

Úvodem	10
1 <i>Modely a modelování</i>	14
1.1 Pojem modelu	14
1.2 Jedna z možných klasifikací modelů	15
1.3 Matematické modely	16
1.4 Některé typy matematických modelů	17
1.5 Přístupy k modelování	19
2 <i>Vektory a matice</i>	21
2.1 Vektorový prostor a některé operace s vektory	21
2.2 Maticová symbolika a některé základní věty	23
2.3 Charakteristická čísla a charakteristické vektory	25
2.4 Lineární a kvadratické formy	27
2.5 Pseudoinverzní matice	29
2.6 Výpočet pseudoinverzní matice	31
2.7 Pravidla pro derivování funkcí vektorů a matic	34
2.8 Nepodmíněný a podmíněný (vázaný) extrém funkce	34
3 <i>Vícerozměrná rozdělení</i>	38
3.1 Náhodný vektor a jeho rozdělení	38
3.2 Charakteristiky náhodného vektoru	40
3.3 Vícerozměrné normální rozdělení	41
3.4 Rozdělení lineárních a kvadratických forem normálního vektoru	45
4 <i>Vícerozměrná pozorování</i>	47
4.1 Datová matice, objekty a proměnné	47
4.2 Typy proměnných	50
4.3 Časový prvek v datech	54
4.4 Členění datové matice	55
5 <i>Výběrová rozdělení</i>	57
5.1 Základní soubor a náhodný výběr	57
5.2 Sdružené rozdělení datové matice	58
5.3 Věrohodnostní funkce	60
5.4 Výběrové charakteristiky (statistiky)	62
5.5 Vektor výběrových průměrů a Wishartova matice	63
5.6 Kovarianční matice a odvozené statistiky	65
5.7 Lineární transformace proměnných ve výběru	67
5.8 Vzdálenost objektů	69

5.9	Výběrová rozdělení — obecné poznatky	72
5.10	Výběrová rozdělení při výběru z vícerozměrného normálního rozdělení	74
5.11	Wishartovo rozdělení	76
5.12	Hotellingovo rozdělení	77
6	<i>Odhady a testy hypotéz</i>	79
6.1	Bodový odhad	79
6.2	Metoda maximální věrohodnosti	80
6.3	Intervaly spolehlivosti	82
6.4	Intervalový odhad ve vícerozměrných úlohách	84
6.5	Simultánní úsudky o složkách vektoru parametrů	86
6.6	Testování hypotéz	88
6.7	Test věrohodnostním poměrem	93
7	<i>Úpravy datové matice</i>	96
7.1	Vyhledávání odlehlých pozorování	96
7.2	Doplnění chybějících hodnot v datové matici	98
7.3	Třídění do intervalů	99
7.4	Další změny typu proměnných	100
7.5	Problémy ověřování normality	101
7.6	Test dobré shody χ^2	102
7.7	Výběrová distribuční funkce a Kolmogorovův test	103
7.8	Testy vztahující se k šikmosti a špičatosti	105
7.9	Posouzení jednorozměrné normality v grafu	110
7.10	Posouzení dvourozměrné a vícerozměrné normality v grafu	113
7.11	Transformace dat	116
7.12	Boxův-Coxův systém transformací	117
7.13	Plošná transformace	120
8	<i>Úsudky o vektoru středních hodnot</i>	123
8.1	Úvodní poznámky o používaných statistikách	123
8.2	Oblast spolehlivosti pro μ	124
8.3	Test obecné hypotézy $\mu = \mu_0$	127
8.4	Simultánní úsudky o složkách μ	129
8.5	Struktura vektoru středních hodnot	132
9	<i>Shoda dvou vektorů středních hodnot</i>	135
9.1	Porovnání dvou výběrů	135
9.2	Test obecné hypotézy $\mu_1 = \mu_2$	136
9.3	Simultánní úsudky o shodě složek vektorů μ_1 a μ_2	139
9.4	Neshoda kovariančních matic při testování $\mu_1 = \mu_2$	140
9.5	Ověření $\mu_1 = \mu_2$ pro závislé výběry	142
10	<i>Testy o kovarianční a korelační matici</i>	146
10.1	Úsudky o kovarianční matici	146
10.2	Shoda několika kovariančních matic	147

10.3	Ověření úplné nezávislosti zkoumaných proměnných	150
10.4	Ověření nezávislosti mezi skupinami proměnných	151
11	<i>Vícerozměrná analýza rozptylu</i>	154
11.1	Cíl analýzy rozptylu	154
11.2	Rozklad celkové variability na složky.	155
11.3	Jednorozměrné úlohy s jedním faktorem	157
11.4	Vícerozměrné úlohy s jedním faktorem	160
11.5	Postup při testování obecné hypotézy $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$	162
11.6	Simultánní testy shody složek vektoru středních hodnot	166
11.7	Simultánní testy významnosti kontrastů ve vícerozměrné úloze	168
11.8	Úlohy s více faktory	171
12	<i>Diskriminační analýza pro dvě skupiny</i>	178
12.1	Podstata a cíl diskriminační analýzy	178
12.2	Případ dvou úplně specifikovaných rozdělení	180
12.3	Diskriminace v případě normality rozdělení	182
12.4	Postup při lineární diskriminační analýze	184
12.5	Hodnocení účinnosti diskriminace	189
13	<i>Diskriminační analýza pro několik skupin</i>	193
13.1	Diskriminace a klasifikace s elementárními proměnnými.	193
13.2	Postup při klasifikaci podle lineárních diskriminačních skóre	197
13.3	Diskriminace a klasifikace s kanonickými proměnnými	204
14	<i>Úvod do regresní a korelační analýzy</i>	209
14.1	Závislost jevů a veličin	209
14.2	Pojmy regrese a korelace	212
14.3	Úkoly regresní a korelační analýzy	214
14.4	Regresní modely a jejich klasifikace	216
14.5	Vyrovňovací kritéria	219
14.6	Stručný přehled kritérií a metod odhadu parametrů regresní funkce	222
14.7	Metoda nejmenších čtverců	226
15	<i>Klasický lineární model</i>	232
15.1	Podmínky klasického lineárního modelu.	232
15.2	Odhad parametrů klasického lineárního modelu	234
15.3	Induktivní úsudky o parametrech klasického lineárního modelu	238
15.4	Intervaly spolehlivosti v klasickém lineárním modelu	239
15.5	Testy hypotéz o parametrech klasického lineárního modelu	242
16	<i>Zobecněný lineární model</i>	248
16.1	Odhady parametrů v zobecněném lineárním modelu	248
16.2	Heteroskedasticita	250
16.3	Testování heteroskedasticity.	254
16.4	Autokorelace	261
16.5	Autoregresní schéma prvního řádu	262

16.6	Odhady parametrů při autoregresním schématu prvního řádu	264
16.7	Testování autokorelace prvního řádu	266
17	<i>Korelační koeficienty</i>	270
17.1	Korelace mezi náhodnými veličinami	270
17.2	Odhady korelačních koeficientů na základě náhodného výběru	273
17.3	Induktivní úsudky o korelačních koeficientech	278
17.4	Důsledky vztahů mezi korelačními koeficienty	281
18	<i>Proces hledání nejlepšího regresního modelu</i>	285
18.1	Obecné zásady konstrukce regresního modelu	285
18.2	Využití informací nevýběrového charakteru	288
18.3	Kritéria kvality regresního modelu	292
18.4	Analýza reziduí	295
18.5	Výběr vysvětlujících proměnných	298
18.6	Individuální vliv vysvětlujících proměnných	301
19	<i>Multikolinearita a zkreslené odhady v regresi</i>	308
19.1	Multikolinearita a její zdroje	308
19.2	Důsledky multikolinearity	309
19.3	Zlepšování podmíněnosti matice $X'X$ transformací proměnných	311
19.4	Zkrácené odhady	313
19.5	Hřebenová regrese	314
19.6	Některé výpočetní postupy používané v hřebenové regresi	316
19.7	Metoda zobecněné inverze	322
20	<i>Soustava regresních rovnic</i>	325
20.1	Regresní rovnice se závislými náhodnými složkami	325
20.2	Soustava simultánních rovnic	328
20.3	Statistická formulace simultánního modelu	329
20.4	Kritéria identifikace	332
20.5	Odhad parametrů simultánního modelu	335
21	<i>Nelineární regresní model</i>	342
21.1	Podstata nelineární regrese	342
21.2	Základní pojmy užívané v nelineární regresi	344
21.3	Vlastnosti metody nejmenších čtverců	345
21.4	Numerické metody odhadu regresních parametrů	348
21.5	Statistická analýza odhadů při nelineární regresi	352
22	<i>Analýza kovariance</i>	354
22.1	Vztahy v komplexu vysvětlujících, vysvětlovaných a doprovodných proměnných	354
22.2	Předpoklady provedení analýzy kovariance	357
22.3	Jednoduché úlohy v analýze kovariance	359
22.4	Úlohy s větším počtem doprovodných proměnných	365
22.5	Vícerozměrná analýza kovariance	367

23	<i>Analýza hlavních komponent</i>	371
23.1	Podstata a záměry analýzy hlavních komponent	371
23.2	Hlavní komponenty vícerozměrných pozorování	372
23.3	Vlastnosti hlavních komponent	376
23.4	Geometrický význam hlavních komponent	380
23.5	Výběrové vlastnosti hlavních komponent	381
23.6	Interpretace hlavních komponent	382
24	<i>Faktorová analýza</i>	385
24.1	Princip a cíle faktorové analýzy	385
24.2	Model faktorové analýzy	386
24.3	Problém identifikovatelnosti faktorového modelu	389
24.4	Odhad parametrů faktorového modelu	390
24.5	Test počtu společných faktorů maximálně věrohodných odhadů	395
24.6	Rotace faktorů	399
24.7	Odhad faktorového skóre	401
25	<i>Kanonická korelace</i>	404
25.1	Podstata kanonické korelace	404
25.2	Kanonické proměnné a korelační koeficienty	405
25.3	Kanonická korelace v náhodném výběru	407
25.4	Skupinový korelační koeficient	408
25.5	Vztahy mezi původními a kanonickými proměnnými	409
25.6	Kanonické proměnné v regresním modelu	410
26	<i>Shluková analýza</i>	412
26.1	Cíl shlukové analýzy	412
26.2	Kritéria pro posouzení kvality rozkladu	414
26.3	Vzdálenost a podobnost objektů	415
26.4	Algoritmus pro vytvoření hierarchické posloupnosti rozkladů	422
26.5	Přehled aglomerativních postupů v hierarchickém shlukování	427
26.6	Optimalizační algoritmy ve shlukové analýze	433
	Kritické hodnoty pro nejužívanější testy na hladině významnosti 0,05	440
	<i>Literatura</i>	442
	<i>Rejstřík</i>	447