

GIÁO TRÌNH CHUYÊN NGÀNH

KỸ THUẬT SỐ

Tổng hợp & Biên dịch
VN-GUIDE®

1

Kỹ thuật số căn bản

NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ

Phân giới thiệu

Giáo trình chuyên ngành kỹ thuật số

KỸ THUẬT SỐ CĂN BẢN



Tổng hợp và biên dịch:
VN-GUIDE



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ

Phần giới thiệu

Kỹ thuật số, một lĩnh vực tuy không còn mang tính thời sự nóng bỏng nhưng vẫn ẩn giấu vô số điều bí ẩn và có sức hấp dẫn kỳ lạ, đã và đang từng ngày thâm nhập vào đời sống của chúng ta. Nhằm hỗ trợ giảng dạy và nghiên cứu về đề tài này, bộ "Giáo trình chuyên ngành kỹ thuật số" lần đầu ra mắt bạn đọc, hy vọng sẽ đáp ứng phần nào nhu cầu về tài liệu chuyên đề kỹ thuật số hiện nay còn khan hiếm.

"Giáo trình chuyên ngành kỹ thuật số" gồm 4 quyển, với các tựa đề ứng với nội dung "Kỹ thuật số căn bản", "Flip-flop, thanh ghi, bộ đếm", "Mạch logic", "Hệ thống máy vi tính, thiết bị nhớ, PLD". Các bài học trong giáo trình có cấu trúc nhất quán cho bạn đọc dễ theo dõi, gồm các chuyên mục:

- ❑ **ĐỀ CƯƠNG** Một dạng mục lục dành riêng cho từng bài đọc, giúp bạn sơ lược nội dung bài.
- ❑ **MỤC ĐÍCH** Kiến thức bạn sẽ thu thập được sau khi hoàn thành bài học.
- ❑ **GIỚI THIỆU** Dẫn nhập vào bài.
- ❑ **VÍ DỤ** Trình bày ở dạng bài tập kèm theo lời giải, nhằm minh họa phần lý thuyết thảo luận ngay trước đó.
- ❑ **CÂU HỎI ÔN TẬP** Các câu hỏi củng cố kiến thức đã học, được đưa ra cuối mỗi mục.
- ❑ **TÓM TẮT** Giúp người học ôn lại những chủ đề đã nghiên cứu trong toàn bài.

MỤC LỤC

Phân giới thiệu	5
Bài 1: Các khái niệm cơ bản	9
Mục 1 Các dạng biểu diễn trị số	10
Biểu diễn dạng tương tự	11
Biểu diễn dạng số	11
Mục 2 Hệ thống kỹ thuật số và hệ thống tương tự	12
Ưu điểm của kỹ thuật số	13
Giới hạn của kỹ thuật số	14
Tương lai là số	16
Mục 3 Các hệ thống số trong kỹ thuật số	17
Hệ thập phân	17
Đếm thập phân	18
Hệ nhị phân	19
Đếm nhị phân	20
Mục 4 Biểu diễn các đại lượng nhị phân	22
Tín hiệu số và sơ đồ thời gian	23
Mục 5 Mạch số/mạch logic	24
Mạch logic	25
Mạch tích hợp số	26
Mục 6 Truyền song song và truyền nối tiếp	26
Mục 7 Thuộc tính nhớ	28
Mục 8 Máy tính kỹ thuật số	29
Những bộ phận chính của máy tính	30
Bộ xử lý trung tâm (CPU)	31

Tóm tắt	32
Các thuật ngữ quan trọng	33
Bài tập	34
Đáp án câu hỏi ôn tập	35
Đáp án bài tập	36
Bài 2: Các hệ thống số đếm và mã	37
Mục 1 Đổi từ nhị phân sang thập phân	39
Mục 2 Đổi từ thập phân sang nhị phân	39
Lập lại phép chia	40
Khoảng đếm	42
Mục 3 Hệ bát phân	43
Đổi từ bát phân sang thập phân	43
Đổi từ thập phân sang bát phân	43
Đổi từ bát phân sang nhị phân	44
Đổi từ nhị phân sang bát phân	45
Phép đếm trong hệ bát phân	46
Công dụng của hệ thống số bát phân	46
Mục 4 Hệ thống thập lục phân	48
Đổi từ thập lục phân sang thập phân	49
Đổi từ thập phân sang thập lục phân	49
Đổi từ thập lục phân sang nhị phân	50
Đổi từ nhị phân sang thập lục phân	51
Đếm số thập lục phân	51
Tóm tắt các phép chuyển đổi	52
Mục 5 Mã BCD	53
Mã thập phân được mã hóa nhị phân (BCD)	54
So sánh BCD và nhị phân	55
Mục 6 Phối hợp các hệ thống số	56

Mục 7 Byte	57
Mục 8 Mã chữ-số	58
Mã ASCII	59
Mục 9 Dò lỗi bằng phương pháp chẵn lẻ	62
Bit chẵn-lẻ	63
Mục 10 Ôn tập	66
Tóm tắt	68
Các thuật ngữ quan trọng	69
Bài tập	69
Đáp án câu hỏi ôn tập	77
Đáp án bài tập	78
Bài 3: Các cổng logic và đại số Boole	81
Mục 1 Hằng và biến Boole	83
Mục 2 Bảng chân trị	85
Mục 3 Phép toán OR với các cổng OR	86
Cổng OR	87
Tóm tắt về phép toán OR	88
Mục 4 Phép toán AND với các cổng AND	92
Cổng AND	93
Tóm tắt về phép toán AND	94
Mục 5 Phép toán NOT	96
Mạch NOT (BỘ ĐẢO)	97
Tóm tắt các phép toán BOOLE	97
Mục 6 Mô tả mạch logic bằng đại số	98
Các mạch chứa BỘ ĐẢO	99
Mục 7 Xác định đầu ra của mạch logic	101
Xác định mức ra từ sơ đồ	102
Mục 8 Xây dựng mạch từ biểu thức Boole	103

Mục 9	Cổng NOR và cổng NAND	105
	Cổng NOR	105
	Cổng NAND	108
Mục 10	Các định lý Boole	110
	Định lý đa biến	112
Mục 11	Các định lý của DeMorgan	116
	Ý nghĩa của định lý DeMorgan	118
Mục 12	Tính đa dụng của cổng NAND và cổng NOR	120
Mục 13	Ký hiệu logic thay thế	126
	Ý nghĩa của ký hiệu logic	128
	Tóm tắt	129
Mục 14	Nên sử dụng dạng ký hiệu nào?	131
	Nên sử dụng sơ đồ mạch nào?	133
	Đặt vòng tròn	133
	Phân tích mạch	135
	Quy ước nhân cho tín hiệu logic tích cực ở mức thấp	138
	Quy ước nhân cho tín hiệu lưỡng ổn	138
Mục 15	Ký hiệu logic theo chuẩn IEEE/ANSI	139
	Ký hiệu IEEE/ANSI cho các IC cổng logic	141
	Ký hiệu IEEE/ANSI cho các IC phức tạp	143
	Tóm tắt	143
	Các thuật ngữ quan trọng	144
	Bài tập	145
	Đáp án câu hỏi ôn tập	154
	Đáp án bài tập	156
Bài 4:	Mạch logic tổ hợp	161
Mục 1	Dạng tổng-các-tích	163
	Tích-các-tổng	163

Mục 2 Đơn giản mạch logic	164
Mục 3 Đơn giản mạch bằng định lý đại số Boole	165
Mục 4 Thiết kế mạch logic tổ hợp	171
Thủ tục thiết kế hoàn chỉnh	174
Xây dựng thiết kế kết quả	178
Mục 5 Phương pháp lập bản đồ Karnaugh	182
Dạng thức bản đồ Karnaugh	182
Sự khoanh vòng	184
Khoanh vòng hai ô (pair)	184
Khoanh vòng tổ hợp bốn ô (quad)	186
Khoanh vòng tổ hợp tám (octet)	188
Tiến trình rút gọn hoàn chỉnh	189
Trường hợp "không quan tâm"	194
* Kết luận	195
Mục 6 Mạch exclusive-OR và exclusive-NOR	196
Exclusive-OR	196
Exclusive-NOR	198
Mục 7 Tạo và kiểm tra bit chẵn-lẻ (parity)	204
Mục 8 Các mạch cho phép/cấm (enable/disable)	206
Mục 9 Các đặc tính cơ bản của IC số	210
IC lưỡng cực và đơn cực	211
Họ TTL	213
Họ CMOS	213
Nối nguồn và nối đất	214
Phạm vi điện thế của mức logic	215
Đầu vào không nối (thả nổi)	216
Sơ đồ nối mạch logic	216
Mục 10 Xử lý lỗi trong hệ thống kỹ thuật số	218
Mục 11 Những lỗi bên trong IC số	220

Trục trục ở mạch bên trong	220
Đầu vào ngắn mạch bên trong với đất hay nguồn	221
Đầu ra ngắn mạch bên trong với đất hay nguồn	222
Đầu ra hay đầu vào bị hở mạch	223
Ngắn mạch giữa hai chân	226
Mục 12 Những lỗi bên ngoài	227
Hở đường tín hiệu	227
Đường tín hiệu bị ngắn mạch	229
Lỗi nguồn cấp điện	229
Sự quá tải ở đầu ra	230
Mục 13 Luyện tập dò và xử lý lỗi	230
Mục 14 Logic cho phép lập trình	233
Tóm tắt	236
Các thuật ngữ quan trọng	237
Bài tập	237
Đáp án câu hỏi ôn tập	251
Đáp án bài tập	253
Bài 5: Số học kỹ thuật số: phép toán và mạch	259
Mục 1 Cộng nhị phân	261
Mục 2 Biểu diễn các số có dấu	262
Dạng bù 1	263
Dạng bù 2	264
Biểu diễn số có dấu bằng bù 2	264
Phép phủ định	267
Trường hợp đặc biệt ở dạng biểu diễn bù 2	268
Mục 3 Cộng trong hệ bù 2	271
Mục 4 Trừ trong hệ bù 2	273
Sự tràn số	274

Mục 5 Nhân nhị phân	275
Phép nhân trong hệ bù 2	277
Mục 6 Chia nhị phân	277
Mục 7 Cộng BCD	278
Tổng nhỏ hơn hoặc bằng 9	279
Tổng lớn hơn 9	279
Mục 8 Số học trong hệ thập lục phân	282
Phép cộng số hex	282
Phép trừ số hex	283
Biểu diễn các số có dấu ở dạng hex	285
Mục 9 Mạch số học	286
Bộ số học/logic (ALU)	286
Mục 10 Bộ cộng nhị phân song song	287
Mục 11 Thiết kế bộ cộng toàn phần	290
Rút gọn bằng bản đồ K	293
Bộ cộng bán phần	293
Mục 12 Bộ cộng song song kết hợp với thanh ghi	294
Ký pháp thanh ghi	295
Trình tự hoạt động	296
Mục 13 Truyền số nhớ	297
Mục 14 Mạch cộng song song tích hợp	299
Nối tầng các bộ cộng song song	299
Mục 15 Hệ bù 2	301
Phép cộng	302
Phép trừ	302
Tổ hợp phép cộng và phép trừ	304
Mục 16 Bộ cộng BCD	306
Các bộ cộng BCD nối tầng	310
Mục 17 Mạch tích hợp ALU	312

ALU 74LS382/HC382	312
Mở rộng ALU	315
Các ALU khác	317
Mục 18 Các ký hiệu IEEE/ANSI	318
Mục 19 Luyện tập dò và xử lý lỗi	318
Tóm tắt	321
Các thuật ngữ quan trọng	322
Bài tập	323
Đáp án câu hỏi ôn tập	334
Đáp án bài tập	336
.....	386
.....	388
.....	387
.....	389
.....	393
.....	398
.....	394
.....	392
.....	395
.....	397
.....	399
.....	401
.....	402
.....	402
.....	404
.....	406
.....	410
.....	413