

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ - KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



ISO 9001 - 2008

**GIÁO TRÌNH
HỆ ĐIỀU HÀNH
BẬC
CAO ĐẲNG**

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)

Tp. HCM – 2017

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ - KỸ THUẬT THÀNH
PHỐ HỒ CHÍ MINH
∞ ∞

GIÁO TRÌNH
HỆ ĐIỀU HÀNH

THÔNG TIN NHÓM BIÊN SOẠN

Chủ biên
Học vị

Dương Đình Dũng
Thạc sĩ

TRƯỞNG KHOA

**TỔ TRƯỞNG
BỘ MÔN**

**CHỦ NHIỆM
ĐỀ TÀI**

**HIỆU TRƯỞNG
DUYỆT**

LỜI MỞ ĐẦU

Giáo trình “*Hệ điều hành*” là tài liệu được biên soạn để phục vụ cho việc giảng dạy, học tập của giáo viên và sinh viên ngành Công nghệ thông tin, Hệ thống thông tin bậc cao Đẳng.

Giáo trình cung cấp những kiến thức cơ sở về Cấu trúc, nguyên lý hoạt động, các thành phần, quản lý bộ nhớ, quản lý tiến trình, hoạt động nhập xuất trên hệ điều hành máy tính.

Giáo trình được biên soạn theo đề cương học phần “Hệ điều hành” ở bậc cao đẳng ngành Công nghệ thông tin đã được Hội đồng Khoa học của nhà trường thông qua. Giáo trình gồm 10 bài:

Bài 1: Tổng quan về hệ điều hành máy tính

Nghiên cứu trọng tâm là phân định nghĩa, các khái niệm ban đầu về hệ điều hành, phân loại các hệ điều hành đã được áp dụng trong thực tiễn.

Bài 2: Cấu trúc hệ điều hành

Tập trung vào các thành tố hình thành nên hệ điều hành, mô tả sơ lược các thành phần quản lý tham gia vào hoạt động của hệ điều hành.

Bài 3: Quản lý Tiến trình

Nghiên cứu về khái niệm tiến trình, tổ chức quản lý tiến trình trong máy tính

Bài 4: Tiểu trình (Thread)

Bài học này tập trung vào vấn đề giải quyết luồng thi hành nhằm nâng cao hiệu suất làm việc trong một chu trình CPU đối với tiến trình.

Bài 5: Điều phối tiến trình

Trong bài này nghiên cứu về các thuật toán điều phối tiến trình hiệu quả trong các loại hệ điều hành.

Bài 6: Tắt nghẽn (deadlock)

Nghiên cứu về sự tranh chấp tài nguyên trên máy tính, các nguyên nhân gây ra tắt nghẽn và các phương pháp xác định tắt nghẽn cũng như giải quyết tắt nghẽn.

Bài 7: Quản lý bộ nhớ

Trong bài này cung cấp các khái niệm và phương pháp tổ chức, cấp phát bộ nhớ trong hệ điều hành.

Bài 8: Bộ nhớ ảo (Virtual Memory)

Bài học cung cấp kiến thức về cách tổ chức bộ nhớ trong hệ điều hành hiện đại, cách thức tổ chức để một máy tính có bộ nhớ vật lý nhỏ, nhưng chạy được chương trình lớn hơn nhiều lần.

Bài 9: Hệ thống quản lý tập tin

Trình bày vấn đề lưu trữ và tổ chức lưu trữ trên các hệ điều hành

Bài 10: Hệ thống nhập xuất (I/O)

Nghiên cứu các phương pháp nhập xuất trên máy tính, đặc biệt là nhập xuất đĩa với các thuật toán đọc đĩa.

Mặc dù đã hết sức cố gắng, song do biên soạn lần đầu, giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp trường Cao đẳng Kinh tế-Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh - đặc biệt là các thành viên trong tổ Mạng Máy Tính - đã động viên và góp ý cho công việc viết giáo trình *Hệ điều hành* này. Tác giả mong nhận được ý kiến phản hồi của các đồng nghiệp và độc giả về những khiếm khuyết khó tránh khỏi trong giáo trình này.

Tác giả

Dương Đình Dũng

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
MỤC LỤC	3
DANH MỤC HÌNH	8
DANH MỤC BẢNG	12
BÀI 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH.....	13
I. KHÁI NIỆM VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH.....	13
1. Mở đầu	13
2. Định nghĩa hệ điều hành.....	14
II. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH.....	15
1 Hệ thống xử lý theo lô	15
2. Hệ thống xử lý theo lô đa chương	16
3. Hệ thống chia sẻ thời gian	17
4. Hệ thống song song	18
5 Hệ thống phân tán.....	19
6 Hệ thống xử lý thời gian thực	21
III. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CÁC HỆ ĐIỀU HÀNH	21
1. Thế hệ 1 (1945 - 1955):	21
2. Thế hệ 2 (1955 - 1965)	22
3. Thế hệ 3 (1965 - 1980)	22
4. Thế hệ 4 (từ 1980)	22
Câu hỏi củng cố bài học.....	23
BÀI 2. CẤU TRÚC CỦA HỆ ĐIỀU HÀNH	24
I. Một số khái niệm của hệ điều hành.....	24
1. Tiến trình (Process) và tiểu trình (Thread)	24
2. Bộ xử lý lệnh (Shell).....	25
3. Sự phân lớp hệ thống (System Layering)	25
4. Tài nguyên hệ thống (System Resources)	26
5. Lời gọi hệ thống (System Calls)	28

II. CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG	29
1. Quản lý tiến trình.....	29
2. Quản lý bộ nhớ chính.....	29
3. Quản lý bộ nhớ phụ	30
4. Quản lý hệ thống nhập xuất.....	30
5. Quản lý hệ thống tập tin.....	31
6. Hệ thống bảo vệ	31
7. Hệ thống cơ chế dòng lệnh	32
II. CÁC DỊCH VỤ CỦA HỆ ĐIỀU HÀNH.....	32
III. LỜI GỌI HỆ THỐNG (SYSTEM CALLS).....	33
IV. Cấu trúc hệ thống	34
1. Cấu trúc đơn giản.....	34
2. Cấu trúc theo lớp.....	36
3. Máy ảo	38
4. Mô hình Client-Server	40
Bài 3: QUẢN LÝ TIẾN TRÌNH	44
I. KHÁI NIỆM.....	44
II. TỔ CHỨC QUẢN LÝ TIẾN TRÌNH.....	48
1. Các trạng thái của tiến trình.....	48
2. Chế độ xử lý của tiến trình.....	54
3. Cấu trúc dữ liệu khối quản lý tiến trình	55
4. Thao tác trên tiến trình.....	58
5. Cấp phát tài nguyên cho tiến trình.....	60
Củng cố bài học	61
BÀI 4. TIỂU TRÌNH (THREAD).....	62
I. KHÁI NIỆM TIỂU TRÌNH (THREAD)	62
II. MÔ HÌNH ĐA TIỂU TRÌNH (MULTITHREAD)	64
1. Mô hình đa tiểu trình	64
2. Ưu điểm và hạn chế của cơ chế đa tuyến	67

Củng cố bài học	69
BÀI 5. LẬP LỊCH BỘ XỬ LÝ	70
I. KHÁI QUÁT VỀ LẬP LỊCH CHO BỘ XỬ LÝ	70
II. MỤC TIÊU ĐIỀU PHỐI	71
III. CÁC ĐẶC ĐIỂM CỦA TIẾN TRÌNH	71
III. ĐIỀU PHỐI KHÔNG ĐỘC QUYỀN VÀ ĐIỀU PHỐI ĐỘC QUYỀN (PREEMPTIVE/NOPREEMPTIVE)	72
IV. Tổ chức điều phối.....	73
1. Các danh sách sử dụng trong quá trình điều phối.....	73
2. Các cấp độ điều phối.....	75
V. CÁC CHIẾN LƯỢC ĐIỀU PHỐI.....	76
1. Chiến lược FIFO (FCFS).....	76
2. Chiến lược phân phối xoay vòng (Round Robin).....	77
3. Điều phối với độ ưu tiên	80
4. Chiến lược công việc ngắn nhất (Shortest-job-first SJF)	82
5. Chiến lược điều phối Xổ số (Lottery).....	84
Bài tập	85
BÀI 6. TẮC NGHẼN (DEADLOCK).....	87
I. ĐỊNH NGHĨA	87
II. ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN TẮC NGHẼN.....	89
III. ĐỒ THỊ CẤP PHÁT TÀI NGUYÊN	90
IV. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TẮC NGHẼN	92
V. NGĂN CHẶN TẮC NGHẼN.....	92
VI. TRÁNH TẮC NGHẼN	93
VII. PHÁT HIỆN TẮC NGHẼN.....	97
VIII. HIỆU CHỈNH TẮC NGHẼN	98
Bài tập	99
BÀI 7: QUẢN LÝ BỘ NHỚ	101
I. DẪN NHẬP	101

1. Nhiệm vụ của quản lý bộ nhớ	101
2. Tổ chức quản lý bộ nhớ	104
II. KHÔNG GIAN ĐỊA CHỈ VÀ KHÔNG GIAN VẬT LÝ	105
III. CẤP PHÁT LIÊN TỤC	105
1. Mô hình Linker Loader	105
2. Mô hình Base & Bound	106
IV. CẤP PHÁT KHÔNG LIÊN TỤC	108
1. Phân đoạn (Segmentation)	108
2. Phân trang (Paging)	115
3. Phân đoạn kết hợp phân trang (Paged segmentation)	125
Củng cố bài học	126
Bài Tập	126
BÀI 8: BỘ NHỚ ẢO (VIRTUAL MEMORY)	129
I. DẪN NHẬP	129
1. Khái quát và ngữ cảnh	129
2. Định nghĩa	130
3. Cài đặt bộ nhớ ảo	132
II. THAY THẾ TRANG	136
1. Sự thi hành phân trang theo yêu cầu	136
2. Các thuật toán thay thế trang	137
Bài Tập	140
BÀI 9: HỆ THỐNG QUẢN LÝ TẬP TIN	142
I. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN	142
1. Bộ nhớ ngoài	142
2. Tập tin và thư mục	142
3. Hệ thống quản lý tập tin	143
II. MÔ HÌNH TỔ CHỨC VÀ QUẢN LÝ CÁC TẬP TIN	143
1. Mô hình	143
2 Các chức năng	149

Câu hỏi kiểm tra kiến thức.....	151
BÀI 10: HỆ THỐNG VÀO RA (I/O).....	152
I. KHÁI NIỆM VỀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ NHẬP/XUẤT.....	152
II. PHẦN CỨNG NHẬP/XUẤT.....	153
1 Thiết bị I/O.....	153
2 Tổ chức của chức năng I/O.....	154
3. Bộ điều khiển thiết bị.....	154
4. DMA (Direct Memory Access)	156
III. PHẦN MỀM NHẬP/XUẤT.....	157
1. Kiểm soát ngắt	157
2. Điều khiển thiết bị (device drivers)	158
3. Phần mềm nhập/xuất độc lập thiết bị.....	158
4. Phần mềm nhập/xuất phạm vi người sử dụng	160
IV. GIỚI THIỆU HỆ THỐNG I/O ĐĨA.....	160
1. Một số khái niệm dùng trong quản lý đĩa.....	160
2. Các điều khiển hệ thống tập tin	164
3. Các thuật toán đọc đĩa.....	166
3. Quản lý lỗi	168
4. RAM Disks	169
5. Interleave	170
V. HỆ THỐNG I/O CHUẨN (terminals).....	171
1. Phần cứng terminal	171
2. Terminal ánh xạ bộ nhớ	173
3. Phần mềm nhập.....	174
4. Phần mềm xuất.....	175
Bài tập	176

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 Mô hình trừu tượng của hệ thống máy tính.....	14
Hình 1.2 Hình tượng hoá hệ điều hành xử lý theo lô	15
Hình 1.3 Hình tượng hoá hệ điều hành xử lý theo lô đa chương	16
Hình 1.4 Hình tượng hoá hệ điều hành chia sẻ thời gian.	17
Hình 1.5 Hình tượng hoá hệ điều hành xử lý song song	18
Hình 1.6 Mô hình hệ thống đa xử lý	19
Hình 1.7 Mô hình hệ thống phân tán.....	20
Hình 1.8 Hệ thống thời gian thực.	21
Hình 2.1 Sự phân lớp hệ thống.....	26
Hình 2.2 Hoạt động của lời gọi hệ thống.	33
Hình 2.2 Cấu trúc của hệ điều hành MS DOS (Microsoft Disk Operating System).....	35
Hình 2.4 Cấu trúc chi tiết hệ điều hành Linux.	36
Hình 2.5 Cấu trúc hệ điều hành phân lớp.....	36
Hình 2.6 Cấu trúc hệ điều hành THE.	37
Hình 2.6 Cấu trúc hệ điều hành VENUS.....	38
Hình 2.7 Cấu trúc hệ điều hành OS/2 Swap.....	38
Hình 2.8 Cấu trúc máy ảo (Virtual Machine).....	39
Hình 2.9 So sánh giữa máy thực và máy ảo.	40
Hình 2.10 Sơ đồ cấu trúc Client/Server.....	40
Hình 2.11 Sơ đồ chuyển tải yêu cầu trong mô hình Client/Server.....	41
Hình 2.12 Mô hình Client Server trong hệ thống phân tán.	42
Hình 3 1 Mô hình xử lý tuần tự	44
Hình 3 2 Mô hình xử lý song song.....	45
Hình 3 3 Mô hình đơn tiến trình.....	46
Hình 3 4 Mô hình đa tiến trình.	47
Hình 3 5 Mô hình đa tiến trình kết hợp.	47
Hình 3 6 Mô hình đa chương.....	48
Hình 3.7 Sơ đồ chuyển trạng thái tiến trình.	49
Hình 3.8 Sơ đồ chuyển tiến trình vào hàng đợi.....	49
Hình 3.9 Sơ đồ chuyển trạng thái tiến trình 6 bước.	50
Hình 3.10 Sơ đồ chuyển tiến trình vào các hàng đợi.	51
Hình 3.11 Sơ đồ chuyển trạng thái tiến trình có suspend.....	52
Hình 3.11 Sơ đồ chuyển trạng thái tiến trình với 2 suspend.	53
Hình 3.12 Sơ đồ chuyển trạng thái giữa các tiến trình.	53

Hình 3.13 Hệ điều hành với 2 chế độ xử lý.....	55
Hình 3.14 Cấu trúc khối điều khiển tiến trình (PCB).....	55
Hình 3.15 Mô tả chi tiết khối điều khiển tiến trình.	56
Hình 3.16 Ví dụ về hàng đợi I/O và hàng đợi sẵn sàng.	57
Hình 3.16 Minh hoạ chuyển trạng thái giữa hai tiến trình	58
Hình 3.17 Một cây tiến trình trong hệ thống Unix	59
Hình 3.18 Cấu trúc khối quản lý tài nguyên	61
Hình 4.1 Minh hoạ tiểu trình	62
Hình 4.2 Các tiểu trình trong cùng một tiến trình	63
Hình 4.3 Phân bổ thông tin trong tiến trình và tiểu trình	64
Hình 4.4 Kernel mod và user mode	64
Hình 4.5 Mô hình tiểu trình đơn tuyến và đa tuyến.	65
Hình 4.6 Mô hình chi tiết đa tiểu trình.	66
Hình 4.7 Mô hình đa tiểu trình Apartment-Threading.	66
Hình 4.8 Mô hình đa tiểu trình Free-Threading.	67
Hình 4.9 Mô hình đa tiểu trình chia sẻ dữ liệu.	67
Hình 4.10 Mô hình Tắt nghẽn – Deadlock.....	68
Hình 4.11 Theard và Process.....	68
Hình 5.1 Các danh sách điều phối.....	74
Hình 5.2 Sơ đồ chuyển đổi giữa các danh sách điều phối.....	75
Hình 5.3 Cấp độ điều phối trung gian.	76
Hình 5.4 Điều phối FIFO (FSFS).	76
Hình 5.5 Điều phối các tiến trình theo chiến lược FIFO.....	77
Hình 5.7 Điều phối Round Robin.....	78
Hình 5.8 Kết quả điều phối Round Robin.	79
Hình 5.9 Điều phối theo độ ưu tiên độc quyền.....	81
Hình 5.10 Điều phối theo độ ưu tiên không độc quyền.	81
Hình 5.11 Kết quả điều phối SJF độc quyền.	83
Hình 5.12 Kết quả điều phối SJF không độc quyền.....	83
Hình 6.1 Minh hoạ cho vấn đề tắt nghẽn.....	87
Hình 6.2 Tắt nghẽn giao thông.	88
Hình 6.3 Tắt nghẽn trên cầu.	88
Hình 6.4 Tắt nghẽn trên cổng máy in.	89
Hình 6.5 Bữa ăn tối của các triết gia.	89
Hình 6.6 Ký hiệu quy ước đồ thị cấp phát tài nguyên.....	90
Hình 6.7 RAG không có chu trình.....	91

Hình 6.8 Hai trường hợp RAG có chu trình cho hai kết quả.	92
Hình 7.1 Mô hình cấp phát Linker-Loader.....	106
Hình 7.2 Mô hình cấp phát Base-Bound Register (Limit).	106
Hình 7.3 Hai thanh ghi hỗ trợ chuyển đổi địa chỉ.	107
Hình 7.4 Phân mảnh ngoại vi.	108
Hình 7.5 Mô hình phân đoạn bộ nhớ.....	109
Hình 7.6 Cơ chế phần cứng hỗ trợ kỹ thuật phân đoạn.....	110
Hình 7.7 Hệ thống phân đoạn.....	110
Hình 7.8 Sử dụng STBR, STLR và bảng phân đoạn.....	111
Hình 7.9 Chia sẻ code trong hệ phân đoạn.....	112
Hình 7.10 Quản lý bộ nhớ bằng bảng các bit.....	112
Hình 7.11 Quản lý bộ nhớ bằng danh sách.....	113
Hình 7.12 Cấp phát theo First Fit.	114
Hình 7.13 Cấp phát theo Best Fit.	114
Hình 7.14 Cấp phát theo Worst Fit.....	114
Hình 7.15 Mô hình bộ nhớ phân trang	115
Hình 7.16 Cơ chế MMU trong tổ chức phân trang.	116
Hình 7.17 Mô hình bộ nhớ phân trang	117
Hình 7.18 Sử dụng thanh ghi nền trỏ đến bảng trang.....	117
Hình 7.19 Phân trang dùng kỹ thuật TLB	118
Hình 7.20 Cấu trúc bảng trang 2 cấp.....	119
Hình 7.21 Bảng trang nhị cấp.....	120
Hình 7.22 Tổ chức bit trong bảng trang 2 cấp.....	120
Hình 7.23 Lược đồ chuyển đổi địa chỉ	121
Hình 7.24 Chuyển đổi địa chỉ dùng bảng trang nghịch đảo	122
Hình 7.25 Bảo vệ trang bằng bit valid/invalid	123
Hình 7.26 Chia sẻ các trang trong hệ phân trang	124
Hình 7.27 Mô hình phân đoạn kết hợp phân trang.....	125
Hình 7.28 Cơ chế phần cứng của sự phân đoạn kết hợp phân trang.	126
Hình 8.1 Mô hình tổ chức bộ nhớ ảo.....	132
Hình 8.2 Bảng trang với một số trang trên bộ nhớ phụ.....	135
Hình 8.3 Các giai đoạn xử lý lỗi trang	136
Hình 8.4 Cấu trúc một phần tử trong bảng trang.....	136
Hình 9.1 Cấu trúc tập tin nhị phân trong Unix.....	145
Hình 9.2 Truy xuất tuần tự trên tập tin.....	146
Hình 9.3 Hai dạng cấu trúc thư mục.....	148

Hình 9.4 Hệ thống thư mục theo cấp bậc.	149
Hình 10.1 Sự kết nối giữa CPU, bộ nhớ, bộ điều khiển và các thiết bị nhập/xuất.....	155
Hình 10.2 Sơ đồ vận chuyển BUS trong máy tính.....	156
Hình 10.3 Vận chuyển DMA được thực hiện bởi bộ điều khiển	157
Hình 10.4 Sơ đồ cấu trúc đĩa cứng	161
Hình 10.5 FSD cục bộ	164
Hình 10.6 FSD mạng.....	165
Hình 10.7 Phương pháp FCFS	166
Hình 10.8 Phương pháp SSTF.....	167
Hình 10.9 Phương pháp SCAN	167
Hình 10.10 Phương pháp C-SCAN	168
Hình 10.11 Phương pháp LOOK.....	168
Hình 10.12 Tổ chức RAM disks.....	169
Hình 10.13 Mô hình RAM disk.....	170
Hình 10.14 Hoạt động Interleave với 4 banks.....	170
Hình 10.15 Thứ tự lấp đầy vào các bank trong interleave với (n=4)	171
Hình 10.16 Các loại Terminals.....	172
Hình 10.17 Terminal RS-232	172
Hình 10.18 Terminal ánh xạ bộ nhớ.....	173
Hình 10.19 Ánh xạ màn hình.	174
Hình 10.20 Hai dạng cấu trúc dữ liệu Terminal.....	175

DANH MỤC BẢNG

Bảng 5.1 Dữ liệu 3 tiến trình cho điều phối FIFO.....	76
Bảng 5.2 Dữ liệu 3 tiến trình cho điều phối Round Robin.....	79
Bảng 5.3 Dữ liệu 3 tiến trình cho điều phối theo độ ưu tiên.	80
Bảng 5.4 Dữ liệu 3 tiến trình cho điều phối SJF.	83
Bảng 5.5 Bảng dữ liệu điều phối CPU	85
Bảng 5.6 Bảng dữ liệu điều phối CPU	85
Bảng 6.1 Dữ liệu hệ thống.....	95
Bảng 6.2 Thực hiện tính Need.....	95
Bảng 6.3 Chọn tiến trình cấp phát đầu tiên (P4).	95
Bảng 6.4 Chọn tiến trình cấp phát thứ 2 (P1).....	96
Bảng 6.5 Chọn tiến trình cấp phát thứ 3 (P2).....	96
Bảng 6.6 Chọn tiến trình cấp phát thứ 4 (P3).....	97
Bảng 6.7 Dữ liệu hệ thống cho bài tập 1	99
Bảng 6.8 Dữ liệu hệ thống cho bài tập 2	100
Bảng 7.1 Quy định bit cho kích thước trang.	116
Bảng 7.2 Bảng phân đoạn cho bài tập 13	128
Bảng 8.1 Các kiểu tổ chức cấp phát bộ nhớ.	133
Bảng 8.3 Sự thay thế trang theo thuật toán FIFO.....	138
Bảng 8.4 Sự thay thế trang khi dùng thuật toán FIFO với 3 khung trang	138
Bảng 8.5 Sự thay thế trang khi dùng thuật toán FIFO với 4 khung trang	139
Bảng 8.6 Quá trình thay thế trang khi dùng thuật toán NRU	139
Bảng 8.7 Quá trình thay thế trang khi dùng thuật toán LRU	139
Bảng 9.1 Một số thuộc tính thông dụng của tập tin	147
Bảng 10.1 phân lớp và chức năng của từng lớp nhập xuất.....	152
Bảng 10.2 Bộ điều khiển nhập xuất, địa chỉ cổng và vec-tơ ngắt.	156
Bảng 10.3 Quy trình vận hành vào/ra.....	159
Bảng 10.4 Tương ứng giữa sector vật lý và sector logic trên đĩa mềm.....	162

BÀI 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm và phân loại được các hệ điều hành dùng trong máy tính
- Trình bày được đặc điểm của hệ điều hành qua các thời kỳ
- Phân loại được hệ điều hành
- Nhận biết được đặc tính và nguyên lý của một hệ điều hành cụ thể
- So sánh được đặc điểm của từng loại hệ điều hành.
- Lựa chọn đúng đắn hệ điều hành cho từng công việc

Tóm lược:

- Bài học này cung cấp cho sinh viên một cái nhìn tổng quát về những nguyên lý cơ bản của hệ điều hành.
- Bài học này giúp sinh viên hiểu được hệ điều hành là gì. Hệ điều hành được phân loại theo những tiêu chuẩn nào. Quá trình phát triển của hệ điều hành phụ thuộc vào những yếu tố nào.

Nội dung:

I. KHÁI NIỆM VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

1. Mở đầu

Nếu không có phần mềm, máy tính chỉ là một thiết bị điện tử thông thường. Với sự hỗ trợ của phần mềm, máy tính có thể lưu trữ, xử lý thông tin và người sử dụng có thể gọi lại được thông tin này. Phần mềm máy tính có thể chia thành nhiều loại: chương trình hệ thống, quản lý sự hoạt động của chính máy tính. Chương trình ứng dụng, giải quyết các vấn đề liên quan đến việc sử dụng và khai thác máy tính của người sử dụng. Hệ điều hành thuộc nhóm các chương trình hệ thống và nó là một chương trình hệ thống quan trọng nhất đối với máy tính và cả người sử dụng. Hệ điều hành điều khiển tất cả các tài nguyên của máy tính và cung cấp một môi trường thuận lợi để các chương trình ứng dụng do người sử dụng viết ra có thể chạy được trên máy tính. Trong chương này chúng ta xem xét vai trò của hệ điều hành trong trường hợp này.

Một máy tính hiện đại có thể bao gồm: một hoặc nhiều processor, bộ nhớ chính, clocks, đĩa, giao diện mạng, và các thiết bị vào/ra khác. Tất cả nó tạo thành một hệ thống phức tạp. Để viết các chương trình để theo dõi tất cả các thành phần của máy tính và sử dụng chúng một cách hiệu quả, người lập trình phải biết processor thực hiện chương trình như thế nào, bộ nhớ lưu trữ thông tin như thế nào, các thiết bị đĩa làm việc (ghi/đọc) như thế nào, lỗi nào có thể xảy ra khi đọc một block đĩa, ... đây là những công việc rất

khó khăn và quá khó đối với người lập trình. Nhưng rất may cho cả người lập trình ứng dụng và người sử dụng là những công việc trên đã được hệ điều hành hỗ trợ nên họ không cần quan tâm đến nữa. Chương này cho chúng ta một cái nhìn tổng quan về những gì liên quan đến việc thiết kế cài đặt cũng như chức năng của hệ điều hành để hệ điều hành đạt được mục tiêu: Giúp người sử dụng khai thác máy tính dễ dàng và chương trình của người sử dụng có thể chạy được trên máy tính.

2. Định nghĩa hệ điều hành

Hệ điều hành là một *chương trình* hay một *hệ chương trình* hoạt động giữa người sử dụng (**user**) và phần cứng của máy tính. Mục tiêu của hệ điều hành là cung cấp một môi trường để người sử dụng có thể thi hành các chương trình. Nó làm cho máy tính dễ sử dụng hơn, thuận lợi hơn và hiệu quả hơn.

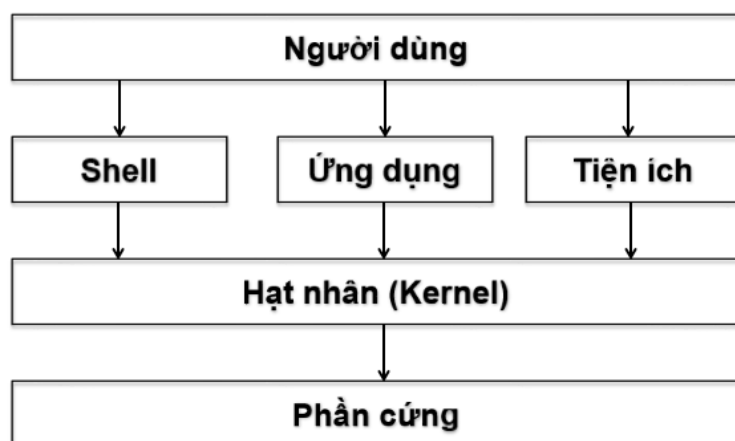
Hệ điều hành là một phần quan trọng của hầu hết các hệ thống máy tính. Một hệ thống máy tính thường được chia làm bốn phần chính: phần cứng, hệ điều hành, các chương trình ứng dụng và người sử dụng.

Phần cứng bao gồm CPU, bộ nhớ, các thiết bị nhập xuất, đây là những tài nguyên của máy tính.

Chương trình ứng dụng như các chương trình dịch, hệ thống cơ sở dữ liệu, các trò chơi, và các chương trình thương mại. Các chương trình này sử dụng tài nguyên của máy tính để giải quyết các yêu cầu của người sử dụng.

Hệ điều hành điều khiển và phối hợp việc sử dụng phần cứng cho những ứng dụng khác nhau của nhiều người sử dụng khác nhau. Hệ điều hành cung cấp một môi trường mà các chương trình có thể làm việc hữu hiệu trên đó.

Người dùng: là người sử dụng máy



Hình 1.1 Mô hình trừu tượng của hệ thống máy tính

Hệ điều hành có thể được coi như là bộ phân phối tài nguyên của máy tính. Nhiều tài nguyên của máy tính như thời gian sử dụng CPU, vùng bộ nhớ, vùng lưu trữ tập tin,

thiết bị nhập xuất v.v... được các chương trình yêu cầu để giải quyết vấn đề. Hệ điều hành hoạt động như một bộ quản lý các tài nguyên và phân phối chúng cho các chương trình và người sử dụng khi cần thiết. Do có rất nhiều yêu cầu, hệ điều hành phải giải quyết vấn đề tranh chấp và phải quyết định cấp phát tài nguyên cho những yêu cầu theo thứ tự nào để hoạt động của máy tính là hiệu quả nhất. Một hệ điều hành cũng có thể được coi như là một chương trình kiểm soát việc sử dụng máy tính, đặc biệt là các thiết bị nhập xuất.

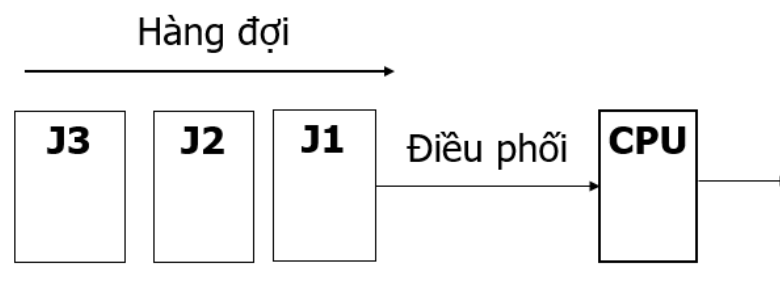
Tuy nhiên, nhìn chung chưa có định nghĩa nào là hoàn hảo về hệ điều hành. Hệ điều hành tồn tại để giải quyết các vấn đề sử dụng hệ thống máy tính. Mục tiêu cơ bản của nó là giúp cho việc thi hành các chương trình dễ dàng hơn. Mục tiêu thứ hai là hỗ trợ cho các thao tác trên hệ thống máy tính hiệu quả hơn. Mục tiêu này đặc biệt quan trọng trong những hệ thống nhiều người dùng và trong những hệ thống lớn (phần cứng + quy mô sử dụng). Tuy nhiên hai mục tiêu này cũng có phần tương phản vì vậy lý thuyết về hệ điều hành tập trung vào việc tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên của máy tính.

II. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

1 Hệ thống xử lý theo lô

Trong giai đoạn 1955 – 1965, hệ thống xử lý theo lô ra đời, nó lưu các yêu cầu cần thực hiện lên băng từ, và hệ thống sẽ đọc và thi hành lần lượt. Sau đó, nó sẽ ghi kết quả lên băng từ xuất và cuối cùng người sử dụng sẽ đem băng từ xuất đi in.

Hệ thống xử lý theo lô hoạt động dưới sự điều khiển của một chương trình đặc biệt là tiền thân của hệ điều hành sau này. Ngôn ngữ lập trình sử dụng trong giai đoạn này chủ yếu là FORTRAN và hợp ngữ.



Hình 1.2 Hình tượng hoá hệ điều hành xử lý theo lô

– Bộ giám sát thường trực:

Khi một công việc chấm dứt, hệ thống sẽ thực hiện công việc kế tiếp mà không cần sự can thiệp của người lập trình, do đó thời gian thực hiện sẽ mau hơn. Một chương trình, còn gọi là bộ giám sát thường trực được thiết kế để giám sát việc thực hiện dãy

các công việc một cách tự động, chương trình này luôn luôn thường trú trong bộ nhớ chính.

Hệ điều hành theo lô thực hiện các công việc lần lượt theo những chỉ thị định trước.

– CPU và thao tác nhập xuất:

CPU thường hay nhàn rỗi do tốc độ làm việc của các thiết bị nhập xuất (thường là thiết bị cơ) chậm hơn rất nhiều lần so với các thiết bị điện tử. Cho dù là một CPU chậm nhất, nó cũng nhanh hơn rất nhiều lần so với thiết bị nhập xuất. Do đó phải có các phương pháp để đồng bộ hóa việc hoạt động của CPU và thao tác nhập xuất.

Xử lý off_line:

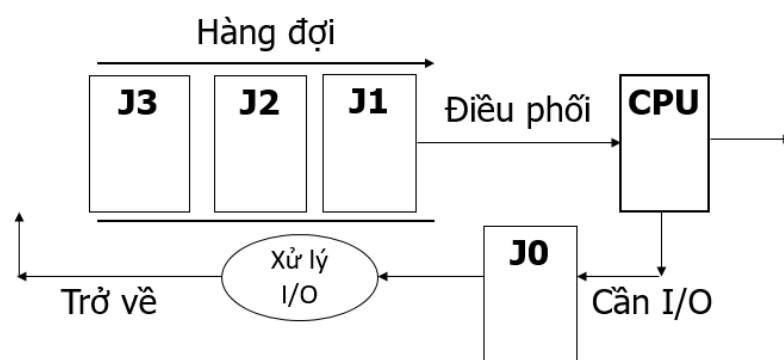
Xử lý off_line là thay vì CPU phải đọc trực tiếp từ thiết bị nhập và xuất ra thiết bị xuất, hệ thống dùng một bộ lưu trữ trung gian. CPU chỉ thao tác với bộ phận này. Việc đọc hay xuất đều đến và từ bộ lưu trữ trung gian.

Spooling:

Spool (simultaneous peripheral operation on-line) là đồng bộ hóa các thao tác bên ngoài on-line. Cơ chế này cho phép xử lý của CPU là on-line, sử dụng đĩa để lưu các dữ liệu nhập cũng như xuất.

2. Hệ thống xử lý theo lô đa chương

Khi có nhiều công việc cùng truy xuất lên thiết bị, vấn đề lập lịch cho các công việc là cần thiết. Khía cạnh quan trọng nhất trong việc lập lịch là khả năng đa chương. Đa chương (multiprogram) gia tăng khai thác CPU bằng cách tổ chức các công việc sao cho CPU luôn luôn phải trong tình trạng làm việc .



Hình 1.3 Hình tượng hoá hệ điều hành xử lý theo lô đa chương

Ý tưởng Hệ thống xử lý theo lô đa chương như sau : hệ điều hành lưu giữ một phần của các công việc ở nơi lưu trữ trong bộ nhớ . CPU sẽ lần lượt thực hiện các phần công việc này. Khi đang thực hiện, nếu có yêu cầu truy xuất thiết bị thì CPU không nghỉ mà thực hiện tiếp công việc thứ hai...

Với hệ đa chương hệ điều hành ra quyết định cho người sử dụng vì vậy, hệ điều hành đa chương rất tinh vi. Hệ phải xử lý các vấn đề lập lịch cho công việc, lập lịch cho bộ nhớ và cho cả CPU nữa.

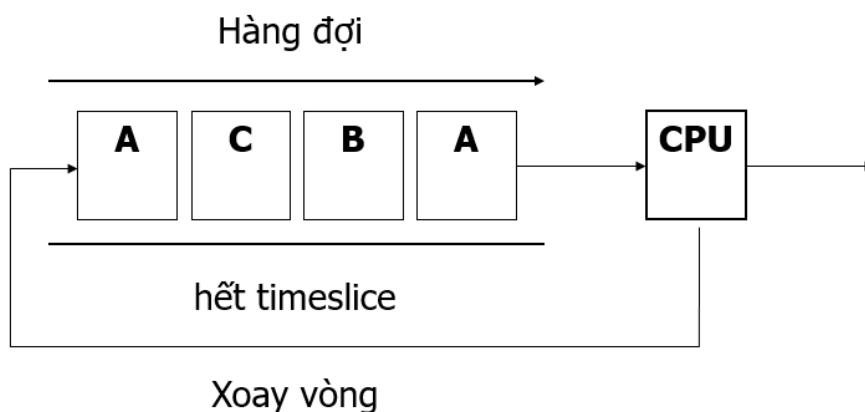
Khi có nhiều công việc cùng truy xuất lên thiết bị, vấn đề lập lịch cho các công việc là cần thiết. Khía cạnh quan trọng nhất trong việc lập lịch là khả năng đa chương. *Đa chương* (multiprogram) gia tăng khai thác CPU bằng cách tổ chức các công việc sao cho CPU luôn luôn phải trong tình trạng làm việc.

Ý tưởng như sau: hệ điều hành lưu giữ một phần của các công việc ở nơi lưu trữ trong bộ nhớ. CPU sẽ lần lượt thực hiện các phần công việc này. Khi đang thực hiện, nếu có yêu cầu truy xuất thiết bị (chắc hạn I/O) thì CPU không nghỉ mà thực hiện tiếp công việc thứ hai...

Với hệ đa chương hệ điều hành ra quyết định cho người sử dụng vì vậy, ***hệ điều hành đa chương*** rất tinh vi. Hệ phải xử lý các vấn đề lập lịch cho công việc, lập lịch cho bộ nhớ và cho cả CPU.

3. Hệ thống chia sẻ thời gian

Hệ thống chia sẻ thời gian là một mở rộng logic của hệ đa chương. Hệ thống này còn được gọi là ***hệ thống đa nhiệm*** (multitasking). Nhiều công việc cùng được thực hiện thông qua cơ chế chuyển đổi của CPU như hệ đa chương nhưng thời gian mỗi lần chuyển đổi diễn ra rất nhanh.



Hình 1.4 Hình tượng hoá hệ điều hành chia sẻ thời gian.

Hệ thống chia sẻ được phát triển để cung cấp việc sử dụng bên trong của một máy tính có giá trị hơn. ***Hệ điều hành chia sẻ*** thời gian dùng lập lịch CPU và đa chương để cung cấp cho mỗi người sử dụng một phần nhỏ trong máy tính chia sẻ. Một chương trình khi thi hành được gọi là một tiến trình. Trong quá trình thi hành của một tiến trình, nó phải thực hiện các thao tác nhập xuất và trong khoảng thời gian đó CPU sẽ thi hành một tiến trình khác. Hệ điều hành chia sẻ cho phép nhiều người sử dụng chia sẻ máy tính

một cách đồng bộ do thời gian chuyển đổi nhanh nên họ có cảm giác là các tiến trình đang được thi hành cùng lúc.

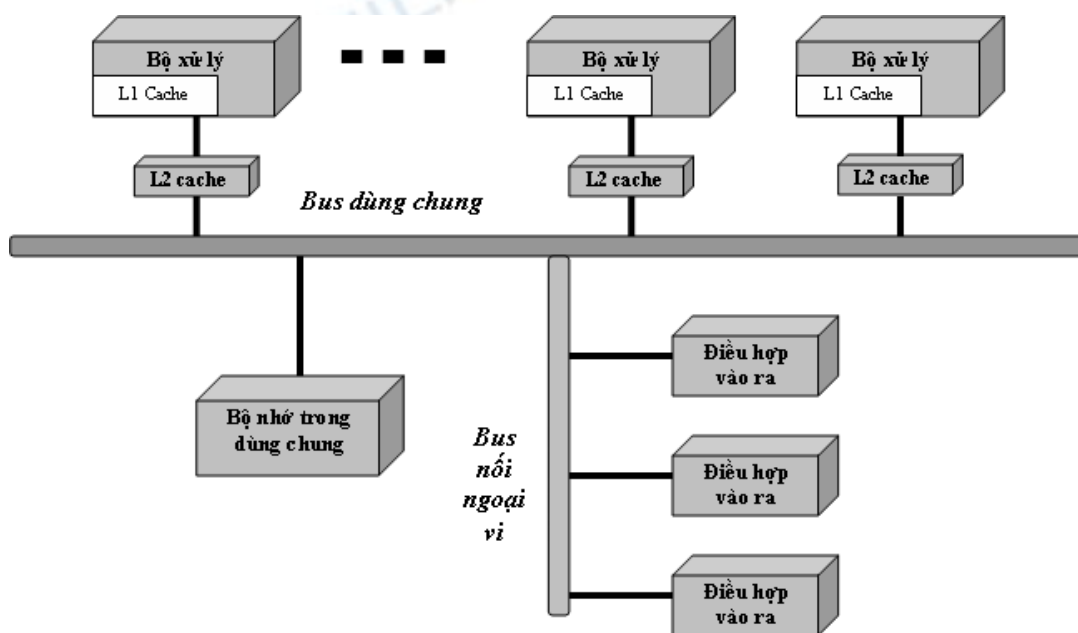
Hệ điều hành chia sẻ phức tạp hơn hệ điều hành đa chương. Nó phải có các chức năng: quản trị và bảo vệ bộ nhớ, sử dụng bộ nhớ ảo. Nó cũng cung cấp hệ thống tập tin truy xuất on-line...

Hệ điều hành chia sẻ là kiểu của các hệ điều hành hiện đại ngày nay.

4. Hệ thống song song

Ngoài các hệ thống chỉ có một bộ xử lý còn có các hệ thống có nhiều bộ xử lý cùng chia sẻ hệ thống đường truyền dữ liệu, đồng hồ, bộ nhớ và các thiết bị ngoại vi. Các bộ xử lý này liên lạc bên trong với nhau.

Có nhiều nguyên nhân xây dựng dạng hệ thống này. Với sự gia tăng số lượng bộ xử lý, công việc được thực hiện nhanh chóng hơn, Nhưng không phải theo đúng tỉ lệ thời gian, nghĩa là có n bộ xử lý không có nghĩa là sẽ thực hiện nhanh hơn n lần.



Hình 1.5 Hình tượng hoá hệ điều hành xử lý song song

Hệ thống với máy nhiều bộ xử lý sẽ tối ưu hơn hệ thống có nhiều máy có một bộ xử lý vì các bộ xử lý chia sẻ các thiết bị ngoại vi, hệ thống lưu trữ, nguồn ... và rất thuận tiện cho nhiều chương trình cùng làm việc trên cùng một tập hợp dữ liệu.

Một lý do nữa là độ tin cậy. Các chức năng được xử lý trên nhiều bộ xử lý và sự hỏng hóc của một bộ xử lý sẽ không ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống.

Các máy tính có thể sắp xếp vào 4 loại sau:

SISD (Single Instructions Stream, Single Data Stream): Máy tính một dòng lệnh, một dòng số liệu.