

Cuprins

Prefață	5
Capitolul 16. Interpolarea spațială.....	27
1. Considerații generale	27
2. Tipuri de interpolatori	28
3. Datele pe care se fac interpolări	29
4. Interpolarea structurilor liniare	29
5. Netezirea poligoanelor	32
6. Netezirea curbelor în ArcGIS. Studiu de caz.	32
7. Îndesirea curbelor de nivel.....	36
8. Interpolarea suprafețelor	37
9. Implementarea într-un soft GIS a metodelor de interpolare.....	38
10. Metoda distanței inverse ponderate.....	39
10.1. Punerea problemei	39
10.2. Soluția problemei.....	40
10.3. Parametri de intrare pentru IDW	43
11. Metoda vecinilor naturali	44
12. Metoda vecinilor naturali implementată în ArcGIS	46
13. Interpolarea spline în 3D.....	47
13.1. Interpolarea spline în extensiile Spatial Analyst și 3D Analyst	48
13.2. Avantajele și limitările interpolatorului spline.....	49
13.3. Spline cu bariere	49
14. Metoda gradientului regresiv	49
15. Metoda Topogrid sau Topo to Raster	50
15.1. Comentarii privind utilizarea algoritmului	52
15.2. Crearea unui mozaic din DEM-uri adiacente	52
15.3. Topogrid vs. Topo to Raster.....	53
15.4. Câteva probleme care pot apărea la Topo to Raster.....	53
16. Alegerea metodei de interpolare	53
17. Acuratețea metodelor de interpolare	54
Bibliografie.....	54
Capitolul 17. Metode de interpolare geostatistice	57
1. Noțiunile de bază din Geostatistică.....	57
1.1. Variabila regionalizată	57
1.2. Variograma	58
2. Procese staționare și procese nestacionare.....	59

2.1.	Procese staționare	60
2.2.	Proces nestaționare	60
3.	Metodele Kriging	60
4.	Autocorelația spațială.....	62
4.1.	Similaritate și disimilaritate.....	63
4.2.	Variograma empirică.....	65
4.3.	Variograma teoretică.....	69
4.4.	Funcția de covarianță și legătura dintre funcția de covarianță și variogramă ...	71
4.5.	Modele pentru semivariograme teoretice	73
5.	Considerații privind valoarea medie	76
6.	Estimarea	77
6.1.	Restrângerea vecinătății punctului de interpolat.....	79
6.2.	Acuratețea estimării	80
7.	Anizotropia	83
7.1.	Semivariograma empirică pe diferite direcții	85
7.2.	Estimarea pentru cazul anizotrop.....	86
8.	Cokriging	88
9.	Analiza statistică preliminară a datelor de intrare	90
9.1.	Explorarea datelor spațiale.	90
9.2.	Examinarea distribuției datelor.....	91
9.3.	Examinarea valorilor excesiv de mari sau de mici.	92
9.4.	Examinarea variațiilor globale.....	93
9.5.	Examinarea variațiilor locale.....	94
9.6.	Examinarea autocorelației spațiale.	95
9.7.	Examinarea influențelor direcționale	96
9.8.	Existența trendurilor	98
9.9.	Corelația între două straturi	99
9.10.	Compararea distribuțiilor univariată și multivariată.....	101
9.11.	Normalizarea datelor.....	104
10.	Etapele realizării unei interpolări kriging (rezumat).	105
	Bibliografie.....	106
Capitolul 18. Generarea suprafețelor de teren prin TIN.....		107
1.	Fundamentele generării TIN	107
2.	Triangulația Delaunay	109
3.	Stocarea TIN. Topologia	110
4.	Rafinarea TIN	111
5.	TIN bazat pe o interpolare polinomială bivariată.....	114
6.	Acuratețea TIN.....	115
7.	Operații pe TIN	115
7.1.	Panta	116
7.2.	Aspectul	117
7.3.	Panta și aspectul în ArcGIS.	118
7.4.	Hillshade.....	118
7.5.	Profile pe TIN.....	118

7.6.	Determinarea traseului de scurgere.....	119
7.7.	Volume și arii.....	119
8.	Conversia în TIN.....	119
	Bibliografie.....	120

Capitolul 19. Modelarea terenului. Modele digitale de elevație..... 123

1.	Considerații generale	123
2.	Noțiunea de model de date asociat cu model al terenului	124
3.	Caracteristicile generale ale DEM	124
4.	Date primare din care se obține DEM.....	126
5.	Caracteristicile DEM raster.....	127
5.1.	Rezoluția.....	127
5.2.	Alegerea rezoluției optime.....	128
5.3.	Defecte ale DEM în format raster.....	130
5.4.	Determinarea și înlăturarea zonelor cu sinks și peaks	131
5.5.	Operația FillSink din ArcGIS	132
6.	Ce metodă de interpolare alegem pentru generarea DEM?.....	134
7.	Evaluarea calității DEM.....	135
7.1.	Evaluarea cantitativă a acurateții DEM.....	136
7.2.	Modelul de eroare.....	137
7.3.	Clasificarea erorilor.....	138
7.4.	Erori independente.....	139
7.5.	Erori sistematice. Autocorelația spațială globală	139
7.6.	Indicatori de autocorelație globală Moran și Geary.....	140
7.7.	Indicatorul Moran în ArcGIS.....	144
7.8.	Erori aleatoare. Metoda Monte Carlo	145
8.	Considerații generale privind acuratețea DEM deduse prin procedee fotogrametrice.....	148
9.	Modele digitale ale terenului.....	150
9.1.	Atributele topografice.....	150
9.2.	Acuratețea DTM.....	151
	Bibliografie.....	153

Capitolul 20. Operații pe structuri vectoriale 155

1.	Considerații generale	155
2.	Operații de editare.....	156
2.1.	Operații pe straturi punct	157
2.2.	Operații pe linii și pe poligoane.....	157
3.	Operații de prelucrare	159
3.1.	Operații pe puncte, linii și poligoane.....	160
3.2.	Operații specifice doar poligoanelor.....	162
4.	Operații pe tabele de atribut.....	164
4.1.	Operații de tip local	164
4.2.	Operații de tip global	165
5.	Interogarea datelor geografice	166

5.1.	Limbajul SQL	166
5.2.	Concepția utilizatorului în interogarea spațială	167
5.3.	Obiecte spațiale	168
5.4.	Afișarea grafică	168
5.5.	Interogarea pe atribute în ArcGIS.....	169
5.6.	Interogarea spațială în ArcGIS	171
5.7.	Spatial Join	173
6.	Conversii.....	173
6.1.	Conversia în cadrul structurilor vectoriale.....	173
6.2.	Conversia vector ↔ raster	174
6.3.	Import/export.....	175
6.4.	Conversia în format perceput de Google Earth.....	175
	Bibliografie.....	176
Capitolul 21. Operații pe structuri raster.....		177
1.	Considerații generale	177
2.	Clasificarea operațiilor pe rastere.....	178
3.	Map Algebra	179
4.	Funcții locale.....	180
4.1.	Operații aritmetice simple	181
4.2.	Aplicarea funcțiilor matematice pe rastere	184
4.3.	Operații logice	185
4.4.	Operații relaționale și operații condiționale.....	186
4.5.	Operații de tip overlay ponderat	187
5.	Funcții focale	191
6.	Funcții zonale.....	192
7.	Funcții globale	194
7.1.	Funcția Straight Line Distance	194
7.2.	Funcția Straight Line Allocation	196
7.3.	Funcția Straight Line Direction	196
7.4.	Funcția distanță cost ponderată.....	197
7.5.	Funcția alocare cost ponderată.....	200
7.6.	Funcția direcție cost ponderată.....	200
7.7.	Funcția drumul cel mai scurt	201
8.	Operații statistice	202
9.	Funcții specifice unor tipuri de aplicații.....	203
9.1.	Direcția scurgerii	204
9.2.	Acumularea scurgerii.....	207
10.	Interogarea datelor raster	207
11.	Alte operații	208
11.1.	Clip pe rastere.....	208
11.2.	Modificarea rezoluției.....	208
11.3.	Metode pentru reducerea rezoluției	209
11.4.	Modificarea rezoluției în imagini multispectrale	212
12.	Conversia rasterelor	213

Bibliografie.....	214
Capitolul 22. Operații pe DEM.....	215
1. Considerații generale	215
2. Aplicații posibile.....	216
3. Generarea suprafețelor	217
4. Noțiunea de pantă	218
5. Gradientul	221
6. Curbura	223
7. Influența gradientului și a curburii în procesele de versant.....	226
8. Implementarea indicilor topografici în GIS	227
8.1. Metoda celor două puncte.....	228
8.2. Metoda celor trei puncte	229
8.3. Metoda celor patru puncte	229
8.4. Metoda celor opt puncte	229
8.5. Gradientul asociat cu algoritmul celor 8 puncte	231
8.6. Algoritmul pentru calcularea pantei în ArcGIS.....	232
8.7. Algoritmul pentru calcularea aspectului în ArcGIS.....	232
8.8. Algoritmul pentru calcularea curburii în ArcGIS	233
9. Interpretarea curburilor	235
10. Analiza de vizibilitate	236
10.1. Linia de vizibilitate.....	236
10.2. Suprafața de vizibilitate	238
11. Funcția hillshade	239
12. Determinarea altitudinii de-a lungul unui profil	244
13. Determinarea traseului de scurgere.....	244
14. Calculul ariei și a volumului	244
Bibliografie.....	246
Capitolul 23. Principiile generale ale modelării.....	249
1. Introducere	249
2. Definiția modelului	250
3. Clasificarea modelelor	252
4. Proprietățile generale ale modelelor.....	253
5. Etapele procesului de modelare	254
6. Formularea problemei.....	255
7. Rezolvarea problemei. Algoritmi.....	255
8. Verificare modelului	258
9. Calibrarea modelului.....	259
10. Construirea unui model experimental	259
11. Modele teoretice.....	260
11.1 Legi cu aplicabilitate generală.....	261

11.2. Modele pentru poluarea lacurilor.....	265
11.3. Modele de alunecare de teren	268
12. Conceptul de simulare.....	272
13. Exemple de simulări	274
14. Animație.....	275
15. Concluzii.....	275
Bibliografie.....	276
Capitolul 24. Modelarea spațială.....	279
1. Considerații generale	279
2. Noțiunea de model spațial.....	280
2.1. Tipuri de modele spațiale	281
2.2. Model conceptual	283
3. Etapele realizării unui model spațial	284
4. Clasificarea modelelor spațiale	292
5. Modele hidrologice	294
6. Modelarea proceselor de versant.....	301
7. Modele bazate pe formule.....	308
7.1. Factorul de stabilitate pentru alunecări de teren	308
7.2. Procesarea imaginilor satelitare.....	311
8. Modele bazate pe interogări.....	311
9. Amplasarea optimă a panourilor solare.....	312
10. Modele generate cu overlay ponderat	317
11. Drumul cel mai scurt.....	318
12. Aplicații în arheologie.....	320
13. Amplasarea optimă a antenelor pentru telefonie mobilă.....	322
14. Simularea unei exploatare de suprafață	322
15. Modele obținute prin interpolare Kriging	323
16. Aplicații GIS în mediul de afaceri	331
Bibliografie.....	333
Anexa VIII. Interpolarea	335
Anexa IX. Corelații statistice. Metoda celor mai mici pătrate.....	345
Anexa X. Complemente de Statistică	359
Anexa XI. Noțiuni de Teoria Probabilităților. Procese stochastice.	373
Anexa XII. Complemente de Analiză Matematică	391
Summary. Geographical Information Systems. Volume II. Spatial Analysis and Modelling.....	413