

# OBSAH

1.	Základní pojmy matematické statistiky.....	9
1.1	Teorie chyb.....	9
1.2	Náhodná veličina.....	11
1.2.1	Základní pojmy.....	11
1.2.2	Jednorozměrná náhodná veličina.....	12
1.3	Zákony rozdělení náhodných veličin.....	15
1.3.1	Normální rozdělení $N(\mu, \sigma^2)$ .....	15
1.3.2	$\chi^2(\nu)$ rozdělení.....	17
1.3.3	Studentovo rozdělení $t(\nu)$ .....	18
1.3.4	Fisherovo-Snedecorovo rozdělení $F(\nu_1, \nu_2)$ .....	18
1.4	Charakteristiky jednorozměrné náhodné veličiny.....	19
1.4.1	Charakteristiky polohy.....	19
1.4.2	Charakteristiky rozptýlení (variability).....	22
1.4.3	Charakteristiky šikmosti.....	23
1.4.4	Charakteristiky špičatosti.....	23
1.4.5	Charakteristiky funkce náhodných veličin.....	24
1.4.6	Transformace dat.....	25
2.	Základy bodového odhadu.....	27
2.1	Základní pojmy.....	27
2.2	Metody bodového odhadu.....	28
2.2.1	Metoda maximální věrohodnosti.....	28
2.2.2	Metoda nejmenších čtverců.....	30
2.3	Robustní a neparametrické bodové odhady.....	31
3.	Základy intervalového odhadu.....	32
4.	Testování statistických hypotéz.....	35
4.1	Parametrické testy.....	36
4.1.1	Testy hypotéz o středních hodnotách normálního rozdělení.....	37
4.1.2	Testy hypotéz o rozptylu normálního rozdělení.....	39
4.2	Neparametrické testy.....	40
4.2.1	Testy o shodě úrovně v několika souborech při nezávislých výběrech.....	40
4.2.2	Testy o shodě úrovně v několika souborech při závislých výběrech.....	43
5.	Průzkumová analýza jednorozměrných dat.....	45
5.1	Histogram.....	45
5.2	Diagram rozptýlení.....	46
5.3	Krabicové grafy.....	46
5.4	Kvantilový graf.....	47
5.5	Graf rozptýlení s kvantily.....	48
5.6	Kvantil-kvantilový graf (Q-Q graf).....	48
5.7	Ověření minimální velikosti výběru.....	49
5.8	Ověření předpokladu nezávislosti prvků výběru.....	50
5.9	Ověření homogenity výběru.....	51
6.	Analýza rozptylu.....	53
6.1	Jednofaktorová analýza rozptylu.....	53
6.2	Testování rozdílů mezi úrovněmi faktorů.....	56
6.3	Dvoufaktorová a třífaktorová analýza rozptylu.....	58
7.	Závislost mezi proměnnými, korelace.....	62
7.1	Závislost mezi proměnnými.....	62

7.2	Výběrová kovariance.....	62
7.3	Výběrový korelační koeficient.....	63
7.4	Výběrový koeficient mnohonásobné korelace.....	64
7.5	Výběrový koeficient parciální korelace.....	65
7.6	Neparametrické charakteristiky těsnosti korelace.....	65
8.	Regrese, lineární regresní analýza.....	68
8.1	Předpoklady aplikace metody nejmenších čtverců v regresní analýze.....	69
8.2	Jednoduchá lineární regrese.....	70
8.3	Vícenásobná lineární regrese.....	72
8.4	Statistické charakteristiky lineárních regresních modelů.....	73
8.4.1	Globální statistické charakteristiky.....	73
8.4.2	Rozptyly a směrodatné odchylky regresních parametrů.....	75
8.4.3	Intervaly spolehlivosti regresních parametrů a pás spolehlivosti.....	77
8.5	Testování statistických hypotéz v lineární regresní analýze.....	78
8.6	Regresní diagnostika v lineární regresní analýze.....	82
8.6.1	Posouzení kvality dat pro navržený model.....	82
8.6.2	Projekční matice.....	82
8.6.3	Rezidua.....	82
8.6.4	Identifikace vlivných bodů.....	84
8.6.5	Analýza stálosti rozptylu.....	85
8.6.6	Analýza nezávislosti pozorování.....	87
8.6.7	Normalita rozdělení odchylek.....	88
8.6.8	Multikolinearita.....	88
8.7	Zobecněný model lineární regrese.....	89
8.8	Hledání nejlepšího lineárního regresního modelu.....	89
9.	Regresní analýza, nelineární regrese.....	96
9.1	Jednorozměrné optimalizační metody.....	99
9.1.1	Kroková optimalizace s proměnnou délkou kroku.....	99
9.1.2	Fibonacciho metoda.....	99
9.2	Vícerozměrné optimalizační metody.....	102
9.2.1	Metoda Monte Carlo a evoluční strategie.....	102
9.2.2	Genetický algoritmus.....	103
9.2.3	Simplexová metoda.....	105
9.2.4	Levenbergova-Marquardtova metoda.....	107
9.3	Statistické vlastnosti nelineárních regresních modelů.....	111
9.3.1	Globální charakteristiky.....	111
9.3.2	Rozptyly, směrodatné odchylky a intervaly spolehlivosti parametrů.....	112
9.3.3	Testování statistických hypotéz.....	112
9.3.4	Regresní diagnostika.....	113
9.4	Zobecněný model nelineární regrese.....	114
9.5	Obecný postup hledání nelineárního regresního modelu.....	115
10.	Vícerozměrná náhodná veličina.....	118
11.	Metody s latentními proměnnými.....	122
11.1	Analýza latentní struktury jedné matice.....	124
11.1.1	Metoda hlavních komponent (PCA).....	124
11.1.2	Metoda konjugovaných odchylek (CDA).....	130
11.1.3	Metoda modelování latentních proměnných (ModLaV).....	132
11.1.4	Faktorová analýza (FA).....	134
11.1.5	Vysvětlená variabilita.....	138
11.1.6	Určení počtu latentních proměnných.....	139

11.1.7	Krátký cyklus .....	143
11.1.8	Vlastnosti a interpretace matice zátěží .....	145
11.1.9	Vlastnosti a interpretace matice latentních proměnných.....	150
11.1.10	Postup při analýze dat .....	154
11.1.11	Aplikace metod analýzy latentních proměnných .....	155
11.2	Analýza latentní struktury vztahu dvou matic.....	156
11.2.1	Kanonická korelace (CC).....	156
11.2.2	Metoda projekce latentních struktur (PLS).....	159
12.	Kalibrace .....	163
12.1	Základní pojmy .....	163
12.2	Fáze kalibrace a kalibrační modely .....	163
12.3	Statistické charakteristiky kalibračních modelů.....	165
12.4	Kalibrační modely založené na lineární regresi .....	168
12.5	Kalibrační modely založené na nelineární regresi .....	170
12.6	Kalibrační modely založené na latentních proměnných .....	170
12.7	Ostatní kalibrační modely .....	170
13.	Klasifikační metody .....	174
13.1	Základní pojmy .....	174
13.1.1	Objekt a míry podobnosti objektů .....	174
13.1.2	Shluk a míry podobnosti shluků .....	176
13.2	Diskriminační analýza.....	177
13.2.1	Lineární diskriminační analýza .....	177
13.2.2	Neuronové sítě.....	179
13.3	Shluková analýza.....	180
13.3.1	Aglomerativní hierarchické metody .....	181
13.3.2	Divízní hierarchické metody .....	185
13.3.3	Optimalizační nehierarchické metody.....	186
13.3.4	Nelineární mapování .....	187
13.3.5	Postup při shlukové analýze.....	187
14.	Použitá a doporučená literatura .....	189
15.	Tabulková příloha .....	193