

Obsah

Předmluva	3
Obsah	4
1. Úvod	7
2. Analytická identifikace	13
3. Lineární časově invariantní modely	21
3.1 Přenos LTI modelu	23
3.2 Rozdělení lineárních matematických modelů	26
3.3 Póly a nulové body lineárních modelů	32
3.4 Aproximace lineárního spojitého modelu diskretním	35
4. Úvod do experimentální identifikace	42
5. Experimentální identifikace deterministická pro získání neparametrických modelů	46
5.1 Přechodová, impulsní a frekvenční charakteristika	46
5.2 Převody mezi frekvenční, přechodovou a impulsní charakteristikou	48
5.3 Určení přechodové charakteristiky z odezvy na obdélníkový puls a rampovou funkci	52
6. Parametrizace neparametrických lineárních modelů	55
6.1 Parametrizace přechodové charakteristiky	55
6.2 Parametrizace frekvenční charakteristiky	70
6.3 Parametrizace impulsní charakteristiky	75
7. Odhad parametrů deterministického modelu	76
7.1 Odhad parametrů deterministického modelu ve tvaru lineární diferenciální rovnice	76
7.2 Odhad parametrů deterministického modelu ve tvaru lineární diferenční rovnice	79
7.3 Odhad parametrů deterministického modelu pomocí metody postupné integrace	79
8. Vybrané pojmy a vztahy z teorie pravděpodobnosti a stochastických procesů	83
8.1 Výtah z teorie pravděpodobnosti	83
8.1.1 Vybrané pojmy a vztahy z teorie pravděpodobnosti	83

8.1.2 Dvě základní pravidla z teorie pravděpodobnosti	88
8.1.3 Nezávislost 2 náhodných proměnných	90
8.1.4 Číselné charakteristiky náhodných veličin	90
8.1.5 Nekorelovanost, ortogonálnost, nezávislost náhodných veličin	96
8.1.6 Vybrané vztahy pro střední hodnotu, varianci a kovarianci	97
8.2 Výtah ze stochastických procesů	97
8.2.1 Popis stochastických procesů	98
8.2.2 Pravidlo marginalizace a pravidlo pro podmíněnou pravděpodobnost u stochastických procesů	99
8.2.3 Střední hodnota, variance, kovariance a korelace u stochastického procesu	100
8.2.4 Rozdělení stochastických procesů	102
8.2.5 Spektra náhodných procesů	104
8.3 Základní pojmy z teorie odhadu	109
8.3.1 Vlastnosti bodového odhadu	110
9. Bílý šum a pseudonáhodný signál	112
9.1 Bílý šum	112
9.2 Pseudonáhodný signál	115
10. Průchod stochastického signálu LTI systémem	117
11. Odhad impulsní a frekvenční charakteristiky pomocí korelačních metod	121
11.1 Odhad impulsní charakteristiky pomocí korelačních funkcí	122
11.2 Odhad frekvenční charakteristiky pomocí výkonové spektrální hustoty	123
12. Diskrétní parametrické stochastické modely	127
12.1 Volba periody vzorkování	127
12.2 Model stochastické posloupnosti	131
12.3 Diskrétní model systému	133
13. Odhad parametrů stochastického modelu	139
13.1 Metoda nejmenších čtverců	140
13.2 Geometrická interpretace metody nejmenších čtverců	142
13.3 Principy základních algoritmů pro odhad parametrů metodou nejmenších čtverců	143
13.4 Souvislost metody nejmenších čtverců s korelačními vazbami	149
13.5 Metoda vážených nejmenších čtverců	153
13.6 Metoda maximální věrohodnosti	156
13.7 Metoda přídavných proměnných	161
14. Simulace a predikce	164

14.1 Simulace	164
14.2 Predikce	165
15. Identifikace v uzavřeném regulačním obvodu	168
15.1 Přímá identifikace systému v regulačním obvodu bez použití pomocného signálu	169
15.2 Přímá identifikace systému v regulačním obvodu s použitím pomocného signálu	171
15.3 Nepřímá identifikace systému v regulačním obvodu s použitím pomocného signálu	172
16. Experimentální identifikace v praxi	174
Příloha P1 Spektrum signálu	179
P1.1 Spektrum periodického spojitého signálu	179
P1.2 Spektrum neperiodického spojitého signálu	184
P1.3 Spektrum periodického diskrétního signálu	190
P1.4 Spektrum neperiodického diskrétního signálu	193
P1.5 Shrnutí vlastností spektra	197
P1.6 Diskrétní Fourierova transformace	197
Literatura	201