

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. LOGICKÉ ŘÍZENÍ	11
2.1 Logické funkce	11
2.2 Booleova algebra	14
2.3 Vyjádření Booleových funkcí	17
2.4 Minimalizace logických funkcí	20
2.4.1 Karnaughovy mapy	20
2.4.2 Quine-McCluskeyho algoritmus	22
2.5 Realizace logických funkcí prvky NAND a NOR	26
2.6 Logické řídicí obvody	29
2.6.1 Kombinační obvody	29
2.6.2 Sekvenční obvody	34
2.7 Programovatelné automaty	39
3. SPOJITÉ LINEÁRNÍ ŘÍZENÍ	42
3.1 Úvod	42
3.2 Laplaceova transformace	44
3.2.1 Přímá a zpětná transformace	44
3.2.2 Hlavní věty transformace	47
3.2.3 Řešení diferenciálních rovnic transformací	48
3.3 Statické a dynamické vlastnosti regulačních členů	49
3.4 Diferenciální rovnice systému a přenos	50
3.5 Impulsní funkce a charakteristika	54
3.6 Přejchodová funkce a charakteristika	55
3.7 Rozdělení základních regulačních členů	58
3.8 Frekvenční (kmitočtový) přenos	64
3.9 Frekvenční charakteristika v komplexní rovině	66
3.10 Logaritmická frekvenční charakteristika	70
3.11 Poloha pólů a nul přenosu	78
3.12 Dopravní zpoždění	78
3.13 Identifikace soustav z přechodové charakteristiky	81
3.14 Blokovaná algebra	92
3.15 Regulátory – základy, dynamické vlastnosti	98
3.16 Regulátory – konstrukční principy, použití	103
3.17 Přesnost regulace – trvalá regulační odchylka	109
3.18 Stabilita regulačního obvodu	115
3.19 Kritéria stability	120
3.19.1 Hurwitzovo kritérium	120
3.19.2 Routh-Schurovo kritérium	123

3.19.3	Michajlov-Leonhardovo kritérium	124
3.19.4	Nyquistovo kritérium	126
3.20	Kvalita regulace a seřazení regulátorů	130
3.20.1	Základní pojmy	130
3.20.2	Lineární regulační plocha	131
3.20.3	Kvadratická regulační plocha	135
3.20.4	Kritérium optimálního modulu	140
3.20.5	Seřazení regulátorů metodou Ziegler-Nicholsovou	143
3.20.6	Seřazení regulátorů podle přechodové charakteristiky regulované soustavy	146
3.21	Rozvětvené regulační obvody	147
3.21.1	Obvody s pomocnou regulovanou veličinou	148
3.21.2	Obvody s pomocnou akční veličinou	150
3.21.3	Obvody s měřením poruchové veličiny	151
3.21.4	Obvody s modelem regulované soustavy	152
3.22	Mnohorozměrové regulační obvody	153
3.22.1	Základy maticového počtu	153
3.22.2	Mnohorozměrový regulační obvod	160
3.22.3	Autonomnost mnohorozměrových obvodů	163
3.22.4	Příklad výpočtu mnohorozměrového obvodu	165
4.	DISKRÉTNÍ ŘÍZENÍ	167
4.1	Diskrétní regulační obvod	167
4.2	Z-transformace	170
4.2.1	Přímá transformace	170
4.2.2	Zpětná transformace	173
4.2.3	Vlastnosti Z-transformace	177
4.3	Diferenční rovnice	179
4.3.1	Zavedení diferenčních rovnic a jejich řešení	179
4.3.2	Diskretizace spojitých systémů	185
4.4	Matematický popis diskrétních členů	188
4.4.1	Diferenční rovnice a Z-přenos	189
4.4.2	Impulsní funkce a charakteristika	191
4.4.3	Přechodová funkce a charakteristika	192
4.4.4	Frekvenční přenos a frekvenční charakteristika	196
4.4.5	Bloková algebra	198
4.5	Číslicové regulátory	202
4.5.1	Algoritmus číslicových regulátorů	202
4.5.2	Souvislost mezi typy spojitých a diskrétních regulátorů	205
4.5.3	Technické problémy při nasazení PSD regulátorů	209
4.5.4	Seřazení číslicových regulátorů	210
4.5.5	Realizace číslicových regulátorů	216

4.6	Stabilita diskretních obvodů	217
4.6.1	Obecná podmínka stability	217
4.6.2	Kritéria stability	220
4.6.3	Bilineární transformace	224
5.	FUZZY ŘÍZENÍ	227
5.1	Fuzzy logika a fuzzy logické funkce	228
5.2	Fuzzy řízení	233
6.	NELINEÁRNÍ SYSTÉMY	240
6.1	Úvodní pojmy	240
6.2	Metoda stavové roviny	242
6.2.1	Základní vztahy metody	242
6.2.2	Konstrukce stavové trajektorie	244
6.2.3	Vyjádření času ve stavové rovině	251
6.2.4	Singulární body	253
6.2.5	Typy singulárních bodů a tvary stavových trajektorií	255
6.3	Stabilita nelineárních systémů	258
6.3.1	Obecně o stabilitě	258
6.3.2	Vyšetřování stability	262
7.	SYSTÉM A JEHO POPIS VE STAVOVÉM PROSTORU	272
7.1	Úvodní pojmy	272
7.2	Převod diferenciálních rovnic na stavové rovnice	275
7.2.1	Přímé programování	275
7.2.2	Paralelní programování	281
7.2.3	Sériové programování	284
7.2.4	Systém s více vstupy a výstupy	285
7.3	Diskretní systémy	287
7.4	Převod stavových rovnic na přenosovou matici	287
7.5	Řešení stavových rovnic	292
7.5.1	Řešení autonomních systémů	292
7.5.2	Řešení neautonomních systémů	295
7.6	Řešení stability systémů ve stavovém prostoru	295
7.7	Vlastnosti systémů	297
7.7.1	Hodnota matice	297
7.7.2	Dosažitelnost a říditelnost	299
7.7.3	Pozorovatelnost a rekonstruovatelnost	301
7.7.4	Kanonický rozklad	303
8.	ANGLIČTINA PRO AUTOMATIZACI	306
8.1	Anglicko-český slovník z automatizační techniky	306
8.2	Hlavní anglicko-české pojmy a termíny z automatizace	317
	LITERATURA	323