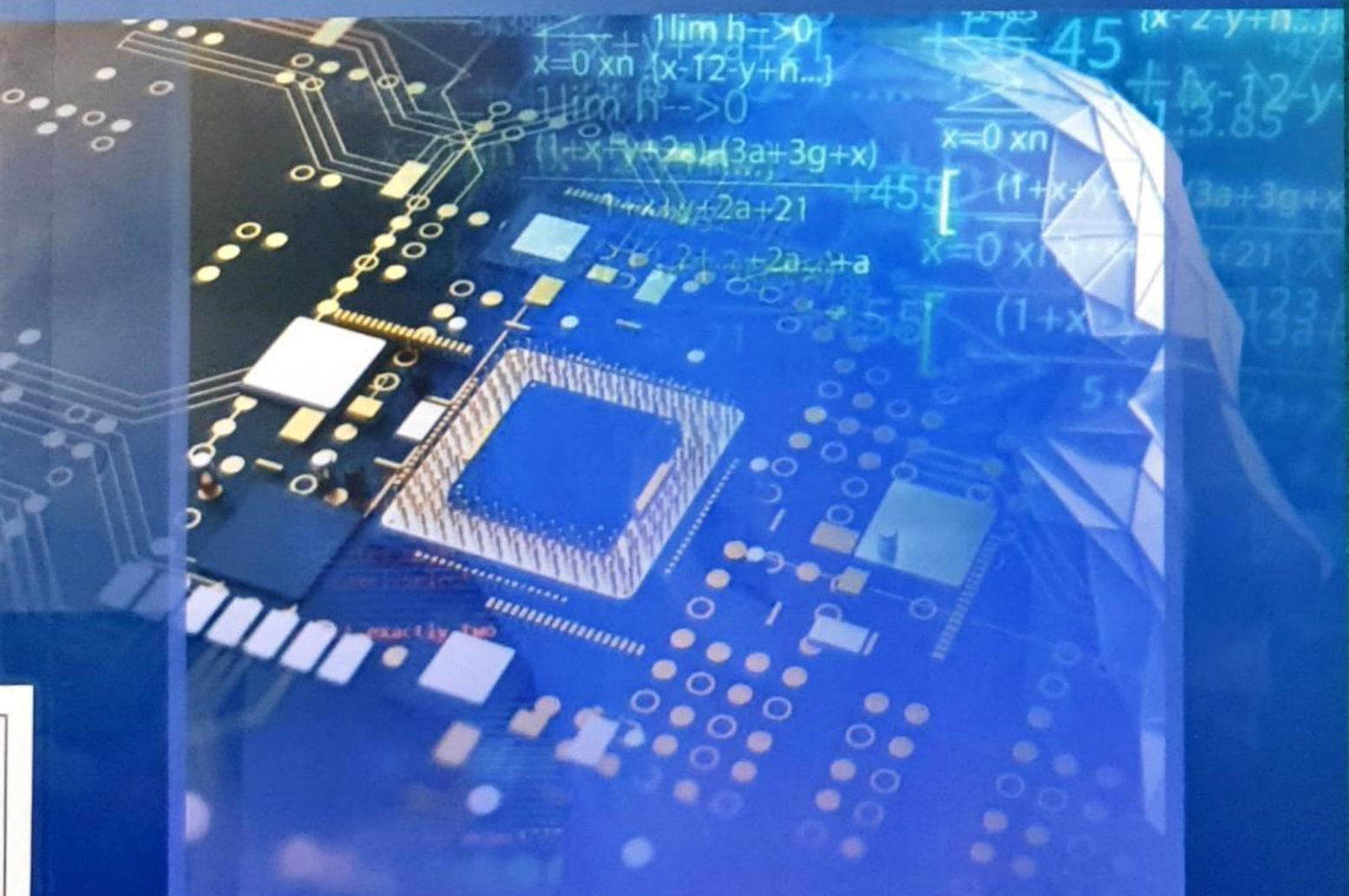
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

# GIÁO TRÌNH
# KIẾN TRÚC MÁY TÍNH



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
Vương Quốc Dũng

# GIÁO TRÌNH
# KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

02 12
10206

NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2020

# LỜI NÓI ĐẦU

***"Giáo trình Kiến trúc máy tính"*** *được dùng cho việc giảng dạy và học tập của sinh viên cao đẳng, đại học; nhằm cung cấp các kiến thức cơ bản, cơ sở về máy tính; góp phần ứng dụng vào các môn học khác liên quan đến kỹ thuật lập trình.*

*Giáo trình gồm năm chương:*

*Chương 1: Giới thiệu tổng quan về kiến trúc máy tính và cấu trúc máy tính, mô hình cấu trúc máy tính IBM-PC cũng như lịch sử phát triển của máy tính, từ đó giúp người học thấy được một cách tổng quan máy tính được thiết kế và hoạt động như thế nào.*

*Chương 2: Trình bày phương pháp biểu diễn dữ liệu trong máy tính. Một số thuộc tính của hệ thống có ảnh hưởng trực tiếp đến việc thực thi một chương trình, ví dụ như tập chỉ thị của máy tính, kỹ thuật định địa chỉ bộ nhớ.*

*Chương 3: Trình bày tổng quát kiến trúc hệ thống máy tính điện tử số, nguyên lý hoạt động thực hiện chương trình. Phân tích đặc điểm chức năng các thành phần cơ bản trong CPU, giới thiệu nguyên lý làm việc của một số thành phần cụ thể trong CPU. Các phương pháp điều khiển vào/ra dữ liệu thông qua các loại đường truyền.*

*Chương 4: Trình bày phương pháp tổ chức hệ thống nhớ, phân loại bộ nhớ, các vấn đề về phương pháp thiết kế bộ nhớ đệm tốc độ truy nhập cao, mối quan hệ giữa kiến trúc máy tính và hệ điều hành trong quản lý bộ nhớ chính, phương pháp thiết kế ghép nối bộ nhớ chính từ các phần tử nhớ.*

*Chương 5: Giới thiệu một số công nghệ, kỹ thuật liên quan đến kiến trúc máy tính hiện đại ngày nay.*

*Ngoài tính thiết thực với môn học như tiêu đề của giáo trình, chúng tôi hy vọng giáo trình đáp ứng được một phần nào nhu cầu sử dụng máy tính, ứng dụng trong thực tiễn học tập và làm việc của bạn đọc.*

*Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới PGS.TS. Vũ Chấn Hưng - Trưởng Phòng Tin học trong điều khiển, PGS.TS. Đặng Văn Đức - Trưởng Phòng Hệ thống thông tin địa lý thuộc Viện Công nghệ thông tin, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; các thầy cô trong Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội và các bạn đồng nghiệp đã động viên, góp ý và giúp đỡ để hoàn chỉnh nội dung giáo trình.*

*Mặc dù cố gắng rất nhiều, nhưng khó tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để giáo trình ngày càng tốt hơn. Thư góp ý xin gửi về Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.*

TÁC GIẢ

# MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3

**Chương 1. TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC MÁY TÍNH** 9

1.1. ĐẠI CƯƠNG 9

1.2. KIẾN TRÚC VÀ TỔ CHỨC CỦA MÁY TÍNH 10

1.2.1. Kiến trúc máy tính 10

1.2.2. Tổ chức máy tính/cấu trúc máy tính 12

1.3. CẤU TRÚC CHUNG CỦA HỆ THỐNG MÁY TÍNH IBM-PC 12

1.3.1. Đơn vị xử lý trung tâm 13

1.3.2. Bộ nhớ trong 14

1.3.3. Hệ thống vào/ra 15

1.3.4. Bus liên kết hệ thống 15

1.4. TẠI SAO PHẢI NGHIÊN CỨU KIẾN TRÚC MÁY TÍNH VÀ TỔ CHỨC MÁY TÍNH 19

1.5. TÓM TẮT LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA KIẾN TRÚC MÁY TÍNH 20

1.5.1. Các thế hệ máy tính 20

1.5.2. Sự phát triển của các tập lệnh 22

1.6. PHÂN LOẠI KIẾN TRÚC MÁY TÍNH 23

1.6.1. Phân loại kiến trúc máy tính theo lịch sử phát triển bộ nhớ trong 23

1.6.2. Phân loại kiến trúc máy tính theo lịch sử phát triển tập lệnh 23

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 1 24

**Chương 2. KIẾN TRÚC TẬP LỆNH** 25
2.1. BIỂU DIỄN DỮ LIỆU TRONG MÁY TÍNH 25
2.1.1. Thông tin - biểu diễn và xử lý thông tin 25
2.1.2. Đơn vị thông tin 27
2.1.3. Số nguyên và số thực 29
2.1.4. Biểu diễn ký tự 44
2.1.5. Cấu trúc biểu diễn dữ liệu 48
2.2. KIỂU DỮ LIỆU VÀ ĐỘ CHÍNH XÁC DỮ LIỆU 49
2.2.1. Kiểu dữ liệu 49
2.2.2. Độ chính xác kiểu dữ liệu cơ bản 49
2.2.3. Dự phòng cho dữ liệu có độ chính xác thay đổi 51
2.3. TẬP CÁC THANH GHI 52
2.3.1. Khái niệm thanh ghi 52
2.3.2. Các loại thanh ghi 53
2.4. CÁC KIỂU LỆNH 56
2.4.1. Nhóm lệnh số học và logic 56
2.4.2. Nhóm lệnh truy cập dữ liệu bộ nhớ 57
2.4.3. Nhóm lệnh điều khiển 57
2.4.4. Lệnh đặc quyền 58
2.4.5. Lệnh véc tơ 59
2.5. CÁC PHƯƠNG THỨC ĐỊNH ĐỊA CHỈ 59
2.5.1. Định vị tức thời 61
2.5.2. Định vị thanh ghi 62
2.5.3. Định vị bộ nhớ 62
2.6. CÁC VẤN ĐỀ VỀ THIẾT KẾ ĐỊA CHỈ 65
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 2 68

**Chương 3. CPU, ĐƯỜNG TRUYỀN VÀ HỆ THỐNG VÀO/RA** 73

3.1. KIẾN TRÚC CƠ BẢN CỦA MỘT MÁY TÍNH ĐIỆN TỬ SỐ VÀ ĐƠN VỊ XỬ LÝ TRUNG TÂM 73

3.1.1. Kiến trúc cơ bản của máy tính điện tử số 73

3.1.2. Các thành phần của CPU 79

3.1.3. Thiết bị ba trạng thái 81

3.1.4. Các mạch cổng đơn giản 84

3.1.5. Ví dụ một số mạch chức năng trong ALU 85

3.1.6. Lệnh xử lý vào/ra dữ liệu 87

3.2. ĐƯỜNG TRUYỀN (BUS) 88

3.2.1. Các kiểu đường truyền 88

3.2.2. Đường truyền và tín hiệu điều khiển 89

3.3. HỆ THỐNG VÀO/RA 89

3.3.1. Cấu trúc phần cứng của hệ thống xử lý vào/ra dữ liệu trong máy tính 89

3.3.2. Module vào/ra 90

3.3.3. Lập trình điều khiển vào/ra 91

3.3.4. Các phương pháp vào/ra dữ liệu 91

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 3 99

**Chương 4. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG NHỚ** 103

4.1. CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG NHỚ 103

4.1.1. Tổ chức bộ nhớ theo phân cấp 103

4.1.2. Một số khái niệm cơ bản liên quan đến việc vào/ra dữ liệu với bộ nhớ 105

4.1.3. Tổ chức bộ nhớ Cache và phương pháp truy nhập 105

4.1.4. Các kiểu bộ nhớ 123

4.2. HỆ THỐNG NHỚ CHÍNH 136
4.2.1. Tổ chức phối ghép giữa CPU và bộ nhớ 136
4.2.2. Kỹ thuật bộ nhớ ảo 138
4.2.3. Tái định vị và bảo vệ chương trình 141
4.2.4. Mở rộng bộ nhớ và tổ chức bank nhớ 152
4.3. CÁC VẤN ĐỀ VỀ THIẾT KẾ BỘ NHỚ 170
4.3.1. Tốc độ bộ nhớ so với tốc độ CPU 170
4.3.2. Vùng địa chỉ bộ nhớ 170
4.3.3. Tốc độ và giá thành 170
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 4 171

**Chương 5. KỸ THUẬT ĐƯỜNG ỐNG VÀ RISC** 175
5.1. KỸ THUẬT ĐƯỜNG ỐNG 175
5.1.1. Kỹ thuật đường ống đơn vị số học 178
5.1.2. Kỹ thuật đường ống đơn vị lệnh 178
5.1.3. Đơn vị chức năng định thời biểu 182
5.2. MẠCH XỬ LÝ VÉC TƠ ỐNG 183
5.3. MÁY TÍNH VỚI TẬP LỆNH ĐƠN GIẢN HÓA 183
5.3.1. Đại cương 183
5.3.2. Cạnh tranh giữa RISC và CISC 184
5.3.3. Tổng quan về kỹ thuật cài đặt RISC 192
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 5 199

**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 200