

Obsah

	Předmluva k českému vydání	11
1.	Principy číslicové techniky	13
1.1.	Číslicová a analogová technika — vymezení a porovnání	13
1.1.1.	Analogové a číslicové zobrazení	13
1.1.2.	Výhody a nevýhody číslicového údaje	16
1.1.3.	Číslicová a analogová signalizace měřených veličin	19
1.1.4.	Princip analogové signalizace v obecném případě	23
1.1.5.	Princip číslicové signalizace	23
1.1.6.	Princip číslicové signalizace v obecném případě	25
1.1.7.	Dvojkový signál — zvláštní forma diskretních signálů	25
1.1.8.	Dvojkové signály — číslicové signály	26
1.1.9.	Přednosti číslicové signalizace	27
1.1.10.	Přednosti číslicové techniky	28
1.1.11.	Číslicová technika proniká všude	29
1.2.	O číselné soustavě číslicové techniky	30
1.2.1.	Od počítání k číselné soustavě	30
1.2.2.	Uspořádání desítkové číselné soustavy	32
1.2.3.	Uspořádání dvojkové číselné soustavy	33
1.2.4.	Porovnání desítkové a dvojkové číselné soustavy	35
1.2.5.	Metody převodu desítkových čísel na čísla dvojková	36
1.2.6.	Metody převodu dvojkových čísel na čísla desítková	37
1.2.7.	Kódy — systémy dorozumívání	38
1.2.8.	Hlediska kódování v číslicové technice	40
1.2.9.	Slovní kódy a složkové kódy	40
1.2.10.	Bit — jednotkové množství informace	41
1.2.11.	Výhody a nevýhody redundantních kódů	42
1.2.12.	Přehled nejběžnějších kódů číslicové techniky	43
1.2.13.	Pokyny ke cvičením v této knize	46
2.	Odpovědi na otázky mohou být v logice pravdivé nebo nepravdivé	53
2.1.	Základní logické spojky	53
2.1.1.	Výroky mohou být pravdivé nebo nepravdivé	54
2.2.	Logické proměnné mohou být navzájem spojovány	55
2.2.1.	Příklady výroků se spojkou A	55
2.2.2.	Příklady výroků se spojkou NEBO	57
2.2.3.	Negace NE	59
2.2.4.	Přehled způsobů vyjádření základních logických operací	60
2.2.5.	Tabulkové vyjádření usnadňuje přehled	62
2.2.6.	Současný výskyt logického součinu a negace	63
2.3.	Zobrazení logických proměnných bodovými množinami	64
2.3.1.	Základní logické operace při zobrazení bodovými množinami	65

2.3.2.	Bodové množiny znázorňují zákony Boolovy algebry	66
2.3.3.	Znázornění tzv. druhého distributivního zákona bodovými množinami	66
2.4.	Odvození matematických pravidel pomocí pravdivostních tabulek	68
2.4.1.	Přehled nejdůležitějších pravidel Boolovy algebry	69
2.5.	Zjednodušení logického obvodu a vzorce	72
3.	Logické problémy a jejich řešení pomocí logického součinu, součtu a negace	78
3.1.	Příklad 1. (Zajištění pitné vody)	78
3.1.1.	Formulace problému	78
3.1.2.	Definice proměnných	78
3.1.3.	Zjednodušení úlohy	79
3.1.4.	Sestavení pravdivostní tabulky	80
3.1.5.	Zjednodušení obvodu	81
3.1.6.	Přidání obou dosud zanedbaných proměnných	82
3.1.7.	Odvození funkce pro hlášení poruchy	83
3.1.8.	Obecná pravidla řešení logických problémů	83
3.2.	Příklad 2. (Logické funkce při řízení vytápění kotle)	84
3.3.	Příklad 3. (Logické funkce automatu na nápoje)	85
3.4.	Karnaughova mapa	88
3.4.1.	Zjednodušení logické funkce se dvěma proměnnými pomocí Karnaughovy mapy	89
3.4.2.	Karnaughova mapa pro tři a čtyři proměnné	91
3.5.	Určení logické funkce ze schématu a její zjednodušení	94
3.6.	Příklad 4. (Logické funkce u hovorového zařízení)	95
3.7.	Poznámky ke cvičením kapitoly 3	97
4.	Technické provedení logických členů	101
4.1.	Logické funkce realizované různými technikami	101
4.1.1.	Patentní zámek jako mechanický člen logického součinu	101
4.1.2.	Spínače a relé – prvky logických členů a obvodů	102
4.2.	Elektronické logické členy	104
4.2.1.	Možnosti realizace logických signálů	105
4.2.2.	Elektronický součtový člen	107
4.2.3.	Elektronický součinný člen	108
4.2.4.	Invertor – negace signálu pomocí tranzistoru	109
4.2.5.	Tranzistor jako zesilovač signálu	110
4.2.6.	Generování signálů a zesilování výkonu	111
4.2.7.	Negace logického součtu (logický člen NOR)	111
4.2.8.	Negace logického součinu (logický člen NAND)	112
4.2.9.	Integrované obvody	116
4.3.	Řízení s pneumatickými prvky	120
4.3.1.	Dva ventily použité jako součinný člen	121
4.3.2.	Kulička pro realizaci logického součtu	121
4.3.3.	Ventil jako invertor	122
4.4.	Fluidika – logické členy využívající proudícího vzduchu	123
4.4.1.	Fluidický zesilovač ve funkci invertoru	124
4.4.2.	Fluidický zesilovač ve funkci logického členu NOR	125
4.4.3.	Fluidická realizace logického součinu	127
4.4.4.	Logické členy se stěnovým efektem	127
4.5.	Koexistence různých číslicových systémů	129

5.	Logické členy NOR a NAND – univerzální stavební prvky	133
5.1.	Přehled logických funkcí logických členů	133
5.2.	Obvodová technika používající členy NOR a NAND	135
5.2.1.	Součinnový člen, součtový člen a invertor ze členů NOR	135
5.2.2.	Součinnový člen, součtový člen a invertor ze členů NAND	136
5.2.3.	Členy NOR a NAND ve funkci invertorů – poznámka k obvodové technice	137
5.2.4.	Odvození De Morganových pravidel	138
5.2.5.	Použití De Morganových pravidel	140
5.2.6.	Návrh logického obvodu s členy NOR	141
5.2.7.	Grafická metoda návrhu logického obvodu s členy NAND	144
5.3.	Použití členů NOR a NAND v některých důležitých obvodech	146
5.3.1.	Ekvivalence a nonekvivalence	146
5.3.2.	Obvod pro vyhodnocení relací „menší“, „větší“ a „rovno“	151
5.3.3.	Porovnávací obvod realizovaný členy NOR	151
5.3.4.	Porovnávací obvod realizovaný členy NAND	152
5.3.5.	Kontrolní obvod 2 ze 3	153
5.3.6.	Prahové obvody	155
5.3.7.	Zjišťování shodnosti dvou dvojkově kódovaných informací	158
5.3.8.	Elektronické přepínače realizované pomocí členů NAND	160
5.3.9.	Elektronické převodníky kódů se členy NOR, popř. NAND	162
6.	Klopné obvody	169
6.1.	Obecný princip činnosti paměti pro dvojkové signály	170
6.2.	Příklad použití paměťových členů – měření času a rychlosti	171
6.3.	Paměťové členy sestavené z členů NOR	174
6.4.	Paměťový člen s preferovaným stavem	177
6.5.	Časový diagram průběhu číslicových signálů	178
6.6.	Nedovolené kombinace hodnot na vstupu paměťového členu	180
6.7.	Problém priority vstupních signálů – logický obvod na vstupu paměťového členu	182
6.8.	Elektronické paměťové členy lze ovládat dynamicky	183
6.9.	Paměťový člen s řízenými dynamickými vstupy	185
6.10.	Klopný obvod s čítacím vstupem	187
6.11.	Funkce klopného obvodu JK	189
6.12.	Funkce klopného obvodu D	192
6.13.	Funkce klopného obvodu DV	193
6.14.	Varianty buzení vstupů	195
6.15.	Univerzální klopné obvody	196
6.16.	Dvojstupňové klopné obvody	197
6.17.	Děliče kmitočtu	203
6.18.	Příklady použití dvojkových paměťových členů	206
6.19.	Buzení klopného obvodu z kontaktů bez zákmitu	208
6.20.	Klopné obvody v poplašeném zařízení	209
7.	Časové řízení signálů	214
7.1.	Monostabilní klopný obvod jako časový spínací člen	214
7.1.1.	Různé varianty monostabilních klopných obvodů	216
7.2.	Příklady použití monostabilních klopných obvodů	220
7.2.1.	Hlídač plamene pro naftový hořák	220
7.2.2.	Řízení pohyblivého schodiště	221
7.2.3.	Hlídač chybějícího impulsu	222
7.2.4.	Obvod signalizující dosažení maximálního kmitočtu impulsů	223

7.2.5.	Výhybka pro sérii impulsů	224
7.2.6.	Automatické přepnutí hvězda – trojúhelník při rozběhu trojfázového motoru s kotvou nakrátko	225
7.2.7.	Generátor impulsů sestavený z monostabilních klopných obvodů	226
7.2.8.	Zpožděné zapnutí	228
7.2.9.	Zpožděné vypnutí	229
7.2.10.	Zpožděné zapnutí a vypnutí s různou dobou zpoždění	230
7.2.11.	Zpožděné zapnutí a vypnutí se stejnou dobou zpoždění	231
7.2.12.	Násobení kmitočtu pomocí zpožďovacích členů	232
7.2.13.	Multivibrátor se zpožďovacím členem	233
7.2.14.	Varovné signály před otevřením a zavřením dveří vlaku	234
8.	Posuvné registry	236
8.1.	Záznam a posuv informace	236
8.2.	Paměťový člen v posuvném registru	237
8.2.1.	Dvojestupňový klopný obvod JK	237
8.2.2.	Klopný obvod JK s asynchronními vstupy	241
8.2.3.	Klopný obvod D	242
8.2.4.	Obvyklá struktura posuvného registru	243
8.2.5.	Kruhový posuvný registr	245
8.2.6.	Nastavení stavu klopného obvodu JK statickými vstupy	246
8.3.	Vstup a výstup informace	248
8.3.1.	Paralelní vkládání informace	248
8.3.2.	Paralelní vstup – sériový výstup	248
8.3.3.	Sériový vstup – paralelní výstup	248
8.4.	Přenos dat pomocí posuvných registrů	250
8.4.1.	Informace lze posouvat oběma směry	252
8.4.2.	Paralelní spojení několika posuvných registrů	252
9.	Elektronické čítače	257
9.1.	Nejdůležitější problémy čítání impulsů	258
9.2.	Rozdělení elektronických čítačů	261
9.3.	Klopný obvod s čítacím vstupem jako základní prvek elektronických čítačů	261
9.4.	Struktura a funkce dvojmístného asynchronního vzestupného dvojkového čítače	263
9.5.	Kapacita dvojkových čítačů	264
9.6.	Čítače řízené tylem impulsu	265
9.7.	Struktura a funkce čtyřmístného asynchronního vzestupného dvojkového čítače	265
9.8.	Princip funkce sestupného dvojkového čítače	267
9.9.	Struktura a funkce dvojmístného asynchronního sestupného dvojkového čítače	268
9.10.	Dvojkové čítače s volitelným směrem čítání (vratné čítače).	270
9.11.	Synchronní a asynchronní čítače	274
9.12.	Funkce dvojmístného synchronního vzestupného dvojkového čítače	275
9.13.	Struktura a funkce čtyřmístného synchronního vzestupného dvojkového čítače	276
9.14.	Struktura a funkce čtyřmístného synchronního sestupného dvojkového čítače	278
9.15.	Nulování elektronických čítačů	278
9.16.	Dekódování obsahu čítače	279
9.17.	Nastavení obsahu čítače	280
9.18.	Synchronní čítače modulo n	282
9.19.	Kruhový čítač použitý jako desítkový čítač	284
10.	Použití dvojkových čítačů	288
10.1.	Příklad čítače počtu předmětů s předvolbou	288

10.2.	Dvojkový nebo desítkový čítač?	289
10.3.	Desítkový čítač sestavený z dvojkových čítačů, které čítají od 0 do 9	290
10.4.	Příklad zapojení jedné dekády	291
10.5.	Čítač pracující v kódu 2421	294
10.6.	Asynchronní a synchronní desítkové čítače	296
10.7.	Dekódování a zobrazování stavu desítkového čítače	297
10.8.	Signalizace předem zvoleného stavu čítače, předvolba stavu	299
10.9.	Spuštění, zastavení a nulování čítače	300
10.10.	Číslicové měření krátkých časových intervalů	301
10.11.	Číslicové měření kmitočtu	303
10.12.	Číslicové měření počtu otáček	304
10.13.	Číslicové měření doby periody	305
10.14.	Čítače v analogově číslicovém převodníku	306
10.15.	Číslicové hodinky	308
11.	Základy přenosu číslicové informace	311
11.1.	Kódování informace	313
11.2.	Přenos informace	314
11.2.1.	Paralelní přenos	315
11.2.2.	Sériový přenos	318
11.3.	Hlediska pro výběr dvojkového kódu	321
11.3.1.	Zjišťování chyb v přenesené informaci	324
11.3.2.	Oprava chyb	326
11.3.3.	Blokový přenos	327
11.3.4.	Převodníky kódů	328
12.	Číslicově řízené stroje	331
12.1.	Princip číslicového řízení	331
12.1.1.	Příklad číslicově řízené vrtačky	332
12.1.2.	Číslicové řízení posuvu	333
12.1.3.	Řízení posuvu s inkrementálním odměřováním délky	336
12.1.4.	Zjišťování směru posuvu	337
12.1.5.	Řízení rychlosti posuvu	339
12.1.6.	Řízení posuvu s absolutním měřením vzdálenosti	340
12.2.	Příklad pracovního programu pro číslicově řízený stroj	343
12.2.1.	Plně automatizovaný provoz řízený děrnou páskou	349
12.2.2.	Sestavení řídicího programu z kombinací čísel a znaků	351
12.2.3.	Polohové, pravoúhlé a obecné řízení	353
12.3.	Možnosti použití číslicového řízení	354
13.	Číslicové počítače	360
13.1.	Počítač jako vrchol číslicové techniky	360
13.1.1.	Co a jak dělá počítač?	360
13.1.2.	Oblasti využití počítačů	364
13.1.3.	Struktura a funkce základní jednotky	365
13.2.	Sčítání — základ všech aritmetických operací	372
13.2.1.	Sčítání dvou dvojkových číslic — poloviční sčítačka	373
13.2.2.	Sčítání tří dvojkových číslic — úplná sčítačka	374
13.2.3.	Paralelní sčítačka	375
13.2.4.	Sériová sčítačka	378
13.2.5.	Rychlost výpočtu	382

13.2.6.	Řízení časového sledu operací	383
13.3.	Řídící počítače	385
13.3.1.	Provozní pohotovost	385
13.3.2.	Periferní zařízení pro řízení výroby	386
13.3.3.	Způsoby použití řídicího počítače	387
13.3.4.	Řízení v reálném čase a přerušení programu	389
14.	Řešení ke cvičením	392
15.	Dodatek	461
15.1.	Označení logických stavů a logických úrovní	461
15.2.	Přehled nejdůležitějších logických funkcí	465
15.3.	Schematické značky logických členů	465
	Literatura	467
	Rejstřík	468