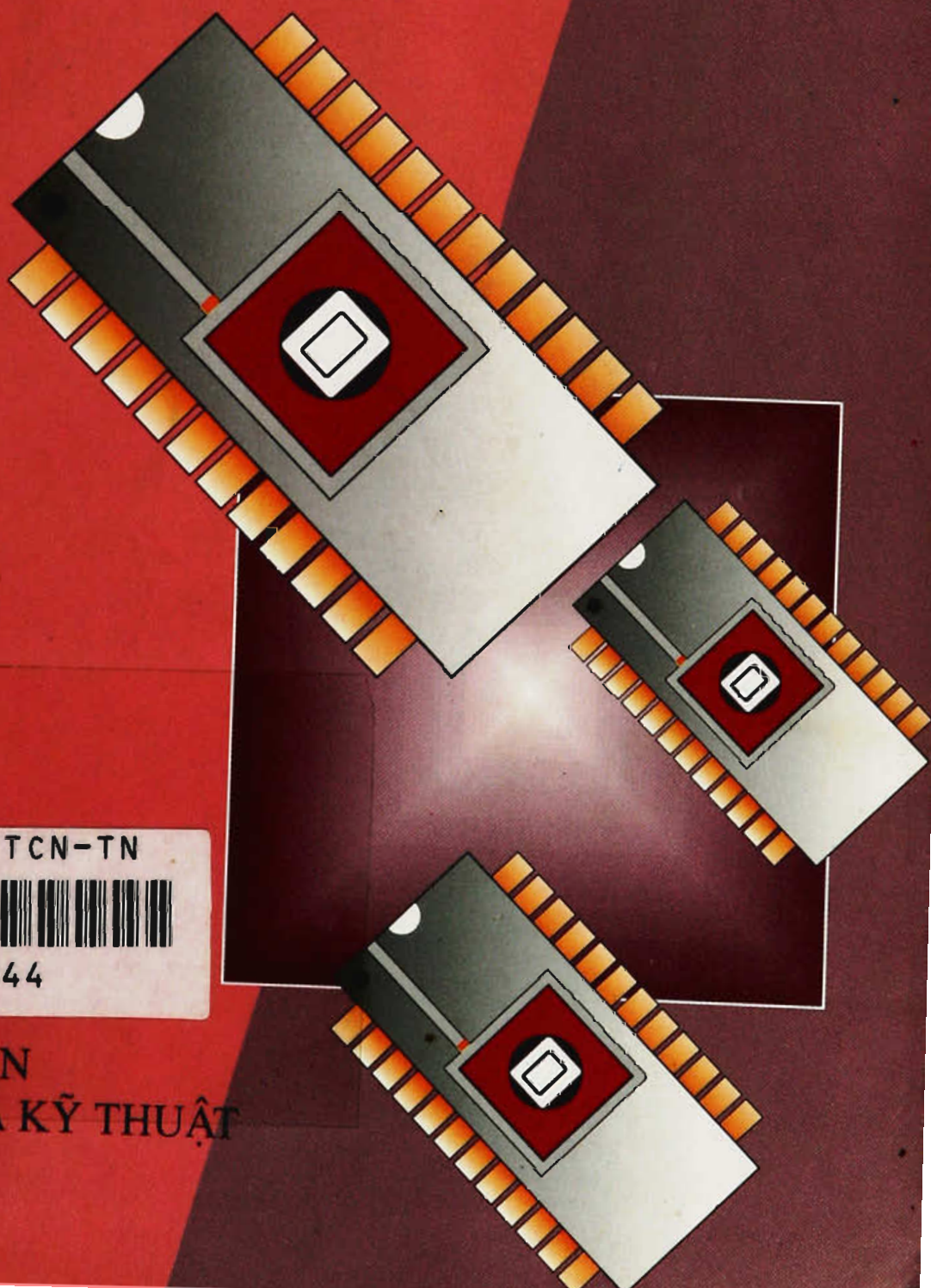


NGÔ DIÊN TẬP

VI XỬ LÝ[?]

TRONG ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN²



Thu Vien DHKTCN-TN



MGT07030044



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Ngô Diên Tập

VI XỬ LÝ TRONG ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN

(In lần thứ ba, có sửa chữa và bổ sung)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

6T7 - 3
----- 1104-84, 10/8/2004
KHKT - 04

Lời nói đầu

Việc phát triển ứng dụng các hệ vi xử lý đòi hỏi những hiểu biết cả về phần cứng cũng như về phần mềm, nhưng cũng chính vì vậy mà các hệ vi xử lý được sử dụng để giải quyết những bài toán rất khác nhau. Tính đa dạng của các ứng dụng phụ thuộc vào việc lựa chọn các hệ vi xử lý cụ thể cũng như vào kỹ thuật lập trình. Ngày nay các bộ vi xử lý có mặt trong rất nhiều thiết bị điện tử hiện đại: từ đầu đĩa CD, máy thu hình, máy ghi hình, dàn âm thanh HiFi, bộ điều khiển lò sưởi cho đến các thiết bị điều khiển dùng trong công nghiệp. Lĩnh vực ứng dụng của các hệ vi xử lý cũng rất rộng lớn: từ nghiên cứu khoa học, truyền dữ liệu, đến công nghiệp, năng lượng, giao thông và y tế...

Cuốn sách này được biên soạn nhằm giúp cho bạn đọc có được những hiểu biết đầy đủ hơn về một số bộ vi xử lý (hay còn được gọi cụ thể hơn là các bộ vi điều khiển) đang được sử dụng rộng rãi như: 8048, 8031, 8051, và 80535 cũng như cách lập trình cho các bộ vi xử lý đó.

Sau phần trình bày về các hiểu biết cơ bản là các hệ phát triển cụ thể để giúp cho bạn đọc có thể bắt tay ngay vào việc triển khai, thiết kế và lắp thử một số hệ vi xử lý. Cuốn sách có thể sử dụng cho các sinh viên ngành Điện tử, Tin học, Vật lý thực nghiệm, Tự động hoá và tất cả những ai quan tâm đến ứng dụng của các hệ vi xử lý.

Nội dung cuốn sách được trình bày theo cách không đòi hỏi nhiều hiểu biết về kỹ thuật lập trình nên các chương trình dùng làm ví dụ để chạy trên máy tính đều chỉ viết bằng ngôn ngữ BASIC hoặc PASCAL. Tuy theo kinh nghiệm và mức độ thông thạo mà bạn đọc có thể sử dụng các ngôn ngữ khác như: C, C++, VISUAL BASIC để có những chương trình có chất lượng cao hơn.

Trong lần tái bản này, một chương viết về các vi điều khiển AT89Cxx của Atmel, trong đó một mục viết về AT89C2051, được bổ sung cùng với một mục trong phần phụ lục viết về tập lệnh dùng cho họ C51.

Mặc dù đã dành thời gian thích đáng cho công việc nhưng không tránh khỏi một số lỗi vẫn có thể còn sót lại trong cuốn sách. Rất mong bạn đọc gần xa chỉ dẫn cho. Thư từ góp ý xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Phố Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Tác giả

MỤC LỤC

	Trang
☐ Lời nói đầu	3
☐ Mục lục	4
☐ Chương 1. Một số hiểu biết cơ bản	7
● 1.1 Cổng nối tiếp của máy tính PC	15
● 1.2 Một số loại giao diện nối tiếp	19
● 1.3 Trình dịch Assembler	24
● 1.4 Các bộ vi xử lý	29
● 1.5 Họ vi xử lý MCS-51	30
- 1.5.1 Cấu trúc của bộ vi xử lý 8051	33
- 1.5.2 Sự sắp xếp các chân ra	35
- 1.5.3 Bộ tạo dao động	37
- 1.5.4 Mạch khởi động lại	39
- 1.5.5 Hệ thống tối thiểu	42
- 1.5.6 Hoạt động với bộ nhớ chương trình bên ngoài	43
- 1.5.7 Truy nhập lên bộ nhớ chương trình	44
- 1.5.8 Truy nhập bộ nhớ dữ liệu	46
- 1.5.9 Giao diện nối tiếp	47
- 1.5.10 Bộ nhớ EEPROM	49
☐ Chương 2. Bộ vi xử lý 8048	50
● 2.1 Bộ vi xử lý chip 8048	50
● 2.2 Hệ vi xử lý 8048 tối thiểu	58
● 2.3 Đoạn chương trình truyền nối tiếp	60
● 2.4 Hệ phát triển dùng 8048	65
● 2.5 Các chương trình cố định trong EEPROM 28C16	71
☐ Chương 3. Trình dịch macro MC 48	74
● 3.1 Những nét cơ bản về lập trình	76
- 3.1.1 Các lệnh macro	77
- 3.1.2 Cấu trúc chương trình	81
- 3.1.3 Một số đoạn chương trình dùng với MC48	86
● 3.2 Lập trình cho ngắt	90
● 3.3 Mở rộng cổng bằng 8243	93

● 3.4 Điều khiển bộ biến đổi A/D TLC 549	96
● 3.5 Điều khiển motor bước	101
● 3.6 Hoạt động của bus I ² C	110
● 3.7 Bus I ² C dùng EEPROM 8582	117
□ Chương 4. Các ứng dụng một chip với 8748	127
● 4.1 Bộ nạp chương trình cho 8748	127
● 4.2 Bus giao diện song song	135
● 4.3 Giao diện đa năng dùng 8748	141
● 4.4 Điều khiển nhiệt độ bằng quạt thông gió	146
□ Chương 5. Bộ vi xử lý 8051	150
● 5.1 Lập trình cho cổng nối tiếp	158
● 5.2 Một hệ phát triển dùng 8051	164
● 5.3 Truy nhập từ bên ngoài lên thanh ghi có chức năng đặc biệt	172
□ Chương 6. Trình dịch macro MC 51	176
● 6.1 Lập trình bằng MC 51	178
- 6.1.1 Các lệnh cơ bản	178
- 6.1.2 Tổ chức bộ nhớ	182
- 6.1.3 Cấu trúc chương trình	184
- 6.1.4 Các ngắt	187
- 6.1.5 Các lệnh mở rộng	189
● 6.2 Truyền dữ liệu nối tiếp bằng MC 51	191
● 6.3 Các ứng dụng của bộ đếm	196
- 6.3.1 Bộ đếm sự kiện	196
- 6.3.2 Đo thời gian	198
- 6.3.3 Bộ đếm xung	200
- 6.3.4 Đo độ rộng xung	204
● 6.4 Điều khiển bộ biến đổi A/ D MAX 186	206
● 6.5 Xuất ra tín hiệu tương tự bằng bộ biến đổi D/ A MAX 509	215
● 6.6 Một giao diện ghép nối đa năng dùng 8031	219
□ Chương 7. Các bộ vi xử lý BASIC-52	231
● 7.1 BASIC-52 trong chế độ trực tiếp	237
● 7.2 Điều khiển bộ chỉ thị tinh thể lỏng	254
● 7.3 Ứng dụng của bộ biến đổi A/ D	254

● 7.4 Mở rộng các lệnh BASIC	261				
● 7.5 Thu thập kết quả đo lường bằng cách xuất ra máy in	265				
□ Chương 8. Bộ vi xử lý 80535	267				
● 8.1 Các phần tử của phần cứng đã được mở rộng	270				
- 8.1.1 Giao diện nối tiếp	270				
- 8.1.2 Bộ biến đổi A/ D	271				
● 8.2 Một hệ phát triển dùng 80535	273				
● 8.3 Lập trình bằng MC 535	275				
- 8.3.1 Bộ phân tích logic 8 kênh	276				
- 8.3.2 Một loại dao động ký nhớ	282				
- 8.3.3 Điều khiển servo	286				
- 8.3.4 Điều khiển LCD qua các cổng	291				
- 8.3.5 Bộ phát tín hiệu hình sin DDS	295				
□ Chương 9. Các vi điều khiển AT89Cxx	299				
● 9.1 Vi điều khiển AT89C51	298				
● 9.2 Tổ chức bộ nhớ và các thanh ghi chức năng đặc biệt	312				
- 9.2.1 Tổ chức bộ nhớ	312				
- 9.2.2 Bản đồ bộ nhớ SFR	318				
● 9.3 Vi điều khiển AT89C2051	336				
□ Phụ lục.					
● A.1 Bộ lệnh 8048	351				
● A.2 Bộ lệnh 8051	357				
● A.3 Một số vi mạch thường dùng	362				
8031/32	362	74HC154	370	74HC4078	381
40106	363	74HC165	372	74HC4543	382
40109	364	74HC241	373	2114	383
74HC04	365	74HC373	375	2764	385
74HC14	366	74HC374	376	2816A	386
74HC138	368	74HC541	378	8255	388
74HC139	369	74HC4053	379	8279	389
MAX509	391	MAX186	392	TLC549	395
				74HC573	396
● A.4 Tập lệnh của họ C51	398				
□ Tài liệu tham khảo	405				

Chương 1

MỘT SỐ HIỂU BIẾT CƠ BẢN

Vi xử lý hay vi điều khiển ?

Vót tên gọi “*Vi xử lý trong đo lường và điều khiển*”, cuốn sách này được biên soạn nhằm giúp cho bạn đọc nhanh chóng có những hiểu biết đầy đủ về các *bộ vi xử lý* và ứng dụng của các bộ vi xử lý trong kỹ thuật đo lường và điều khiển.

Trước khi trình bày nội dung xin trao đổi đôi điều về thuật ngữ. Để chỉ rõ ứng dụng của các *bộ vi xử lý* trong lĩnh vực điều khiển còn có một thuật ngữ khác được dùng là *bộ vi điều khiển* (tiếng Anh: *Microcontroller*). Trong trường hợp này bộ vi xử lý không được dùng vào mục đích tính toán mà chủ yếu là để điều khiển, từ đơn giản như đóng ngắt một rơle, bật tắt một đèn báo... cho đến điều khiển toàn bộ hoạt động của một hệ thống phức tạp. Theo cách hiểu này bộ vi điều khiển là mọi loại vi xử lý trong tập hợp các bộ vi xử lý nói chung. Có những tài liệu dành hẳn những mục riêng để trình bày quan điểm của tác giả về: Bộ vi xử lý là gì ? Bộ vi điều khiển là gì ? Thực ra về mặt ý nghĩa, giữa bộ vi xử lý (Microprocessor), bộ vi điều khiển (Microcontroller) và cả máy tính (Computer hoặc cụ thể hơn là Microcomputer) không có sự khác biệt rõ rệt. Chẳng hạn trong trường hợp *máy tính một chip*, thì chip đó nên gọi là gì ? Bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển hay là máy tính ? Theo cách nhìn tổng thể, chúng đều có một bộ xử lý (Processor) là một phần quan trọng của hệ thống dùng để chạy chương trình, tra cứu từng lệnh để quyết định xem phải làm gì ? Phải chuyển tiếp sang lệnh nào ?

Để hoạt động một cách có hiệu quả các bộ xử lý cần phải trao đổi thông tin với thế giới bên ngoài và do vậy cần có bộ nhớ, các cổng vào/ra... Nếu tất cả các bộ phận này được tích hợp trên một chip thì chip này được gọi là *bộ vi điều khiển*. Nếu cùng với chip vi xử lý, ta cần có thêm một vài chip khác để hình thành giao diện bus, bộ nhớ và cổng vào/ra, thì toàn bộ hệ thống sẽ hình thành một máy vi tính.

Ta đã từng quen dùng thuật ngữ bộ vi xử lý cho các vi mạch: Z80, 8086, 8088, 80x86, 8051 v. v... Trong cuốn sách này thuật ngữ bộ vi xử lý 8051 và họ bộ vi xử lý sẽ được dùng khá phổ biến, trong một số trường hợp có sử dụng thuật ngữ bộ vi điều khiển^{*)}. Hy vọng cách gọi này không gây cho bạn đọc sự hiểu lầm.

Còn sớm hay đã muộn ?

Bây giờ ta đang đứng trước ngưỡng cửa của năm 2000, còn các bộ vi xử lý đã được phát minh từ những năm 70. Vậy thì ta dành thời gian để ngồi đọc những hiểu biết cơ bản về bộ vi xử lý là còn sớm hay đã muộn ? Để có câu trả lời thoả đáng ta nên nhìn nhận lại những chặng đường lịch sử mà các bộ vi xử lý đã đi qua.

Lịch sử phát triển của các bộ vi xử lý gắn liền với lịch sử phát triển của linh kiện bán dẫn mà dấu mốc quan trọng là sự phát minh ra tranzito ở các phòng thí nghiệm của Công ty Bell. Nhóm ba nhà khoa học J.Bardeen, W.H. Brattain và W.B.Schockley phát minh ra tranzito đã được nhận giải thưởng *Nobel về Vật lý* năm 1956.

Không mấy ai đã nghĩ rằng, từ tế bào "mầm" này đã dẫn đến sự khai sinh ra bộ vi điều khiển. Quá trình thai nghén kéo dài trên hai mươi năm, đánh dấu bằng sự ra đời của bộ vi điều khiển 8048. Sau đây là những mốc thời gian phải kể đến:

^{*)} Năm 1997, nhà xuất bản Prentice Hall cho phát hành hai cuốn sách cùng một chủ đề có nội dung gần giống nhau, nhưng tên sách lại dùng hai thuật ngữ:

- *8051 Family of Microcontrollers* của Richard H. Barnett, Purdue University.

- *8051 Microprocessors* của Scott Mac Kenzie, University of Guelph, Ontario. Chính trong cuốn sách này Mc Kenzie lại nhiều lần dùng thuật ngữ *8051 microcontroller*. Với họ M68HC11 của Motorola cũng có thể dẫn ra một số quyển sách tương tự có dùng cả hai thuật ngữ Microprocessor và Microcontroller.