

Obsah

DÍL 2

KAPITOLA 6

6	Automatická regulace	9
6.1	Základní terminologie – historické souvislosti	12
6.2	Dynamický systém, nástroje a metody jeho analýzy	18
6.2.1	Popis dynamického systému	19
6.2.2	Simulace dynamického systému	22
6.2.3	Matematické prostředky analýzy, Laplaceova transformace	27
6.2.4	Obrazový přenos	33
6.2.5	Charakteristiky dynamického systému	36
6.2.6	Identifikace dynamického systému	55
6.2.7	Stabilita, Hurwitzovo kritérium stability	63
6.2.8	Dynamika složitějších systémů s interakcemi	70
6.3	Uzavřený regulační obvod	78
6.3.1	Struktura regulačního obvodu	78
6.3.2	Regulační obvod s dvoupolohovým a třípolohovým regulátorem	80
6.3.3	Spojité regulační obvod, regulátor PID	87
6.3.4	Oblast stability regulačního obvodu	95
6.3.5	Optimální seřízení regulátoru	98
6.3.6	Číslicový regulační obvod, regulátor PSD	111

6.4	Technické prostředky automatické regulace	117
6.4.1	Klasifikace technických prostředků automatického řízení	118
6.4.2	Technické a provozní požadavky	119
6.4.3	Realizace regulačního obvodu technickými prostředky	121
6.4.4	Spojité regulátory a jejich praktické použití	124
6.4.5	Rozdělení regulátorů	126
6.4.6	Základní typy spojitých regulátorů	127
6.5	Nespojité regulátory a nespojitá regulace	133
6.5.1	Rozdělení nespojitých regulátorů	133
6.5.2	Přímý dvoupolohový regulátor	133
6.5.3	Přímý třípolohový regulátor	137
6.5.4	Nepřímé nespojité regulátory	137
6.5.5	Regulační obvod s kvazispojitým chováním	138
6.5.6	Případová studie	139
6.5.7	Regulační obvod s třípolohovým regulátorem	144
	Kontrolní otázky	145
	Literatura	146

KAPITOLA 7

7	Fuzzy logika a inteligence	149
7.1	Zdroje neurčitosti	150
7.1.1	Neurčitost našeho myšlení a vyjadřování	150
7.1.2	Zbytečná přesnost ostrých hranic	151
7.1.3	Subjektivní hodnocení a neurčitost	152
7.1.4	Možnost napodobit rozhodování člověka	152
7.1.5	Možek není přesný stroj, ale zvládá neurčitost	153

7.2	Booleovská a fuzzy logika, množiny	153
7.2.1	Matematická a technická fuzzy logika	153
7.2.2	Klasické množiny a booleovská logika	154
7.2.3	Fuzzy množiny a fuzzy logika	154
7.3	Dva přístupy k fuzzifikaci	155
7.3.1	Zobecnění binárních sensorů	155
7.3.2	Virtuální senzory pro fuzzy proměnné	157
7.3.3	Fuzzifikace	158
7.3.4	Pravidlový fuzzy systém	159
7.3.5	Defuzzifikace	159
7.4	Fuzzy zobecnění AND, OR, NOT	161
7.4.1	Požadavky na zobecněné operátory	161
7.4.2	Fuzzy zobecnění negace	161
7.4.3	Fuzzy zobecnění AND a OR	161
7.4.4	Neplatí celá Booleova algebra	162
7.5	Typický postup	163
7.5.1	Mamdaniho automat	163
7.5.2.	Sugenovy a Tagakiho systémy	165
7.5.3.	Typické použití fuzzy algoritmů	165
7.6	Umělé neuronové sítě	166
7.6.1	Od prahových obvodů k neuronům	166
7.6.2	Neuronové sítě	169
7.7	Genetické algoritmy	171
	Kontrolní otázky	172
	Úlohy	173
	Literatura	173

KAPITOLA 8

8	Optimální řízení	175
8.1	Statická optimalizace	176
8.1.1	Statická optimalizace ve výrobě rezistorů	177
8.1.2	Optimalizace formování anod	178
8.2	Dynamická optimalizace	180
8.2.1	Bellmanův princip optimality a jeho ukázkové aplikace	180
8.2.2	Časově optimální řízení	184
8.2.3	Stochastické rozhodování	187
	Kontrolní otázky	188
	Literatura	189

KAPITOLA 9

9	Jakost a spolehlivost v automatizaci	191
9.1	Statistické metody řízení	192
9.2	Spolehlivost v automatizaci	195
9.3	Zálohování automatů	197
9.4	Spolehlivost nezávislých automatů	197
9.5	Spolehlivost automatických linek	199
9.6	Organizační prostředky pro jakost v automatizaci	201
	Kontrolní otázky	202
	Literatura	202

10	Využívání automatizační techniky	203
10.1	Výrobní a nevýrobní automatizace	204
10.2	Vybrané oblasti nevýrobní automatizace	205
10.2.1	Zabezpečení objektů proti nežádoucímu vniknutí	205
10.2.2	Velkokapacitní a inteligentní budovy	207
10.2.3	Automobily a letadla	209
10.2.4	Domotecnika – automatizace domácnosti a domácí roboty	212
10.2.5	Kybernetické hračky	214
10.2.6	Zdravotnictví	214
10.2.7	Veřejně přístupné automaty	217
10.2.9	Automatizovaná podpora návrhových činností CAE/CAD/CAM	218
10.3	Netechnické aspekty využívání automatizace	220
10.4	Ekonomické přínosy využívání automatizace	221
10.5	Trendy rozvoje automatizace	223
10.5.1	Distribuovanost automatizačních prostředků	223
10.5.2	Důraz na vizualizaci řízených procesů	224
10.5.3	Prorůstání zařízení DCS a PLC	224
10.5.4	Pokroky v údržbě a provozu automatizovaných soustav	224
10.5.5	Nástup využívání umělé inteligence	225
10.5.6	Neustálé zmenšování rozměrů a elektrické spotřeby automatizačních prvků	225
10.5.7	Automatizované továrny	225
10.5.8	Nástup různých typů robotů	225
	Kontrolní otázky	226
	Literatura	226
	Poděkování	228

A	Slovník Laplaceovy transformace	229
B	Aproximace přechodové charakteristiky metodou prof. Strejce	233
	REJSTŘÍK	237