

Obsah

	Předmluva	11
	Předmluva k II. vydání	12
1.	Přehled vývoje mikropočítačové techniky	13
1.1.	Mikroprocesor	13
1.2.	Mikropočítačové stavebnice (MCS)	14
1.3.	Mikropočítač	15
1.4.	Pseudomikroprocesor	16
1.5.	Dosavadní vývoj mikropočítačové techniky	16
2.	Technologie číslicových polovodičových obvodů a paměti LSI.	21
2.1.	Přehled technologií polovodičových číslicových obvodů	21
2.1.1.	Bipolární technologie	22
2.1.2.	Unipolární technologie	23
2.2.	Polovodičové paměti	24
2.2.1.	Rozdělení polovodičových pamětí	25
2.2.2.	Paměti typu RWM – RAM.	25
2.2.3.	Paměti ROM.	28
2.2.4.	Paměti SAM	30
3.	Základní pojmy výpočetní techniky a obecné vlastnosti mikroprocesorů	32
3.1.	Základní pojmy výpočetní techniky	32
3.1.1.	Řadič (Control Unit, Controller)	32
3.1.2.	Doba (Time-Period).	32
3.1.3.	Fáze (Beat)	32
3.1.4.	Takt (Machine Cycle)	33
3.1.5.	Instrukční cyklus (Instruction Cycle).	33
3.1.6.	Mikrooperace	33
3.1.7.	Mikroinstrukce	33
3.1.8.	Mikroprogram	33
3.1.9.	Mikroprogramování.	33
3.1.10.	Strojová instrukce.	34
3.1.11.	Makroinstrukce	34
3.1.12.	Pseudoinstrukce	34
3.2.	Způsoby adresování	34
3.2.1.	Implicitní adresování	34
3.2.2.	Přímý operand – adresa nultého řádu	35
3.2.3.	Přímá adresa – adresa prvního řádu	35
3.2.4.	Nepřímá adresa – adresa druhého řádu	35
3.2.5.	Nepřímé adresy vyšších řádů – adresy třetího a vyšších řádů	35
3.2.6.	Adresy v operačním znaku	35
3.2.7.	Registrové adresování	36
3.2.8.	Relativní adresování.	36

3.2.9.	Autorelativní adresování	36
3.2.10.	Adresování ukazateli	37
3.3.	Obecné vlastnosti mikroprocesorů	37
3.3.1.	Zápisníková paměť	37
3.3.2.	Zásobníková paměť a volání podprogramu	38
3.3.3.	Délka slova	39
3.3.4.	Rychlost	40
3.3.5.	Stykové možnosti	41
3.3.6.	Rozměry, příkon a cena	42
3.3.7.	Počet spojových desek a integrovaných obvodů	44
3.3.8.	Programové vybavení mikroprocesorů	44
3.4.	Styk s periferními zařízeními	44
3.4.1.	Programové řízení	45
3.4.2.	Přerušeni	48
3.4.3.	Přímý přístup k paměti	51
4.	Mikroprocesory a mikropočítačové stavebnice	53
4.1.	Mikroprocesor typu 8080A	53
4.1.1.	Popis mikroprocesoru 8080A	53
4.2.	Instrukční soubor mikroprocesoru Intel 8080A	62
4.2.1.	Způsoby adresování	63
4.2.2.	Tabulka instrukcí	68
4.2.3.	Instrukce přesunu osmibitových dat	68
4.2.4.	Instrukce přesunu šestnáctibitových dat	69
4.2.5.	Aritmetické instrukce pro osmibitová data	69
4.2.6.	Aritmetické instrukce pro šestnáctibitová data	69
4.2.7.	Logické instrukce	69
4.2.8.	Instrukce rotací	69
4.2.9.	Instrukce skoků	70
4.2.10.	Instrukce volání podprogramu	70
4.2.11.	Instrukce návratu z podprogramu	70
4.2.12.	Instrukce vstupu a výstupu dat	70
4.2.13.	Ostatní instrukce	71
4.3.	Mikropočítačová stavebnice MCS-48/80/85	71
4.3.1.	Obvody typu 8216/8226, 8205, 8212 a 8214	72
4.3.2.	Obvody typu 8224, 8228 a 8238	77
4.3.3.	Obvod typu 8255 a další programovatelné součástky	80
4.3.4.	Sdružené obvody typů 8155 a 8355/8755	85
4.4.	Zapojení mikropočítačů s 8080	86
4.5.	Mikroprocesor typu 8008	88
4.5.1.	Popis mikroprocesoru 8008	89
4.6.	Mikroprocesor MC6800	92
4.6.1.	Struktura MC6800	93
4.6.2.	Časování	94
4.6.3.	Spolupráce s vnějšími zařízeními	94
4.6.4.	Systém přerušeni	95
4.6.5.	Přímý přístup k paměti (DMA)	96
4.6.6.	Mikroprocesor MC6802	96
4.7.	Instrukční soubor mikroprocesoru MC6800	97
4.7.1.	Způsoby adresování	97
4.7.2.	Tabulka instrukcí	102

4.7.3.	Instrukce přesunu osmibitových dat	102
4.7.4.	Instrukce přesunu šestnáctibitových dat	102
4.7.5.	Aritmetické instrukce pro osmibitová data	103
4.7.6.	Aritmetické instrukce pro šestnáctibitová data	103
4.7.7.	Instrukce logické	103
4.7.8.	Instrukce rotací a posunů	103
4.7.9.	Instrukce skoků	103
4.7.10.	Instrukce volání podprogramu	104
4.7.11.	Instrukce návratu z podprogramu	104
4.7.12.	Instrukce nulování a nastavování indikátorů	104
4.7.13.	Ostatní instrukce	104
4.8.	Stavebnice pomocných obvodů MC6800	104
4.8.1.	Generátory hodin	104
4.8.2.	Paměťové obvody	105
4.8.3.	Univerzální stykové obvody	105
4.8.4.	Specializované pomocné obvody	108
4.9.	Základní zapojení s MC6800	108
4.10.	Mikroprocesor Z80-CPU	110
4.10.1.	Struktura Z80-CPU	110
4.10.2.	Časování	112
4.10.3.	Styk se spolupracujícími zařízeními	113
4.10.4.	Přerušení	113
4.10.5.	Přímý přístup k paměti	114
4.10.6.	Pomocné obvody stavebnice Z80	114
4.11.	Instrukční soubor Z80-CPU	115
4.11.1.	Způsoby adresování	125
4.11.2.	Tabulky instrukcí	125
4.11.3.	Instrukce přesunu osmibitových dat	125
4.11.4.	Instrukce přesunu šestnáctibitových dat	125
4.11.5.	Aritmetické instrukce pro osmibitová data	125
4.11.6.	Aritmetické instrukce pro šestnáctibitová data	126
4.11.7.	Logické instrukce	126
4.11.8.	Instrukce rotací a posunů	126
4.11.9.	Instrukce skoků	126
4.11.10.	Instrukce volání podprogramu	126
4.11.11.	Instrukce návratu z podprogramu	127
4.11.12.	Instrukce vstupu a výstupu	127
4.11.13.	Instrukce přesunu bloků dat	127
4.11.14.	Instrukce vyhledávání v blocích dat	128
4.11.15.	Instrukce bitových operací	128
4.11.16.	Ostatní instrukce	128
4.12.	Mikroprocesor typu 8085	128
4.12.1.	Popis mikroprocesoru 8085	129
4.13.	Mikroprocesory řady 8048	132
4.13.1.	Mikroprocesory 8048/8748/8035	132
4.13.2.	Stykový mikroprocesor 8041/8741 (UPI-41)	136
4.13.3.	Pokračování řady 8048	138
4.14.	Porovnání instrukčních souborů osmibitových mikroprocesorů	140
4.14.1.	Způsoby adresování pro osmibitové operace	141
4.14.2.	Způsoby adresování pro šestnáctibitové operace	142
4.14.3.	Aritmetické operace pro osmibitová data	142

4.14.4.	Aritmetické operace pro šestnáctibitová data	143
4.14.5.	Logické operace	143
4.14.6.	Skokové operace	143
4.14.7.	Instrukce pro styk s uzavřenými podprogramy	143
4.14.8.	Využití vnitřních registrů	144
4.14.9.	Souhrnné porovnání	145
5.	Řezové procesorové stavebnice	146
5.1.	Základní pojmy struktury mikroprogramovatelných procesorů	147
5.1.1.	Řadič	147
5.1.2.	Řídicí paměť	148
5.1.3.	Registr adresy mikroprogramu	148
5.1.4.	Logické obvody příští adresy	149
5.1.5.	Registr instrukcí	149
5.1.6.	Registr mikroinstrukcí	149
5.1.7.	Dekodér mikroinstrukcí	149
5.1.8.	Mikrořadič	149
5.1.9.	Aritmetická jednotka	149
5.1.10.	Zápisníková paměť	150
5.1.11.	Blok stavového slova	150
5.1.12.	Blok styku se sběrnicemi	150
5.1.13.	Blok přerušení	150
5.2.	Stavebnice Intel 3000	151
5.2.1.	Mikrořadič i3001	151
5.2.2.	Procesorový řez i3002	153
5.2.3.	Generátor zrychleného přenosu i3003	159
5.2.4.	Příklad aplikace stavebnice i3000	160
5.3.	Stavebnice Am2900	161
5.3.1.	Mikrořadičový řez Am2909	161
5.3.2.	Mikrořadičový řez Am2911	162
5.3.3.	Procesorový řez Am2901	162
5.3.4.	Generátor zrychleného přenosu Am2902	166
5.3.5.	Řídicí obvody systémů přerušení Am2914 a Am2913	166
5.3.6.	Výkonové budiče sběrnic	167
5.3.7.	Ostatní obvody stavebnice Am2900	167
5.3.8.	Příklad aplikace stavebnice Am2900	168
5.4.	Přehled dalších řezových procesorových stavebnic	169
5.5.	Problémy aplikace řezových procesorových stavebnic	170
6.	Mikropočítače	172
6.1.	Systémy pro vývoj mikropočítačů	172
6.1.1.	INTELLEC 800	172
6.1.2.	Další systémy pro vývoj	175
6.1.3.	Práce se systémem pro vývoj	175
6.2.	Jednodeskové mikropočítače	176
6.2.1.	Jednodeskové mikropočítače řady SBC 80	176
6.2.2.	Další členy řady SBC 80	178
6.2.3.	Mikropočítač ROBOTRON ZE1	178
7.	Programové vybavení mikropočítačů	180
7.1.	Programovací jazyky	180

7.1.1.	Jazyk symbolických adres	180
7.1.2.	Jazyk BASIC	182
7.1.3.	Modifikace PL/1 ¹ pro mikropočítače	183
7.1.4.	Mikroprogramovací jazyky	184
7.2.	Vlastní programové vybavení	185
7.2.1.	Monitor	185
7.2.2.	Redakční program	186
7.2.3.	Odladovací program	186
7.2.4.	Operační systém pro řízení v reálném čase	187
7.3.	Nevlastní programové vybavení	188
8.	Aplikace mikroprocesorů	190
8.1.	Základní třídy aplikací mikroprocesorů	190
8.1.1.	Jednoúčelové automaty s mikroprocesory	191
8.1.2.	Modulární mikropočítačové stavebnice	191
8.1.3.	Laboratorní a střediskové mikropočítače	192
8.1.4.	Cenové relace	193
8.2.	Výpočetní technika	195
8.2.1.	Multiprocessorové systémy	195
8.2.2.	Mikroprocesory jako součást periferních zařízení	197
8.3.	Sběr a předzpracování dat	198
8.3.1.	Sběr a zpracování ekonomicko-administrativních dat	199
8.3.2.	Sběr a předzpracování průmyslových dat	199
8.3.3.	Mikroprocesory v měřicích přístrojích	200
8.4.	Mikroprocesory v automatickém řízení průmyslových pro- vozů	201
8.4.1.	Logické řízení	202
8.4.2.	Řízení spojitých soustav	203
8.5.	Použití mikroprocesorů ve spotřební elektronice	205
8.5.1.	Řízení elektrických zařízení v domácnosti	205
8.5.2.	Automobilová technika	206
8.5.3.	Elektronické hry	206
8.6.	Příklady konkrétních aplikací	207
8.6.1.	Jednotka pro automatizované měření viskozit	207
8.6.2.	Systém sběru a předzpracování dat pro regulaci v uzavřené smyčce	211
9.	Šestnáctibitové mikroprocesory Intel a stavebnice iAPX 86	216
9.1.	Mikroprocesory typu 8086 a 8088	217
9.1.1.	Základní vlastnosti mikroprocesorů 8086 a 8080	218
9.1.2.	Organizace paměti a segmentace	224
9.1.3.	Vstupy, výstupy a DMA	229
9.1.4.	Přizpůsobení 8086 pro multiprocessorové systémy a stavové signály	229
9.1.5.	Možnosti přerušování programu	233
9.1.6.	Časování a základní zapojení s 8086	236
9.2.	Instrukční soubor mikroprocesorů 8086/88	240
9.2.1.	Typy dat	240
9.2.2.	Způsoby adresování	241
9.2.3.	Tabulka instrukcí	243
9.2.4.	Instrukce přesunu dat	244

9.2.5.	Aritmetické instrukce	252
9.2.6.	Logické instrukce	252
9.2.7.	Instrukce rotací a posunů	252
9.2.8.	Instrukce skoků	252
9.2.9.	Instrukce volání podprogramů a návratu	253
9.2.10.	Prefixové instrukce	253
9.2.11.	Ostatní instrukce	254
9.2.12.	Slučitelnost instrukčních souborů mikroprocesorů 8080 a 8086	255
9.3.	Základní programové vybavení pro mikroprocesory řady iAPX 86/88	256
9.3.1.	Jazyk symbolických adres ASM86	256
9.3.2.	Konverzní program CONV86	260
9.3.3.	Jazyk PLM86	262
9.3.4.	Programové soubory iRMX-88 a iRMX-86, obvod 80130	263
9.4.	Pomocné mikroprocesory typu 8087 a 8089	265
9.4.1.	Obvod 8087 – numerický koprocessor	265
9.4.2.	Obvod 8089 – stykový mikroprocesor	270
9.5.	Základní pomocné obvody řady iAPX 86	275
9.5.1.	Obvod 8284A – generátor hodin	275
9.5.2.	Obvod 8282/83 – osmitřídňové registry	278
9.5.3.	Obvod 8286/87 – osmitřídňové obousměrné budiče	279
9.6.	Obvody řízení styku se systémovou sběrnici	279
9.6.1.	Obvod 8288 – řadič systémové sběrnice	280
9.6.2.	Obvod 8289 – arbitrážní obvod systémové sběrnice	281
10.	Numerické koprocessory 8231 a 8232	286
10.1.	Koprocessor APU 8231	287
10.2.	Příklad použití APU 8231	291
10.3.	Koprocessor FPU 8232	292
11.	Perspektivy rozvoje mikroprocesorové techniky	296
	Literatura	300
	Rejstřík	301