

OBSAH

Předmluva	11
Úvod	12
1 ● LINEÁRNÍ SYSTÉMY	
1.1 Jednorozměrné systémy	18
Matematický popis v časové oblasti	18
Popis pomocí diferenciálních rovnic a operátorů	19
Popis v komplexní oblasti	20
Poznámky a příklady	21
Fyzikální rozměry	22
1.2 Mnohorozměrné systémy	24
Odvození matematického popisu	26
Použití maticového počtu	26
Několik poznámek a úvah	28
1.3 Rozšířené systémy	28
1.4 Složené systémy	31
Spojení systémů vedle sebe	32
Spojení systémů za sebou	35
Mnohorozměrné systémy se zpětnou vazbou	38
Složitější systémy	40
1.5 Shrnutí	42
Úlohy	43
2 ● SYSTÉMY S NÁHODNÝMI VSTUPY	
2.1 Formulace úlohy	46
2.2 Jednorozměrné systémy	47
Střední hodnota $M\{v\}$ výstupního procesu v	47
Vzájemná korelační funkce	48
Autokorelační funkce $\psi(\tau)$ výstupního procesu v	48
Spektrální hustoty	49
Vzájemná spektrální hustota H	50
Spektrální hustota Ψ výstupního procesu	50

2.3	Mnohorozměrné systémy	51
2.4	Sřední hodnota $M\{\mathbf{v}\}$ výstupního náhodného vektoru \mathbf{v}	52
2.5	Matice vzájemných korelačních funkcí $\boldsymbol{\eta}$	53
2.6	Matice korelačních funkcí $\boldsymbol{\Psi}$	54
2.7	Matice spektrálních hustot $\mathbf{H}, \boldsymbol{\Psi}$	55
	Úlohy	56
3	● TVAROVACÍ FILTRY	
3.1	Úvod	57
3.2	Formulace úlohy	59
	Obecné a partikulární řešení	61
3.3	Generování jednoho náhodného procesu	61
3.4	Generování dvou náhodných procesů	64
3.5	Generování náhodného vektoru o n složkách pro regulární Φ	66
3.6	Případ singulární matice spektrálních hustot Φ	69
3.7	Zobecnění	70
3.8	Vlastnosti obecného řešení rovnice (3.3) a jejich fyzikální interpretace	72
3.9	Shrnutí	73
	Úlohy	73
4	● URČOVÁNÍ MATEMATICKÉHO POPISU MNOHORozMĚRNÝCH SYSTÉMŮ	
4.1	Úvod	75
	Členění vyšetřovaného systému	76
	Černá schránka	76
4.2	Formulace úlohy	77
4.3	Jednorozměrný systém C	79
	Určení váhové funkce w a přenosové funkce W systému L	80
	Vliv vnitřních fluktuací	81
4.4	Mnohorozměrný systém C	82
4.5	Určení matice přenosových funkcí \mathbf{W} systému L	84
	První způsob řešení soustavy (4.30)	85
	Druhý způsob řešení soustavy (4.30)	88
4.6	Vliv vnitřních fluktuací	90
4.7	Shrnutí	92
	Úlohy	94
5	● TECHNIKA MODELOVÁNÍ NA ANALOGOVÝCH POČÍTAČÍCH	
5.1	Základní obvody analogových počítačů	97
5.2	Programování	99
5.3	Lineární úlohy	103
	Metoda snižování řádu derivace	104

	Metoda bezprostřední integrace	107
	Obecná metoda přímého sestavování programových schémat bez pomocných výpočtů	108
	Programování soustav diferenciálních rovnic	111
5.4	Nelineární úlohy	112
5.5	Speciální úlohy	116
	Generování vstupních veličin systému	116
	Model zpoždění	118
	Vyhodnocovací obvody	118
5.6	Shrnutí	118
	Úlohy	120
6	OPTIMÁLNÍ APROXIMACE SYSTÉMŮ NA ANALOGOVÝCH POČÍTAČÍCH	
6.1	Formulace úlohy	121
6.2	Lineární systémy a korelační technika	123
6.3	Přibližné řešení integrální rovnice (6.14) na analogovém počítači	126
6.4	Přibližné řešení soustavy integrálních rovnic (6.18) na analogovém počítači	129
6.5	Aproximace nelineárních systémů	133
6.6	Shrnutí	135
7	OPTIMALIZACE PARAMETRŮ	
7.1	Úvod	138
7.2	Formulace úlohy	140
	7.2.1 Diskrétní optimalizace	140
	7.2.2 Spojitá optimalizace	141
7.3	Metody diskrétní optimalizace parametrů	141
	7.3.1 Optimalizace jednoho parametru	141
	7.3.2 Metoda cyklické záměny parametrů	142
	7.3.3 Metoda gradientu	143
	7.3.4 Metoda nejstrmějšího startu	144
	7.3.5 Poznámky	145
7.4	Náhodná optimalizace	145
	7.4.1 Princip metody	145
	7.4.2 Otázka konvergence	147
	7.4.3 Náhodná optimalizace s pamětí úspěšného směru	148
7.5	Vytváření momentů rozložení pravděpodobnosti ze zkušeností získaných v procesu náhodné optimalizace	148
	7.5.1 Vytváření zkušeností, náhodná strategie	149
	7.5.2 Střední hodnoty rozložení pravděpodobnosti náhodného vektoru $\Delta \mathbf{x}$	150
	7.5.3 Zapomínání	151

7.5.4	Omezení velikosti náhodných pokusů	152
7.5.5	Korelační koeficienty (druhé momenty rozložení pravděpodobnosti)	153
7.5.6	Několik dalších úvah	154
7.6	Realizace náhodného optimalizátoru	155
7.6.1	Blokové schéma	155
7.6.2	Analogová realizace náhodného optimalizátoru	158
7.6.3	Optimalizace parametrů optimalizátoru	161
7.6.4	Spojité optimalizátor	163
7.7	Příklady	163
7.8	Shrnutí	167
8 ● REGULACE SPOJITÝCH FYZIKÁLNÍCH SYSTÉMŮ		
8.1	Ovládání a regulace	169
8.2	Optimální regulace	174
8.3	Extrémální regulace	174
8.4	Dopředná extrémální regulace	174
8.5	Adaptivní dopředná regulace	177
8.6	Shrnutí	179
DODATEK A ● NĚKTERÉ OPERACE S MATICEMI		
A.1	Operátory definované nad maticemi	180
A.2	Konvoluce matic	182
A.3	Jednotkové operátory nad maticemi	183
A.4	Inverzní operátory nad maticemi	184
DODATEK B ● NÁHODNÉ PROCESY		
B.1	Náhodné procesy a jejich realizace	187
B.2	Náhodné veličiny a jejich realizace	188
B.3	Distribuční funkce a hustota pravděpodobnosti náhodné veličiny	188
B.4	Distribuční funkce a hustoty pravděpodobnosti náhodných procesů	190
B.5	Statistické charakteristiky náhodných procesů	191
	Střední hodnota	192
	Korelační funkce	193
	Střední hodnota kvadrátu náhodného procesu	193
B.6	Stacionární a ergodické náhodné procesy	194
	Stacionární náhodné procesy	194
	Vlastnosti korelačních funkcí	195
	Ergodické náhodné procesy	195
B.7	Spektrální hustoty stacionárních náhodných procesů	197
B.8	Vektorové procesy	198

DODATEK C ● VLASTNOSTI MATIC SPEKTRÁLNÍCH HUSTOT

DODATEK D ● OBECNÉ ŘEŠENÍ MATICOVÉ ROVNICE $\overline{\mathbf{W}}'\mathbf{S}\mathbf{W} = \Phi$ A JEHO VLASTNOSTI

D.1	Formulace úlohy	205
D.2	Matice \mathbf{S} je jednotková ($\mathbf{S} = \mathbf{E}$) a matice Φ regulární	206
D.3	Matice \mathbf{S} je jednotková ($\mathbf{S} = \mathbf{E}$) a matice Φ singulární	208
D.4	Matice \mathbf{S} a Φ jsou nezáporné hermitovské matice	209
D.5	Fyzikální interpretace odvozených výsledků	210
Literatura		211
Rejstřík		215
Použitá označení		218