

OBSAH

	Předmluva autorů	13
I.	Cvičení na návrh generátoru hodinových impulsů, sestavení logických rovnic a posuv hodinových impulsů	17
1.	Úvod	17
2.	Generátor hodinových impulsů (zadání)	17
2.1.	Generátor hodinových impulsů s navazujícími takty	17
2.2.	Generátor hodinových impulsů s oddělenými takty	18
3.	Logické rovnice a tabulka budících funkcí (zadání)	19
4.	Cvičení na hazardy způsobené posuvem hodinových impulsů	20
5.	Generátor hodinových impulsů (řešení)	20
5.1.	Generátor hodinových impulsů s navazujícími takty	20
5.2.	Generátor hodinových impulsů s oddělenými takty	23
6.	Logické rovnice a tabulky budících funkcí (řešení)	25
6.1.	Tabulka budících funkcí pro klopný obvod RS	25
6.2.	Tabulka budících funkcí pro klopný obvod D	25
7.	Hazardy způsobené posuvem hodinových impulsů (řešení)	27
II.	Detekce čela a týlu impulsu, logická filtrace signálu	28
8.	Detekce čela a týlu impulsu (zadání)	28
9.	Obvod pro logickou filtraci (zadání)	28
10.	Detekce čela a týlu impulsu (řešení)	29
11.	Obvod pro logickou filtraci (řešení)	30
III.	Sestavení vývojových diagramů	35
12.	Měření času (zadání)	35
13.	Násobení dvou kladných čísel (zadání)	35
14.	Přijímač číslic (zadání)	36
15.	Sledování provozu zařízení a měření jeho využití (zadání)	36
16.	Měření času (řešení)	37
17.	Násobení dvou kladných čísel (řešení)	39
18.	Přijímač číslic (řešení)	40
19.	Sledování provozu zařízení a měření jeho využití (řešení)	41

IV.	Realizace obvodových řadičů	45
20.	Možnosti realizace	45
21.	Použití čítače s pomocnými synchronními vstupy	45
21.1.	Kódování adres logickými členy	45
21.2.	Kódování adres kóděrem	49
21.3.	Zapojení pro případ $t_{\text{hold}} \neq 0$	49
22.	Použití čítače s asynchronními pomocnými vstupy	50
23.	Použití posuvného registru	51
V.	Obvody pro edici znaků. Realizace pomocí obvodového řadiče	53
24.	Úvod	53
25.	Formulace úlohy	53
26.	Funkce edičních obvodů	53
27.	Funkční analýza úlohy	54
27.1.	Funkční bloky a jejich činnost	54
27.2.	Vývojový diagram	56
28.	Návrh zdroje synchronizace	56
28.1.	Generátor hodinových impulsů	56
28.2.	Čítač stavů	56
29.	Odvození logických rovnic	56
30.	Výběr součástek	57
31.	Tabulka budicích funkcí	57
32.	Schéma zapojení	60
33.	Bilance použitých součástek	63
VI.	Návrh obvodů pro edici znaků s řadičem sestaveným z klopných obvodů	65
34.	Princip metody	65
35.	Rozčlenění cyklu hodinových impulsů	65
36.	Rozklad vývojového diagramu	65
37.	Sestavení logických rovnic	67
38.	Tabulky budicích funkcí	69
39.	Schémata zapojení	69
40.	Bilance použitých součástek	71
41.	Závěry o použité metodě	71
VII.	Realizace obvodu pro edici znaků s mikroprogramovaným řadičem	73
42.	Úvod	73
43.	Funkční analýza problému	73
44.	Volba operačního kódu	73
45.	Sestavení programu	73
46.	Kontrola programu	74
47.	Návrh mikroprogramovaného řadiče	75

47.1.	Vývojový diagram instrukcí ZP a PS	75
47.2.	Taktování instrukcí	75
47.3.	Odvození logických rovnic pro instrukce	76
47.4.	Výběr součástek pro řadič	77
47.5.	Tabulka budících funkcí řadiče	77
48.	Realizace řízené části obvodu	80
48.1.	Propojení řadiče a řízené části	80
48.2.	Výběr součástek pro řízené obvody. Tabulky budících funkcí	80
49.	Schéma zapojení	80
50.	Bilance použitých součástek.	82
VIII.	Obvod pro edici znaků — studie nestrukturované realizace	83
51.	Úvod	83
52.	Popis systému	83
53.	Analýza paměti a pomocných obvodů	83
54.	Řazení operací	84
55.	Elementární cyklus zápisu.	85
56.	Elementární cyklus čtení	85
57.	Obecná struktura operací	86
58.	Srovnání s předcházejícími řešeními	87
59.	Paměť a její pomocné obvody.	87
60.	Vytvoření taktů povelu	88
61.	Program pro zápis.	88
62.	Program čtení	90
63.	Program funkce systému.	92
64.	Srovnání s předcházejícími řešeními	94
IX.	Telemetrický systém — funkční analýza	96
65.	Formulace úlohy	96
66.	Struktura jednoho zařízení	97
67.	Synchronizace zpráv a jednotlivých bitů	97
68.	Typy přenášených zpráv.	98
68.1.	Zpráva START	98
68.2.	Zpráva FM (funkce měření) a DC (dva znaky).	98
68.3.	Zpráva STOP.	99
68.4.	Formát pro vyslání zprávy po vedení	99
68.5.	Procedura pro opakování zpráv	100
69.	Vývojový diagram funkce vysílacího a přijímacího obvodu	100
69.1.	Diagram operací	100
69.2.	Hledání společných funkcí	100
69.3.	Vývojový diagram	101
70.	Kódování a dekódování informace	103
70.1.	Princip.	103
70.2.	Dekódování informace.	103

70.3.	Princip kódování informace	104
70.4.	Generování synchronizačního sledu	105
71.	Seznam programů	105
72.	Program pro příjem značky (PZN).	105
73.	Program pro dekódování zprávy (DKZ).	106
74.	Program pro analýzu přijaté zprávy (APZ)	107
75.	Program pro zpracování zprávy START (ZPS).	108
76.	Program pro vyslání zprávy (VSZ).	111
77.	Program pro zpracování zprávy FM (ZFM)	111
78.	Program pro zpracování zprávy DC (ZDC)	112
79.	Ediční program	112
80.	Program pro realizaci měření	112
81.	Inicializační program	113
82.	Blokové schéma systému	114
83.	Seznam zkratk	114
83.1.	Zprávy.	114
83.2.	Signály	114
83.3.	Klopné obvody	116
83.4.	Registry a čítače.	116
X.	Telemetrický systém — realizace s obvodovým řadičem.	117
84.	Úvod	117
85.	Návrh zdroje synchronizace.	117
85.1.	Generátor hodinových impulsů	117
85.2.	Řadiče.	117
86.	Signály FMHR a FDHE	117
87.	Logické rovnice obvodu pro vysílání a příjem	117
87.1.	Synchronizace	117
87.2.	Celková inicializace	118
87.3.	Stav P_0 : inicializace, příjem značky, dekódování a analýza zprávy	118
87.4.	Stav P_1 : zpracování zprávy START	119
87.5.	Stav P_1 : zpracování zprávy FM	119
87.6.	Stav P_2 : vyslání zprávy.	119
88.	Výběr součástek a tabulky budících funkcí.	120
88.1.	Řadiče RP a CS.	120
88.2.	Registr COD	121
88.3.	Registr INF a výhybka informace	121
88.4.	Klopné obvody	121
89.	Schémata zapojení.	126
89.1.	Realizace	126
89.2.	Zjednodušení výrazu.	126
89.3.	Korekce hazardu způsobeného posuvem hodinových impulsů	127
89.4.	Zvláštnost schématu zapojení	128
89.5.	Rozdělení funkčních členů do jednotlivých schémat	128
90.	Bilance použitých součástek.	128

XI.	Realizace telemetrického systému s mikroprogramovým řadičem	131
91.	Reorganizace řízených prostředků	131
92.	Výběr instrukcí	133
93.	Šířka toku dat	133
94.	Sestavení programů	133
94.1.	Inicializace	133
94.2.	Příjem značky	133
94.3.	Vyhodnocení zprávy	134
94.4.	Analýza přijaté zprávy a zpracování signálu START	135
94.5.	Vyslání zprávy	135
94.6.	Zpracování zpráv FM a DC	136
95.	Přehled programového vybavení	137
96.	Velikost instrukce	137
97.	Určení formátu instrukcí	139
98.	Návrh řadiče	141
98.1.	Hrubé blokové schéma	141
98.2.	Obecné vývojové diagramy instrukcí	141
98.3.	Časový průběh instrukce	143
98.4.	Dekódování instrukcí a generování povelů	144
98.5.	Sestavení logických rovnic řadiče	144
98.6.	Výběr prvků pro řadič	145
98.7.	Tabulka budicích funkcí řadiče	147
99.	Realizace řízených prostředků	147
99.1.	Propojení mezi řadičem a řízeními prostředky	147
99.2.	Výběr prvků pro realizaci řízených prostředků	147
99.3.	Tabulky budicích funkcí	149
100.	Schémata zapojení	149
100.1.	Hodinové impulsy pro zastavení h_0	149
100.2.	Optimalizace	149
100.3.	Rozložení funkčních bloků do schémat	151
101.	Bilance použitých součástí	151
102.	Program pro inicializaci	151
103.	Program pro příjem značky	151
104.	Program pro dekodování zprávy	153
105.	Program pro analýzu přijaté zprávy	154
106.	Program pro zpracování zprávy START	155
107.	Program pro vyslání značky	156
108.	Program pro vyslání kódované zprávy	157
109.	Program pro zpracování zprávy FM – měření	158
110.	Program pro zpracování zprávy DC – dva znaky	158
XII.	Základní vlastnosti mikroprocesoru Motorola 6800 – technické vybavení	159
111.	Mikroprocesorová stavebnice 6800	159
112.	Popis pouzdra	160
113.	Funkee vstupů a výstupů	160

113.1.	Napájení a hodinové impulsy	160
113.2.	Sběrnice	161
113.3.	Stavové signály	161
113.4.	Řídicí signály	161
114.	Připojení mikroprocesoru 6800 k paměti nebo k přidavným zařízením	163
114.1.	Operace čtení	163
114.2.	Operace zápisu	166
XIII.	Popis mikroprocesoru Motorola 6800 — programové vybavení.	167
115.	Použitelné registry	167
116.	Zásobníková paměť pro úklid stavu	167
117.	Způsoby adresace	174
118.	Operační kód	174
119.	Analýza operačního kódu	175
120.	Vývojové prostředky pro systémy s mikroprocesorem Motorola 6800	175
XIV.	Realizace telemetrického systému mikroprocesorem Motorola 6800 — technické vybavení	177
121.	Členění systému	177
121.1.	Rozdělení funkcí	177
121.2.	Edice znaku na základě přerušení	178
121.3.	Řízení několika událostí prostřednictvím přerušení	178
122.	Přidělení funkčních bloků	179
123.	Řízení funkčních bloků	181
124.	Realizace povelů	182
124.1.	Výhybka sběrnic	182
124.2.	Přidělení adres	183
124.3.	Výběr součástek a realizace povelů	184
125.	Návrh cyklu hodinových impulsů	185
126.	Schémata zapojení	189
127.	Bilance použitých součástek	191
XV.	Realizace telemetrického systému mikroprocesorem Motorola 6800 — programové vybavení	192
128.	Úvod	192
129.	Sestavení programů	193
129.1.	Program INI	193
129.2.	Příjem značky	193
129.3.	Dekódování zprávy	193
129.4.	Analýza zprávy	193
129.5.	Zpracování zprávy STOP	193
129.6.	Zpracování zprávy START	194
129.7.	Vyslání značky	194
129.8.	Vyslání zprávy	194
129.9.	Zpracování zprávy FM	194

129.10.	Zápis znaků	194
129.11.	Edice znaku	194
129.12.	Podprogram pro cyklické kódování	194
129.13.	Podprogram pro detekci týlu impulsu	194
130.	Přehled programů	194
131.	Program pro inicializaci.	195
132.	Program pro příjem značky	195
133.	Program pro dekódování zprávy	196
134.	Program pro analýzu přijaté zprávy	197
135.	Program pro zpracování zprávy STOP	197
136.	Program pro zpracování zprávy START.	197
137.	Program pro vyslání značky.	198
138.	Program pro vyslání kódované zprávy	199
139.	Program pro zpracování zprávy FM	200
140.	Program pro zpracování zprávy DC.	200
141.	Ediční program	200
142.	Podprogram pro cyklické kódování.	201
143.	Podprogram pro detekci týlu impulsu	201
XVI.	Cvičení ke studiu funkce telemetrického systému	202
144.	Omezení výkonnosti systému s obvodovým a mikroprogramovaným řadičem.	202
144.1.	Maximální frekvence hodinových impulsů	202
144.2.	Nejvyšší operační rychlost	203
145.	Kritické cesty ve schématu s obvodovým řadičem	203
146.	Kritické cesty v programech (obvodový řadič)	203
147.	Kritické cesty ve schématech s mikroprogramovaným řadičem	204
148.	Kritické cesty v programech (mikroprogramovaný řadič)	204
149.	Kritické cesty v systému s mikroprocesorem	205
150.	Kritické situace ve schématech (obvodový řadič).	205
150.1.	Vztah impulsů h_1 a h_2	205
150.2.	Vztah impulsů h_2 a h_3	205
150.3.	Výpočet minimální periody hodinových impulsů	206
151.	Kritické situace v programu (obvodový řadič)	207
151.1.	Určení kritických smyček	207
151.2.	Minimální perioda události	207
152.	Kritické cesty ve schématech (mikroprogramovaný řadič)	207
152.1.	Výpočet zpoždění v signálových cestách	207
152.2.	Výpočet periody hodinových impulsů	208
153.	Kritické cesty v programech (mikroprogramovaný řadič)	209
153.1.	Počet instrukcí v kritických smyčkách	209
153.2.	Minimální perioda události	209
153.3.	Porovnání s obvodovým řadičem	209
154.	Kritické cesty v systému s mikroprocesorem	210

154.1.	Schémata	210
154.2.	Program	210
154.3.	Minimální perioda události	210
XVII.	Příklad použití mikropočítače	211
155.	Řešená úloha.	211
156.	Struktura a funkce měřicího zařízení.	211
157.	Struktura registračního zařízení	212
157.1.	Mikropočítač.	212
157.2.	Struktura měřící ústředny.	213
157.3.	Řízení měřící ústředny	213
157.4.	Filtrace signálů	215
157.5.	Struktura paměti	215
158.	Zpracování výsledků měření a časová bilance	215
159.	Závěr.	216
160.	Program pro čtení, zjednodušený výpočet a adresování	217
161.	Úplný výpočet x^+ , y^+ , DS	217
162.	Program pro zvětšení obsahu čítačů	218
XVIII.	Základní vlastnosti mikroprocesoru Intel 8080	219
163.	Úvod	219
164.	Mikroprocesor MHB 8080A	220
164.1.	Napájení a hodinové impulsy	221
164.2.	Sběrnice	221
164.3.	Řídící signály	221
164.4.	Stavové signály	222
165.	Mikropočítač.	222
166.	Programově vybavení mikroprocesoru [®] 8080	223
167.	Operační kód mikroprocesoru 8080	224
167.1.	Prázdňá operace	225
167.2.	Operace s přenosovým bitem	225
167.3.	Operace s jedním registrem	225
167.4.	Operace pro přesuny dat	226
167.5.	Operace se střadačem a registrem	226
167.6.	Posuvy střadače	227
167.7.	Operace s registrovými páry.	228
167.8.	Operace s přímým operandem	229
167.9.	Operace s přímou adresou	230
167.10.	Skokové instrukce	230
167.11.	Operace pro práci s podprogramy	231
167.12.	Instrukce pro ovládání přerušení.	232
167.13.	Operace vstupu a výstupu	233
168.	Časový průběh instrukce	233
	Literatura	237
	Rejstřík	238