

## OBSAH

Abstract.....	11
Úvod .....	13
<b>1 Metodologie a etika vědecké práce.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Teoreticko-metodologické otázky vědecké práce.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Hodnocení kvality výzkumu .....</b>	<b>18</b>
1.2.1 Pravidla pro hodnocení kvalitativního (neexperimentálního) výzkumu.....	18
1.2.2 Pravidla pro hodnocení kvantitativního výzkumu .....	22
<b>1.3 Etika vědecké práce.....</b>	<b>24</b>
1.3.1 Původ pojmu etika, morálka a mravnost.....	24
1.3.2 Aplikovaná etika, etika ve výzkumu.....	25
1.3.3 Etický kodex Akademie věd České republiky .....	26
<b>2 Výzkumná zpráva a etické aspekty prezentace výsledků výzkumu.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 Struktura výzkumné zprávy.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2 Etika ve statistice a při zpracování výzkumné zprávy.....</b>	<b>33</b>
<b>2.3 Prezentace výzkumu prostřednictvím vědeckého, respektive odborného článku .....</b>	<b>34</b>
2.3.1 Struktura odborného a vědeckého článku .....	36
2.3.2 Publikování odborných a vědeckých článků.....	41
2.3.3 Etické aspekty publikování odborných a vědeckých článků .....	42
<b>3 Úvod do statistiky.....</b>	<b>45</b>
<b>3.1 Fylogeneze statistiky.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2 Základní statistické pojmy.....</b>	<b>49</b>
3.2.1 Prezentace statistických údajů (tabulky a grafy).....	50
3.2.2 Třídění statistických údajů .....	53
<b>4 Popisné charakteristiky.....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 Střední hodnoty .....</b>	<b>57</b>
4.1.1 Aritmetický průměr.....	58
4.1.2 Geometrický průměr .....	60
4.1.3 Harmonický průměr .....	60
4.1.4 Kvadratický průměr .....	61
4.1.5 Kubický průměr .....	62
4.1.6 Medián .....	62
4.1.7 Modus.....	63

<b>4.2</b>	<b>Míry variability.....</b>	<b>64</b>
4.2.1	Rozptyl.....	64
4.2.2	Standardní (směrodatná) odchylka.....	65
4.2.3	Variační koeficient.....	65
<b>4.3</b>	<b>Míry šikmosti (asymetrie).....</b>	<b>66</b>
4.3.1	Pearsonova míra šikmosti.....	67
4.3.2	Koeficient šikmosti.....	67
<b>4.4</b>	<b>Míry špičatosti.....</b>	<b>69</b>
<b>4.5</b>	<b>Statistické charakteristiky kvalitativních znaků.....</b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b>Teorie pravděpodobnosti.....</b>	<b>77</b>
<b>5.1</b>	<b>Základní pojmy teorie pravděpodobnosti.....</b>	<b>77</b>
<b>5.2</b>	<b>Vybrané typy diskrétních rozdělení.....</b>	<b>83</b>
5.2.1	Rovnoměrné diskrétní rozdělení, ozn. $Ro(m)$ .....	83
5.2.2	Alternativní rozdělení (Bernoulliho), ozn. $A(p)$ .....	83
5.2.3	Binomické rozdělení, ozn. $Bi(n, p)$ .....	84
5.2.4	Poissonovo rozdělení, ozn. $Po(\lambda)$ .....	85
5.2.5	Hypergeometrické rozdělení, ozn. $Hg(N, M, n)$ .....	86
5.2.6	Negativní binomické, ozn. $Ne(p, r)$ .....	86
<b>5.3</b>	<b>Vybrané spojité pravděpodobnostní rozdělení.....</b>	<b>87</b>
5.3.1	Rovnoměrné rozdělení, ozn. $R_0(a, b)$ .....	87
5.3.2	Trojúhelníkové rozdělení (Simpsonovo rozdělení), ozn. $Tri(a, b, c)$ .....	89
5.3.3	Exponenciální rozdělení $E(\lambda)$ .....	91
5.3.4	Normální rozdělení (Laplaceovo rozdělení, Gaussovo rozdělení), ozn. $N(\mu, \sigma)$ .....	92
5.3.5	Studentovo t-rozdělení, ozn. $t(k)$ .....	94
5.3.6	F-rozdělení $F(k_1, k_2)$ .....	95
5.3.7	$\chi^2$ -rozdělení $\chi^2(k)$ .....	96
5.3.8	Beta rozdělení, ozn. ....	97
5.3.9	Gamma rozdělení.....	99
5.3.10	Lognormální rozdělení Log N.....	100
5.3.11	Weibullovo rozdělení.....	101
5.3.12	Vícerozměrné normální rozdělení, ozn. $(\mu, \Sigma)$ .....	102
<b>6</b>	<b>Základní a výběrový soubor.....</b>	<b>103</b>
<b>6.1</b>	<b>Náhodný výběr.....</b>	<b>107</b>
<b>6.2</b>	<b>Chyby výběrového šetření.....</b>	<b>109</b>
<b>7</b>	<b>Bodové odhady.....</b>	<b>113</b>
<b>7.1</b>	<b>Bodové odhady parametrů.....</b>	<b>113</b>
7.1.1	Bodový odhad průměru.....	115
7.1.2	Bodový odhad podílu.....	116
7.1.3	Uřezaný průměr.....	117
7.1.4	Winsorizovaný průměr.....	118
7.1.5	Pivotová polosuma.....	118
<b>7.2</b>	<b>Bodový odhad rozptylu.....</b>	<b>119</b>



7.3	Bodový odhad směrodatné odchylky .....	120
7.4	Bodový odhad variačního koeficientu .....	121
7.5	Bodový odhad percentilů .....	121
7.6	Bodové odhady střední hodnoty a rozptylu cenzurovaného normálního rozdělení .....	122
7.7	Bodové odhady střední hodnoty a rozptylu useknutého normálního rozdělení .....	123
7.8	Bodový odhad parametru Poissonova rozdělení .....	124
7.9	Bodový odhad parametru cenzurovaného Poissonova rozdělení .....	125
7.10	Bodový odhad parametru useknutého Poissonova rozdělení .....	126
<b>8</b>	<b>Intervalový odhad .....</b>	<b>127</b>
8.1	Interval spolehlivosti pro průměr .....	129
8.2	Intervalový odhad pro medián .....	130
8.3	100(1 - $\alpha$ ) procentní interval spolehlivosti střední hodnoty (pro malé rozsahy výběru) .....	132
8.4	Interval spolehlivosti pro rozptyl .....	132
8.5	Interval spolehlivosti pro směrodatnou odchylku $\sigma$ .....	133
8.6	Interval spolehlivosti pro variační koeficient .....	133
8.7	Interval spolehlivosti pro podíl $\pi$ .....	134
8.8	Intervalový odhad percentilů .....	135
8.9	Pás spolehlivosti pro empirickou distribuční funkci .....	136
<b>9</b>	<b>Testování statistických hypotéz .....</b>	<b>137</b>
9.1	<b>Testy normality .....</b>	<b>140</b>
9.1.1	Šikmost a špičatost jako kritérium normality .....	140
9.1.2	Shapiro-Wilkův test .....	141
9.1.3	D'Agostinův test .....	142
9.1.4	Berův-Jarqueův test .....	143
9.1.5	Shentonův-Bowmanův test .....	144
9.1.6	$\chi^2$ -test shody normálního rozdělení .....	145
9.2	<b>Parametrické testy .....</b>	<b>146</b>
9.2.1	Jednovýběrové parametrické testy pro střední hodnotu .....	146
9.2.1.1	Testy významnosti pro střední hodnotu .....	146
9.2.2	Dvouvýběrové parametrické testy pro střední hodnoty .....	148
9.2.2.1	$t$ -test (nepárový) .....	148
9.2.2.2	$t$ -test (párový) .....	152
9.2.2.3	Modifikovaný Studentův $t$ -test .....	153
9.2.2.4	Jackknife test polohy pro případ heteroskedasticity .....	154
9.2.3	Jednovýběrový parametrický test pro rozptyl .....	154
9.2.4	Dvouvýběrové parametrické testy pro rozptyl .....	155
9.2.4.1	Testování rovnosti disperzí (Fisherův $F$ -test) .....	155
9.2.4.2	Jackknife test .....	156
9.2.4.3	Bartlettův test .....	157
9.2.4.4	Cochranův test .....	158
9.2.4.5	Hartleyův test .....	159

9.2.4.6	Von Neumannův test .....	159
<b>9.3</b>	<b>Testy o podílech .....</b>	<b>160</b>
9.3.1	Test významnosti pro parametr $p$ binomického rozdělení .....	160
9.3.2	Test shody dvou podílů .....	162
9.3.3	Test shody pravděpodobnostního polynomického schématu .....	164
9.3.4	Vícevýběrové testy o podílech ( $k > 2$ ) .....	164
<b>9.4</b>	<b>Testy shody pravděpodobnostních rozdělení .....</b>	<b>165</b>
9.4.1	$\chi^2$ -test dobré shody .....	167
9.4.2	$\chi^2$ -test shody pro exponenciální rozdělení .....	168
9.4.3	Kolmogorovův test .....	169
9.4.4	Rényiho test dobré shody .....	170
9.4.5	Kolmogoro-Smirnovův test .....	171
9.4.6	Andersonův-Darlingův test .....	172
9.4.7	Cramèrův-von Missesův test .....	172
<b>9.5</b>	<b>Testy shody distribučních funkcí a funkcí hustoty .....</b>	<b>173</b>
9.5.1	Cramèrův-von Misesův dvouvýběrový test .....	173
9.5.2	Van der Waerdenův test .....	173
9.5.3	Kolmogorov-Smirnovův test (dvouvýběrový) .....	174
9.5.4	$k$ -výběrový Smirnovův test .....	175
<b>9.6</b>	<b>Testy extrémních hodnot .....</b>	<b>176</b>
9.6.1	Grubbsův test extrémních hodnot .....	176
9.6.2	Dixonův test extrémních hodnot .....	177
<b>10</b>	<b>Analýza rozptylu .....</b>	<b>179</b>
<b>10.1</b>	<b>Jednofaktorová analýza rozptylu .....</b>	<b>180</b>
<b>10.2</b>	<b>Testy pro mnohonásobné porovnávání průměrů .....</b>	<b>183</b>
10.2.1	Fisherův test nejmenšího průkazného rozdílu .....	183
10.2.2	Duncanův test .....	183
10.2.3	Studentův-Newmanův-Keulsův test .....	184
10.2.4	Tukeyův test .....	184
10.2.5	Scheffého test .....	185
10.2.6	Bonferroniho test .....	185
<b>10.3</b>	<b>Dvoufaktorová analýza rozptylu bez interakcí a testy mnohonásobného porovnání .....</b>	<b>187</b>
<b>10.4</b>	<b>Dvoufaktorová analýza rozptylu s interakcí a testy mnohonásobného porovnání .....</b>	<b>189</b>
<b>10.5</b>	<b>Konstrukce libovolného modelu analýzy rozptylu .....</b>	<b>191</b>
<b>11</b>	<b>Neparametrické testy .....</b>	<b>199</b>
11.1	Test iterací – test sérií .....	201
11.2	Test bodů zvratu .....	203
11.3	Mediánový test .....	203
11.4	Znaménkový test .....	204
11.5	Jednovýběrový Wilcoxonův test .....	206
11.6	Wilcoxonův dvouvýběrový test .....	207



11.7	<b>Kruskal-Wallisův test</b> .....	209
11.7.1	Neměnyho test .....	209
11.8	<b>Friedmanův test</b> .....	210
11.9	<b>Jackknife test polohy pro případ heteroskedasticity</b> .....	211
<b>12</b>	<b>Korelační analýza</b> .....	<b>213</b>
12.1	<b>Korelační analýza</b> .....	213
12.1.1	Bodový odhad korelačního koeficientu .....	214
12.1.2	Interval spolehlivosti pro korelační koeficient .....	217
12.1.3	Testování hypotézy o dané hodnotě koeficientu korelace .....	217
12.1.4	Test shody dvou korelačních koeficientů .....	218
12.1.5	Test shody k korelačních koeficientů .....	219
12.2	<b>Koeficient mnohonásobné korelace</b> .....	220
12.2.1	Bodový odhad koeficientu mnohonásobné korelace .....	221
12.2.2	Test významnosti koeficientu mnohonásobné korelace .....	222
12.3	<b>Koeficient parciální korelace</b> .....	222
12.3.1	Bodový odhad koeficientu parciální korelace .....	223
12.3.2	Test významnosti parciálního korelačního koeficientu .....	224
12.4	<b>Skupinový korelační koeficient</b> .....	224
12.4.1	Bodový odhad skupinového korelačního koeficientu .....	225
12.5	<b>Test nezávislosti <math>p</math> znaků</b> .....	226
12.6	<b>Farrar-Glauberův test nezávislosti</b> .....	226
12.7	<b>Spearmanův a Kendallův korelační koeficient</b> .....	227
12.7.1	Bodový odhad Spearmanova koeficientu .....	227
12.7.2	Test významnosti Spearmanova koeficientu .....	228
12.7.3	Bodový odhad Kendallova koeficientu .....	229
12.7.4	Test významnosti Kendallova koeficientu .....	231
12.8	<b>Hoeffdingův test nezávislosti</b> .....	232
12.9	<b>Míry závislosti pro ordinální znaky</b> .....	234
<b>13</b>	<b>Analýzy kvalitativních znaků</b> .....	<b>237</b>
13.1	<b>Pearsonův test nezávislosti kvalitativních znaků</b> .....	237
13.2	<b>Test nezávislosti kvalitativních znaků</b> .....	238
13.3	<b>Míry závislosti kvalitativních znaků</b> .....	238
13.3.1	Lambda míry závislosti .....	238
13.3.2	Interval spolehlivosti pro lambda míru .....	239
13.3.3	Cramerův koeficient $V$ .....	240
13.3.4	Čuprovův koeficient $T$ .....	240
13.3.5	Koeficient $\tau$ .....	241
13.3.6	Koeficient asociace $C$ .....	241
13.4	<b>Míry neurčitosti</b> .....	241
13.4.1	Entropie .....	242
13.4.2	Entropie a koeficient neurčitosti .....	242

<b>13.5 Asociační tabulky.....</b>	<b>243</b>
13.5.1 Fisherův test.....	243
13.5.2 $\chi^2$ -test.....	243
13.5.3 Yuleho koeficient $Q$ .....	244
13.5.3.1 Interval spolehlivosti pro Yuleho koeficient $Q$ .....	245
13.5.4 Koeficient $\phi$ .....	245
13.5.4.1 Interval spolehlivosti pro koeficient $\phi$ .....	245
13.5.5 Goodman Kruskalova míra $\tau$ .....	246
13.5.6 Koeficient $\Psi$ .....	246
<b>Souhrn.....</b>	<b>247</b>
<b>Summary.....</b>	<b>249</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>251</b>
<b>Příloha.....</b>	<b>265</b>