

Obsah:

1	Prostorové analýzy - vymezení, rozdělení.....	6
1.1	Definice prostorových analýz.....	6
1.2	Historie prostorových analýz.....	7
1.3	Cíle prostorových analýz.....	8
1.4	Typy používaných metod	9
1.4.1	Rozdělení metod podle využitých postupů.....	9
1.4.2	Rozdělení podle typu prostorové reprezentace.....	10
1.4.3	Statistické prostorové analýzy (s.s.)	10
1.4.3.1	Tři základní typy prostorové distribuce.....	10
2	Typy dat a vztah k prostorovým analýzám.....	12
2.1	Grafické atributy.....	12
2.2	Popisné atributy	13
3	Kruhová (cirkulární) statistika.....	15
3.1	Popisná statistika	17
3.1.1	Směrový průměr	18
3.1.2	Další kruhové statistiky	19
3.1.3	Vizualizace dat jako součást EDA	20
3.2	Statistická rozdělení pro cirkulární data (Cirkulární pravděpodobnostní modely)	21
3.2.1	Rovnoměrné rozdělení pro cirkulární data	21
3.2.2	Von Misesovo rozdělení.....	21
3.3	Inferenční statistické testy pro kruhová data	22
3.3.1	Testy rovnoměrnosti.....	22
3.3.2	Testy rovnoměrnosti pro seskupená data.....	23
3.3.3	Jednovýběrový test pro směrový průměr.....	25
3.3.4	Dvouvýběrové testy pro směrový průměr	26
3.4	Implementace v SW	29
3.5	Sférické pravděpodobnostní rozdělení	29
4	Teoretické modely distribuce bodů	30
4.1	Modely náhodné distribuce	30
4.1.1	CSR - homogenní Poissonův proces	30
4.1.2	Heterogenní Poissonův proces	31
4.1.3	Coxův proces.....	31
4.2	Modely shlukové distribuce	31
4.2.1	Poissonův shlukovací proces.....	31
4.3	Modely pravidelné distribuce	33
4.3.1	Sekvenční inhibiční proces.....	33
4.3.2	Straussův proces	33
4.4	Univerzální modely	34
4.4.1	Markovovy bodové procesy	34
4.5	Srovnání jiných modelů než CSR s prostorovým bodovým procesem	35
5	Popisná statistika pro body	36
5.1	Charakteristiky střední polohy	36
5.1.1	Průměrný střed (<i>mean centre</i>)	36
5.1.2	Vážený průměrný střed (<i>weighted mean centre</i>)	37
5.1.3	Mediánový střed.....	37
5.1.4	Geometrický střed (<i>geometric mean</i>)	39
5.1.5	Harmonický střed (<i>harmonic mean</i>).....	39
5.1.6	Směrový střed (<i>mean angle</i>).....	39
5.1.7	Trojúhelníkový střed (<i>triangulated mean</i>)	40
5.2	Charakteristiky rozptýlení	41
5.2.1	Směrodatná vzdálenost (<i>standard distance</i>).....	41
5.2.2	Koeficient relativního rozptýlení (<i>coefficient of relative dispersion</i>).....	41
5.2.3	Elipsa standardizované odchylky (<i>standard deviation ellipse</i>)	42

6	Inferenční statistické testy pro body	44
6.1	Kvadrantové testy náhodnosti	44
6.1.1	Index disperze VMR.....	46
6.1.1.1	χ^2 test pro index disperze.....	47
6.1.1.2	T-test pro index disperze	47
6.1.1.3	Klasický χ^2 test	47
6.1.2	Problémy při kvadrantových metodách.....	48
6.2	Metoda nejbližších vzdáleností	48
6.2.1	Graf závislosti $G^*(w)$ na $F^*(x)$	50
6.2.2	Graf závislosti $G^*(w)$ na W a graf závislosti $F^*(x)$ na X	50
6.2.3	Test NNI	51
6.2.4	Rozšíření NNI pro k -nejbližších sousedů.....	53
6.2.5	Lineární NNI	54
6.3	K funkce	54
6.3.1	Definice K -funkce	55
6.3.2	Vyhodnocení K -funkce	55
6.4	Pokročilé funkce pro hodnocení distribuce bodů	58
6.4.1	K_d funkce	59
6.4.2	M funkce.....	59
6.4.3	W funkce	60
7	Inferenční statistické metody pro vícenásobné typy událostí a časoprostorová data	62
7.1	Analýza více typů událostí	62
7.1.1	Kvadrantová metoda s χ^2 testem	62
7.1.2	Metoda nejbližších vzdáleností	63
7.1.3	K funkce	63
7.2	Časoprostorové analýzy.....	65
7.2.1	χ^2 test.....	65
7.2.2	Knoxův test.....	65
7.2.3	Mantelův test	66
7.2.4	D funkce	67
7.2.5	Prostor-čas-atributový analytický stroj.....	67
8	Transformace bodové textury do kontinuálního pole.....	69
8.1	Kvadrantová metoda.....	69
8.2	Jádrové vyhlazení	70
8.2.1	Problémy u jádrového odhadu.....	75
8.2.2	Jádrové odhady na linii.....	76
9	Linie.....	77
9.1	Základy teorie grafů	78
9.1.1	Základní operace v grafu	82
10	Popisná statistika sítí	85
10.1	Lokální statistiky centrality	85
10.1.1	Stupeň uzlu (degree centrality), nodalita uzlu (nodality)	85
10.1.2	Relativní stupeň uzlu.....	86
10.1.3	Centralita z excentricity uzlu (Eccentricity Centrality).....	87
10.1.4	Centralita měřená blízkostí středu (Closeness centrality)	87
10.1.5	Centralita měřená středovou mezípolohou (Betweenness centrality)	87
10.1.6	Centralita z vektoru vlastních hodnot (Eigenvector centrality).....	89
10.1.7	Stránkové hodnocení (Page Rank)	91
10.2	Ostatní lokální statistiky	93
10.2.1	Kosinová podobnost (cosine similarity).....	93
10.2.2	Lokální reciprocita (local reciprocity).....	94
10.2.3	Shlukovací koeficient (lokální)	94
10.3	Globální statistiky.....	95
10.3.1	Průměrný stupeň grafu (průměrná nodalita).....	96
10.3.2	Průměr grafu.....	96

10.3.3	Globální centralita	97
10.3.4	Dosah centrality	97
10.3.5	Průměrná vzdálenost v grafu	97
10.3.6	Harmonická střední vzdálenost grafu (harmonic mean distance).....	97
10.3.7	Tranzitivita – shlukovací koeficient	98
10.3.8	Globální recipocita (Reciprocity).....	98
10.3.9	Gama index.....	98
10.3.10	Alfa index	98
10.3.11	Kompletnost grafu	99
11	Teoretické modely sítí	100
11.1	Pravidelný graf	100
11.2	Náhodné grafy	101
11.3	Model malého světa.....	103
11.3.1	Model Watts-Strogatz (WS)	104
11.3.2	Model Watts-Newman.....	105
11.4	Mocninný model.....	105
12	Optimalizační algoritmy a metody v sítích.....	107
12.1	Hledání nejkratší cesty	110
12.1.1	Dantzigův algoritmus	111
12.1.2	Floydův algoritmus.....	112
12.1.3	Dijkstrův algoritmus	114
12.1.4	A* algoritmus	115
12.1.5	Rozšíření hledání nejkratší cesty	116
12.2	Nejlevnější kostra grafu.....	116
12.2.1	Základní algoritmus pro nalezení nejlevnější kostry	117
12.2.2	Hladový algoritmus	117
12.2.3	Borůvkův algoritmus	117
12.2.4	Jarníkův-Primův algoritmus	118
12.3	Gabrielova síť	118
12.4	Steinerův strom.....	120
12.5	Eulerova cesta a Eulerova kružnice.....	121
12.6	Úloha obchodního cestujícího	121
12.6.1	Trasování vozidel s kapacitou (Capacitated vehicle routing).....	125
12.7	Problém optimalizace procházení celou sítí (ARP).....	127
13	Metody hodnocení dopravní dostupnosti	128
13.1	Skupina infrastrukturních ukazatelů.....	129
13.1.1	Dostupnost zastávek VHD	129
13.1.2	Počet spojů VHD.....	130
13.2	Skupina kumulativních ukazatelů.....	130
13.2.1	Míra přímé dostupnosti euklidovské	130
13.2.2	Míra cestní dostupnosti.....	130
13.2.3	Časové míry dostupnosti	131
13.2.4	Přímá topologická dostupnost	131
13.2.5	Nepřímá topologická dostupnost.....	131
13.2.6	Cenové míry dostupnosti	132
13.2.7	Počet cílů.....	132
13.3	Skupina ukazatelů s využitím gravitačního modelování	135
14	Lokalizační a alokační úlohy	136
14.1.1	Rozšíření základních modelů	139
15	Využití gravitační teorie.....	141
15.1	Základní model.....	141
15.2	Oboustranně omezený gravitační model	142
15.3	Jiné gravitační modely a aplikace.....	143
16	Popisná statistika pro polygony.....	145
16.1	Sousedství polygonů.....	145

16.2	Hodnocení vývoje hodnot pro polygony	147
16.2.1	Smans-Esteve ukazatele	147
16.2.2	Globální míry autokorelace	147
16.2.3	Lokální míra prostorové asociace.....	149
17	Multivariační analýzy v prostorových aplikacích	152
17.1	Shluková analýza.....	152
17.1.1	Míry blízkosti či separace.....	152
17.1.2	Proces shlukování.....	154
17.1.3	Hierarchické shlukovací postupy	154
17.1.3.1	Prostorové hierarchické shlukování.....	156
17.1.4	Nehierarchické shlukovací metody	158
17.1.4.1	Metoda nejbližších těžišť K-means	158
17.2	Analýza hlavních komponent	158
17.3	Faktorová analýza.....	160
17.4	Diskriminační analýza	161
18	Regresní modely	163
18.1	Neprostorový regresní model	163
18.2	Prostorový regresní model.....	165
18.2.1	Prostorový autoregresní model.....	165
18.2.2	Geograficky vážená regrese	168
18.2.3	Generalizované lineární modely	171
19	Seznam literatury.....	173