

1.Úvod	3
2.Filosofie procesu identifikace a modelování	5
2.1 Kontrolní otázky a úkoly	7
3.Některé základní pojmy a problémy identifikace a modelování	8
3.1 Definování systému na objektu	8
3.2 Stav systému	9
3.3 Struktura systému	9
3.4 Chování systému	9
3.5 Dynamický systém	10
3.6 Základní problémy identifikace	12
3.7 Kontrolní otázky a úkoly	13
4.Testovací signály.	14
4.1 Klasifikace testovacích signálů	14
4.2 Pseudonáhodné testovací signály	20
4.3 Generování a vlastnosti pseudonáhodných signálů	23
4.4 Volba testovacích signálů	28
4.5 Kontrolní otázky a úkoly	29
5.Kriterium identifikace	30
5.1 Klasifikace kriterií identifikace	30
5.2 Algoritmy pro minimalizaci kriteriální funkce	33
5.3 Metoda nejmenších čtverců	35
5.3.1 Formulace úlohy	35
5.3.2 Analytické řešení nejmenších čtverců	40
5.3.3 Odmocninová filtrace	41
5.3.4 Choleskyho algoritmus	41
5.3.5 Exponenciální zapomínání	41
5.3.6 Aktualizace regresní matice	42
5.3.7 Choleskyho algoritmus - UD rozklad	42
5.4 Kontrolní otázky a úkoly	42
6.Matematické modelování	43
6.1 Základní rovnice	44
6.2 Další příklady	48
6.3 Způsoby linearizace nelineárních systémů	51
6.3.1 Linearizace přenosů jednotlivých prvků	51
6.3.2 Linearizace s použitím Taylorovy věty	53
6.3.3 Linearizace metodou minimálních kvadratických odchylek	57
6.4 Kontrolní otázky a úkoly	59
7.Modely, sestavení modelu, hodnocení parametrů a stavů	60
7.1 Modely	60
7.2 Sestavení modelu	62
7.2.1 Modely lineárních soustav	63
7.2.2 Modely nelineárních soustav	67
7.3 Hodnocení parametrů a stavů	73
7.3.1 Odhad stavového vektoru systému	73
7.3.1.1 Deterministický estimátor stavu	73
7.3.1.2 Estimátor řádu n	73
7.3.1.3 Estimátor redukovaného řádu	76
7.3.2 Statistický a pravděpodobnostní odhad stavu a parametrů sousta-	

vy	79
7.3.2.1 Odhad stavu v Kalmanově smyslu	79
7.3.2.2 Odhad parametrů s využitím Kalmanova filtru	81
7.3.2.3 Odhad parametrů pomocí odmocninové filtrace	82
7.3.3 Současné určování stavů a parametrů soustavy	84
7.3.4 Stanovení Volterrových jader	85
7.3.5 Odhad parametrů Wienerova modelu	90
7.4 Kontrolní otázky a úkoly	91
8. <u>Klasické identifikační metody</u>	93
8.1 Metody založené na frekvenčních charakteristikách a odezvěch na skok a impuls	93
8.2 Identifikační metody založené na Fourierově transformaci	93
8.3 Identifikace z frekvenční odezvy	95
8.3.1 Vyhodnocování frekvenčních charakteristik	95
8.4 Identifikace z přechodové charakteristiky	97
8.5 Identifikace z odezvy na obecný vstupní signál	102
8.5.1 Numerická dekonvoluce	107
8.6 Praktické poznámky	108
8.7 Kontrolní otázky a úkoly	111
9. <u>Příklady aplikací metody nejmenších čtverců</u>	112
9.1 Odhad parametrů statického systému	112
9.2 Odhad parametrů diskretní váhové funkce	113
9.3 Odhad parametrů diferenční rovnice s využitím váhové funkce	114
9.4 Odhad parametrů diferenční rovnice s využitím nenáhodných vstupních a výstupních posloupností	115
9.5 Odhad parametrů diskretní impulsní charakteristiky s využitím korelačních funkcí	116
9.6 Odhad parametrů diferenční rovnice s využitím korelačních funkcí	118
9.7 Odhad parametrů stavového modelu pomocí odmocninové filtrace	119
9.8 Odhad parametrů diskretního přenosu s využitím frekvenčních odezev	120
9.9 Programové zabezpečení	123
9.10 Kontrolní otázky a úkoly	130
10. <u>Adaptivní modely a identifikace</u>	131
10.1 Identifikace s adaptivním modelem	131
10.2 Adaptivní model člověka-operátora při kompenzačním sledování	134
10.2.1 Struktura a parametry modelu přenosové funkce člověka-operátora	136
10.2.2 Algoritmus a kritérium identifikace	139
10.2.3 Volba pomocného polynomu C_p a jeho vliv na citlivost adaptiv- ního obvodu	143
10.2.4 Rychlost nastavování parametrů adaptivního modelu	143
10.2.5 Vliv šumu při procesu adaptace	145
10.3 Kontrolní otázky a úkoly	146
11. <u>Pravděpodobnostní modelování, identifikace, předpovídání a řízení</u> neurčitých procesů	147
11.1 Základní pojmy a vztahy z teorie pravděpodobnosti	148
11.2 Pravděpodobnostní modelování procesů	152
11.3 Odhadování parametrů v uzavřeném řídicí obvodu	157
11.4 Předpovídání procesů a adaptivita	161

11.5 Optimální řízení	166
11.6 Kontrolní otázky a úkoly	168
<u>12. Modely vhodné pro adaptivní mikroprocesorovou regulaci</u>	<u>169</u>
12.1 Prediktor jako interní model řízeného procesu	169
12.2 Separace identifikace a řízení	170
12.3 Jednoduché struktury prediktorů	172
12.3.1 Struktura prediktoru I-1A3B 2D	176
12.3.2 Struktura prediktoru P-1A3B 2D K	179
12.3.3 Struktura prediktoru I-nB mD	180
12.4 Průběžné odhadování parametrů lineárních prediktorů	181
12.4.1 Jednotný zápis modelů	181
12.4.2 Metoda nejmenších čtverců	182
12.4.3 Organizace paměti a výpočetní nároky	188
12.4.4 Volba počátečních podmínek a využití apriorní informace	189
12.4.5 Volba faktoru exponenciálního zapomínání	190
12.5 Vliv pracovního režimu na identifikaci	191
12.6 Průběžné sledování parametrů metodou nejmenších čtverců se selektivním potlačováním staré informace	193
12.6.1 Průběžné odhadování parametrů	194
12.6.2 Směrové zapomínání	195
12.6.3 Podprogram REDIC	197
12.6.4 Zadání apriorní informace	198
12.7 Kontrolní otázky a úkoly	198
<u>13. Identifikace a modelování v praxi</u>	<u>200</u>
13.1 Praktické aspekty procesu identifikace	200
13.2 Etapy a procedury identifikace	200
13.3 Plánování a realizace identifikačního experimentu	203
13.4 Kontrolní otázky a úkoly	207
<u>14. Konverzační obslužný systém pro účely identifikace a modelování</u>	<u>208</u>
14.1 KOSMOS - konverzační obslužný systém pro minipočítačové operační systémy	208
14.2 Kontrolní otázky a úkoly	209
LITERATURA	
základní	211
doplňková	212

