

GIS

Geografické informační systémy



Obsah

Zdroje dat – primární, sekundární

Získávání geodat

Primární geodata

Identifikace geoobjektů

Sekundární geodata

Chyby v geodatech

České zdroje geodat

Úlohy v rámci GIS

Návrh GIS aplikace z hlediska užití.

Tvorba databáze údajů.

Pořizování dat.

Analytické funkce - s přihlédnutím k typu uživatelů.

Vizualizace.

Tvorba výstupů.

...

Pořizování dat

Data lze dnes získat z různých zdrojů.

Volba je dána dostupností (z hlediska účelu, financí, ...).

Máme

- veřejné zdroje,
- a různé komerční organizace.

Pořizování dat

Podle charakteru získaných vstupních dat zdroje dělíme na

- **primární zdroje dat,**
- **sekundární zdroje dat.**

Charakter dat je určen tím, zda můžeme kontrolovat

- *co je sbíráno*
- *a jakým způsobem.*

Zdroje dat



Primární zdroje dat – sběr dat výzkumným nebo průzkumným týmem – měření v terénu, dotazníkovým průzkumem, laboratorní pokusy, pozorování.

Sekundární zdroje dat – zápisky, databáze, schémata, mapy; obecně informace o získání samotných dat, postupu zpracování, aktuálnosti a kvalitě dat (metadata).



Získávání geodat

Geodata lze získat několika způsoby:

0. přímé měření vlastností objektů, jevů a procesů,
1. nepřímé měření těchto vlastností – odvozením (hustota obyvatel),
2. průzkum či pozorování bez užití měřidel,
3. zpracování geodat.

Primární geodata – získávána pro konkrétní účel, bez další modifikace (0. - 2.)

Sekundární geodata – odvozená různými analýzami (3.)



Data získaná měřením

Přímé měření - zachycení prostorových a časových změn pomocí vhodné škály (počet rostlin v lokalitě, velikost srážek, ...)

Nepřímé měření - uskutečňuje se na základě znaků fyzikálních, chemických či biotických, které jsme schopni ohodnotit pomocí funkčních závislostí na sledovaném jevu (měření teploty teploměrem, větru pomocí anemometru, atd.).



Získávání primárních geodat

Získávání primárních geodat je řešeno přímým kontaktem se zkoumanou realitou.

Fyzikální a chemické veličiny – pomocí snímačů nebo pomocí fyzikálně chemických analytických postupů (na odebraných vzorcích). Poloha, hloubka, koncentrace různých látek ve vzduchu, vodě, půdě, vlhkost, teplota,...

Ostatní veličiny – nelze získávat jako v předešlém případě, ale například vyhodnocením. Složení fauny a flóry na daném území, demografické údaje, nezaměstnanost, ...

Identifikace geoobjektů

Při získávání geodat probíhá identifikační proces.

Identifikací rozumíme rozpoznání vlastností zkoumaného objektu, jevu nebo procesu reálného světa v závislosti na podmínkách a na požadavcích pozorovatele.

Identifikace musí být jednoznačná, (geo)data o sledovaném geoobjektu musí být unikátní pro jeho rozlišení v rámci dané třídy od ostatních instancí.

Identifikace geoobjektů

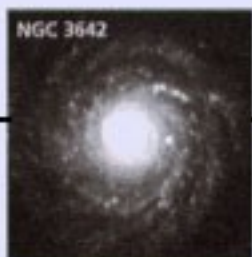
Úloha identifikace obnáší dvě části:

- zpracování získaných geodat a vytvoření reprezentace geoobjektu v podobě geoprvku s podstatnými charakteristikami pro zařazení do tříd,
- klasifikace – zařazení geoprvků do tříd podle zvolených kritérií.

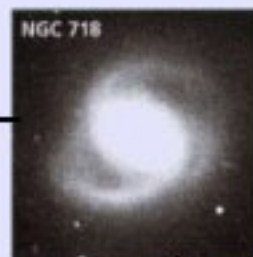
Spirální



Sc



Sb



Sa

S0

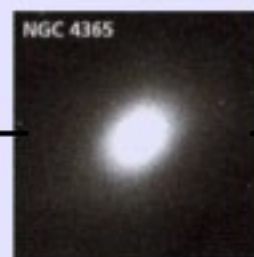
Eliptické



E7



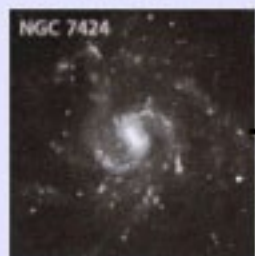
E3



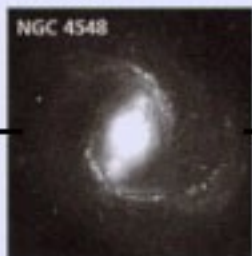
E0



SBc



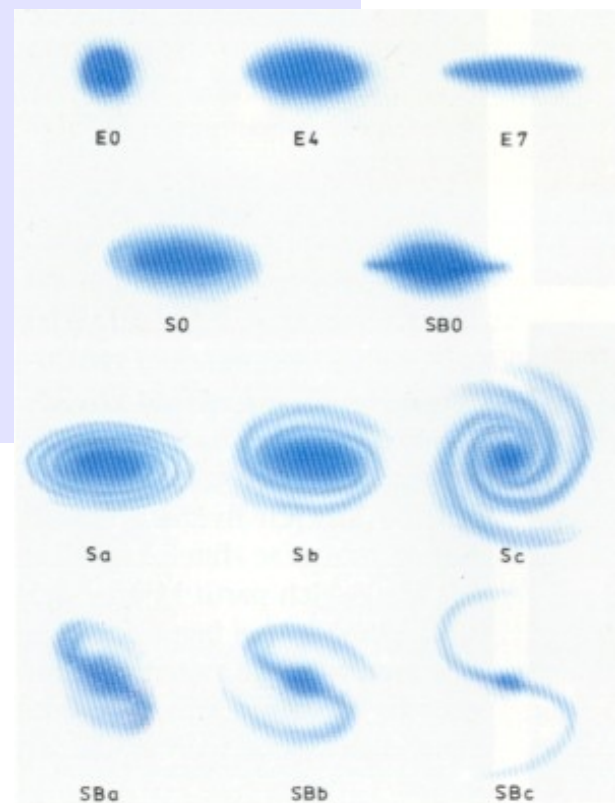
SBb



SBa



Spirální s příčkou



Identifikace geoobjektů

Identifikace zahrnuje minimálně tři domény:

- **prostorová** – vymezení místa, kde má být identifikace prováděna,
- **časová** – vymezení času (případně četnost opakování), kdy má být identifikace prováděna,
- **tématická** – vymezení atributů, které jsou předmětem identifikace.

Rozlišovací úroveň

Pro každou doménu je definovaná **rozlišovací úroveň**, která je závislá na účelu aplikace (podrobnost údajů, ...). Tomu odpovídá volba úrovně:

- **prostorová** – velikost geoobjektu, prostorová tvářnost (proměnlivost geometrických i tématických vlastností), ekonomické možnosti, (les – přímo, z letadla, z kosmu)
- **časová** – proměnlivost vlastností geoobjektu
- **tématická** – výběr tématických vlastností a hodnotových domén

Získávání primárních geodat

Způsoby získávání primárních geodat – podprocesy:

- **měření** sleduje měnící se hodnoty dané vlastnosti, určuje jejich velikost,
- **vzorkování** rozhoduje o čase(ch) odebrání vzorku pro zjištění měřené hodnoty,
- **kvantování** přiřadí měřené hodnotě číselnou úroveň,
- **kódování** převede číselnou úroveň do vhodné zpracovatelné podoby.

Výsledkem jsou digitální geodata vhodná pro GIS.

Primární geodata – geodetické měření

Zdroj prostorových dat - **geodetická měření** – jsou převedena do digitální formy. Dnes se získávají:

- data z **terénního zápisníku** (přepis přes klávesnici – při ručním zpracování - chybovost),
- **elektronický zápisník** - geodetická zařízení,
- **GPS** - Global Position System.

Další zpracování probíhá specializovaným softwarem do vektorové reprezentace, po změně formátu (dle příslušného GISu) je možné ukládat data do geografické databáze.



Sekundární geodata

Původně data pořízená pro jiné účely. Například celostátní sčítání lidí, domů a bytů je využíváno v mnoha dalších oblastech: marketing, socioekonomické analýzy.

Zdroje:

- **vnitřní** – pořízení geodat při činnostech organizace, která jsou použitelná i v jiných aktivitách organizace,
- **vnější** – většinou vládní organizace ČSÚ, ČÚZK, ministerstva, ...

Sekundární geodata

Výhody a nevýhody proti primárním datům:

- + nižší náklady na pořízení,
- + menší časová náročnost,
- + vyšší kvalita (zvláště při poskytování vládními agenturami),
- + vliv na prvopočáteční formulaci analýzy,
- + možná existence datových zdrojů (což se obejde bez sběru primárních geodat).

Sekundární geodata

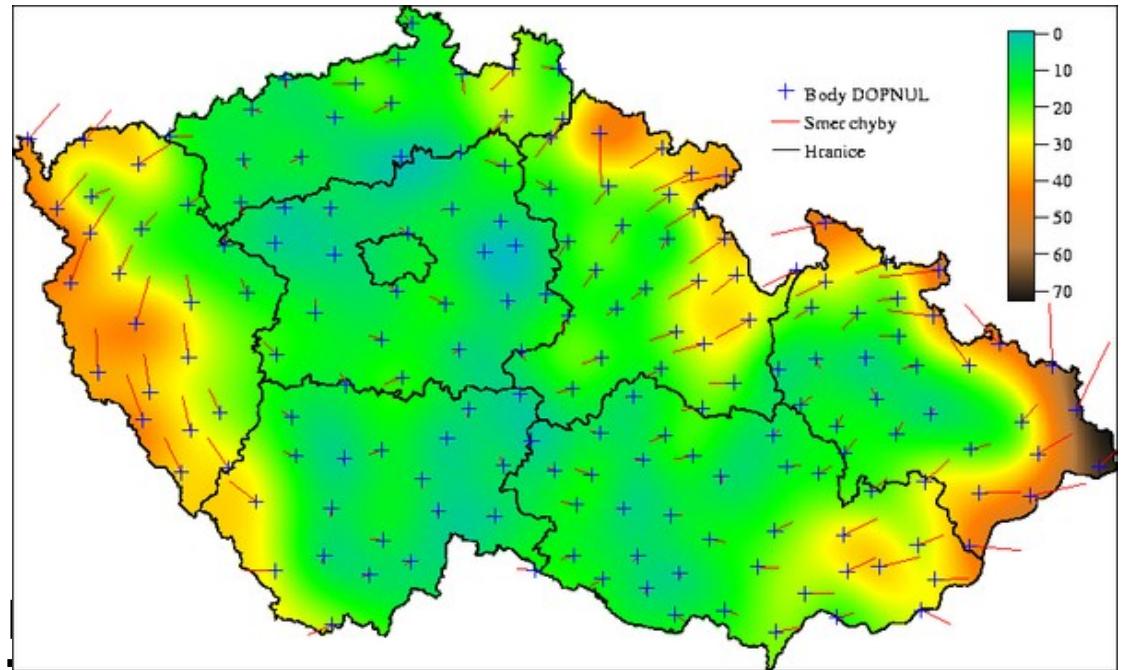
Nevýhody proti primárním datům

- spolehlivost geodat – spolehlivost pořizovatele, časové hledisko – zastarávání, pravidla hodnocení, změna legislativy
- časové měřítko – pořizování v dlouhých čas. intervalech

Chyby v geodatech

Vznik chyb. Možnost během všech kroků při zpracování

- pořizování,
- transformace,
- analýzy,
- interpretace výsledků.



Přílišná přesnost vede k
“optimální” poměr mezi náklady a mírou nepřesnosti.

Chyby je nutné zdokumentovat a zohledňovat jejich vliv.

Zdroje prostorových dat pro GIS

Pro tvorbu geografického informačního systému můžeme dnes získat data z celé řady zdrojů. Dodavatelé digitálních map v ČR mohou být následující subjekty:

- Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK Praha)
- Vojenský topografický ústav (VTOPÚ Dobruška)
- Geodézie ČS.

ČÚZK

je generálním dodavatelem státních mapových děl – papírových i digitálních. Informace o poskytovaných datech

<http://www.vugtk.cz/~cuzk/adr10/index10.html>

Digitální produkty:

- digitální katastrální mapy,
- **Základní báze geografických dat** (ZABAGED; digitální topografická mapa v měřítku 1:10000),
- ortofotomapy (v měřítku 1:10000), ...

VTOPÚ

~~Vojenský topografický ústav~~ v Dobrušce, dnes **Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad**, generální dodavatel prostorových dat pro Armádu České republiky.

Dodává svá data i pro potřeby civilního sektoru.

Z celé řady produktů jsou z našeho pohledu nejdůležitější informační systémy o území.

<http://www.geoservice.army.cz/htm/geosl.html>

Konverze geodat

Získaná data mohou mít:

- nevhodný formát, (tabulková data)
- jiný souřadnicový systém,
- nepoužitelnou datovou reprezentaci, (výstup z databáze, textový soubor)
- jiný typ geometrie (CAD soubory, shapefile).

Řešení – *konverze dat*. Převod dat do formy, která vyhovuje použití GIS a zdrojových dat v projektu.

Při převodu - snaha zachovat maximum informací.

Konverze dat

Nástroje

Pro jednoúčelové řešení: pouze transformaci do požadovaného firemního (proprietárního) software, zpět už nelze. Nesystémové řešení.

Univerzální nástroje: GDAL, OGR, FME Suite, ArcGIS Interoperability Extension

Tvorba vlastního konverzního sw.

Formátů rastrových i vektorových jsou stovky...
(nepsané) standardy, různé vnitřní, ...

Software Using GDAL, OGR ¶

- * 3D DEM Viewer from MS MacroSystem
- * Cadcorp SIS: A Windows GIS with a GDAL plugin

GDAL Raster Formats

Long Format Name	Code	Creation	Georeferencing	Maximum file size ¹
Arc/Info ASCII Grid	AAIGrid	Yes	Yes	2GB
Arc/Info Binary Grid (.adf)	AIG	No	Yes	--
AIRSAR Polarimetric	AIRSAR	No	No	--
Microsoft Windows Device Independent Bitmap (.bmp)	BMP	Yes	Yes	4GiB
BSB Nautical Chart Format (.kap)	BSB	No	Yes	--
VTP Binary Terrain Format (.bt)	BT	Yes	Yes	--
CEOS (Spot for instance)	CEOS	No	No	--
Spot DIMAP (metadata.dim)	DIMAP	No	Yes	--
First Generation USGS DOQ (.doq)	DOQ1	No	Yes	--
DODS / OPeNDAP	DODS	No	Yes	--
New Labelled USGS DOQ (.doq)	DOQ2	No	Yes	--
Military Elevation Data (.dt0...dt2)	DTED	Yes	Yes	--
ERMapper Compressed Wavelets (.ecw)	ECW	Yes	Yes	
ESRI .hdr Labelled	EHdr	Yes	Yes	No limits
ENVI .hdr Labelled Raster	ENVI	Yes	Yes	No limits
Envisat Image Product (.n1)	Envisat	No	No	--
EOSAT FAST Format	FAST	No	Yes	--
FITS (.fits)	FITS	Yes	No	
GSat File Format	GFF	No	No	--
Graphics Interchange Format (.gif)	GIF	Yes	No	2GB
GMT Compatible netCDF	GMT	Yes	Yes	2GB
GRASS Rasters	GRASS	No	Yes	--
Golden Software ASCII Grid	GSAG	Yes	No	--
Golden Software Binary Grid	G8BG	Yes	No	4GiB (32767x32767 of 4 bytes each + 56 byte header)
Golden Software Surfer 7 Binary Grid	GS7BG	No	No	4GiB
TIFF / GeoTIFF (.tif)	GTiff	Yes	Yes	4GiB
GXF - Grid eXchange File	GXF	No	Yes	4GiB
Hierarchical Data Format Release 4 (HDF4)	HDF4	Yes	Yes	2GiB
Hierarchical Data Format Release 5 (HDF5)	HDF5	Yes	Yes	2GiB
Intergraph Raster	INGR	Yes	Yes	2GiB
Erdas Imagine (.img)	HFA	Yes	Yes	No limits ²
Vexcel MFF2	HKV	Yes	Yes	No limits
Idrisi Raster	RST	Yes	Yes	No limits
Image Display and Analysis (WinDisp)	IDA	Yes	Yes	2GB
ILWIS Raster Map (.mpr.mpl)	ILWIS	Yes	Yes	--
Japanese DEM (.mem)	JDEM	No	Yes	--

OGR Vector Formats

Format Name	Creation	Georeferencing
Arc/Info Binary Coverage	No	Yes
Atlas BNA	Yes	No
Comma Separated Value (.csv)	Yes	No
DODS/OPeNDAP	No	Yes
DWG	Yes	No
DXF	Yes	No
ESRI Personal GeoDatabase	No	Yes
ESRI ArcSDE	No	Yes
ESRI Shapefile	Yes	Yes
FMEObjects Gateway	No	Yes
GML	Yes	Yes
GMT	Yes	Yes
GRASS	No	Yes
INTERLIS	No	Yes
KML	Yes	No
Mapinfo File	Yes	Yes
Microstation DGN	Yes	No
Memory	Yes	Yes
MySQL	No	No
OGDI Vectors	No	Yes
ODBC	No	Yes
Oracle Spatial	Yes	Yes
PostgreSQL	Yes	Yes
S-57 (ENC)	No	Yes
SDTS	No	Yes
SQLite	Yes	No
UK .NTF	No	Yes
U.S. Census TIGER/Line	No	Yes
VRT - Virtual Datasource	No	Yes
Informix DataBlade	Yes	Yes

at simila

ss libra
Mac.

ations.
visualiz

ster imp

a GDA
vironme

Převod datových modelů

Rasterizace: vektor -> raster

Vektorizace: raster -> vektor

