

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC: NGUYÊN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH
NGÀNH: QUẢN TRỊ MẠNG MÁY TÍNH
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDHBXL ngày tháng năm.....
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong hệ thống kiến thức chuyên ngành trang bị cho sinh viên nghề Quản trị mạng máy tính, môn học Nguyên lý hệ điều hành góp phần cung cấp những nội dung liên quan đến việc mô tả các phương pháp giải quyết các bài toán điều khiển hoạt động của hệ thống máy tính

Nhằm tạo điều kiện cho người học có một bộ tài liệu tham khảo mang tính tổng hợp, thống nhất và mang tính thực tiễn sâu hơn. Nhóm người dạy chúng tôi đề xuất và biên soạn ***Giáo trình NGUYÊN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH*** dành riêng cho người học trình độ cao đẳng.

Nội dung của giáo trình bao gồm các Bài sau:

Bài mở đầu: Tổng quan về hệ điều hành

Chương 1: Điều khiển dữ liệu

Chương 2: Điều khiển bộ nhớ

Chương 3: Điều khiển CPU, Điều khiển quá trình

Chương 4: Hệ điều hành đa xử lý

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên Kỹ sư Phạm Công Danh
2. ThS. Lê Thị Thu
3. ThS. Đoàn Minh Hoàng
4. ThS. Vũ Đức Tuấn
5. Kỹ sư Nguyễn Hùng Vĩ

MỤC LỤC

Article I. NGÀNH: QUẢN TRỊ MẠNG MÁY TÍNH	1
LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC	3
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	4
BÀI MỞ ĐẦU: TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH	11
CHƯƠNG 1. ĐIỀU KHIỂN DỮ LIỆU	29
CHƯƠNG 2. ĐIỀU KHIỂN BỘ NHỚ	52
CHƯƠNG 3: ĐIỀU KHIỂN CPU, ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH	77
CHƯƠNG 4: HỆ ĐIỀU HÀNH ĐA XỬ LÝ	97

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: NGUYÊN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH

2. Mã môn học: MĐ11

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ cao đẳng tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

- **3.2. Tính chất:** Là môn học cơ sở bắt buộc.

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành Quản trị mạng máy tính. Môn học này đã được đưa vào giảng dạy tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc từ năm 2021 đến nay. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp các kiến thức thuộc lĩnh vực Nguyên lý hệ điều hành: Hiểu vai trò của hệ điều hành trong hệ thống máy tính; Biết các giai đoạn phát triển của hệ điều hành; Hiểu các chức năng và nguyên lý làm việc của hệ điều hành; Hiểu cách giải quyết các vấn đề phát sinh liên quan đến hệ điều hành.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

- A1. Hiểu vai trò của hệ điều hành trong hệ thống máy tính.
- A2. Biết các giai đoạn phát triển của hệ điều hành.
- A3. Hiểu các chức năng và nguyên lý làm việc của hệ điều hành.
- A4. Hiểu cách giải quyết các vấn đề phát sinh liên quan đến hệ điều hành.

4.2. Về kỹ năng:

- B1. Tính toán các giá trị tài nguyên theo các mẫu ví dụ tương ứng;
- B2. Thuyết trình nhận thức về các thuật toán chia sẻ tài nguyên và điều phối các quá trình trên CPU, giải pháp phòng chống bế tắc và cách phòng tránh bế tắc
- B3. Thao tác thực hành các kỹ năng, xử lý các tình huống với các hệ điều hành cụ thể được cài đặt. (WINDOWS, HĐH Mạng ...)

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- C1. Thể hiện tính cẩn thận, tư duy logic, khoa học, tìm tòi, sáng tạo.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

Mã MH/ MĐ	Tên môn học/mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ Thực tập/Thí nghiệm/Bài tập/Thảo luận	Kiểm tra
I	Các môn học chung	21	435	172	240	23
MH 01	Giáo dục Chính trị	4	75	41	29	5
MH 02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH 03	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
MH 04	Giáo dục quốc phòng - An ninh	4	75	36	35	4
MH 05	Tin học	3	75	15	58	2
MH 06	Tiếng Anh	6	120	57	57	6
II	<i>Các môn học, mô đun chuyên môn</i>	90	2280	629	1554	97
II.1	Môn học, mô đun cơ sở	13	300	100	187	13
MĐ 07	Tin học văn phòng	4	90	20	67	3
MH 08	Cấu trúc máy tính	2	45	20	23	2
MH 09	Mạng máy tính	2	45	20	23	2
MĐ 10	Quản trị CSDL MS Access	3	75	20	52	3
MĐ 11	Nguyên lý hệ điều hành	2	45	20	22	3
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn	38	995	228	729	38
MĐ 12	Quản trị CSDL SQL Server	4	90	25	61	4

MĐ 13	Thiết kế, xây dựng mạng LAN	4	90	25	60	5
MĐ 14	Quản trị mạng 1	4	105	25	75	5
MĐ 15	Quản trị hệ thống WebServer và MailServer	4	90	25	61	4
MĐ 16	Quản trị mạng 2	4	90	25	61	4
MĐ 17	Bảo trì hệ thống mạng	2	45	10	33	2
MĐ 18	Công nghệ mạng không dây	3	60	20	38	2
MĐ 19	Cấu hình và quản trị thiết bị mạng	4	90	28	58	4
MĐ 20	Thiết kế trang WEB	4	90	30	56	4
MĐ 21	Thực tập Kỹ năng: nghề nghiệp	5	245	15	226	4
II.3	Môn học, mô đun tự chọn	39	985	301	638	46
MĐ 22	Lắp ráp và cài đặt máy tính	2	45	10	33	2
MĐ 23	Hệ điều hành Linux 1	3	60	20	37	3
MĐ 24	Hệ điều hành Linux 2	3	60	30	26	4
MĐ 25	Tiếng Anh chuyên ngành	2	45	20	23	2
MĐ 26	An toàn vệ sinh công nghiệp	2	30	20	8	2
MĐ 27	An toàn và bảo mật thông tin	3	60	27	30	3
MĐ 28	Kỹ thuật điện - Điện tử	4	90	30	56	4
MĐ 29	Lập trình Căn bản	3	60	30	27	3
MĐ 30	Lập trình trực quan	4	90	30	55	5
MĐ 31	Quản lý dự án Công nghệ thông tin	2	45	20	22	3
MĐ 32	Xử lý sự cố phần mềm	2	60	10	46	4
MĐ 33	Sửa chữa máy tính	2	45	10	32	3

MĐ 34	Kỹ năng: Nghề Nghiệp	1	30	14	10	6
MĐ 35	Thực tập tốt nghiệp	6	265	30	233	2
Tổng cộng		111	2715	801	1794	120

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Phòng máy tính.

6.2. Trang thiết bị dạy học: Phòng máy vi tính, bảng, phấn, tô vít.

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo cao đẳng hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%

+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, C1	1	Sau ... giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A4, B3, C1	2	Sau... giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, C1	1	Sau... giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng cao đẳng Quản trị mạng máy tính

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

*** Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

(1) Nguyên lý hệ điều hành, Phạm Văn Át, nhà xuất bản Khoa Học Và Kỹ Thuật, xuất bản năm 2017.

(2) Nguyên lý hệ điều hành, Nguyễn Ngọc Minh, nhà xuất bản ĐH Bách Khoa Hà Nội, xuất bản năm 2017.

(3) Hệ điều hành: Cơ bản và nâng cao, Vũ Đình Hiếu, nhà xuất bản Khoa Học Và Kỹ Thuật, xuất bản năm 2018.

(4) Giáo trình Nguyên lý hệ điều hành, Phạm Quang Dũng, nhà xuất bản Đại học Công nghệ TP.HCM, xuất bản năm 2021.

(5) Nguyên lý hệ điều hành hiện đại, Lê Thị Hồng Minh, nhà xuất bản Đại Học Khoa Học Tự Nhiên, xuất bản năm 2018.

(6) Nguyên lý Hệ điều hành và Quản trị Hệ thống, Phạm Văn Hải, nhà xuất bản Đại học Kinh tế TP.HCM, xuất bản năm 2018.

(7) Kỹ thuật Nguyên lý Hệ điều hành và Quản lý Tài nguyên, Trần Văn An, nhà xuất bản Đại học Thủy Lợi, xuất bản năm 2019.

(8) Cẩm nang Nguyên lý Hệ điều hành: Hướng dẫn và Kỹ thuật, Đinh Thị Mai, nhà xuất bản Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, xuất bản năm 2019.

(9) Nguyên lý Hệ điều hành với Ứng dụng Mạng, Hoàng Văn Thắng, nhà xuất bản Đại học An Ninh Nhân Dân, xuất bản năm 2020.

TaiLieu.vn

BÀI MỞ ĐẦU: TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH

❖ GIỚI THIỆU BÀI MỞ ĐẦU

Hệ điều hành (Operating System - OS) là phần mềm hệ thống cơ bản có nhiệm vụ quản lý phần cứng của máy tính và cung cấp dịch vụ cho các chương trình ứng dụng. Vai trò của hệ điều hành trong một hệ thống máy tính không thể được coi nhẹ, vì nó không chỉ đảm bảo rằng các phần cứng và phần mềm hoạt động một cách đồng bộ và hiệu quả, mà còn cung cấp nền tảng cho các ứng dụng phần mềm được chạy và phát triển

❖ MỤC TIÊU BÀI MỞ ĐẦU

Sau khi học xong Bài này, người học có khả năng:

➤ Về kiến thức:

- *Nắm được yêu cầu cần có hệ điều hành;*
- *Nắm được khái niệm hệ điều hành, chức năng, phân loại và các thành phần cơ bản trong hệ điều hành*

➤ Về kỹ năng:

➤ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- *Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính*

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI MỞ ĐẦU

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập BÀI MỞ ĐẦU (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (BÀI MỞ ĐẦU) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống BÀI MỞ ĐẦU theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI MỞ ĐẦU

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** phòng học theo tiêu chuẩn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Bài trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI MỞ ĐẦU

- Nội dung:

- ✓ *Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức*
- ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*

- ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
 - + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
 - + *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*
 - + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*

- **Phương pháp:**

- ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
- ✓ **Kiểm tra định kỳ:** không có

❖ **NỘI DUNG BÀI MỞ ĐẦU**

1. Khái niệm về hệ điều hành

Mục tiêu: *Nắm được yêu cầu cần có hệ điều hành;*

Nắm được khái niệm hệ điều hành.

1.1. Tài nguyên hệ thống

Tài nguyên của một trung tâm máy tính được tổng hợp từ ba thành tố, đó là *tài nguyên về phần cứng, tài nguyên về phần mềm và tài nguyên về nguồn nhân lực* của trung tâm máy tính đó.

Trong các tài liệu giới thiệu về một trung tâm máy tính bất kỳ, các số liệu thống kê về phần cứng (số lượng và chủng loại máy tính, hệ thống thiết bị ngoại vi, khả năng liên kết với môi trường ngoài v.v...) luôn là những yếu tố được quan tâm sớm nhất và là thành tố dễ nhận biết nhất về sức mạnh của trung tâm máy tính đó.

Tài nguyên về phần mềm cũng được chú ý thông qua các thông tin về hệ điều hành được sử dụng, về các phần mềm ứng dụng đã có tại cơ sở tính toán đó. Hiện nay, tại những trung tâm tính toán mạnh, giá trị (tính theo tiền) thực sự của tài nguyên phần mềm lại cao hơn và vượt trội nhiều so với giá trị của tài nguyên phần cứng.

Tài nguyên về nguồn nhân lực cũng được chú ý, tuy rằng trong một số trường hợp, thành tố này lại khó nhận biết và khó đánh giá hơn so hai loại tài nguyên đã nói ở trên. Năng lực về nguồn nhân lực trong hệ thống nhằm đảm bảo việc thực hiện chức năng bảo trì, phục vụ và phát triển hệ thống (kỹ sư hệ thống, kỹ thuật viên, thao tác viên v.v...) thực sự lại đánh giá hơn rất nhiều so với phần cứng và phần mềm.

Tuy nhiên, trong giáo trình này, chúng ta hạn chế trong một phạm vi tiếp cận là mọi công việc của hệ điều hành bắt đầu từ hệ thống phần cứng có sẵn và hệ điều hành cần phải hoạt động nhằm phát huy cao nhất năng lực của hệ thống phần cứng đó và vì vậy chúng ta chỉ đề cập đến tài nguyên về phần cứng (có thể kể tới một phần về tài nguyên phần mềm) và định hướng tới vấn đề phát huy hiệu quả khai thác các tài nguyên đó.

Để định hướng tới mục tiêu phát huy hiệu quả các thành phần trong tài nguyên phần cứng, cần xem xét một số đặc trưng cơ bản và đánh giá giá trị của mỗi thành phần trong hệ thống phần cứng, hướng tới mục đích đưa ra được các chiến lược ưu tiên thích đáng (hoặc khả dụng) đối với mỗi thành phần khi xây dựng hệ thống các chương trình điều khiển sự hoạt động của máy tính.

Theo cách tiếp cận của hệ điều hành, các tài nguyên điển hình thuộc phần cứng bao gồm: *thiết bị xử lý trung tâm (CPU)*, *bộ nhớ trong*, và *hệ thống vào – ra* (kênh, thiết bị điều khiển thiết bị vào ra và thiết bị vào ra, bộ nhớ ngoài v.v...). CPU và bộ nhớ trong thuộc và khu vực trung tâm còn hệ thống vào – ra thường được xếp vào khu vực ngoại vi của hệ thống máy tính.

Trong các thiết bị nói trên, đáng chú ý nhất phải kể đến là CPU và bộ nhớ trong.

- *Bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit-CPU)*

Trước hết chúng ta xem xét về các đặc trưng liên quan đến CPU. Việc đánh giá tài nguyên CPU về cơ bản cũng dựa trên các đặc trưng này: tốc độ xử lý, độ dài từ máy, phương pháp thiết kế hệ lệnh máy trong CPU.

Tốc độ xử lý là thông số thể hiện mức độ làm việc nhanh chậm của CPU dựa trên các đơn vị biểu diễn tốc độ. Tốc độ xử lý của CPU thường được tính theo *tần số đồng hồ nhịp* (với đơn vị là MHz-triệu nhịp trong 1 giây) khi xem xét *tần số đồng hồ nhịp hoặc số lượng phép tính cơ bản được thực hiện trong một giây* (với đơn vị là MIPS – Million Instruction Per Second – triệu phép tính cơ bản trong một giây) khi xem xét theo tốc độ thực hiện phép tính (phép cộng tính – không dấu của một CPU thường được coi là phép tính cơ bản của CPU đó). Thông thường, đơn vị đo MHz được dùng cho một CPU cụ thể hoặc một máy vi tính còn đơn vị đo MIPS được dùng cho một hệ thống CPU của một máy tính lớn.

Độ dài từ máy: Từ máy là lượng thông tin đồng thời mà CPU xử lý trong một nhịp làm việc. Độ dài từ máy chính là số lượng bit nhị phân của toán hạng đối số trong phép tính cơ bản của CPU. Trong thời gian gần đây, chúng ta đã quen thuộc với các CPU 8 bit, 16 bit, 32 bit, 64 bit,... và số lượng bit nói trên chính là độ dài từ máy.

Độ dài của từ máy có quan hệ với tốc độ xử lý. Khi nói đến năng lực hoạt động (tốc độ xử lý thông tin) thực sự của một CPU mà chỉ nói đến tốc độ xử lý mà không nói kèm theo độ dài từ máy là chưa hoàn toàn đầy đủ. Điều đó có thể được diễn giải theo phát biểu như sau “năng lực hoạt động thực sự của CPU được đánh giá thông qua tốc độ xử lý và độ dài từ máy”.

- *Bộ nhớ trong (Operative Memory-OM)* có một số đặc trưng tiêu biểu như sau:

Dung lượng bộ nhớ: Khả năng đồng thời lưu trữ thông tin của bộ nhớ trong. Hiện tại dung lượng của bộ nhớ trong từ vài MB đến vài GB.

Đặc trưng tiếp theo của bộ nhớ trong phù hợp với nguyên lý thứ hai theo Von Neumann là: *Bộ nhớ được địa chỉ hóa để truy nhập.* Đa số các máy tính được địa chỉ hóa theo byte và trong một số trường hợp lại được địa chỉ hóa theo từ máy.

Địa chỉ đầu tiên trong bộ nhớ là địa chỉ 0. Lý do của việc chọn địa chỉ đầu tiên là 0 liên quan đến tính chia hết, bởi số 0 chia hết cho mọi số. Khi phân phối bộ nhớ trong cho một đối tượng, trong nhiều trường hợp, *địa chỉ vùng bộ nhớ trong của đối tượng phải chia hết cho độ dài vùng bộ nhớ* dành cho đối tượng đó hoặc chia hết cho số nào đó (ví dụ, phân phối cho một chương trình trong MS-DOS được bắt đầu bởi địa chỉ đoạn là địa chỉ chia hết cho 16).

Một đặc trưng (hay cũng vậy là một yêu cầu) mang tính bản chất đối với bộ nhớ trong là: *Thời gian truy cập bộ nhớ trong tới mọi địa chỉ nhớ phải đồng nhất;* không thể có sự khác biệt giữa thời gian truy cập tới địa chỉ cao với thời gian truy cập tới địa chỉ thấp. Từ đặc trưng này dẫn đến việc đặt ra một yêu cầu là phải tổ chức bộ nhớ trong theo các khối phân cấp để cục bộ dần và việc cục bộ dần như vậy sẽ làm cho việc truy nhập được cân bằng. Nguồn gốc của yêu cầu này liên quan đến tính xác định của thuật toán, hay nói cách khác đi, yêu cầu này nhằm mục tiêu đảm bảo độ tin cậy của hệ thống máy tính. Chúng ta thường thấy bộ nhớ được cấu trúc từ các “thanh bộ nhớ”, mỗi thanh bộ nhớ lại có thể được phân nhỏ hơn và việc truy nhập bộ nhớ theo cách phân cấp dần theo từng thanh, trong mỗi thanh lại theo từng bộ phận nhỏ hơn có trong thanh đó v.v... cho đến khi truy nhập tuần tự trong phần nhỏ nhất chỉ có sai khác thời gian không đáng kể.

Để tăng tốc độ truy nhập của CPU đối với bộ nhớ trong, người ta thường gắn CPU với bộ nhớ tạm thời của CPU (được gọi là bộ nhớ cache của CPU). Bộ nhớ cache là thiết bị nhớ đặc biệt với tốc độ truy cập của CPU tới cache của nó cao hơn rất nhiều so với tốc độ truy cập vào bộ nhớ trong. Trong cache chứa một phần nội dung của bộ nhớ trong thường là phần bộ nhớ hiện thời (chương trình và dữ liệu) được CPU đang hướng tới. Quá trình hướng truy nhập bộ nhớ (theo địa chỉ) của CPU được bắt đầu từ việc hướng tới cache, nếu cache chứa phần bộ nhớ đó thì việc hướng địa chỉ kết thúc và thực hiện công việc, ngược lại thực hiện việc hướng tới bộ nhớ trong theo quy tắc thông thường.

Chương trình chỉ chạy được khi chương trình và dữ liệu tương ứng của chương trình đó phải có mặt tại bộ nhớ trong (chính xác hơn là chỉ cần bộ phận hiện thời của chương trình và dữ liệu liên quan đến bộ phận đó nằm trong bộ nhớ trong). Cách thức sử dụng bộ nhớ trong đóng vai trò quan trọng nhằm đảm bảo chất lượng hoạt động của hệ thống và vì vậy, bài toán điều khiển bộ nhớ trong có độ ưu tiên cao chỉ sau bài toán điều khiển CPU.

- *Hệ thống ngoại vi*

Hệ thống ngoại vi đảm bảo việc chuyển đổi thông tin giữa môi trường ngoài và khu vực trung tâm. Có sự phân cấp trong hệ thống ngoại vi: gần khu vực trung tâm nhất là kênh, sau đó là thiết bị điều khiển thiết bị ngoại vi và ngoài cùng là thiết bị ngoại vi.

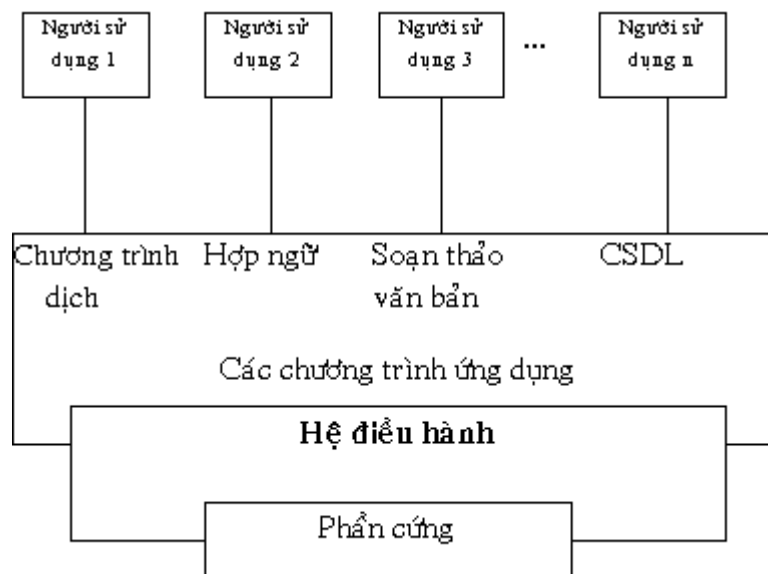
1.2. Khái niệm hệ điều hành

Hệ thống máy tính là hệ thống kết hợp giữa thiết bị phần cứng và vấn đề điều khiển phân phối công việc trong toàn hệ thống. Để giải quyết bài toán này, không thể dùng phương pháp thủ công mà cần có cơ chế tự động hóa, tức cần có một chương trình điều khiển hoạt động của hệ thống máy tính. Chương trình đó gọi là hệ điều hành, đây là thành phần quan trọng của hệ thống máy tính.

-Xét về phía người sử dụng thì hệ điều hành cần phải tạo được môi trường giao diện giữa người sử dụng và máy tính. Thông qua môi trường này cho phép người sử dụng đưa ra các lệnh, chỉ thị điều khiển hoạt động của máy tính.

-Về phía các chương trình ứng dụng thì hệ điều hành phải tạo môi trường để các chương trình hoạt động, cung cấp các cơ chế cho phép kích hoạt hoặc loại bỏ các chương trình ứng dụng.

-Về phía phần cứng thì hệ điều hành phải quản lý các thiết bị một cách có hiệu quả, khai thác được hết các khả năng của thiết bị, cung cấp cho các chương trình và người sử dụng các tài nguyên phần cứng khi có yêu cầu, thu hồi khi cần thiết.



Hình 1.1 Mô hình trừu tượng của hệ thống máy tính

Vì vậy, hệ điều hành là một tập hợp các chương trình hệ thống có chức năng tạo môi trường giao diện cho người dùng, tạo môi trường hoạt động cho các chương trình ứng dụng, quản lý và khai thác hiệu quả các thiết bị phần cứng.

2. Phân loại hệ điều hành

Mục tiêu: Hiểu được chức năng, phân loại và các thành phần cơ bản trong hệ điều hành.

Nắm được cách thức tải hệ điều hành.

2.1. Các thành phần của hệ điều hành

Theo định nghĩa trên đây, hệ điều hành là một tập hợp các chương trình đã được cài đặt sẵn, mỗi chương trình đảm nhận một chức năng nào đó trong hệ thống chức năng của hệ điều hành. Một trong những nguyên tắc phổ biến nhất để nhận biết các thành phần của hệ điều hành là dựa theo chức năng của các chương trình có trong thành phần đó. Theo nguyên tắc này thì các thành phần cơ bản của hệ điều hành là thành phần điều khiển (control programs), thành phần ứng dụng (application programs, còn gọi thành phần xử lý) và các chương trình tiện ích (utilities).

- *Thành phần điều khiển*

Thành phần điều khiển liên quan đến chức năng điều khiển, phân phối công việc của hệ điều hành. Khi một chương trình điều khiển hoạt động, nó không cho ra một sản phẩm mới (sản phẩm ở đây là các File trên đĩa từ, một kết quả được in ra) mà cho tác động đối với sự điều khiển hoạt động của máy tính. Dưới đây liệt kê một số mô đun chương trình điển hình thuộc vào thành phần điều khiển:

-Chương trình dẫn dắt (điều phối chính, monitor, chương trình giải thích lệnh): Tiếp nhận các nhiệm vụ (yêu cầu của người dùng) từ dòng vào các nhiệm vụ, sắp xếp phân phối lịch thực hiện v.v...đối với từng nhiệm vụ, sau đó trả lại kết quả cho người dùng.

-Điều khiển quá trình (bài toán): Thực hiện luân phiên các quá trình (process; bài toán –task) đang tồn tại trong bộ nhớ, mỗi bài toán có các khối chứa thông tin liên quan để chuyển việc thực hiện từ quá trình này sang quá trình khác sao cho việc sử dụng CPU đạt hiệu quả.

-Điều khiển dữ liệu: Tổ chức lưu trữ dữ liệu trên vật dẫn ngoài và đảm bảo truy nhập dữ liệu theo yêu cầu của chương trình người dùng. Công việc vào – ra giữa bộ nhớ ngoài và bộ nhớ trong cũng như do liên quan đến một hệ thống thiết bị ngoại vi đa dạng và phong phú nên điều khiển dữ liệu cũng rất đa dạng.

-Mô đun chương trình tải (loader): Đảm bảo việc đưa các mô đun chương trình từ bộ nhớ ngoài vào bộ nhớ trong tại một địa chỉ trong bộ nhớ trong. Trong nhiều trường hợp, mô đun chương trình tải còn đảm bảo việc chuyển điều khiển để thực hiện (execute) chương trình được tải vào;

-và nhiều thành phần khác...

- *Thành phần ứng dụng*

Thành phần ứng dụng có trong hệ điều hành bao gồm những chương trình mà khi được thực hiện sẽ tạo ra một sản phẩm mới. Các bộ dịch ngôn ngữ lập trình (compiler), các chương trình tính toán, các chương trình soạn thảo v.v...được các hệ điều hành cung cấp nhằm giúp cho người sử dụng có thể chọn lựa phần mềm thích hợp trong lĩnh vực

khai thác máy tính của mình. Thành phần ứng dụng rất đa dạng do tính chất đa dạng của yêu cầu người dùng.

Thành phần điều khiển hướng đích là sự hiệu quả khai thác máy tính; còn thành phần ứng dụng hướng đích là việc thỏa mãn nhu cầu của người dùng, tăng hiệu suất sử dụng máy tính đối với từng lớp người dùng.

- *Các chương trình tiện ích*

Các chương trình tiện ích cung cấp thêm cho người dùng các phương tiện phần mềm làm việc với hệ thống máy tính thuận tiện hơn. Các chương trình liên quan đến cách thức thâm nhập hệ thống, các chương trình sao chép, in ấn nội dung của File, các chương trình làm việc với đĩa v.v... được xếp vào thành phần tiện ích.

2.2. Phân loại hệ điều hành

Một trong những nguyên tắc phổ biến nhất để phân loại các hệ điều hành (truyền thống) là dựa theo tính chất hoạt động của thành phần điều khiển và việc phân loại hệ điều hành ở đây được thực hiện theo nguyên tắc đó. Tính chất hoạt động của chương trình điều khiển liên quan đến cách thức đưa chương trình vào bộ nhớ trong, chọn chương trình đã có ở bộ nhớ trong ra thực hiện v.v... Theo cách thức phân loại này, có thể kể đến hệ điều hành đơn chương trình, hệ điều hành đa chương trình và hệ điều hành thời gian thực.

a. Hệ điều hành đơn chương trình

Trong hệ điều hành đơn chương trình, toàn bộ hệ thống máy tính phục vụ một chương trình từ lúc bắt đầu khi chương trình đó được đưa vào bộ nhớ trong cho đến thời điểm kết thúc chương trình đó. Khi một chương trình người dùng đã được đưa vào bộ nhớ thì nó chiếm giữ mọi tài nguyên của hệ thống và vì vậy chương trình của người dùng khác không thể được đưa vào bộ nhớ trong.

Do các thiết bị vào ra có tốc độ làm việc chậm, nên người ta đã cải tiến chế độ đơn chương trình theo hướng sử dụng cách thức đặc biệt (có tên gọi là SPOOLING: Simultaneous Peripheral Operation OnLine; đôi lúc dùng thuật ngữ chế độ SPOOLING cũng với nghĩa là cách thức này), mà theo cách thức này, mọi vấn đề vào ra liên quan đến chương trình được thực hiện thông qua đĩa từ. Chương trình người dùng, thông qua hệ điều hành, chỉ thực hiện vào ra với đĩa từ, còn việc vào ra giữa đĩa từ với các thiết bị khác lại do cơ chế khác đảm nhận và do vậy, thời gian giải bài toán (thời gian chương trình thực hiện) giảm đi.

b. Hệ điều hành đa chương trình

Đối với hệ điều hành đa chương trình thì trong máy tính, tại mỗi thời điểm có nhiều chương trình đồng thời có mặt ở bộ nhớ trong. Các chương trình này đều có nhu cầu được phân phối bộ nhớ và CPU để thực hiện. Như vậy, bộ nhớ, CPU, các thiết bị ngoại vi... là các tài nguyên của hệ thống được chia sẻ cho các chương trình đó. Đặc điểm quan trọng cần lưu ý là các chương trình này phải được “bình đẳng” khi giải quyết các đòi hỏi về tài nguyên.

Khái niệm chương trình nói trong chế độ đa chương trình được dùng để chỉ cả chương trình người dùng lẫn chương trình của hệ điều hành.

Khi so sánh với hệ điều hành đơn chương trình, có thể nhận thấy ngay một điều là đối với một chương trình cụ thể thì trong chế độ đơn chương trình, chương trình đó sẽ kết thúc nhanh hơn (thời gian chạy ngắn hơn) so với khi nó chạy trong chế độ đa chương trình, nhưng bù lại, trong một khoảng thời gian xác định thì theo chế độ đa chương trình sẽ hoàn thiện được nhiều chương trình (giải được nhiều bài toán) hơn, do đó hiệu quả sử dụng máy tính cao hơn.

Như đã đánh giá ở phần trên, một trong những tài nguyên quan trọng nhất của hệ thống máy tính là CPU và việc chia sẻ CPU là một trong những dạng điển hình của việc chia sẻ tài nguyên.

- *Hệ điều hành hoạt động theo chế độ mẻ*

Đây là loại hệ điều hành định hướng tới mục tiêu làm cực đại số lượng các bài toán được giải quyết trong một khoảng đơn vị thời gian (có nghĩa là trong một khoảng thời gian thì hướng mục tiêu hoàn thiện được càng nhiều chương trình càng tốt). Ở nước ta những năm trước đây, các máy tính dùng hệ điều hành OS, DOS phổ biến hoạt động theo chế độ mẻ (batch).

Các hệ điều hành theo chế độ mẻ lại có thể phân biệt thành hai loại điển hình là MFT và MVT.

MFT: Multiprogramming with Fixed number of Tasks

Khi hệ thống làm việc, đã quy định sẵn một số lượng cố định các bài toán đồng thời ở bộ nhớ trong: bộ nhớ trong được chia thành một số vùng nhớ cố định, các vùng này có biên cố định mà mỗi vùng được dùng để chứa một chương trình. Mỗi chương trình người dùng chỉ được đưa vào một vùng nhớ xác định tương ứng với chương trình đó. Một chương trình chỉ có thể làm việc trong giới hạn của vùng bộ nhớ trong đang chứa nó.

MVT: Multiprogramming with Variable number of Tasks

Khác với chế độ MFT, trong chế độ MVT, bộ nhớ trong không bị chia sẵn thành các vùng, việc nạp chương trình mới vào bộ nhớ trong còn được tiếp diễn khi mà bộ nhớ trong còn đủ để chứa nó.

- *Chế độ phân chia thời gian (Time Shared System: TSS)*

Chế độ phân chia thời gian là chế độ hoạt động điển hình của các hệ điều hành đa người dùng (multi-users). Hệ điều hành hoạt động theo chế độ này định hướng phục vụ trực tiếp người dùng khi chương trình của người dùng đó đang thực hiện, làm cho giao tiếp của người dùng với máy tính là hết sức thân thiện. Liên quan đến hệ điều hành hoạt động theo chế độ này là các khái niệm lượng tử thời gian, bộ nhớ ảo v.v...

Trong hệ TSS, tại cùng thời điểm có nhiều người dùng đồng thời làm việc với máy tính: mỗi người làm việc với máy thông qua trạm cuối (terminal) và vì vậy, hệ thống đã cho phép máy tính thân thiện với người dùng.

Hệ điều hành phân phối CPU lần lượt cho từng chương trình người dùng, mỗi chương trình được chiếm giữ CPU trong một khoảng thời gian như nhau (khoảng thời gian đó được gọi là lượng tử thời gian): có thể thấy phổ biến về lượng tử thời gian điển hình là khoảng 0,05s. Máy tính làm việc với tốc độ cao, chu kỳ quay lại phục vụ cho từng chương trình người dùng là rất nhanh, mỗi người đều có cảm giác rằng mình chiếm toàn bộ tài nguyên hệ thống.

Bộ nhớ luôn chứa chương trình của mọi người dùng, vì vậy xảy ra tình huống toàn bộ bộ nhớ trong không đủ để chứa tất cả chương trình người dùng hiện đang thực hiện, vì thế đối với hệ điều hành TSS nảy sinh giải pháp sử dụng bộ nhớ ảo: sử dụng đĩa từ như vùng mở rộng không gian nhớ của bộ nhớ trong.

c. Hệ điều hành thời gian thực

Nhiều tài nguyên trong lĩnh vực điều khiển cần được giải quyết không muộn hơn một thời điểm nhất định, và vì vậy, đối với các máy tính trong lĩnh vực đó cần hệ điều hành thời gian thực (RT: Real Time). Trong hệ thời gian thực, mỗi bài toán được gắn với một thời điểm thời gian (deadtime) và bài toán phải được giải quyết không muộn hơn thời điểm đã cho đó: Nếu bài toán hoàn thiện muộn hơn thời điểm đó thì việc giải quyết nó trở nên không còn có ý nghĩa nữa. Hệ thời gian thực có thể được coi như một trường hợp của hệ đa chương trình hoạt động theo chế độ mở có gắn thêm thời điểm kết thúc cho mỗi bài toán.

2.3. Tính chất cơ bản của hệ điều hành

a) Tin cậy

Mọi hoạt động, mọi thông báo của HĐH đều phải chuẩn xác, tuyệt đối. chỉ khi nào biết chắc chắn là đúng thì HĐH mới cung cấp thông tin cho người sử dụng. Để đảm bảo được yêu cầu này, phần thiết bị kỹ thuật phải có những phương tiện hỗ trợ kiểm tra tính đúng đắn của dữ liệu trong các phép lưu trữ và xử lý. Trong các trường hợp còn lại HĐH thông báo lỗi và ngừng xử lý trao quyền quyết định cho người vận hành hoặc người sử dụng.

b) An toàn

Hệ thống phải tổ chức sao cho chương trình và dữ liệu không bị xóa hoặc bị thay đổi ngoài ý muốn trong mọi trường hợp và mọi chế độ hoạt động. Điều này đặc biệt quan trọng khi hệ thống là đa nhiệm. Các tài nguyên khác nhau đòi hỏi những yêu cầu khác nhau trong việc đảm bảo an toàn.

c) Hiệu quả