

OBSAH

SLOVO ÚVODEM x

VĚNOVÁNÍ xi

PŘEDMLUVA xii

PŘEHLED AKRONYMŮ A ZKRATEK xviii

1 Úvod 1

1 Systémy, věda a studium 3

- 1.1 Úvod: Proč jsou GIS důležité? 4
 - 1.1.1 Prostorový je zvláštní 11
 - 1.2 Data, informace, znalosti, důkazy, moudrost 11
 - 1.3 Systémy a věda 13
 - 1.3.1 Věda zabývající se řešením problémů 13
 - 1.3.2 Technologie řešení problémů 16
 - 1.4 Stručná historie GIS 17
 - 1.5 Různé pohledy na GIS 18
 - 1.5.1 Anatomie GIS 22
 - 1.6 GIS jako svébytné odvětví 26
 - 1.6.1 Softwarový průmysl 26
 - 1.6.2 Průmysl zaměřený na data 26
 - 1.6.3 Průmysl GIS služeb 27
 - 1.6.4 Průmysl služeb GeoWeb 28
 - 1.6.5 Vydavatelský průmysl 29
 - 1.6.6 Vzdělávání v GIS 30
 - 1.7 Geografické informační systémy (GISystems),
geoinformační věda (GIScience) a geoinformační
studia (GISudies) 30
 - 1.8 GIS a studium geografie 34
- Otázky pro další studium 37
Doporučená literatura 37

2 Přehled aplikací 39

- 2.1 Úvod 40
 - 2.1.1 Jeden den života s GIS 40
 - 2.1.2 Proč zrovna GIS? 43
- 2.2 Věda, geografie a aplikace 43
 - 2.2.1 Vědecké otázky a operace GIS 43

- 2.2.2 Využití geoinformační vědy 44
 - 2.3 Reprezentativní oblasti,
aplikace a jejich základy 45
 - 2.3.1 Úvod a přehled 45
 - 2.3.2 Státní správa a veřejné služby 46
 - 2.3.3 Plánování podnikání a služeb 51
 - 2.3.4 Logistika a dopravní infrastruktura 60
 - 2.3.5 Životní prostředí 66
 - 2.4 Shrnutí 71
- Otázky pro další studium 71
Doporučená literatura 72

2 Principy 73

3 Reprezentace prostoru 75

- 3.1 Úvod 76
 - 3.2 Digitální reprezentace 77
 - 3.3 Reprezentace čeho a pro koho? 79
 - 3.4 Základní problém 81
 - 3.5 Diskrétní objekty a spojitá pole 84
 - 3.5.1 Diskrétní objekty 84
 - 3.5.2 Spojitá pole 85
 - 3.6 Rastry a vektory 87
 - 3.6.1 Rastrová data 88
 - 3.6.2 Vektorová data 89
 - 3.6.3 Reprezentace spojitých polí 89
 - 3.7 Papírová mapa 90
 - 3.8 Generalizace 92
 - 3.8.1 Generalizace prostorové složky 92
 - 3.8.2 Generalizace atributové složky 95
 - 3.8.3 Reprezentace pomocí VGI 95
 - 3.9 Závěr 97
- Otázky pro další studium 97
Doporučená literatura 97

4 Povaha geografických dat 99

- 4.1 Úvod 100
- 4.2 Návrat k fundamentálnímu problému 100
- 4.3 Prostorová autokorelace a měřítko 102

- 4.4 Prostorové vzorkování 105
- 4.5 Oslabování s rostoucí vzdáleností (Distance Decay) 108
- 4.6 Měření vlivu vzdálenosti jako prostorové autokorelace 113
- 4.7 Jak se vypořádat s geografickými výzvami 117
- 4.8 Indukce, dedukce a jak to všechno pasuje dohromady 118
- Otázky pro další studium 120
- Doporučená literatura 121

5 Georeferencování 123

- 5.1 Úvod 124
- 5.2 Názvy míst 125
- 5.3 Poštovní adresy a poštovní směrovací čísla 127
- 5.4 IP adresy 129
- 5.5 Systémy lineárního referencování 130
- 5.6 Katastry a veřejný systém zeměměřictví v USA 131
- 5.7 Měření Země: zeměpisná šířka a délka 132
- 5.8 Zobrazení a souřadnice 135
- 5.8.1 Válcové ekvidistantní (délkojevné) zobrazení (v zahraniční literatuře Plate Carrée) 137
- 5.8.2 Universal Transverse Mercator (zobrazení UTM) 138
- 5.8.3 Souřadnicový systém State Plane Coordinates a další lokální systémy 139
- 5.9 Měření zeměpisné šířky, délky a nadmořské výšky: GPS 141
- 5.10 Převod georeferencí 141
- 5.11 Geotagování a mashupy 142
- 5.12 Georegistrace 143
- 5.13 Shrnutí 145
- Otázky pro další studium 145
- Doporučená literatura 145

6 Nejistota 147

- 6.1 Úvod 148
- 6.2 U1: Nejistota v konceptualizaci geografických jevů 149
 - 6.2.1 Konceptualizace polohy: jednotky analýzy 149
 - 6.2.2 Koncept atributů: vágnost a nejednoznačnost 151
 - 6.2.3 Fuzzy přístupy ke klasifikaci atributů 157
- 6.3 U2: Nejistota při reprezentaci geografických jevů 159
 - 6.3.1 Reprezentace místa / lokality 159
 - 6.3.2 Statistické modely nejistoty v měření atributů 161

- 6.3.3 Měření polohy a statistické modely nejistoty 165
- 6.4 U3: Nejistota při analýze geografického jevu 166
 - 6.4.1 Interní a externí validace pomocí prostorové analýzy 166
 - 6.4.2 Validace pomocí autokorelace: prostorová struktura chyb 167
 - 6.4.3 Validace prostřednictvím zkoumání účinků agregace a měřítka 170
 - 6.4.4 Validace s odkazem na externí zdroje: integrace dat a společný původ 172
 - 6.4.5 Interní a externí validace, indukce a dedukce 173
- 6.5 Shrnutí 174
- Otázky pro další studium 177
- Doporučená literatura 177

3 Metody 179

7 Software GIS 181

- 7.1 Úvod 182
- 7.2 Vývoj softwaru GIS 182
- 7.3 Architektura softwaru GIS 183
 - 7.3.1 GIS na úrovni projektu, oddělení a organizace 183
 - 7.3.2 Třívrstvá architektura 184
 - 7.3.3 Architektura software a uživatelské úpravy 186
 - 7.3.4 GIS na desktopu a na webu 187
- 7.4 Vytváření softwarových systémů GIS 189
- 7.5 Dodavatelé softwaru GIS 189
 - 7.5.1 Autodesk 189
 - 7.5.2 Bentley 190
 - 7.5.3 Esri, Inc. 191
 - 7.5.4 Intergraph, Inc. 191
- 7.6 Typy softwarových systémů GIS 192
 - 7.6.1 Desktopový GIS software 193
 - 7.6.2 Webové aplikace 196
 - 7.6.3 Serverový GIS 197
 - 7.6.4 Virtuální glóby 200
 - 7.6.5 GIS pro vývojáře 202
 - 7.6.6 Mobilní GIS 203
 - 7.6.7 Další typy softwaru GIS 203
- 7.7 Závěr 205
- Otázky pro další studium 205
- Doporučená literatura 206

8 Modelování geografických dat 207

- 8.1 Úvod 208

- 8.1.1 Přehled datových modelů 208
- 8.1.2 Úrovně abstrakce datového modelu 208
- 8.2 Datové modely GIS 209
 - 8.2.1 CAD, grafické modely a obrazové GIS datové modely 210
 - 8.2.2 Rastrový datový model 211
 - 8.2.3 Vektorový datový model 214
 - 8.2.4 Objektový datový model 221
- 8.3 Příklad objektového datového modelu vodohospodářského zařízení 224
- 8.4 Modelování geografických dat v praxi 226
- Otázky pro další studium 228
- Doporučená literatura 228

9 Pořizování dat pro GIS 229

- 9.1 Úvod 230
 - 9.1.1 Technologický proces pořizování dat 231
- 9.2 Sběr primárních geografických dat 232
 - 9.2.1 Sběr rastrových dat 232
 - 9.2.2 Sběr vektorových dat 234
- 9.3 Sběr sekundárních geografických dat 236
 - 9.3.1 Sběr rastrových dat skenováním 236
 - 9.3.2 Sběr vektorových dat 238
- 9.4 Získávání dat z externích zdrojů (shromáždění dat) 243
 - 9.4.1 Formáty geografických dat 245
- 9.5 Pořizování atributových dat 247
- 9.6 Sběr dat od uživatelů webu 247
- 9.7 Řízení projektu pořizování dat 247
- Otázky pro další studium 249
- Doporučená literatura 249

10 Tvorba a správa geografických databází 251

- 10.1 Úvod 252
- 10.2 Systém řízení báze dat 252
 - 10.2.1 Typy DBMS 253
 - 10.2.2 Rozšíření geografických DBMS 254
- 10.3 Ukládání dat do tabulek DBMS 256
- 10.4 SQL 259
- 10.5 Typy a funkce geografické databáze 260
- 10.6 Navrhování geografické databáze 262
 - 10.6.1 Proces navrhování databáze 262
- 10.7 Strukturování geografické informace 264

- 10.7.1 Tvorba topologie 264
- 10.7.2 Indexování 266
- 10.8 Editace a správa dat 268
- 10.9 Multiuživatelská editace kontinuální databáze 270
 - 10.9.1 Transakce 271
 - 10.9.2 Verzování 271
- 10.10 Závěr 272
- Otázky pro další studium 274
- Doporučená literatura 274

11 GeoWeb 275

- 11.1 Úvod 276
- 11.2 Distribuce dat 279
 - 11.2.1 Metadata na úrovni objektů 280
 - 11.2.2 Geoknihovny a geoportály 283
- 11.3 Mobilní uživatelé 284
 - 11.3.1 Virtuální realita a rozšířená realita 285
 - 11.3.2 Služby založené na určení polohy uživatele 288
 - 11.3.3 Problémy v oblasti mobilních GIS 290
- 11.4 Distribuce softwaru: geoinformační služby 290
 - 11.4.1 Servisně orientovaná architektura 291
- 11.5 Víze 293
- Otázky pro další studium 293
- Doporučená literatura 294

4 Analýzy 295

12 Kartografie a tvorba map 297

- 12.1 Úvod 298
- 12.2 Mapy a kartografie 302
 - 12.2.1 Mapy a média 304
- 12.3 Principy tvorby map 306
 - 12.3.1 Mapová kompozice 307
 - 12.3.2 Mapové znázorňování 308
- 12.4 Mapové sady 314
- 12.5 Aplikace 319
- 12.6 Závěr 320
- Otázky pro další studium 322
- Doporučená literatura 322

13 Geovizualizace 323

- 13.1 Úvod: užití, uživatelé, sdělení a prostředí 324

13.2	Geovizualizace, prostorové dotazování, uživatelské interakce	327
13.2.1	Přehled	327
13.2.2	Online prostorové dotazování a Geoweb	332
13.3	Geovizualizace a interaktivní transformace	334
13.3.1	Přehled	334
13.3.2	Kartografická anamorfóza (angl. Cartogram)	335
13.3.3	Modelování prostorového rozmístění jevu pomocí dasymetrických map	337
13.4	Participace, interakce a vniření	339
13.4.1	Participace veřejnosti v GIS (Public Participation in GIS – PPGIS)	339
13.4.2	2,5D and 3D reprezentace	340
13.4.3	Mobilní výpočetní technika a rozšířená realita	344
13.4.4	Vědecká vizualizace a virtuální realita	344
13.5	Shrnutí	347
	Otázky pro další studium	348
	Doporučená literatura	349

14 Analýzy prostorových dat 351

14.1	Úvod: Co je to prostorová analýza?	352
14.1.1	Příklady	353
14.2	Analýza na základě polohy	355
14.2.1	Analýza atributových tabulek	356
14.2.2	Prostorové připojení (Spatial Join)	360
14.2.3	Bod v polygonu	360
14.2.4	Průnik polygonu	361
14.2.5	Analýza rastru	363
14.3	Analýza na základě vzdálenosti	363
14.3.1	Měření vzdálenosti a délky	364
14.3.2	Tvorba obalových zón	366
14.3.3	Shlukování	369
14.3.4	Závislost na vzdálenosti	371
14.3.5	Odhalování hustoty	371
14.3.6	Prostorová interpolace	374
14.4	Závěr	378
	Otázky pro další studium	379
	Doporučená literatura	379

15 Prostorové analýzy a inference 381

15.1	Účel plošně založených analýz	382
15.1.1	Měření plochy	382
15.1.2	Měření tvaru	382
15.2	Centralita	384
15.2.1	Geografický střed	384

15.2.2	Rozptyl	386
15.3	Analýza povrchu	386
15.3.1	Sklon a orientace	387
15.3.2	Modelování pohybu na povrchu	388
15.3.3	Výpočet rozvodí a říční sítě	389
15.3.4	Výpočty viditelnosti	391
15.4	Návrhy	393
15.4.1	Poloha bodu	393
15.4.2	Problematika plánování tras	395
15.5	Testování hypotéz	397
15.5.1	Testování hypotéz geografických údajů	398
15.6	Závěr	401
	Otázky pro další studium	402
	Doporučená literatura	402

16 Prostorové modelování v GIS 403

16.1	Úvod	404
16.1.1	Proč modelovat?	406
16.1.2	Analýzovat nebo modelovat?	406
16.2	Typy modelů	407
16.2.1	Statické modely a indikátory	407
16.2.2	Individuální a agregované modely	410
16.2.3	Buněčné modely	414
16.2.4	Kartografické modelování a mapová algebra	414
16.3	Technologie pro modelování	417
16.3.1	Operacionalizace modelů v GIS	417
16.3.2	Propojování modelů	417
16.3.3	Katalogizování a sdílení modelů	418
16.4	Multikriteriální metody	419
16.5	Přesnost a validita: Testování modelů	421
16.6	Závěr	422
	Otázky pro další studium	423
	Doporučená literatura	423

5 Management a politika 425

17 Správa GIS 427

17.1	Úvod	428
17.2	Případ pro GIS: návratnost investic (ROI)	428
17.3	Proces vývoje udržitelného GIS	434
17.3.1	Výběr GIS	436
17.3.2	Implementace GIS	442
17.3.3	Řízení udržitelného a funkčního GIS	445
17.4	Udržování GIS – Lidé a jejich kompetence	447

- 17.4.1 Personál GIS a týmy zahrnuté v projektu 447
- 17.4.2 Projektoví manažeři 447
- 17.4.3 Jak se vyrovnat s nejistotou 448
- 17.5 Závěr 449
- Otázky pro další studium 449
- Doporučená literatura 449

18 Zabezpečení provozu GIS 451

- 18.1 Úvod 452
- 18.2 GIS a rozhodování 452
- 18.3 Organizační kontext 454
- 18.4 Geografické informace 454
 - 18.4.1 Vlastnosti informací 454
 - 18.4.2 Další vlastnosti geografických informací 458
- 18.5 GIS, geografické informace a klíčové problémy řízení 459
 - 18.5.1 Právo 459
 - 18.5.2 Obchodování s geografickými informacemi a úloha vlády 464
 - 18.5.3 GIS a soukromí 468
 - 18.5.4 Etika GIS a rozhodování 472
 - 18.5.5 Důvěra veřejnosti 473
- 18.6 Závěr 474
- Otázky pro další studium 476
- Doporučená literatura 476

19 GIS komunita & partnerství 477

- 19.1 Úvod 478
- 19.2 Obchodní partnerství 478
- 19.3 Prostorové datové infrastruktury 479
 - 19.3.1 Jak to všechno začalo 480
 - 19.3.2 Partnersví SDI na globální úrovni 482
 - 19.3.3 Partnersví SDI na mezistátní úrovni 484
 - 19.3.4 Partnersví SDI na národní úrovni 490
 - 19.3.5 Partnersví SDI na regionální či místní úrovni 492

- 19.4 Komunita dobrovolníků 494
- 19.5 Jsou SDI úspěšné? 495
- 19.6 Nacionalismus, globalizace, politika a GIS 498
- Otázky pro další studium 499
- Doporučená literatura 499

20 Epilog: Geoinformační systémy a geoinformační věda ve službách lidstva 501

- 20.1 Úvod 502
- 20.2 Diferencovaný svět 502
- 20.3 Velké výzvy 503
 - 20.3.1 Globální pohled vlád 503
 - 20.3.2 Výzvy, kde lze využít geoinformační systémy a vědu 504
- 20.4 Hledání hlavních příčin 517
- 20.5 Čelit výzvam 518
 - 20.5.1 Proč by nám GIS&S měly umožnit provést změnu 519
- 20.6 Závěr 522
- Otázky pro další studium 525
- Doporučená literatura 525