

目次

1 数の表現.....	10
1.12進数.....	10
1.216進数・数値・文字の表現.....	10
1.28進数.....	11
1.3演習問題.....	12
演習問題1.110進数に変換.....	12
演習問題1.210進数, 2進数, 8進数, 16進数の表の完成.....	12
演習問題1.316進数の和.....	13
演習問題1.410進数を2進数, 8進数, 16進数に変換.....	13
演習問題1.52進小数, 8進小数, 16進小数を10進小数に変換.....	13
演習問題1.610進小数を2進小数, 8進小数, 16進小数に変換.....	14
2 2進数, 10進数, 16進数と基数変換.....	14
2.1基数変換.....	14
2.1.1 2進数を10進数へ基数変換.....	14
2.1.2 2進数を16進数へ基数変換.....	14
2.1.3 2進数を8進数へ基数変換.....	15
2.1.4 10進数を2進数に基数変換.....	15
2.2データの表現形式.....	16
2.2.12進化10進コード (BCDコード)	16
2.2.2ゾーン10進数.....	16
2.2.3パック10進数.....	17
2.2.42進数の2の補数.....	18
3 基数変換の演習問題.....	20
3.1演習問題1 2進数, 8進数, 10進数, 16進数対応表.....	20
3.2演習問題2 負の2進数表.....	20
3.3演習問題3 10進数, 2進数, BCD, 8進数, 16進数対応表.....	20
3.4演習問題4 2進数と10進数の基数変換.....	21
3.5演習問題5 10進数を16進数へ基数変換.....	21
3.6演習問題7 nビットで表現できる数の範囲.....	22
3.7演習問題8 16進数を2進数に基数変換.....	22
3.8演習問題9 2進数の和.....	22
3.9演習問題108進数を10進数に基数変換.....	23
3.10演習問題112進数を8進数に基数変換.....	23
3.11演習問題12ゾーン10進数とパック10進数で表現.....	23

4 実数の表現形式.....	24
4.1浮動小数点形式.....	24
4.2 演習問題.....	26
4.1演習問題1浮動小数点表示（基本情報技術者試験出題）.....	26
4.2演習問題2浮動小数点計算（基本情報技術者試験出題）.....	26
4.3演習問題3補数と浮動小数点形式問題（基本情報技術者試験出題）..	26
4.4演習問題42進数と補数の和.....	27
4.5演習問題510進数の減算を補数により和で計算.....	27
4.6演習問題632ビットの浮動小数点計算（基本情報技術者試験出題）..	27
4.7演習問題724ビットの浮動小数点計算（基本情報技術者試験出題）..	27
4.8演習問題8浮動小数点計算有効桁数問題（基本情報技術者試験出題）	28
4.9演習問題9指数部を取り出すマスクビット（基本情報技術者試験出 題）.....	28
4.10浮動小数点総合問題1.....	28
4.11浮動小数点総合問題2.....	29
5 ブール代数.....	29
5.1ブール代数の公理.....	29
5.2ブール代数の定理.....	30
5.2.1変数を1つ含む場合の定理.....	30
5.2.22変数以上の場合の定理.....	31
例題5.2 [定理1b] の証明.....	31
例題5.3ブール代数式の簡単化.....	32
演習問題5.3ブール代数式の簡単化.....	33
6 電子計算機の基本構成, 装置の概要.....	34
6.1電子計算機の基本構成.....	34
6.2装置の概要.....	36
6.2.1CPUの機能.....	36
6.2.2構成.....	36
6.2.3性能.....	37
例題6.1MIPS計算.....	37
例題6.2クロック周波数1GHzのCPU評価.....	37
6.2.4補助記憶装置ーハードディスクドライブ.....	38
例題6.3ハードディスクのアクセス時間計算.....	39
例題6.41レコード/ブロックで記録する場合の記憶容量計算.....	40
例題6.510レコード/ブロックで記録する場合の記憶容量計算.....	41
6.2.5バス.....	43

演習問題6. 1MIPS計算（基本情報技術者試験出題）	43
演習問題6. 2 CPUの性能計算（基本情報技術者試験出題）	43
演習問題6. 3MIPS計算（基本情報技術者試験出題）	43
演習問題6. 4MIPS計算（基本情報技術者試験出題）	44
演習問題6. 5ディスク当たりの記憶容量計算	44
演習問題6. 61レコード／ブロックで記録する場合の記憶容量計算	44
7 論理回路	45
7. 1 基本論理素子	45
7. 1. 1論理回路	45
ア論理和回路OR回路	45
イ論理積回路AND回路	46
ウ否定回路NOT回路	47
エゲート回路	48
オNAND回路（否定論理積回路）	48
カNOR回路（否定論理和）	49
例題7. 1回路図の簡単化	50
例題7. 2[定理11a]の証明と回路図	51
例題7. 3論理回路の簡単化	52
例題7. 4論理回路の簡単化	52
演習問題7. 1ブール代数の証明	53
演習問題7. 2基本論理回路をNOR回路のみで構成	54
演習問題7. 3論理回路の簡単化	54
8 カルノー図による回路の設計	55
8. 1カルノー図	55
例題8. 13変数におけるカルノー図による簡単化	56
例題8. 24変数におけるカルノー図による簡単化	57
例題8. 34変数におけるカルノー図による簡単化	58
例題8. 4 入力条件に応じた回路設計	58
例題8. 510進数変換デコーダ回路セグメントa	59
例題8. 610進数変換デコーダ回路セグメントb	61
例題8. 710進数変換デコーダ回路セグメントc	63
例題8. 810進数変換デコーダ回路セグメントd	65
例題8. 910進数変換デコーダ回路セグメントe	66
例題8. 1010進数変換デコーダ回路セグメントf	68
例題8. 113変数におけるカルノー図の囲み方	69
例題8. 124変数におけるカルノー図の囲み方	70

例題8.13カルノー図による回路設計.....	72
例題8.14情報技術検定1級出題問題.....	72
例題8.15カルノー図による回路設計.....	74
例題8.16カルノー図による回路設計.....	75
演習問題8.1 10進数変換デコーダ回路セグメントg.....	77
演習問題8.2カルノー図による回路設計演習問題.....	77
9 加算回路設計.....	78
9.1EOR回路.....	78
9.2 算術演算回路.....	78
9.3加算回路.....	79
9.3.1半加算器.....	79
9.3.2全加算器.....	81
10 加算回路.....	84
10.1並列加算器の設計.....	84
10.2直列加算器.....	85
11 記憶のできる仕組み.....	85
11.1 記憶素子と記憶の原理.....	85
11.2RSフリップフロップ.....	86
11.3JKマスタースレーブフリップフロップの動作原理.....	88
11.4Dフリップフロップ.....	92
例題11.2Dフリップフロップのタイムチャート.....	92
11.5シフトレジスタ.....	93
11.6カウンタ.....	95
例題11.210進カウンタの作成.....	96
演習問題11.1JKマスタースレーブフリップフロップのタイムチャート.....	97
演習問題11.22進カウンタ問題（情報技術検定1級出題）.....	98
12 電子計算機の仕組み.....	98
12.1機械命令.....	98
12.2動作.....	100
13 マイクロコンピュータと2進カウンタによるプログラムタイマーの試作.....	100
13.12進カウンタと電源回路.....	100
13.2タイマープログラム.....	102
13.2.1 μ PD8255のプログラミング法.....	102
13.2.28080アセンブラ言語の1分間サブルーチン.....	103
13.2.38080アセンブラ言語の1時間サブルーチン.....	104
14 ワンボードマイコンを搭載した自走式ロボットの制作.....	105

14.1ハードウェア.....	105
15 総合演習問題.....	107
14.1 問題進数計算と論理式.....	107
14.2 カルノー図による回路設計.....	108
14.3論理回路問題（基本情報技術者試験出題）.....	108
14.3 磁気ディスク計算演習問題.....	109
14.4最終確認テスト総合問題.....	110
16 解答.....	115
1演習問題解答.....	115
演習問題1.1解答10進数に変換.....	115
演習問題1.2解答10進数, 2進数, 8進数, 16進数の表の完成.....	115
演習問題1.3解答16進数の和.....	116
演習問題1.4解答10進数を2進数, 8進数, 16進数に変換.....	116
演習問題1.5解答2進小数, 8進小数, 16進小数を10進小数に変換.....	117
演習問題1.6解答10進小数を2進小数, 8進小数, 16進小数に変換.....	117
3 基数変換の演習問題解答.....	117
3.1演習問題1 解答2進数, 8進数, 10進数, 16進数対応表.....	117
3.2演習問題2 解答負の2進数表.....	117
3.3演習問題3 解答10進数, 2進数, BCD, 8進数, 16進数対応表.....	118
3.4演習問題4 解答2進数と10進数の基数変換.....	118
3.5演習問題5 解答10進数を16進数へ基数変換.....	119
3.6演習問題7 解答nビットで表現できる数の範囲.....	119
3.7演習問題8 解答16進数を2進数に基数変換.....	120
3.8演習問題9 解答2進数の和.....	120
3.9演習問題10 解答8進数を10進数に基数変換.....	120
3.10演習問題11 解答2進数を8進数に基数変換.....	120
3.11演習問題12 解答ゾーン10進数とパック10進数で表現.....	121
4 演習問題解答.....	121
4.1演習問題1 解答浮動小数点表示（基本情報技術者試験出題）.....	121
4.2演習問題2 解答浮動小数点計算（基本情報技術者試験出題）.....	122
4.3演習問題3 解答補数と浮動小数点形式問題（基本情報技術者試験出題）.....	122
4.4演習問題4 解答2進数と補数の和.....	123
4.5演習問題5 解答10進数の減算を補数により和で計算.....	123
4.6演習問題6 解答32ビットの浮動小数点計算（基本情報技術者試験出題）.....	123

4.7演習問題7解答24ビットの浮動小数点計算（基本情報技術者試験出題）	123
4.8演習問題8解答浮動小数点計算有効桁数問題（基本情報技術者試験出題）	124
4.9演習問題9解答指数部を取り出すマスクビット（基本情報技術者試験出題）	124
4.10浮動小数点総合問題1解答	125
4.11浮動小数点総合問題2解答	125
5演習問題解答	126
演習問題5.1ド・モルガンの定理（DeMorgan）を演繹法で証明	126
演習問題5.2証明問題	126
演習問題5.3解答ブール代数式の簡単化	128
6演習問題解答	128
演習問題6.1解答MIPS計算（基本情報技術者試験出題）	128
演習問題6.2解答CPUの性能計算（基本情報技術者試験出題）	129
演習問題6.3解答MIPS計算（基本情報技術者試験出題）	129
演習問題6.4解答MIPS計算（基本情報技術者試験出題）	131
演習問題6.5解答ディスク当たりの記憶容量計算	131
演習問題6.6解答1レコード/ブロックで記録する場合の記憶容量計算	131
7演習問題解答	133
演習問題7.1解答ブール代数の証明	133
演習問題7.2解答基本論理回路をNOR回路のみで構成	133
演習問題7.3解答論理回路の簡単化	134
8演習問題解答	134
演習問題8.1解答10進数変換デコーダ回路セグメントg	134
演習問題8.2カルノー図による回路設計演習問題	136
11演習問題解答	137
演習問題11.1解答JKマスタースレーブフリップフロップのタイムチャート	137
演習問題11.2解答2進カウンタ問題（情報技術検定1級出題）	138
14.1 問題進数計算と論理式の解答	139
14.2 カルノー図による回路設計の解答	143
14.3論理回路問題（基本情報技術者試験出題）解答	144
14.4 磁気ディスク計算演習問題の解答	144
14.4 最終確認テスト総合問題の解答	147