

OBSAH

Úvod	9	3.1	Uspořádání dat a jejich redukce	112
1. Náhoda a její zákony	13	3.1.1	Případ jediného sledovaného znaku	112
1.1 Náhoda a kategorie nahodilého v historickém vývoji	13	3.1.2	Případ dvou sledovaných znaků	113
1.2 Náhodné jevy	15	3.2	Statistická indukce pro jeden výběr	120
1.2.1 Populace a základní soubor	15	3.2.1	Případ jediného sledovaného znaku	120
1.2.2 Pokus. Náhodný jev	16	3.2.1.1	Odhad pravděpodobnosti výskytu náhodného jevu	120
1.2.3 Pravděpodobnost náhodného jevu	18	3.2.1.2	Test přiléhavosti chí-kvadrát	122
1.2.4 Podmíněná pravděpodobnost. Nezávislé náhodné jevy	24	3.2.1.3	Test hypotézy o parametru alternativního rozdělení	124
1.2.5 Bayesův vzorec	37	3.2.2	Případ dvou a více znaků	127
1.2.6 Klasická pravděpodobnost	41	3.2.2.1	Chí-kvadrát test nezávislosti dvou znaků	127
1.3 Náhodné veličiny	44	3.2.2.2	Chí-kvadrát test nezávislosti dvou dichotomických znaků	128
1.3.1 Distribuční funkce náhodné veličiny	44	3.2.2.3	Fisherův kombinatorický test	129
1.3.2 Někteří teoretická rozdělení	48	3.2.2.4	G-test podle Woolfa	131
1.3.3 Momenty a parametry teoretických rozdělení	53	3.3	Statistická indukce pro několik nezávislých výběrů	132
1.4 Náhodné procesy	63	3.3.1	Chí-kvadrát test homogenity	132
1.4.1 Příklady	63	3.3.2	Testy homogenity pro dichotomický znak	133
1.4.2 Markovův řetězec	66	3.4	Statistická indukce v případě opakovaných měření	134
1.4.3 Homogenní Markovův řetězec	68	3.4.1	Případ dvou opakování	134
2. Principy statistického usuzování	74	3.4.1.1	Test symetrie podle Bowkera	135
2.1 Co je statistika	74	3.4.1.2	Dichotomický znak. McNemarův test	136
2.1.1 Populace a výběr z ní	75	3.4.2	Několik opakování dichotomického znaku. Cochranův Q-test	138
2.1.2 Plánování pokusu	77	4.	Analýza ordinálních dat	141
2.1.3 Metody matematického modelování	78	4.1	Uspořádání dat a jejich redukce	141
2.1.4 Kvantifikace vlastností. Škálování a měření	83	4.1.1	Případ jediného sledovaného znaku	141
2.2 Teorie statistického odhadování	85	4.1.2	Případ dvou sledovaných znaků	144
2.2.1 Bodové odhady a jejich vlastnosti	86	4.2	Statistická indukce pro jeden výběr	145
2.2.1.1 Metoda maximální věrohodnosti	88	4.2.1	Případ jediného sledovaného znaku	145
2.2.1.2 Momentová metoda	88	4.2.1.1	Test náhodnosti, založený na iteracích	145
2.2.2 Intervalové odhady	92			
2.2.3 Bayesův odhad	93			
2.3 Testování statistických hypotéz	94			
2.3.1 Test s pevným rozsahem výběru	95			
2.3.2 Sekvenční test	98			
2.4 Statistické rozhodování	99			
3. Analýza nominálních dat	112			

4.2.1.2	Test polohy rozdělení	147	5.2.2.1	Test hypotézy o Pearsonově koeficientu korelace	188
4.2.1.3	Standardizace klasifikační škály	147	5.2.2.2	Test hypotézy o regresním koeficientu	189
4.2.2	Případ dvou a více znaků	150	5.3	Statistická indukce pro nezávislé výběry	191
4.2.2.1	Spearmanův pořadový koeficient korelace	150	5.3.1	Případ dvou výběrů	191
4.2.2.2	Kendallův pořadový koeficient korelace	152	5.3.1.1	Test hypotézy o parametru μ dvou normálních rozdělení	191
4.3	Statistická indukce pro nezávislé výběry	155	5.3.1.2	Studentův t -test	192
4.3.1	Případ dvou výběrů	155	5.3.1.3	F -test	194
4.3.1.1	X -test van der Waerdena	155	5.3.2	Případ několika nezávislých výběrů	195
4.3.1.2	U -test	158	5.3.2.1	Analýza rozptylu při jednoduchém třídění	195
4.3.1.3	Test Mostellera pro dva výběry téhož rozsahu	159	5.3.2.2	Duncanův test násobného rozpětí	199
4.3.1.4	Test rovnosti mediánů dvou rozdělení	160	5.3.2.3	Bartlettův test homogenity rozptylů	201
4.3.2	Srovnání několika nezávislých výběrů. H -test Kruskala a Wallise	161	5.4	Statistická indukce v případě opakovaných měření	202
4.4	Statistická indukce v případě opakovaných měření	164	5.4.1	Párový t -test	203
4.4.1	Případ dvou opakování	164	5.4.2	Analýza rozptylu při dvojném třídění	205
4.4.1.1	Znaménkový test	164	6.	Matematické modely učení	209
4.4.1.2	Wilcoxonův test	165	6.1	Co je učení	209
4.4.1.3	Analýza vlivu dědičnosti na sledovaný znak	166	6.2	Učení se párovým asociacím	211
4.4.2	Případ několika opakovaných vyšetření. Friedmanův test	169	6.2.1	Principy formování asociace. Komponentní model podnětu	213
4.4.3	Analýza variability ordinálního znaku prostřednictvím distance	172	6.2.2	Principy formování asociace. Celostní model volby podnětu	215
5.	Analýza metrických dat	174	6.3	Model s jedním elementem	216
5.1	Uspořádání dat a jejich redukce	174	6.3.1	Znalost asociace a reakce subjektu	217
5.1.1	Případ jediného sledovaného znaku	175	6.3.2	Odhad znalosti asociace z reakcí subjektu	219
5.1.2	Případ dvou sledovaných znaků	176	6.3.3	Proces odpovědi subjektu	220
5.2	Statistická indukce pro jeden výběr	180	6.3.4	Charakteristiky učení	223
5.2.1	Případ jediného sledovaného znaku	180	6.4	Model s lineárním operátorem	224
5.2.1.1	Odhad parametru μ normálního rozdělení	180	6.4.1	Počet správných odpovědí	226
5.2.1.2	Odhad parametru σ^2 normálního rozdělení	182	6.4.2	Délka první iterace chybných odpovědí	226
5.2.1.3	Test hypotézy o parametru μ normálního rozdělení	183	6.5	Model s přírůstky v náhodných krocích	227
5.2.1.4	Test hypotézy o parametru σ^2 normálního rozdělení	185	6.6	Model uvažující hlubší minulost procesu učení	228
5.2.1.5	Kolmogorovův a Smirnovův test přiléhavosti	186	6.6.1	Metoda laboratorního jazyka	229
5.2.2	Případ dvou a více znaků	188	6.6.2	Struktura množiny laboratorních slov	230
			6.6.3	Obecný Markovův řetězec jako model učení	233

6.6.4	Empirická informace o parametrech modelu	239	7.3	Bodový odhad podílu π nezávládnuté látky	263
6.6.5	Délka první iterace nesprávných odpovědí	241	7.3.1	Střední hodnota odhadu	266
6.6.6	Délka první iterace nesprávných odpovědí, je-li registrován pouze omezený úsek procesu	243	7.3.2	Rozptyl odhadu	268
6.6.7	Střední počet iterací správných odpovědí	245	7.3.3	Eficiencie odhadu	270
6.6.8	Empirický Bayesův odhad parametru učení	247	7.4	Intervalový odhad podílu nezávládnuté látky	273
6.6.9	Vliv některých experimentálních faktorů na učení	249	7.5	Bayesův odhad počtu otázek testu, na které zkoušený subjekt nezná správnou odpověď	276
6.6.9.1	Distance mezi opakovanými demonstracemi podnětu	249	7.5.1	Střední hodnota Bayesova odhadu	278
6.6.9.2	Pořadí počáteční demonstrace podnětu	251	7.5.2	Rozptyl Bayesova odhadu	278
6.6.9.3	Struktura podobnosti v sadě odpovědí	252	7.6	Ověřování hypotéz o úrovni znalostí	280
7.	Pravděpodobnostní model didaktického testu a jeho statistická analýza	255	7.6.1	Test hypotézy, že znalosti subjektu mají danou úroveň	280
7.1	Zpětná vazba v procesu vzdělávání	255	7.6.2	Test hypotézy, že úroveň znalostí v několika situacích je stejná	282
7.2	Didaktický test	257	7.7	Realizace didaktického testu na množině subjektů	284
7.2.1	Parametry didaktického testu	257	7.8	Teoreticko-informační analýza	285
7.2.2	Počet chybných odpovědí subjektu	259	7.8.1	Případ jediné otázky	285
			7.8.2	Případ didaktického testu o n otázkách	289
				Závěr. Než budou kostky vrženy	292
				Literatura	293
				Statistické tabulky	301