

HUỲNH ĐẶC THẮNG

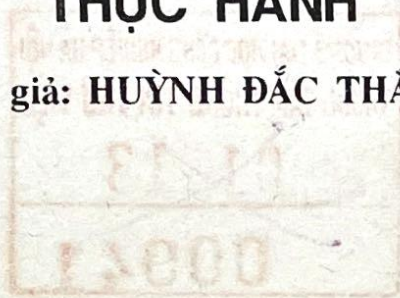
Kỹ thuật số thực hành



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

KỸ THUẬT SỐ THỰC HÀNH

Tác giả: HUỖNH ĐẮC THẮNG

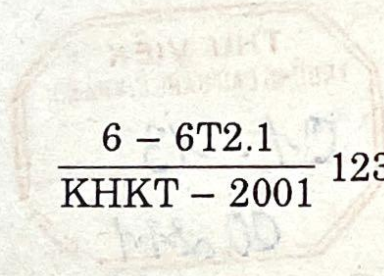
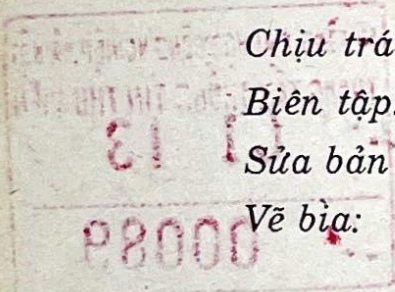


Chịu trách nhiệm xuất bản: Pgs. Ts. TÔ ĐĂNG HẢI

Biên tập: ĐỖ NGUYỄN

Sửa bản in: HƯƠNG LAN

Vẽ bìa: HƯƠNG LAN



6 - 6T2.1
KHKT - 2001 123-6-01

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội

In 1000 cuốn tại Nhà In Đại học Quốc gia Hà Nội. Giấy phép xuất bản số 123 - 6 - 7/2/01. In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2001.

LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự phát triển của kỹ thuật điện tử hiện nay, nhu cầu về việc tiếp xúc với lĩnh vực số đã trở nên không thể thiếu được. Vì vậy cuốn sách "**Kỹ thuật số thực hành**" được biên soạn nhằm mục đích giải quyết nhu cầu nói trên. Đối tượng phục vụ của cuốn sách là các học sinh hiện đang theo học ngành Điện tử, Viễn thông, Tin học, Tự động hóa, Đo lường, Điều khiển, Vật lý, v.v. Tất nhiên cuốn sách sẽ cũng có ích cho những người yêu thích và làm điện tử nghiệp dư cũng như những người đã học điện tử từ những năm trước và cần tham khảo thêm các kiến thức mới.

Vì đây là cuốn sách mang tính chất thực hành cho nên chúng tôi đã lược bỏ toàn bộ những vấn đề thuần túy toán học hoặc quá đi sâu vào chuyên ngành mà chú ý nhiều đến những khía cạnh kỹ thuật, đặc biệt là giới thiệu và hướng dẫn thực hành những vi mạch số thông dụng nhất hiện nay. Nếu bạn đọc cần nghiên cứu thêm về lý thuyết thì có thể tham khảo các tài liệu ở phần Tài liệu tham khảo.

Từ lần xuất bản đầu tiên đến nay, tác giả đã nhận được nhiều ý kiến đóng góp của bạn đọc khắp cả nước, tác giả chân thành cảm ơn tất cả các bạn.

Mặc dù tác giả đã rất cố gắng trong quá trình biên soạn và sửa chữa, bổ sung để hoàn thiện cuốn sách nhưng chắc chắn vẫn còn thiếu sót. Tác giả rất mong tiếp tục nhận được sự góp ý của bạn đọc. Thư từ xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật - 70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

Tác giả

1

HỆ THỐNG ĐẾM VÀ MÃ

I.1. BIỂU DIỄN SỐ TRONG CÁC HỆ THỐNG ĐẾM

I.1.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Đối với các thiết bị số (*digital*), việc xử lý thông tin được thực hiện thông qua những con số đặc biệt biểu diễn dưới những dạng mã khác nhau nằm trong các *hệ thống đếm* khác nhau. Để hiểu rõ vấn đề hơn ta hãy xét một số khái niệm cơ bản sau :

+ **Hệ thống đếm** : Hệ thống đếm là tổ hợp các qui tắc gọi và biểu

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1. HỆ THỐNG ĐẾM VÀ MÃ	
I.1 Biểu diễn số trong hệ thống đếm	5
I.1.1 Các khái niệm cơ bản	5
I.1.2 Các hệ đếm thông dụng	7
I.1.3 Biểu diễn số trong các hệ đếm	9
I.2 Hệ đếm hai	13
I.2.1 Các phép tính cơ bản trong hệ đếm hai	13
I.2.2 Chuyển đổi số giữa hệ đếm hai và mười	18
I.3 Mã hóa số hệ mười	20
I.3.1 Khái niệm về mã hóa số hệ mười	20
I.3.2 Các mã thông dụng nhất	21
Chương 2. ĐẠI SỐ LÔGIC	
II.1 Các khái niệm	25
II.1.1 Định nghĩa về đại số lôgic	25
II.1.2 Giản đồ Venn	26
II.2 Biến và hàm lôgic	27
II.2.1 Khái niệm về biến và hàm lôgic	27
II.2.2 Các ký hiệu 0, 1	28
II.2.3 Các hàm lôgic sơ cấp	28
II.2.4 Hệ hàm lôgic đầy đủ	34
II.3 Phương pháp biểu diễn lôgic	36
II.3.1 Khái niệm về maxtorm và minterm	36
II.3.2 Các tính chất của maxtorm và minterm	40
II.3.3 Phương pháp biểu diễn hàm lôgic	41

II.3.4	Cực tiểu hóa hàm logic	45
 <i>Chương 3. CÁC CỔNG LÓGIC CƠ BẢN</i>		
III.1	Các khái niệm	55
III.1.1	Định nghĩa	55
III.1.2	Ký hiệu	56
III.1.3	Các đại lượng vật lý để mô tả dữ liệu vào ra	56
III.1.4	Bảng mức độ điện thế	58
III.1.5	Công nghệ chế tạo các cổng logic	59
III.2	Các đặc tính tiêu biểu của các cổng logic	59
III.2.1	Bảng tóm tắt đặc tính	59
III.2.2	Giải thích đặc tính	60
III.3	Các cổng logic cơ bản	62
III.3.1	Loại RTL (Resistor- Transistor Logic)	62
III.3.2	Loại DTL (Diode- Transistor Logic)	64
III.3.3	Loại HTL (high Threshold Logic)	65
III.3.4	Loại TTL (Transistor- Transistor Logic)	67
III.3.5	Loại ECL (Emitter- Coupled Logic)	71
III.3.6	Loại cổng logic dùng MOSFET	75
III.4	Các khối cổng logic thông dụng	81
III.4.1	Khối cổng loại TTL/LS	81
III.4.2	Khối cổng loại CMOS	83
III.5	Một số sơ đồ mạch ứng dụng	85
III.5.1	Sơ đồ ứng dụng các khối cổng loại TTL/LS	85
III.5.2	Sơ đồ ứng dụng các khối cổng loại CMOS	93
 <i>Chương 4. FLIP-FLOP</i>		
IV.1	Các khái niệm	102
IV.1.1	Mô tả mạch flip-flop	102
IV.1.2	Hoạt động của mạch flip-flop	103
IV.1.3	Các phương pháp kích thích flip-flop	106
IV.1.4	Phân loại flip-flop	109

IV.1.5	Các phương pháp chế tạo flip-flop	109
IV.1.6	Flip-flop dạng MS	110
IV.2	Flip-flop RS	111
IV.2.1	Mô tả	111
IV.2.2	Chế tạo flip-flop RS dùng cổng logic	112
IV.2.3	Chế tạo flip-flop RS theo phương pháp mạch tích hợp	115
IV.2.4	Các biến thể của flip-flop RS	115
IV.3	Flip-flop RST118	
IV.3.1	Mô tả	118
IV.3.2	Chế tạo flip-flop RST dùng cổng logic	120
IV.3.3	Chế tạo flip-flop RS theo phương pháp mạch tích hợp	124
IV.4	Flip-flop JK	126
IV.4.1	Mô tả	126
IV.4.2	Chế tạo flip-flop JK dùng cổng logic	129
IV.4.3	Chế tạo flip-flop JK theo phương pháp mạch tích hợp	129
IV.5	Flip-flop D	131
IV.5.1	Mô tả	131
IV.5.2	Chế tạo flip-flop D từ flip-flop RST	13
IV.5.3	Chế tạo flip-flop D dùng cổng logic	132
IV.5.4	Chế tạo flip-flop D dạng MS	133
IV.5.5	Chế tạo flip-flop D theo phương pháp mạch tích hợp	133
IV.5.6	Các biến thể của flip-flop D	136
IV.6	Flip-flop T	
IV.6.1	Mô tả	137
IV.6.2	Chế tạo flip-flop T từ flip-flop RST	138
IV.6.3	Chế tạo flip-flop T từ flip-flop JK	139
IV.6.4	Chế tạo flip-flop T từ flip-flop DV	130
IV.6.5	Biến thể của flip-flop T	140
IV.7	Các vi mạch thông dụng	141

IV.7.1 Vi mạch loại TTL/LS	141
IV.7.2 Vi mạch loại CMOS	143
IV.8 Một số sơ đồ mạch ứng dụng	143
IV.8.1 Sơ đồ ứng dụng dùng vi mạch loại TTL/LS	144
IV.8.2. Sơ đồ ứng dụng dùng vi mạch loại CMOS	146
Chương 5. CÁC HỆ LÔGIC TỔ HỢP THÔNG DỤNG	
V.1 Các khái niệm	149
V.2 Các bộ giải mã	150
V.2.1 Mạch mã hóa	153
V.2.2 Mạch giải mã	152
V.3 Các hệ chuyển đổi mã	162
V.3.1 Chuyển đổi mã BCD - 7 thanh	162
V.3.2 Chuyển đổi mã hệ 2 - Gray	166
V.3.3 Trường hợp tổng quát	166
V.4 Các bộ chọn kênh và phân kênh	169
V.4.1 Bộ chọn kênh	169
V.4.2 Bộ phân kênh	171
V.5 Các bộ số học	172
V.5.1 Các bộ số học với mã hệ hai	172
V.5.2 Các bộ số học với mã BCD	172
V.6 Các vi mạch thông dụng	189
V.6.1 Vi mạch loại TTL/LS	189
V.6.2 Vi mạch CMOS	189
V.7 Một số sơ đồ mạch ứng dụng	189
V.7.1 Sơ đồ ứng dụng dùng vi mạch loại TTL/LS	194
V.7.2 Sơ đồ ứng dụng dùng vi mạch loại CMOS	196
Chương 6. CÁC HỆ LÔGIC DÃY THÔNG DỤNG	
VI.1 Các khái niệm	200
VI.2 Mạch đếm	202
VI.2.1 Đại cương về mạch đếm	202

VI.2.2 Mạch đếm hệ hai	204
VI.2.3 Mạch đếm BCD	212
VI.2.4 Mạch đếm modulo M	218
VI.3 Mạch ghi	227
VI.3.1 Đại cương về mạch ghi	227
VI.3.2 Mạch ghi nối tiếp	228
VI.3.3 Mạch ghi song song	232
VI.3.4 Mạch ghi dịch trái-phải	233
VI.3.5 Mạch ghi tuần hoàn	234
VI.3.6 Mạch ghi dùng MOSFET	239
VI.3.7 Ứng dụng mạch ghi trong các bộ số học	244
VI.4 Các vi mạch thông dụng	255
VI.4.1 Vi mạch loại TTL/LS	255
VI.4.2 Vi mạch loại CMOS	257
VI.5 Một số sơ đồ mạch ứng dụng	260
VI.5.1 Sơ đồ ứng dụng dùng vi mạch loại TTL/LS	260
VI.5.2 Sơ đồ ứng dụng dùng vi mạch loại CMOS	271
Chương 7. BỘ NHỚ	
VII.1 Các khái niệm	277
VII.2 Bộ nhớ RAM	280
VII.2.1 Bộ nhớ RAM dùng transistor lưỡng cực	281
VII.2.2 Bộ nhớ RAM dùng MOSFET	284
VII.3 Các bộ nhớ ROM	293
VII.3.1 Bộ nhớ ROM dùng diode	295
VII.3.2 Bộ nhớ ROM dùng tụ điện	297
VII.3.3 Bộ nhớ ROM dùng transistor lưỡng cực	298
VII.3.4 Bộ nhớ ROM dùng MOSFET	299
VII.3.5 Các bộ nhớ PROM, EPROM và EAROM	299
VII.3.6 Ứng dụng của bộ nhớ ROM	301
VII.4 Các bộ nhớ phụ	302

VII.4.1 Băng từ	302
VII.4.2 Đĩa từ	305
VII.5 Các vi mạch thông dụng	306
VII.5.1 Vi mạch nhớ RAM	306
VII.5.2 Vi mạch nhớ ROM	308
VII.6 Một số sơ đồ mạch ứng dụng	310
 <i>Chương 8. CHUYỂN ĐỔI TÍN HIỆU</i>	
VIII.1 Tín hiệu tương tự và tín hiệu số	314
VIII.2 Mạch chuyển đổi số - tương tự (DAC)	316
VIII.2.1 DAC chế tạo theo phương pháp tạo ra điện thế	316
VIII.2.2 DAC chế tạo theo phương pháp tạo ra dòng điện	324
VIII.2.3 DAC chế tạo theo phương pháp nhân	326
VIII.2.4 Các đặc tính quan trọng của DAC	326
VIII.3 Mạch chuyển đổi tương tự - số (ADC)	329
VIII.3.1 Mạch so sánh	329
VIII.3.2 Mạch ADC kiểu so sánh song song	330
VIII.3.3 Mạch ADC kiểu đếm	332
VIII.3.4 Mạch ADC kiểu so sánh liên tục	335
VIII.3.5 Mạch ADC kiểu xấp xỉ liên tiếp	336
VIII.3.6 Mạch ADC dùng điện áp răng cưa	338
VIII.3.7 Mạch ADC dùng tín hiệu với hai độ dốc	339
VIII.3.8 Độ chính xác của mạch chuyển đổi tương tự-số	343
VIII.4 Mạch chuyển đổi điện áp-tần số (VFC)	345
VIII.4.1 Khái niệm chung	345
VIII.4.2 Định nghĩa và đặc tính	346
VIII.4.3 Các loại VFC	348
VIII.4.4 Chuyển đổi tần số-điện áp (FVC) dùng vòng khóa pha	351
VIII.5 Một số vi mạch thông dụng	353
VIII.5.1 Vi mạch chuyển đổi tương tự-số và số-tương tự	353

VIII.5.2 Vi mạch chuyển đổi tần số-điện áp và điện áp-tần số	356
VIII.6 Một số sơ đồ mạch ứng dụng	357
<i>Chương 9. MẠCH ĐỊNH THỜI GIAN</i>	
IX.1 Các khái niệm	367
IX.2 Các mạch định thời gian	368
IX.2.1 Mạch đa hài một dạng CMOS	368
IX.2.2 Mạch đa hài phiếm định CMOS	375
IX.3 Mạch định thời gian kiểu tích hợp	377
IX.3.1 Bộ đa hài một dạng TTL	377
IX.3.2 Bộ định thời gian	380
IX.4 Các vi mạch định thời gian thông dụng	382
IX.5 Một số sơ đồ mạch ứng dụng	384
<i>Phụ lục A</i>	399
<i>Tài liệu tham khảo</i>	404
<i>Mục lục</i>	405