

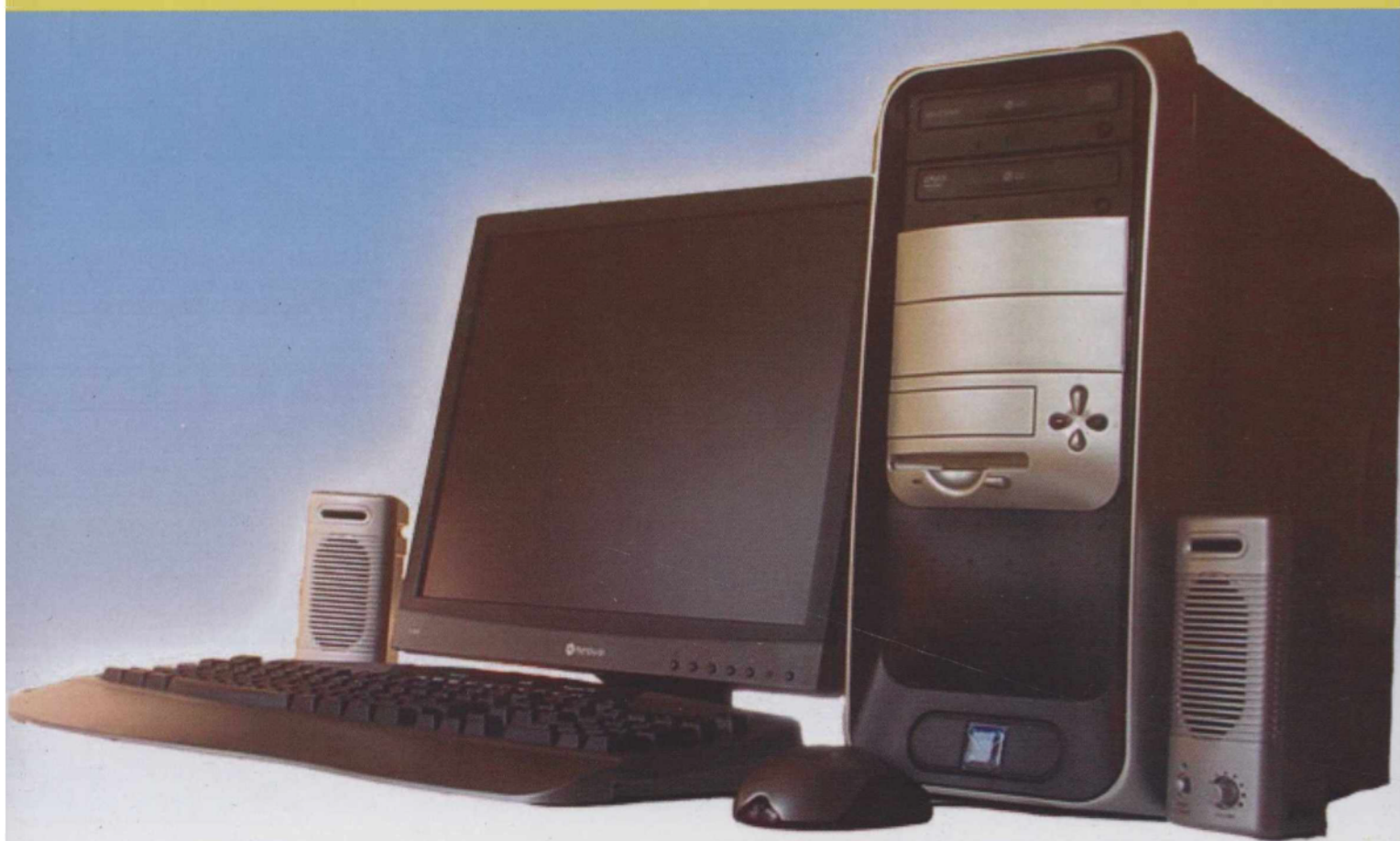


TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

TS. Trần Thị Thu Hà - KS. Bùi Thế Ngũ

Giáo trình **KIẾN TRÚC MÁY TÍNH VÀ HỆ ĐIỀU HÀNH**

(Tái bản lần thứ 2 có sửa đổi, bổ sung)



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

Hà Nội - 2011

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
KHOA TIN HỌC KINH TẾ


Đồng chủ biên:
TS. TRẦN THỊ THU HÀ - KS. BÙI THẾ NGŨ

Giáo trình
KIẾN TRÚC MÁY TÍNH VÀ HỆ ĐIỀU HÀNH

(Dùng cho sinh viên ngành Hệ thống thông tin kinh tế)

(Tái bản lần 2 có chỉnh sửa, bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
NĂM 2011

Lời nói đầu

Trong quá trình phát triển của ngành tin học, tốc độ của máy tính điện tử biến đổi rất nhanh chóng. Một trong những nhân tố quan trọng dẫn tới sự tăng tốc độ xử lý của máy tính là nhờ có sự phát triển của công nghệ điện tử (từ các bóng đèn điện tử đến các mạch bán dẫn và sau đó là công nghệ mạch tích hợp...). Cùng với sự phát triển của các mạch điện tử cấu tạo nên máy tính, kiến trúc máy tính cũng là một lĩnh vực hết sức quan trọng được nghiên cứu và đã đạt được nhiều thành tựu đáng kể. Từ kiến trúc hết sức sơ khai của các máy tính hiệu ABC (Atanasoff - Berry Computer) do John Atanasoff và Clifford Berry sáng chế vào những năm 1939 người ta đã dần cải tiến chúng và áp dụng trong các máy tính ENIAC. Một trong các kiến trúc nổi tiếng và được áp dụng cho đến ngày nay là kiến trúc Von Neumann - sử dụng kiến trúc đơn bộ xử lý. Sau đó với nhu cầu tính toán đòi hỏi tốc độ xử lý của máy tính càng ngày càng lớn, các nhà khoa học đã nghiên cứu và đưa ra các kiến trúc máy tính hiện đại: đa bộ xử lý, đa máy tính, trí tuệ nhân tạo, bộ xử lý logic mờ, máy tính lượng tử, máy tính sinh học... Giáo trình này sẽ giới thiệu các kiến thức và xu hướng nói trên ở phần I.

Tuy nhiên, nếu gọi phần cứng của máy tính điện tử là phần xác của một cơ thể sống thì Hệ điều hành chính là linh hồn của cơ thể đó. Chúng không thể tách rời nhau được. Nhiệm vụ của hệ điều hành là nhằm đảm bảo sự hoạt động trôi chảy của máy tính. Hệ điều hành chính là chương trình đầu tiên của hệ thống máy tính và là chương trình quan trọng nhất trong hệ thống này. Trong chúng ta, những ai muốn trở thành chuyên viên máy tính thì cần phải có hiểu biết tốt về hệ điều hành.

Mục đích của giáo trình

Đây là giáo trình cơ sở cho các sinh viên chuyên ngành Tin học kinh tế và Hệ thống thông tin kinh tế nên mục đích trước tiên của nó là trang bị cho các sinh viên những kiến thức cơ bản về kiến trúc máy tính và hệ điều hành. Những kiến thức này sẽ tạo cơ sở để học tập tốt các môn học khác như Cơ sở dữ liệu, Mạng máy tính, Công nghệ phần mềm, Hệ thống thông tin quản lý, Internet và Thương mại điện tử,... Mặt khác, giáo trình này cũng rất có ích cho những ai muốn tìm hiểu thêm về kiến trúc máy tính và hệ điều hành để có thể sử dụng chủ động và khai thác có hiệu quả máy tính.

Nội dung của giáo trình

Giáo trình này được viết theo chương trình môn học thuộc chương trình khung ngành Hệ thống thông tin kinh tế hệ chính quy của Đại học Kinh tế quốc dân ban hành từ 06/01/2005 theo Quyết định số 23/2004/QĐ-BGD&ĐT ngày 29/7/2004 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo và được Hiệu trưởng phê duyệt làm tài liệu chính thức dùng cho giảng dạy, học tập ở Trường Đại học Kinh tế Quốc dân theo Hợp đồng trách nhiệm số 08-08/HĐTN ngày 15 tháng 9 năm 2008.

Giáo trình được chia làm hai phần chính:

Phần I: Kiến trúc máy tính, gồm 4 chương do TS. Trần Thị Thu Hà biên soạn.

Chương 1: Các khái niệm cơ bản sẽ cung cấp những kiến thức cơ bản về cách phân loại kiến trúc máy tính, các đơn vị đo khả năng của máy tính, các kiến thức cơ

bản vẽ toán logic, một số mạch bán dẫn thông dụng để phục vụ cho các chương sau.

Chương 2: Tổ chức hệ thống máy tính cung cấp các kiến thức cơ bản về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chức năng cơ bản của máy tính như bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện vào ra,...

Chương 3: Các thiết bị ngoại vi cung cấp những kiến thức cơ bản và nguyên lý hoạt động của các thiết bị ngoại vi như bàn phím chuột, màn hình, máy in,...

Chương 4: Kỹ thuật xử lý song song mức lệnh và một số kiến trúc máy tính hiện đại giới thiệu những kỹ thuật xử lý song song mức lệnh, đặc biệt là kỹ thuật đường ống (Pipeline) nhằm nâng cao tốc độ thực hiện của máy tính. Các kiến trúc máy tính hiện đại như đa bộ xử lý, đa máy tính,... cũng được trình bày trong chương này.

Phần 2: Đại cương về hệ điều hành, gồm 4 chương do KS. Bùi Thế Ngũ biên soạn

Chương 1: Các cơ sở của hệ điều hành. Nội dung trong chương này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về khái niệm, cách phân loại, quá trình phát triển, chức năng và các tính chất của hệ điều hành.

Chương 2: Quản lý bộ nhớ, quản lý vào ra và quản lý tệp của hệ điều hành trình bày chi tiết nguyên tắc quản lý bộ nhớ, quản lý vào/ra và quản lý tệp của hệ điều hành, tổ chức đĩa.

Chương 3: Cấp phát và phân chia tài nguyên, bảo vệ và độ tin cậy trình bày phương pháp cấp phát và phân chia tài nguyên trong hệ thống máy tính; các cơ chế bảo vệ, các hệ thống bảo vệ, các phương pháp loại trừ lỗi, phát hiện lỗi, sửa chữa lỗi,...

Chương 4: Mã độc hại - Virus. Trong chương này, khái niệm về mã độc hại, phân loại virus và cách phòng chống virus được đề cập đến, giúp sinh viên hiểu hơn về bản chất của các virus và cách phòng chống chúng.

Yêu cầu kiến thức

Để đảm bảo cho môn học có hiệu quả, người học phải có kiến thức cơ bản về môn Toán rời rạc và Tin học đại cương.

Lời cảm ơn

Phần Kiến trúc máy tính được biên soạn của giáo trình này có sự kế thừa từ các bài giảng Kiến trúc máy tính cho sinh viên chuyên ngành Tin học kinh tế trước năm 2000 của KS. Hồ Bích Hà và ThS. Nguyễn Trung Tuấn, giảng viên của Trường Đại học Kinh tế Quốc dân.

Chúng tôi xin cảm ơn tất cả các đồng nghiệp trong Khoa Tin học Kinh tế, Đại học Kinh tế Quốc dân, đặc biệt là các thầy, cô có tên sau đây về những tư tưởng, đóng góp chuyên môn và cung cấp tài liệu cho giáo trình: PGS. TS. Hàn Viết Thuận, ThS. Phùng Tiến Hải, ThS. Nguyễn Thanh Hải, ThS. Nguyễn Anh Phương, KS. Nguyễn Hồng Quân.

Giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp để giáo trình ngày một hoàn thiện hơn. Ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Tin học Kinh tế, Đại học Kinh tế Quốc dân.

Các tác giả

Phần 1

KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Chương 1

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Máy tính là một hệ thống phức tạp. Một máy tính chứa hàng triệu các linh kiện điện tử cơ bản. Để mô tả và thiết kế máy tính một cách dễ dàng, chúng ta có thể phân cấp (hierarchical) máy tính thành các khối chức năng có liên quan với nhau. Mỗi khối chức năng lại được phân cấp tiếp cho tới các hệ thống con cơ bản (elementary subsystem).

Có hai cách tiếp cận để mô tả hệ thống phân cấp. Cách thứ nhất bắt đầu từ việc mô tả những phần tử cơ bản nhất, sau đó mô tả những thành phần phức tạp hơn. Đó là cách tiếp cận từ dưới lên (Bottom up). Cách thứ hai bắt đầu mô tả từ tổng thể, sau đó mô tả sâu vào chi tiết. Đó là cách tiếp cận từ trên xuống (Top Down). Trong phần 1 của giáo trình này chúng ta sẽ đi theo cách tiếp cận thứ hai, bắt đầu từ việc mô tả các khối chức năng chính, sau đó mô tả các thành phần bên trong chúng.

Trước khi đi vào mô tả kiến trúc của các loại máy tính cụ thể, trong chương này chúng ta sẽ tìm hiểu một số các khái niệm cơ bản như cách phân loại các kiến trúc máy tính, các đơn vị đo khả năng của máy tính, các hàm logic, các mạch số và các mạch logic cơ bản.

§1. Phân loại các kiến trúc máy tính và các đơn vị đo khả năng của máy tính

1.1. Phân loại các kiến trúc máy tính

Kiến trúc máy tính có thể được phân loại theo các cách sau:

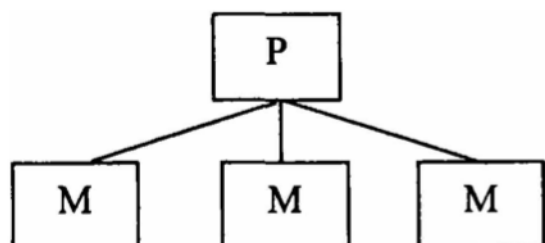
- *Máy tính đơn dòng lệnh và đơn dòng dữ liệu (Single Instruction Single Data-SISD):* loại máy tính này tại một thời điểm chỉ có một lệnh thực hiện trên một dữ liệu. Lệnh đầu tiên được nhận từ bộ nhớ về rồi được thực hiện, sau đó lệnh thứ hai sẽ được nhận về rồi được thực hiện,... Ví dụ: Cần tính tổng $y=a+b+c$, máy tính sẽ làm lần lượt: $a+b=x$ và $x+c=y$.

Nếu kí hiệu P (processor) là bộ vi xử lý và M (memory) là bộ nhớ thì có thể biểu diễn máy tính loại này như trên hình 1.1-1.

Đây là dạng kiến trúc máy tính tuần tự. Các máy tính dựa trên nguyên lý Von Neumann truyền thống thuộc loại này.



Hình 1.1-1: sơ đồ máy tính SISD



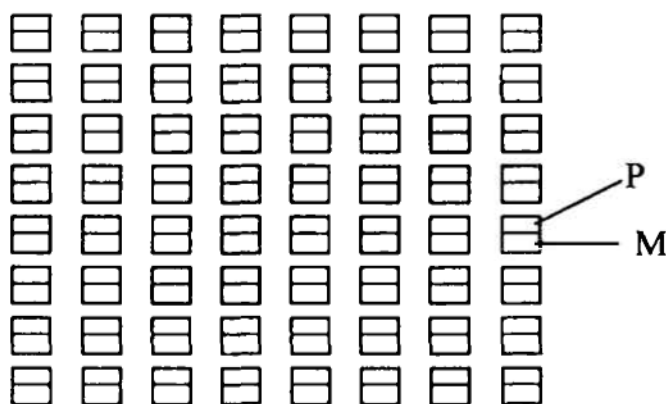
Hình 1.1-2: sơ đồ máy tính SIMD

- **Máy tính loại đơn dòng lệnh và đa dòng dữ liệu (Single Instruction Multi Data - SIMD):** là loại máy tính trong một thời điểm sử dụng một phép tính hoặc một lệnh và thao tác song song trên nhiều tập dữ liệu. Kiến trúc máy tính loại này là máy tính vectơ. Sơ đồ của loại máy tính này được biểu diễn trên hình 1.1-2.

Ví dụ: Cho A và B là các vectơ, cụ thể $A=(a_1, a_2, a_3, \dots)$, $B=(b_1, b_2, b_3, \dots)$. Phép cộng $C=A+B$, với $C=(c_1, c_2, c_3, \dots)$, trong đó: $c_1=a_1+b_1$, $c_2=a_2+b_2$, $c_3=a_3+b_3$, ...

Những máy tính loại này thường được sử dụng để giải các bài toán dự báo thời tiết. Ví dụ như, nếu cần tính toán nhiệt độ trung bình hàng ngày tại nhiều địa điểm khác nhau. Đối với từng địa điểm, công việc tính toán là như nhau nhưng dữ liệu cụ thể lại khác nhau.

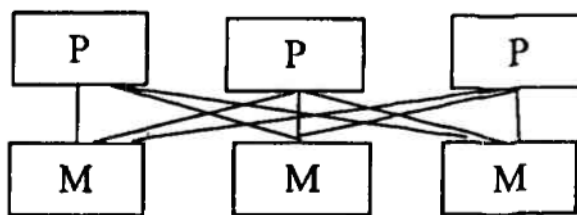
Một cách tiếp cận khác tới SIMD là máy tính sử dụng bộ xử lý mảng (Array processor). Kiến trúc này gồm một mạng lưới hình vuông các phần tử. Mỗi phần tử gồm một bộ xử lý (processor - P) và một bộ nhớ (memory - M) dành riêng cho bộ xử lý đó làm việc. Bộ điều khiển CU phát ra các lệnh. Các lệnh được điều khiển từng bước bởi tất cả các bộ xử lý. Mỗi bộ xử lý sử dụng dữ liệu lấy từ bộ nhớ riêng của nó.



Hình 1.1-3: bộ xử lý mảng 8 x 8

Máy tính ILLIAC IV của trường đại học Illinois là một trong những máy tính đầu tiên được thiết kế theo hướng tiếp cận này. Chúng thích hợp với các tính toán ma trận. Hình 1.1-3 mô tả bộ xử lý mảng của máy tính loại này.

- **Máy tính đa dòng lệnh và đa dòng dữ liệu (Multi Instruction Multi Data - MIMD):** loại máy tính này xử lý nhiều phép toán hoặc nhiều lệnh cùng một lúc trên nhiều bộ dữ liệu khác nhau. Nó xuất hiện trong cấu trúc "đa máy tính". Loại máy tính này có nhiều CPU, mỗi CPU thực hiện một chương trình khác nhau. Các CPU có thể được chia sẻ cùng một bộ nhớ. Sơ đồ của loại máy tính này được biểu diễn trên hình 1.1-4.



Hình 1.1-4: sơ đồ máy tính MIMD

- **Máy tính Neutron:** loại máy tính này sử dụng kiến thức mô phỏng neutron của con người. Người ta có thể xây dựng cho máy tính các chương trình có thể tự học và có tốc độ xử lý rất lớn.
- **Máy tính lượng tử và máy tính sinh học:** đang được nghiên cứu.

