều phần (bàn phím, chuột không dây)
- Hệ thống ngang hàng (peer-to-peer)
 - Nhiều thiết bị làm việc cùng nhau
- Điện toán đám mây
computing/cloud operating system



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 máy tính kéo theo sự phát triển của 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

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



Tiến trình (process)

- Tiến 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



Tiến trình (process)

- Tiến 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
- Tiến 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
 - Tiến : trạng thái động của chương trình.



Tiến trình (process)

- Tiến 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
- Tiến 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
 - Tiến : trạng thái động của chương trình.
- Hệ thống đa tiến trình phân chia thời gian:
 - HDH theo chu kỳ :dừng một tiến trình để bắt đầu một *tt* khác
 - Cần lưu thông tin các *tt* \Rightarrow Bảng tiến trình (*process table*)
 - Một tiến trình có thể khởi tạo tiến trình khác
 - Shell của HDH kích hoạt một tiến trình thực hiện lệnh; thực hiện xong, hủy tiến trình mới được kích hoạt
 - Các tiến trình có thể trao đổi thông tin với nhau



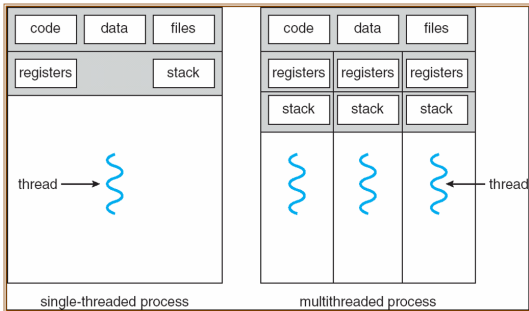
Tiến trình (process)

- Tiến 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
- Tiến 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
 - Tiến : trạng thái động của chương trình.
- Hệ thống đa tiến trình phân chia thời gian:
 - HDH theo chu kỳ :dừng một tiến trình để bắt đầu một *tt* khác
 - Cần lưu thông tin các *tt* \Rightarrow Bảng tiến trình (*process table*)
 - Một tiến trình có thể khởi tạo tiến trình khác
 - Shell của HDH kích hoạt một tiến trình thực hiện lệnh; thực hiện xong, hủy tiến trình mới được kích hoạt
 - Các tiến trình có thể trao đổi thông tin với nhau
- Một tiến trình có thể bao gồm nhiều tiểu trình



Tiểu trình (Thread)

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



3 Các khái niệm trong hệ điều hành

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



Định 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

Định 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*)

Định 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



Định 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

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



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



3 Các khái niệm trong hệ điều hành

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



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



3 Các khái niệm trong hệ điều hành

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



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 ngắt 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 trong các thanh ghi*)



Ví dụ

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

<code>uFlags</code>	Kiểu dịch vụ
<code>EWX_LOGOFF</code>	Kết thúc các tt và thoát khỏi Windows
<code>EWX_POWEROFF</code>	Shutdown hệ thống và tắt máy
<code>EWX_REBOOT</code>	Shutdown và khởi động lại hệ thống
<code>dwReason</code>	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;
}
```

- 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 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 HĐH
- Nhiều góc độ quan sát đánh giá \Rightarrow nhiều định nghĩa

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

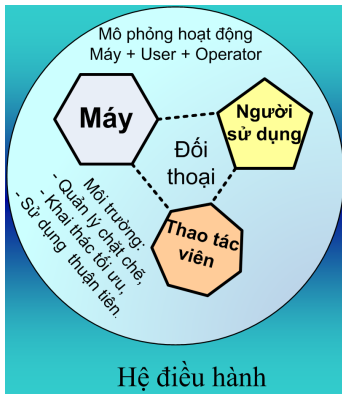
Người quản lý Là hệ thống chương trình phục vụ quản lý chặt chẽ và sử dụng tối ưu các tài nguyên của hệ thống tính toán

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.



Quan điểm hệ thống



Mô phỏng 3 thành phần

⇒ đòi hỏi 3 loại ngôn ngữ

- Ngôn ngữ máy
 - Là ngôn ngữ thực hiện duy nhất của hệ thống
 - Mọi ngôn ngữ khác phải dịch ra ngôn ngữ máy
- Ngôn ngữ vận hành của hệ thống
 - Câu lệnh của HĐH (DOS: Dir, Del.; Unix: ls, rm,...)
 - Dịch bởi *Shell*
- Ngôn ngữ thuật toán
 - Ngôn ngữ lập trình
 - Chương trình dịch

4 Định nghĩa và phân loại Hệ điều hành

- Định nghĩa
- Phân loại Hệ điều hành



Phân loại

- ❶ Hệ thống xử lý theo lô đơn chương trình
- ❷ Hệ thống xử lý theo lô đa chương trình
- ❸ Hệ thống phân chia thời gian
- ❹ Hệ thống song song
- ❺ Hệ thống phân tán
- ❻ 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



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 chuyển 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 lập lịch processor. Chương trình nào tiếp theo sẽ được sử dụng processor?
- Giải quyết vấn đề chia sẻ bộ nhớ giữa các chương trình



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 đổi nhỏ, các chương trình cảm giác song song

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



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



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



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.



- 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



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 HĐH 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 B:
 - Kiểm tra cú pháp của lệnh copy
 - Kiểm tra I/O card (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)
 - ...



5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

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



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



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

5 Tính chất cơ bản của Hệ điều hành

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



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 (chkdsk/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



Thuận tiện

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



- 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



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



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



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 vụ 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 bế tắc giữa các tiến trình



Quản lý bộ nhớ chính

- Bộ nhớ chính là một mảng kiểu byte (word). Mỗi phần tử có địa chỉ. Đó là nơi lưu 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 hệ thống vào ra

- Mục đích: che giấu 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 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
 - Tạo/ 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



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



Bảo vệ hệ thống

- Hệ thống nhiều người dùng đồng thời \Rightarrow 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



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 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.



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 diện trong 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



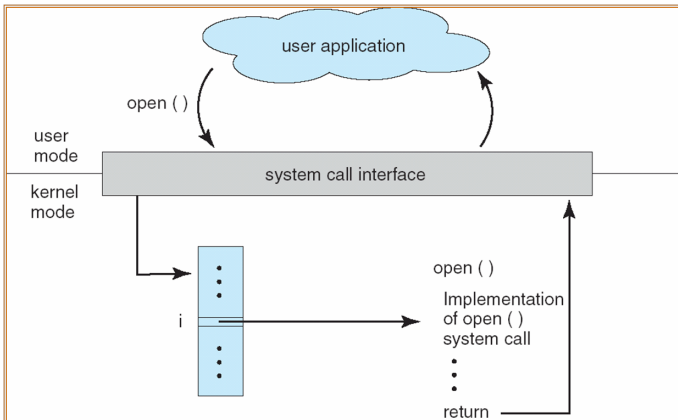
6 Cấu trúc hệ điều hành

- 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



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*



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

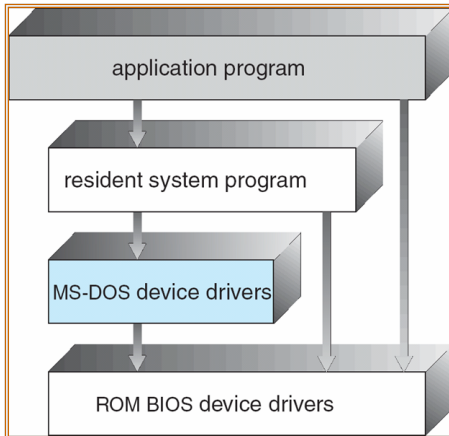


Các cấu trúc hệ thống

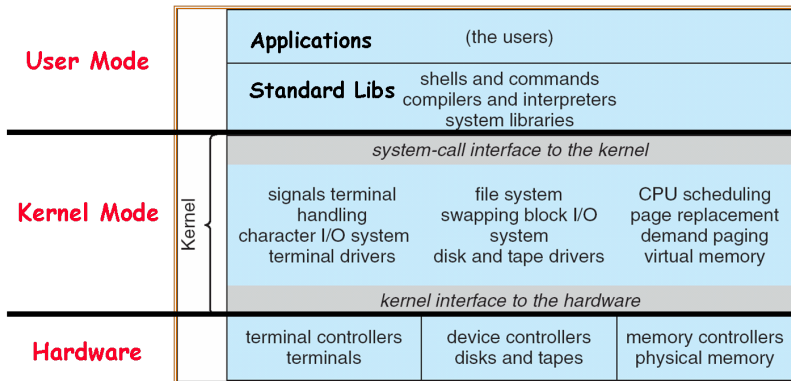
- Cấu trúc đơn giản (*MSDOS; phiên bản UNIX đầu tiên*)
- Cấu trúc theo lớp (*UNIX, OS2*)
- Máy ảo (*MS-DOS chạy trên nền Windows, Máy ảo Java*)
- Mô hình Client-Server (*WINNT*)



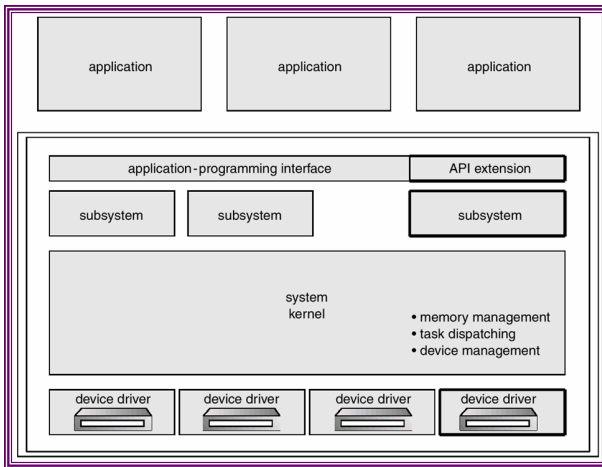
Cấu trúc MS-DOS (Silberschatz 2002)



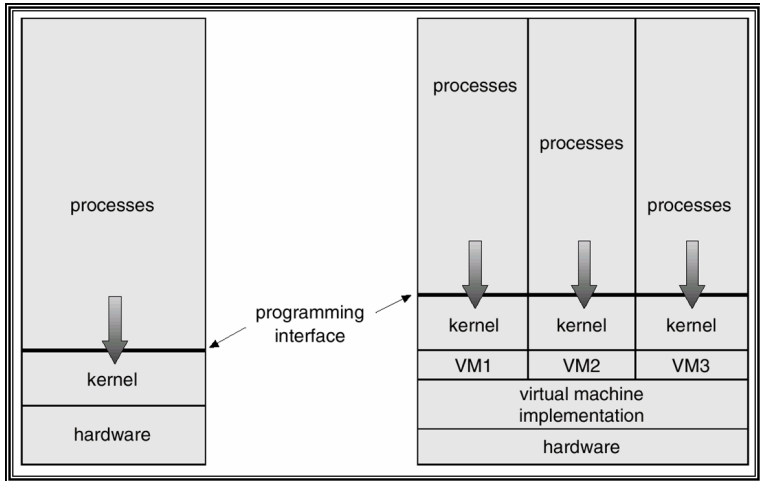
Cấu trúc UNIX (Silberschatz 2002)



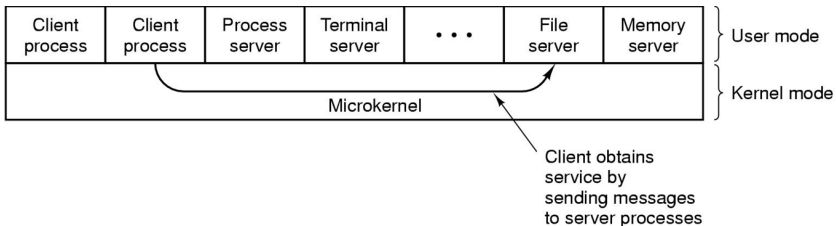
Cấu trúc OS/2 (Silberschatz 2002)



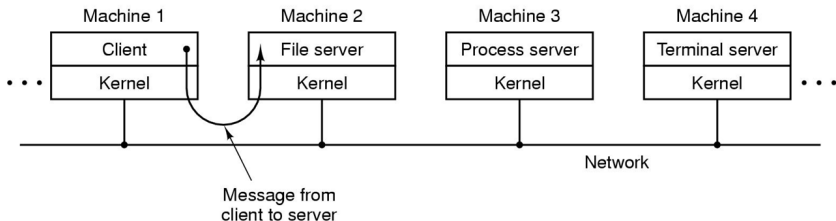
Máy ảo (Silberschatz 2002)



Mô hình Client-Server (Tanenbaum 2001)



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



- 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**



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 lặp chức năng
- Nguyên tắc giá trị chuẩn
- Nguyên bảo vệ nhiều mức



Tóm tắt

1 Khái niệm Hệ điều hành

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

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

