



NGUYÊN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH

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

Email: doanhoaminh527@gmail.com

CHƯƠNG 3: CẤU TRÚC CỦA HỆ ĐIỀU HÀNH

3.1. Cấu trúc hệ thống

3.1.1. Cấu trúc đơn giản (Monolithique)

3.1.2. Cấu trúc phân lớp (Layered)

3.1.3. Máy ảo (Virtual Machine)

3.1.4. Mô hình Client-Server (Microkernel)

3.2. Nguyên lý thiết kế hệ điều hành

3.1. Cấu trúc hệ thống (1)

3.1.1. Cấu trúc đơn giản (Monolithique)

3.1.2. Cấu trúc phân lớp (Layered)

3.1.3. Máy ảo (Virtual Machine)

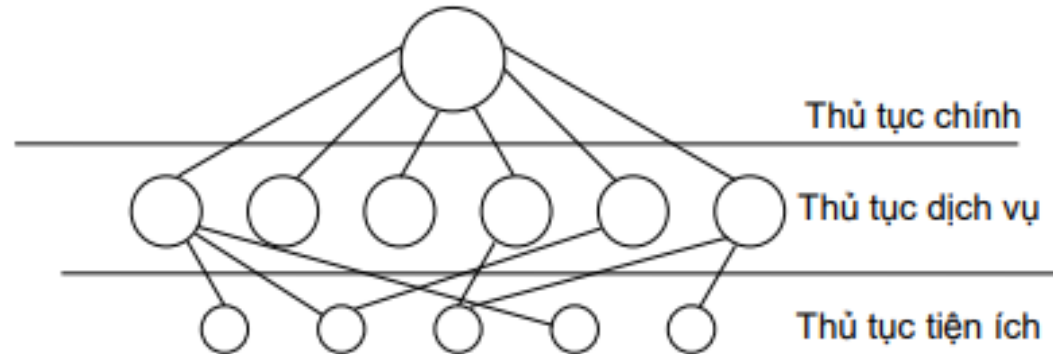
3.1.4. Mô hình Client-Server (Microkernel)

HĐH là một hệ thống lớn và phức tạp với yêu cầu là có các chức năng hợp lý và có thể điều chỉnh dễ dàng.
→ Thông thường, người ta chia hệ thống thành các thành phần nhỏ, mỗi modules có chức năng xác định với các tác vụ nhập xuất cụ thể.

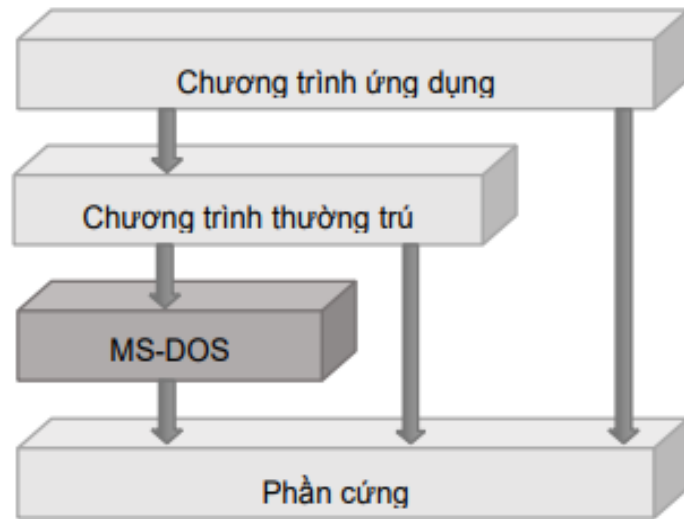
3.1. Cấu trúc hệ thống (2)

3.1.1. Cấu trúc đơn giản (Monolithique)

- HĐH này không được phân chia thành những lớp (phần) rõ rệt, một lớp có thể gọi hàm thuộc bất kỳ lớp nào khác. HĐH này là một tập hợp các thủ tục, có thể gọi lẫn nhau. VD: MS-DOS, UNIX
- Một số hệ monolithique cũng có thể có một cấu trúc tối thiểu khi phân chia các thủ tục trong hệ thống thành 3 cấp độ:
 - Chương trình chính (chương trình của người sử dụng) gọi đến một thủ tục của hệ điều hành, được gọi là lời gọi hệ thống.
 - Tập hợp các thủ tục dịch vụ (service) xử lý những lời gọi hệ thống.
 - Tập hợp các thủ tục tiện ích (utility) hỗ trợ các thủ tục dịch vụ xử lý những lời gọi hệ thống.



3.1. Cấu trúc hệ thống (3)



Ví dụ: Cấu trúc của HĐH MS-DOS

Khuyết điểm:

- Không có sự che dấu dữ liệu, mỗi thủ tục có thể gọi đến tất cả các thủ tục khác. Các mức độ phân chia thủ tục nếu có cũng không rõ rệt, chương trình ứng dụng có thể truy xuất đến các thủ tục cấp thấp, tác động đến cả phần cứng, do vậy hệ điều hành khó kiểm soát và bảo vệ hệ thống.
- Hệ thống thủ tục chỉ mang tính chất tĩnh, chỉ được kích hoạt khi cần thiết, do vậy hệ điều hành thiếu chủ động trong việc quản lý môi trường.

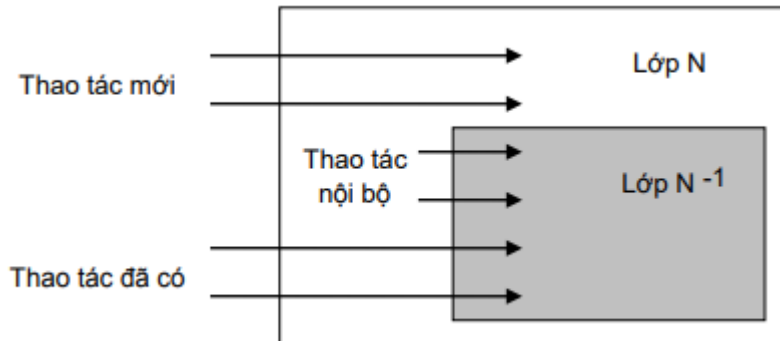
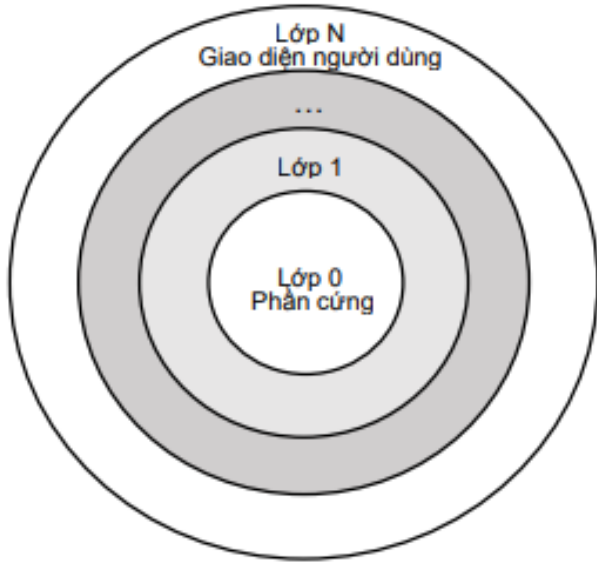
3.1. Cấu trúc hệ thống (4)

Các người dùng		
Các shells và lệnh Các trình biên dịch và thông dịch Các thư viện hệ thống		
Giao tiếp lời gọi hệ thống đến Kernel		
Hệ thống nhập xuất Trình điều khiển thiết bị đầu cuối	Hệ thống file Trình điều khiển đĩa và băng từ	Lập lịch CPU Phân trang Bộ nhớ ảo
Giao tiếp Kernel đến phần cứng		
Các bộ điều khiển đầu cuối Các đầu cuối	Các bộ điều khiển thiết bị Các thiết bị và băng từ	Các bộ điều khiển bộ nhớ Bộ nhớ vật lý

- HĐH UNIX phiên bản đầu tiên cũng có cấu trúc đơn giản và được chia thành 2 phần: System calls và kernel. Phần kernel cung cấp các dịch vụ của HĐH. Các phần có thể gọi lẫn nhau

Cấu trúc của HĐH UNIX phiên bản đầu tiên

3.1. Cấu trúc hệ thống (5)



3.1.2. Cấu trúc phân lớp (Layered)

- HĐH được chia thành nhiều lớp, mỗi lớp được xây dựng dựa trên các lớp thấp hơn (bên trong). Lớp trong cùng (lớp 0) thường là phần cứng, lớp ngoài cùng (lớp N) thường là giao diện người dùng.
- Mỗi lớp là một đối tượng trừu tượng bao bọc bên trong nó các dữ liệu và thao tác xử lý các dữ liệu đó. Lớp N chứa đựng một số cấu trúc dữ liệu và một số thủ tục có thể được gọi bởi những lớp bên ngoài và lớp N có thể gọi những thủ tục của các lớp bên trong N.
- Hạt nhân ở lớp kế lớp phần cứng, dùng các lệnh của phần cứng để tạo các lời gọi hệ thống.
- Lớp N thừa kế một số hàm của lớp N-1 và có thể có thêm một số hàm của riêng mình. Những hàm mà lớp M-1 đặt thuộc tính ẩn thì lớp M không được thừa kế.

3.1. Cấu trúc hệ thống (6)

Ví dụ: Cấu trúc của hệ điều hành THE (Technische Hogeschool Eindhoven)

Lớp 5: chương trình ứng dụng
Lớp 4: quản lý bộ đệm cho thiết bị nhập xuất
Lớp 3: trình điều khiển thao tác console
Lớp 2: quản lý bộ nhớ
Lớp 1: điều phối CPU
Lớp 0: phần cứng

Lớp 5: Thao tác
Lớp 4: Chương trình người dùng
Lớp 3: Quản lý xuất nhập
Lớp 2: Truyền thông thao tác
- Tiến trình
Lớp 1: Quản lý bộ nhớ
Lớp 0: Đa chương

3.1. Cấu trúc hệ thống (7)

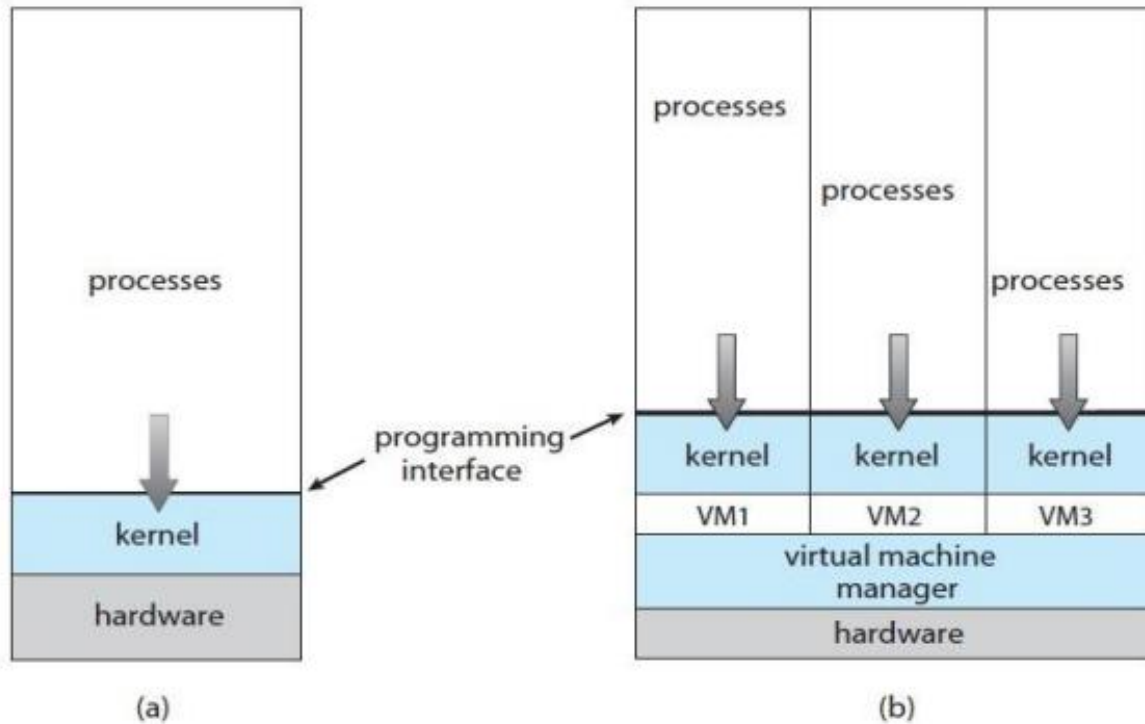
Ưu điểm:

- Cho phép xây dựng hệ thống mang tính đơn thể, điều này giúp đơn giản việc tìm lỗi và kiểm chứng hệ thống, việc thiết kế và cài đặt đơn giản.

Khuyết điểm:

- Khó có thể xác định các lớp một cách đầy đủ: bao nhiêu lớp? Mỗi lớp đảm nhiệm những chức năng gì? Do mỗi lớp chỉ có thể sử dụng các lớp bên trong nên thứ tự xếp đặt các lớp cần phải được cân nhắc cẩn thận.
- Khi cài đặt thực tế, các hệ thống theo cấu trúc phân lớp có khuynh hướng hoạt động kém hiệu quả do một lời gọi thủ tục có thể kích hoạt lan truyền các thủ tục khác ở các lớp bên trong, vì thế tổng chi phí để truyền tham số, chuyển đổi ngữ cảnh,... tăng lên. Hậu quả là lời gọi hệ thống trong hệ thống phân lớp được thực hiện chậm hơn trong các hệ thống không phân lớp.
- Ví dụ: Chương trình người dùng thực thi thao tác nhập xuất → Thực thi lời gọi hệ thống → Truy xuất tới lớp nhập/xuất → Lớp quản lý bộ nhớ → Lớp định thời CPU → Lớp phần cứng → tại mỗi lớp, tham số có thể được hiệu chỉnh, dữ liệu được truyền,... → thêm chi phí cho lời gọi hệ thống → mất nhiều thời gian hơn hệ thống không phân lớp.

3.1. Cấu trúc hệ thống (6)



3.1.3. Máy ảo (Virtual Machine)

- Với HĐH máy ảo, một máy được giả lập thành nhiều máy, tài nguyên của hệ thống như là CPU, bộ nhớ, đĩa,... được chia sẻ để tạo các máy ảo.
- Phần nhân của hệ thống là trình tổ chức giám sát máy ảo (monitor of virtual machine) chịu trách nhiệm giao tiếp với phần cứng và cho phép khả năng đa chương bằng cách cung cấp nhiều máy ảo cho các lớp bên trên.
- Các máy ảo không phải là các máy tính mở rộng mà là bản sao (ảo) chính xác các đặc tính phần cứng của máy tính thật sự và cho phép một hệ điều hành khác hoạt động trên nó như trên phần cứng thực sự, các hệ điều hành này mới là thành phần chịu trách nhiệm cung cấp cho người sử dụng một máy tính mở rộng. Hơn nữa, mỗi máy ảo có thể cho phép một hệ điều hành khác nhau hoạt động trên nó, như vậy có thể tạo ra nhiều môi trường đồng thời trên một máy tính thật sự.

3.1. Cấu trúc hệ thống (7)

Ưu điểm:

- Trong môi trường này, các tài nguyên hệ thống được bảo vệ hoàn toàn vì mỗi máy ảo là độc lập với các máy ảo khác.
- Sự phân tách hoàn toàn sự đa chương và máy tính mở rộng dẫn đến một hệ thống mềm dẻo linh động hơn và dễ bảo trì hơn.
- Việc tạo lập các máy ảo đã cung cấp một phương tiện để giải quyết vấn đề tương thích: một chương trình được phát triển trên hệ điều hành X có thể hoạt động trong môi trường máy ảo X trên một máy tính thật sử dụng hệ điều hành Y.

Khuyết điểm:

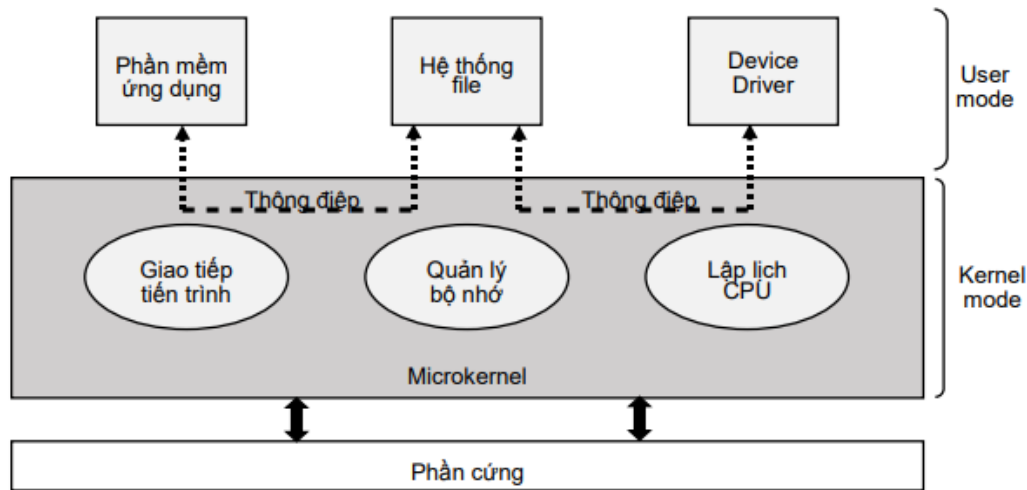
- Việc cài đặt các phần mềm giả lập phần cứng thường rất khó khăn.

3.1. Cấu trúc hệ thống (8)

3.1.4. Mô hình Client – Server (Còn gọi là mô hình Vi nhân - Microkernel)

- Xu hướng chung của các hệ điều hành hiện đại là chuyển dần các tác vụ của hệ điều hành ra những lớp bên ngoài, thu nhỏ phần nhân của hệ điều hành thành hạt nhân cực tiểu (microkernel) sao cho chỉ phần hạt nhân này là phụ thuộc phần cứng. (Thập niên 1980, Đại học Carnegie Mellon phát triển HĐH Mach theo hướng vi nhân đầu tiên).
- Một cách tiếp cận phổ biến là cấu trúc hệ thống theo mô hình Client – Server. Trong mô hình Client-Server, các thành phần không cần thiết sẽ được đưa ra khỏi hạt nhân của hệ điều hành và chạy như một tiến trình server ở chế độ không đặc quyền trong **không gian người dùng** (user-mode).
- Phần hạt nhân hệ điều hành sẽ đảm nhiệm việc tạo cơ chế thông tin liên lạc giữa các tiến trình client và tiến trình server.
- Khi đó các tiến trình trong hệ thống có thể chia thành 2 loại:
 - Tiến trình của người dùng (client) là các tiến trình yêu cầu, VD: Truy xuất tập tin, mở một tiến trình,...
 - Tiến trình của hệ điều hành (server), mỗi tiến trình thực hiện 1 dịch vụ của HĐH. VD: Trình quản lý tập tin, quản lý tiến trình, quản lý bộ nhớ,...
- Khi cần thực hiện một chức năng của hệ thống, tiến trình client sẽ gửi yêu cầu đến tiến trình server tương ứng, tiến trình server sẽ xử lý yêu cầu và hồi đáp cho tiến trình client. Liên lạc giữa 2 tiến trình được thực hiện thông qua hạt nhân của hệ điều hành.

3.1. Cấu trúc hệ thống (9)



Mô hình Client-Server

Ưu điểm

- Hạt nhân rất nhỏ, chỉ gồm các phần cơ bản, nên dễ bảo vệ, nâng cấp.
- Dễ mở rộng và sửa đổi hệ điều hành thông qua việc mở rộng và sửa đổi các tiến trình server.
- Các tiến trình server của hệ điều hành hoạt động trong chế độ không đặc quyền nên không thể truy cập trực tiếp tới phần cứng. Điều này giúp hệ thống được bảo vệ tốt hơn nên tính ổn định và an ninh cao hơn.
- Cấu trúc Client – Server rất phù hợp với hệ thống phân tán. Các tiến trình Server có thể chạy ở những hệ thống khác nhau.

2.2. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ HỆ ĐIỀU HÀNH

- 1) HĐH cần dễ viết, dễ sửa lỗi, dễ nâng cấp (hệ điều hành nên viết bằng ngôn ngữ cấp cao, chỉ viết bằng hợp ngữ những phần thật cần thiết, vì ngôn ngữ cấp cao dễ viết, dễ bảo trì hơn hợp ngữ).
- 2) HĐH cần dễ cài đặt, dễ bảo trì, không có lỗi và hiệu quả.
- 3) HĐH cần dễ sử dụng, dễ học, an toàn, có độ tin cậy và thực hiện nhanh.
- 4) HĐH cần có tính khả chuyển cao (thực hiện được trên một nhóm các phần cứng khác nhau).
- 5) HĐH cần có chương trình SYSGEN (System Generation) thu thập thông tin liên qua đến phần cứng để thiết lập cấu hình hệ điều hành phù hợp với mỗi máy tính.

Ôn tập

- 1) Hệ điều hành được thiết kế bao gồm nhiều thành phần hệ thống phối hợp với nhau để hoạt động.
- 2) Có nhiều loại dịch vụ được cung cấp cho người dùng, phần mềm ứng dụng.
- 3) Các dịch vụ được khai thác thông qua những lời gọi hệ thống.
- 4) Các chương trình hệ thống được cung cấp để đáp ứng những yêu cầu chung của người dùng.
- 5) Mô hình máy ảo giúp triển khai được nhiều hệ điều hành cùng lúc trên cùng một hệ thống.
- 6) Hầu hết các hệ điều hành hiện đại được thiết kế theo mô hình Client – Server.

Tài liệu tham khảo

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

HẾT CHƯƠNG 1

