

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>4</b>
1.1 Typy modelů . . . . .	4
1.2 Matematické modelování a identifikace systémů . . . . .	4
1.3 Jak postupovat při identifikaci systémů . . . . .	5
1.4 Shrnutí . . . . .	6
<b>2 Základní pojmy a úvodní příklady</b>	<b>7</b>
2.1 Koncepce S,M,I,X . . . . .	7
2.2 Generátory dat . . . . .	8
2.3 Ukázka použití neparametrických metod . . . . .	9
2.4 Ukázka použití parametrické metody . . . . .	10
2.5 Strannost, konsistence a aproximace modelu . . . . .	14
2.6 Trvale vybuzený systém . . . . .	20
2.7 Vliv zpětné vazby . . . . .	22
2.8 Shrnutí a zhodnocení výsledků . . . . .	26
<b>3 Neparametrické metody</b>	<b>27</b>
3.1 Úvod . . . . .	27
3.2 Frekvenční analýza . . . . .	27
3.3 Přechodová analýza . . . . .	29
3.4 Korelační analýza . . . . .	30
3.5 Spektrální analýza . . . . .	31
3.6 Shrnutí . . . . .	36
<b>4 Lineární regrese</b>	<b>37</b>
4.1 Metoda nejmenších čtverců . . . . .	37
4.2 Analýza . . . . .	42
4.3 Nejlepší lineární nestranný odhad . . . . .	44
4.4 Výpočetní detaily . . . . .	46
4.5 Metoda nejmenších čtverců s lineárním omezením . . . . .	48
4.5.1 Rovnostní omezení . . . . .	49
4.5.2 Nerovnostní omezení . . . . .	51
4.6 Shrnutí . . . . .	51
<b>5 Parametrizace modelů</b>	<b>52</b>
5.1 Klasifikace modelů . . . . .	52
5.2 Struktura modelu . . . . .	54
5.3 Jednoznačnost . . . . .	58
5.4 Identifikovatelnost . . . . .	60

5.5	Chyba modelu . . . . .	60
5.6	Shrnutí . . . . .	61
<b>6</b>	<b>Metoda chyby predikce</b>	<b>62</b>
6.1	Optimální predikce . . . . .	62
6.2	Analýza metody nejmenších čtverců . . . . .	66
6.3	Popis metody chyby predikce . . . . .	68
6.4	Analýza . . . . .	72
6.5	Výpočetní aspekty minimalizace a příklad implementace . . . . .	76
6.6	Shrnutí . . . . .	78
<b>7</b>	<b>Metoda přídavné proměnné</b>	<b>79</b>
7.1	Základní verze metody přídavné proměnné . . . . .	79
7.2	Výběr přídavné proměnné . . . . .	81
7.3	Yule-Walkerovy rovnice . . . . .	82
7.4	Modifikované verze metody přídavné proměnné . . . . .	85
7.5	Shrnutí . . . . .	86
<b>8</b>	<b>Rekurzivní metody identifikace</b>	<b>87</b>
8.1	Úvod . . . . .	87
8.2	Rekurzivní metoda nejmenších čtverců . . . . .	88
8.3	Rekurzivní metoda přídavné proměnné . . . . .	93
8.4	Rekurzivní metoda chyby predikce . . . . .	93
8.5	Metoda stochastické aproximace . . . . .	98
8.6	Numerické ošetření rekurzivních algoritmů . . . . .	101
8.7	Shrnutí . . . . .	102
<b>9</b>	<b>Identifikace nelineárních systémů</b>	<b>103</b>
9.1	Nelineární vstupně-výstupní model a formulace problému . . . . .	103
9.2	Identifikace nelineárního modelu s lineární funkcí odhadovaných parametrů . . . . .	104
9.2.1	Identifikace po částech lineárního modelu . . . . .	104
9.2.2	Identifikace modelu ve struktuře NARMAX . . . . .	104
9.2.3	Identifikace modelu ve formě neuronových sítí . . . . .	106
9.2.4	Ilustrace nelineárních identifikačních metod . . . . .	108
9.3	Identifikace nelineárního modelu se známou nelineární funkcí odhadovaných parametrů . . . . .	114
9.4	Shrnutí a zhodnocení výsledků . . . . .	115
<b>10</b>	<b>Identifikace parametrů lineárních stavových modelů</b>	<b>116</b>
10.1	Stavový model a formulace problému . . . . .	116
10.2	Přímá identifikace: Metoda podprostorů . . . . .	117
10.2.1	Autonomní deterministický model: Ilustrace základního konceptu a idejí . . . . .	117
10.2.2	Autonomní deterministický model: Obecná metoda MOESP . . . . .	121
10.2.3	Deterministický model . . . . .	122
10.2.4	Stochastický model . . . . .	123
10.2.5	Ilustrace metody podprostorů . . . . .	124
10.3	Nepřímá identifikace . . . . .	126
10.4	Metody odhadu stavu v úloze identifikace . . . . .	126
10.5	Shrnutí a zhodnocení výsledků . . . . .	126

Poznámka: Tato publikace obsahuje i druhý díl, který následuje za poslední stranou dílu prvního.

Charakteristickým rysem matematického modelování je používání abstraktních, fyzikálních, chemických, ekonomických a jiných známých zákonů k popisu dynamiky sledovaných systémů a cílem vytvoření matematického modelu je získání nových měřených veličin. Jedná se tedy o analytický přístup.

Charakteristickým rysem identifikace systémů je využívání umělého experimentu prováděného na sledovaném systému.

Charakteristickým rysem identifikace systémů je využívání umělého experimentu prováděného na sledovaném systému.

Charakteristickým rysem identifikace systémů je využívání umělého experimentu prováděného na sledovaném systému.

Charakteristickým rysem identifikace systémů je využívání umělého experimentu prováděného na sledovaném systému.

Charakteristickým rysem identifikace systémů je využívání umělého experimentu prováděného na sledovaném systému.