

# Obsah

<b>ÚVODEM</b>	<b>3</b>
<b>Kapitola 1: MODEL Y A MODELOVÁNÍ</b>	<b>5</b>
1.1 Model	5
1.2 Jedna z možných klasifikací modelu	6
1.3 Matematické modely	6
1.4 Některé typy matematických modelů	7
1.5 Přístupy k modelování	9
<b>Kapitola 2: VÍCEROZMĚRNÁ ROZDĚLENÍ</b>	<b>11</b>
2.1 Náhodný vektor a jeho rozdělení	11
2.2 Charakteristiky náhodného vektoru	13
2.3 Vícerozměrné normální rozdělení	15
2.4 Lineární a kvadratické formy normálního vektoru	19
<b>Kapitola 3: VÍCEROZMĚRNÁ POZOROVÁNÍ</b>	<b>21</b>
3.1 Datová matice, objekty a proměnné	21
3.2 Typy proměnných	24
3.3 Časový prvek v datech	27
3.4 Členění datové matice	28
<b>Kapitola 4: VÝBĚROVÁ ROZDĚLENÍ</b>	<b>30</b>
4.1 Základní soubor a náhodný výběr	30
4.2 Sdružené rozdělení datové matice	31
4.3 Věrohodnostní funkce	32
4.4 Výběrové charakteristiky (statistiky)	35
4.5 Vektor výběrových průměrů a Wishartova matice	35
4.6 Kovarianční matice a odvozené statistiky	37
4.7 Lineární transformace proměnných ve výběru	39
4.8 Vzdálenost objektů	41
4.9 Výběrová rozdělení – obecné poznatky	44
4.10 Výběr z vícerozměrného normálního rozdělení	46
4.11 Wishartovo rozdělení	47
4.12 Hotellingovo rozdělení	48
<b>Kapitola 5: ODHADY A TESTY HYPOTÉZ</b>	<b>50</b>
5.1 Bodový odhad	50
5.2 Metoda maximální věrohodnosti	51

5.3	Intervaly spolehlivosti	53
5.4	Intervalový odhad ve vícerozměrných úlohách	55
5.5	Simultánní úsudky o složkách vektoru parametrů	56
5.6	Testování hypotéz	58
5.7	Test věrohodnostním poměrem	62

## **Kapitola 6: PRŮZKUMOVÁ ANALÝZA DAT** **65**

6.1	Důvody zkoumání dat	65
6.2	Vyhledávání odlehlých pozorování	66
6.3	Náhrada chybějících hodnot	76
6.4	Třídění do intervalů	77
6.5	Další změny typu proměnných	78
6.6	Problémy ověřování normality	79
6.7	Chí-kvadrát test dobré shody	80
6.8	Výběrová distribuční funkce a Kolmogorův test	83
6.9	Další testy normality	88
6.9.1	Testy vztahující se k šikmosti a špičatosti	88
6.9.2	Shapiro-Wilkův test	92
6.9.3	Fillibenův test	93
6.9.4	D'Agostinův test	94
6.9.5	Test založený na studentizovaném rozpětí	96
6.9.6	Andersonův-Darlingův test	96
6.10	Grafické posouzení jednorozměrné normality	98
6.11	Grafické posouzení vícerozměrné normality	104
6.12	Transformace dat	106
6.13	Systém transformací Boxe a Coxie	108
6.14	Plošná transformace	109

## **Kapitola 7: VEKTOR STŘEDNÍCH HODNOT** **111**

7.1	Úvod a poznámky k používaným statistikám	111
7.2	Oblast spolehlivosti pro vektor $\mu$	112
7.3	Test hypotézy o vektoru $\mu$	116
7.4	Simultánní úsudky o složkách vektoru $\mu$	118
7.5	Struktura vektoru středních hodnot $\mu$	121

## **Kapitola 8: DVA VEKTORY STŘEDNÍCH HODNOT** **124**

8.1	Porovnání výběrů z několika populací	124
8.2	Jednorozměrné srovnání dvou výběrů	124
8.2.1	Srovnání rozptylů dvou normálních rozdělení	125
8.2.2	Srovnání středních hodnot dvou rozdělení	126
8.3	Vícerozměrné srovnání dvou výběrů	132
8.4	Test obecné hypotézy $\mu_1 = \mu_2$	133
8.5	Simultánní úsudky o shodě složek vektorů $\mu_1$ a $\mu_2$	135

8.6	Neshoda kovariančních matic při testování $\mu_1 = \mu_2$	137
8.7	Ověření $\mu_1 = \mu_2$ pro závislé výběry	139
<b>Kapitola 9: KOVARIANČNÍ A KORELAČNÍ MATICE</b>		<b>142</b>
9.1	Úsudky o kovarianční matici	142
9.2	Srovnání rozptylů K normálních rozdělání	143
9.3	Testování shody několika kovariančních matic	147
9.4	Ověření úplné nezávislosti proměnných	152
9.5	Ověření nezávislosti mezi skupinami proměnných	153
<b>Kapitola 10: ANALÝZA ROZPTYLU</b>		<b>155</b>
10.1	Cíl analýzy rozptylu	155
10.2	Jednorozměrné úlohy s jedním faktorem	157
10.3	Jednorozměrné úlohy s více faktory	163
10.4	Vícerozměrné úlohy s jedním faktorem	167
10.5	Vícerozměrné úlohy s více faktory	174
<b>Kapitola 11: DISKRIMINAČNÍ ANALÝZA</b>		<b>179</b>
11.1	Podstata a cíl diskriminační analýzy	179
11.2	Kanonická diskriminační analýza	180
11.3	Diskriminační funkce a klasifikace	197
11.3.1	Diskriminace mezi dvěma skupinami	197
11.3.2	Klasifikace v případě tří a více skupin	204
11.3.3	Vyhodnocení účinnosti diskriminace	207
<b>MATICOVÝ DODATEK</b>		<b>210</b>
1	Vektory	210
2	Maticová symbolika a některé základní věty	213
3	Některá rozšíření maticového počtu	218
3.1	Ortogonální matice	218
3.2	Idempotentní matice	220
3.3	Charakteristická čísla a charakteristické vektory	222
3.4	Lineární a kvadratické formy	225
3.5	Pozitivně definitní a pozitivně semidefinitní matice	227
4	Pravidla pro derivování funkcí vektorů a matic	229
<b>LITERATURA</b>		<b>231</b>