

Obsah

Předmluva	Str.	2
1. Metody popisné statistiky		
1.1 Charakteristické rysy popisné statistiky		3
1.2 Statistické zkoumání		4
1.3 Základní statistické pojmy		4
1.4 Etapy statistické zkoumání		6
1.5 Statistické řady a řady rozdělení četností		7
1.6 Statistické charakteristiky polohy statistických souborů		14
1.7 Statistické charakteristiky měnlivosti (variability) statistických souborů		25
1.8 Momenty statistických souborů a charakteristiky odvozené z momentů		28
2. Regresní a korelační analýza		
2.1 Úvod		32
2.2 Jednoduchá lineární regrese		34
2.3 Nelineární regrese a korelace dvou proměnných		35
2.4 Směrodatná odchylka regresního odhadu		39
2.5 Vícenásobná regresní a korelační analýza (lineární)		39
2.5.1 Úvod		39
2.5.2 Dvojnásobná lineární regresní analýza		40
2.5.3 Dvojnásobná lineární korelace (souhrnná)		42
2.5.4 Dvojnásobná dílčí korelace		44
2.5.5 Obecná lineární vícenásobná regrese a korelace		45
2.5.6 Vícenásobná směrodatná chyba regresního odhadu		46
3. Náhodné jevy		
3.1 Náhodné jevy a jejich zobrazení		57
3.2 Tři přístupy k pojmu pravděpodobnost		61
3.2.1 Pravděpodobnost náhodných jevů		61
3.2.2 Statistický přístup k pravděpodobnosti		62
3.2.3 Axiomy počtu pravděpodobnosti		63
3.3 Základy kombinatoriky		66
3.4 Souvislost klasické definice s axiomatickou soustavou teorie pravděpodobnosti		74
3.4.1 Podmíněná pravděpodobnost		74
3.4.2 Pravděpodobnost průniku náhodných jevů		76
3.4.3 Stochastická nezávislost náhodných jevů		77
3.4.4 Bernoulliho posloupnost nezávislých náhodných jevů		79
3.5 Bayesovy vzorce pro pravděpodobnost hypotéz		80
3.5.1 První Bayesův vzorec		80
3.5.2 Druhý Bayesův vzorec		81
3.6 Geometrická definice pravděpodobnosti		82
4. Náhodné veličiny a jejich popis		
4.1 Úvod		84
4.2 Náhodná veličina jednorozměrná		84
4.3 Charakteristiky náhodných veličin jednorozměrných		86

4.3.1	Charakteristiky polohy jednorozměrných náhodných veličin	88
4.3.2	Charakteristiky variability (měnlivosti) jednorozměrných náhodných veličin	91
4.3.3	Momenty jednorozměrných náhodných veličin a charakteristiky z nich tvořené	93
4.3.4	Momentová vytvořující funkce jednorozměrných náhodných veličin	94
4.4	Funkce (transformace) náhodných veličin	96
4.5	Dvourozměrná náhodná veličina a její popis	98
4.6	Podmíněná rozdělení	102
4.7	Stochasticky nezávislé náhodné veličiny	104
4.8	Podmíněné střední hodnoty a podmíněné rozptyly	106
4.9	Regrese náhodných veličin	107
5.	Základní pravděpodobnostní rozdělení (modely)	
5.1	Rozdělení diskrétních náhodných veličin	109
5.1.1	Alternativní rozdělení	109
5.1.2	Binomické rozdělení	109
5.1.3	Relativní binomické rozdělení	110
5.1.4	Zobecněné binomické rozdělení (Poissonovo schéma)	110
5.1.5	Hypergeometrické rozdělení	111
5.1.6	Poissonovo rozdělení	111
5.1.7	Multinomické rozdělení	112
5.1.8	Geometrické rozdělení	112
5.1.9	Negativní binomické rozdělení	113
5.2	Rozdělení spojitých náhodných veličin	114
5.2.1	Rozdělení rovnoměrné	114
5.2.2	Rozdělení exponenciální	114
5.2.3	Rozdělení gama (Γ -rozdělení)	115
5.2.4	Rozdělení beta ($B\beta$ -rozdělení)	115
5.2.5	Normální rozdělení a normované normální rozdělení	116
5.2.6	Weibullovo rozdělení	117
5.2.7	Logaritmicko-normální rozdělení	118
5.2.8	Dvourozměrné normální rozdělení	118
6.	Limitní vlastnosti náhodných veličin	
6.1	Úvod	119
6.2	Stochastická konvergence a zákon velkých čísel	120
6.3	Čebyševova nerovnost	120
6.4	Bernoulliho formulace zákona velkých čísel	121
6.5	Čebyševova formulace zákona velkých čísel (Čebyševova věta)	122
6.6	Centrální limitní věta	122
6.7	Moivre-Laplaceova věta	123
7.	Aproximace a vyrovnání	
7.1	Úvod	125
7.2	Aproximace jednoho jinými teoretickým rozdělením	125
7.2.1	Aproximace hypergeometrického rozdělení binomickým rozdělením	125
7.2.2	Aproximace binomického rozdělení Poissonovým rozdělením	126

7.2.3	Aproximace hypergeometrického rozdělení Poissonovým rozdělením	126
7.2.4	Aproximace diskrétních rozdělení normálním rozdělením	127
7.3	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů teoretickým rozdělením	129
7.3.1	Etapy statistické práce při vyrovnaní rozdělení empirických údajů teoretickým rozdělením	129
7.3.2	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů binomickým rozdělením	129
7.3.3	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů Poissonovým rozdělením	131
7.3.4	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů rovnoměrným rozdělením	132
7.3.5	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů exponenciálním rozdělením	133
7.3.6	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů Γ -rozdělením	136
7.3.7	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů normálním rozdělením (pomocí hustoty pravděpodobnosti)	137
7.3.8	Vyrovnaní rozdělení empirických údajů normálním rozdělením (pomocí distribuční funkce)	138
7.4	Vyrovnaní empirických údajů pomocí pravděpodobnostního papíru	140
8.	Náhodný výběr a výběrová rozdělení	
8.1	Úvod	144
8.2	Prostý náhodný výběr	145
8.3	Výběrová rozdělení	146
8.4	Rozdělení výběrových charakteristik u velkých výběrů	146
8.5	Rozdělení výběrových charakteristik	149
8.6	Exaktní rozdělení	149
8.6.1	Úvod	149
8.6.2	Rozdělení χ^2	149
8.6.3	Rozdělení $T = t$ (Studentovo)	150
8.6.4	Rozdělení F (Fisher-Snedecorovo)	151
9.	Statistický odhad	
9.1	Úvod	152
9.2	Formulace statistického odhadu	152
9.3	Bodový odhad	153
9.4	Metoda momentů	155
9.5	Metoda největší (maximální) věrohodnosti	155
9.6	Intervalový odhad	156
9.7	Intervaly spolehlivosti pro parametr σ^2 základního souboru s $N(\mu; \sigma^2)$	157
9.8	Intervaly spolehlivosti pro parametr μ základního souboru s $N(\mu; \sigma^2)$	157
9.9	Intervaly spolehlivosti pro parametr π alternativního rozdělení v základním souboru	158
9.10	Intervaly spolehlivosti pro parametr λ Poissonova rozdělení	159
9.11	Intervalový odhad pro regresní koeficienty β_{YX} a korelační koeficient ρ	160
9.12	Intervalový odhad a intervaly spolehlivosti pro parametr λ exponenciálního rozdělení v základním souboru	162
10.	Ověřování statistických hypotéz	
10.1	Úvod	163

10.2	Jednostranné a dvoustranné testy významnosti	164
10.3	Chyba 1. druhu a 2. druhu, síla testu a silofunkce	165
10.4	Ověřování hypotézy o střední hodnotě μ základního souboru s normálním rozdělením při známém rozptylu σ^2	166
10.5	Ověřování hypotézy o střední hodnotě μ základního souboru s normálním rozdělením při neznámé hodnotě rozptylu σ^2	167
10.6	Ověřování hypotézy o rozptylu σ^2 základního souboru s normálním rozdělením	168
10.7	Ověřování hypotézy o rovnosti středních hodnot dvou normálně rozdělených základních souborů za předpokladu znalosti σ_X^2 a σ_Y^2	168
10.8	Ověřování hypotézy o rovnosti středních hodnot dvou normálně rozdělených základních souborů za předpokladu $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2 = \sigma^2$ při neznalosti σ^2	169
10.9	Ověřování hypotézy o rovnosti rozptylů dvou normálně rozdělených základních souborů	170
10.10	Ověřování hypotézy o rovnosti středních hodnot dvou normálně rozdělených základních souborů za předpokladu $\sigma_X^2 \neq \sigma_Y^2$	171
10.11	Ověřování hypotézy o regresním koeficientu β_{YX} v základním souboru s dvourozměrným normálním rozdělením	172
10.12	Ověřování hypotézy o korelačním koeficientu ρ v základním souboru s dvourozměrným normálním rozdělením	173
10.13	Ověřování hypotézy o rovnosti dvou korelačních koeficientů ρ_1 a ρ_2	174

11. Vybrané neparametrické testy

11.1	Úvod	175
11.2	Testy dobré shody	175
11.3	Testy shody χ^2 mezi empirickými (napozorovanými) a teoretickými četnostmi	176
11.4	Test shody χ^2 empirického (pozorovaného) rozdělení četností s rozdělením teoretickým	181
11.4.1	Test shody χ^2 při vyrovnání rozdělení empirických údajů binomickým rozdělením	182
11.4.2	Test shody χ^2 při vyrovnání rozdělení empirických údajů Poissonovým rozdělením	182
11.4.3	Test shody χ^2 při vyrovnání rozdělení empirických údajů rovnoměrným rozdělením	183
11.4.4	Test shody χ^2 při vyrovnání rozdělení empirických údajů exponenciálním rozdělením	184
11.4.5	Test shody χ^2 při vyrovnání rozdělení empirických údajů Γ -rozdělením	184
11.4.6	Test shody χ^2 při vyrovnání empirických údajů normálním rozdělením	185
11.5	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání empirických údajů teoretickým rozdělením	186
11.5.1	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání empirických údajů binomických rozdělením	187
11.5.2	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání rozdělení empirických údajů Poissonovým rozdělením	188

11.5.3	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání rozdělení empirických údajů rovnoměrným rozdělením	188
11.5.4	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání empirických údajů exponenciálním rozdělením	189
11.5.5	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání rozdělení empirických údajů Γ -rozdělením	190
11.5.6	Kolmogorovův-Smirnovův test při vyrovnání empirických údajů normálním rozdělením	190
11.6	Neparametrické testy ověřující homogenitu dvou výběrů	191
11.6.1	Úvod	191
11.6.2	Test znaménkový	191
11.6.3	Čuříkův znaménkový test	193
11.6.4	Iterační test	193
11.6.5	Neumannův test	195
11.6.6	Test ověřování homogenity výběrových průměrů (Cramérův)	198
11.7	Testy při zkoumání korelační závislosti a testy nezávislosti	200
11.7.1	Úvod	200
11.7.2	χ^2 -test při prověřování hypotézy o nezávislosti kvantitativních znaků	200
11.7.3	Fisherův test korelace kvalitativních znaků pro tabulku 2x2 s malými četnostmi	201
11.7.4	Koeficient průměrné čtvercové C (K. Pearsona)	203
11.7.5	Koeficient kontingence T (Čuprova)	205
11.7.6	χ^2 -test pro kontingenční tabulku s x t (test nezávislosti)	205
11.7.7	Test seriální korelace (autokorelace)	205
12.	Analýza rozptylu	
12.1	Analýza rozptylu jednofaktorová	209
12.2	Analýza rozptylu dvoufaktorová	219
	Statistické tabulky	
	Distribuční funkce Poissonova rozdělení	224
	Hodnoty $\varphi(u) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)}} \exp(-\frac{u^2}{2})$ normované normální (0,1) náhodné veličiny	226
	Distribuční funkce normovaného normálního rozdělení (0,1)	227
	Náhodná čísla	229
	Kvantily (kritické hodnoty) rozdělení χ^2	233
	Kvantily Studentova rozdělení t	239
	Kvantily $F_{0,975}$ rozdělení F	240
	Kvantily $F_{0,995}$ rozdělení F	242
	Literatura	244
	Obsah	245