

APLIKOVANÁ GEOINFORMATIKA II

Formáty prostorových dat: import, konverze




RNDr. Tomáš ŘEZŇÍK, Ph.D.

Aplikovaná geoinformatika, jaro 2009

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 


Vektorová reprezentace prostorových objektů

- obraz (model) objektu je vytvořen z čar
- ty vzniknou spojením vertexů – lomových bodů
- čáry vytvářející objekt mohou mít definovaný svůj počátek a konec – směr (běžné např. u říční sítě)
- může být definována spojitost čar v průsečících

Aplikovaná geoinformatika 


Vektorová reprezentace prostorových objektů

- počátek, konec a vertexy jsou zaznamenány svými souřadnicemi XY v daném souřadném systému
- geometrické vs. topologické chápání prvků ve vektorové reprezentaci
 - bod, linie, plocha
 - uzel, hrana (oblouk), řetěz, polygon
- topologicko-vektorový model vs. spaghetti model

Aplikovaná geoinformatika 

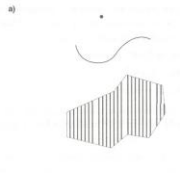
Přednosti a nevýhody vektorové reprezentace prostorových objektů

- jednoznačné určení geometrie
- není zde limit velikost buňky rastru, plynulá změna velikosti s měřítkem
- nebezpečí použití nevhodných dat pro určité měřítko
- explicitní topologie
- ...

Aplikovaná geoinformatika 

Geometrické a topologické chápání elementů vektorové prostorové reprezentace

a)

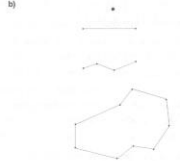


Bodový objekt

Liniový objekt

Plošný objekt

b)




Uzel

Hrana

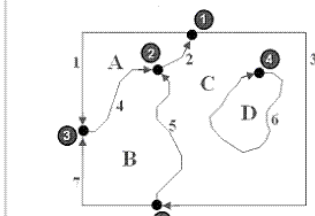
Řetězec

Polygon

(zpracováno podle Molenaara, 1994, in Tuček, 1998)

Aplikovaná geoinformatika 

Topologické elementy a jejich vztahy




A Face

1 Edge

③ Node

↗ Direction of edge

ArcGIS 9.2 Help

Aplikovaná geoinformatika 

Nejčastěji užívané vektorové formáty

- ESRI Shapefile, Arc/INFO Coverage
 - <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>
- SVG (*Scalable Vector graphics*)
- MIF/MID (MapInfo)
- DGN (Bentley) – Microstation
- DWG, DXF, DXB, SLD (Autodesk) – AutoCAD
 - CAD systémy
- CDR, AI
 - profesionální grafika
- VPF (vector product format)

Aplikovaná geoinformatika



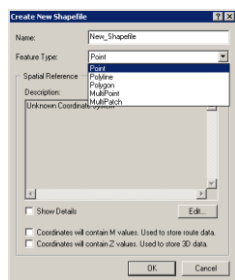
ESRI Shapefile

- Vektor
- Ukládá netopologickou geometrii a atributovou informaci
- Topologii lze vybudovat
- Geometrie je ukládána jako sada souřadnic vektoru (neumí ukládat nic jiného)
- Základ: body, linie, plochy (point, polyline, polygon)
- Dále: multipoint, multipatch

Aplikovaná geoinformatika



ESRI Shapefile



ArcGIS 9.2 Help

v geodatabázi

Aplikovaná geoinformatika



Multipoints

- Features that are composed of more than one point. Multipoints are often used to manage arrays of very large point collections such as LiDAR point clusters which can contain literally billions of points. Using a single row for such point geometry is not feasible. Clustering these into multipoint rows enables the geodatabase to handle massive point sets.

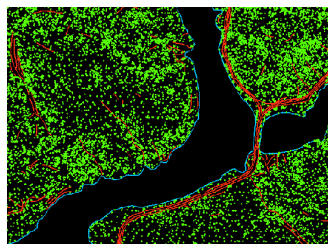
Aplikovaná geoinformatika



Multipoint



OID	SHAPE	M
1	Multipoint	12
2	Multipoint	12



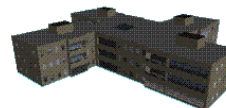
ArcGIS 9.2 Help

Aplikovaná geoinformatika



Multipatches

- A 3D geometry used to represent the outer surface, or shell, of features that occupy a discrete area or volume in three-dimensional space. Multipatches comprise planar 3D rings and triangles that are used in combination to model a three-dimensional shell. Multipatches can be used to represent anything from simple objects, such as spheres and cubes, or complex objects, such as iso-surfaces and buildings.



Aplikovaná geoinformatika



ESRI Shapefile

- výhody chybějící topologie (dle ESRI)
 - rychleji se načítá
 - lze snadněji editovat
- 3 hlavní součásti datového souboru:
 - .shp – geometrie
 - .shx – indexy
 - .dbf – tabulka atributů
- další možné součásti:
 - .prj
 - .sbn, .sbx – prostorové indexy
 - .shp.xml — metadata ve formátu XML

Aplikovaná geoinformatika



Definice projekce (*.prj) u shapefile

```
Lister - [K:\xxx_ArcCR\ArcCR_2-0_5-JTSK\Shapes\BAZINY.prj]
File Edit Options Help
PROJCS["S-JTSK_Krovak_East_North",GEOGCS["SGS_S-JTSK_DATUM["D_S-JTSK",SPHE
0010["Bessel_1841",6377097.455,299.4528128]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["
Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Krovak"],PARAMETER["False_Easting"
,0.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Pseudo_Standard_Parallel_1
",78.5],PARAMETER["Scale_Factor",0.9999],PARAMETER["Azimuth",30.28813079277
778],PARAMETER["Longitude_of_Center",24.83333333333333],PARAMETER["Latitude
_of_Center",49.5],PARAMETER["X_Scale",-1.0],PARAMETER["Y_Scale",1.0],PARAME
TER["XY_Plane_Rotation",90.0],UNIT["Meter",1.0]]
```

Aplikovaná geoinformatika



Rastrová reprezentace prostorových objektů

- Spočívá v rozdělení prostoru do pravidelné sítě, která se skládá z buněk
- Buňka představuje základní nedělitelnou prostorovou jednotku
- „Tesselation“ – tessellace, mozaika → tvar buněk
 - čtvercový
 - trojúhelníkový
 - šestiúhelníkový

Aplikovaná geoinformatika



Čtvercová mřížka – GRID / RASTR*

* systém pod pravým úhlem se protínajících čar, které ohraničují jednotlivé buňky

- je kompatibilní se strukturami datových posloupností, používaných ve výpočetní technice (výpočty s maticemi, konvoluce)
 - použití pro mapovou algebru
- kompatibilita s karteziánskými souřadnicovými systémy
- jednoznačně definované sousedství
- relativně jednoduchá datová struktura
- možnost jednoduché definice prostorové reference (world file)

Aplikovaná geoinformatika



Nevýhody rastrové reprezentace

- velikost souborů (paměťová náročnost)
- limitující velikost buňky
 - závisí na ní vizuální kvalita i přesnost dat
- buňky mohou nést hodnotu jen jednoho atributu
- topologie na úrovni buněk, ne objektů

Aplikovaná geoinformatika



Definice prostorové reference

- záleží na datovém formátu
 - buď je „schovaná“ v hlavičce souboru
 - nutnost definovat v nějakém SW, kde jsme schopni editovat údaje v hlavičce
 - nebo je v souboru zvlášť
 - tzv. World File

```
20.17541308822119 - A
0.0000000000000000 - D
0.0000000000000000 - E
-20.17541308822119 - E
424178.11472601280548 - C
4313415.90726399607956 - F
```

A = x-scale: dimension of a pixel in map units in x direction
B, D = rotation terms
C, F = translation terms: x,y map coordinates of the center of the upper left pixel
E = negative of y-scale: dimension of a pixel in map units in y direction

Aplikovaná geoinformatika



Nejčastější názvy „World files“

Examples of world file names

Raster data file	World files
image.tif	image.tfw, or image.tifw
image.bil	image.blw or image.blw
image.jpg	image.jgw or image.jpgw
image.raster	image.rasterw
image.bt	image.btw
image	imagew

Aplikovaná geoinformatika



Nejčastější rastrové formáty

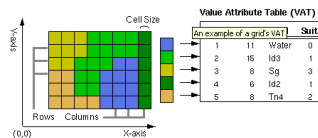
- např. ESRI Grid

- **Obrazové formáty:**

- BMP
- JPG
- TIF
- PNG
- GIF
- ECW

– ...

- většinou se skládají z komponent RGB
- různý způsob ukládání dat, komprese



Aplikovaná geoinformatika



Zdroje rastrových dat

- **primární** (obrazová data DPZ)
- **sekundární**
 - metody interpolace bodových měření metody
 - rasterizace vektorových dat
 - skenování analogových dat

Aplikovaná geoinformatika



Import a konverze do jiných formátů

- ve většině případů se nelze spokojit jen s jedním SW, data z různých zdrojů
- robustní SW – podpora nejrůznějších formátů, možnost importu a exportu do jiného formátu
 - ArcGIS (ESRI)
 - Geomatica (PCI)
 - Geomedia (Intergraph)
 - ...
- podpora ještě neznamená, že SW s daným formátem může pracovat, většinou ho spíš „umi načíst“ a dále je nutno ho převést na jiný
- ukázka – podporované formáty v ArcGIS

Aplikovaná geoinformatika



Aplikovaná geoinformatika



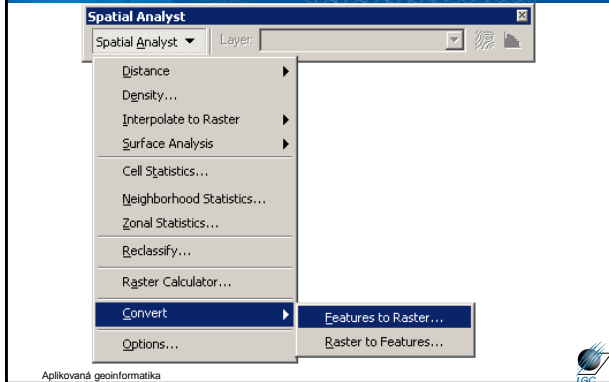
Konverze vektor – rastř a opačně

- nástroje **Spatial Analyst** v ArcMapu
- **vector to raster**
 - buňky ponesou hodnotu zadaného atributu
 - rozhodující je velikost buňky ve výsledném rastřu
- **raster to vector**
 - polygony jsou tvořeny ze skupin buněk, které mají stejnou hodnotu

Aplikovaná geoinformatika



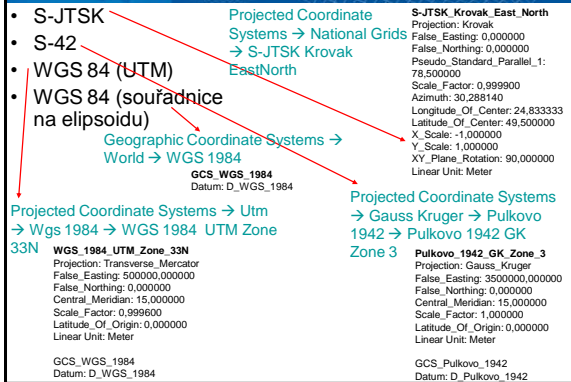
Konverze raster – vektor v ArcGISu



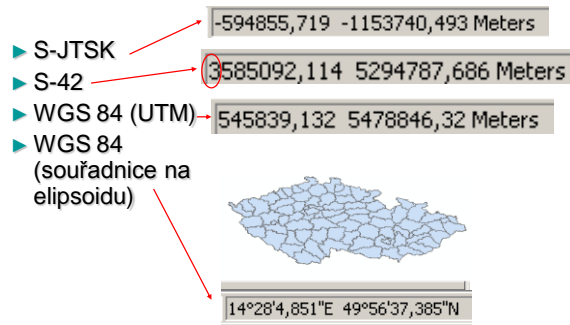
Aplikovaná geoinformatika



Souřadnicové systémy (nejen našeho území)



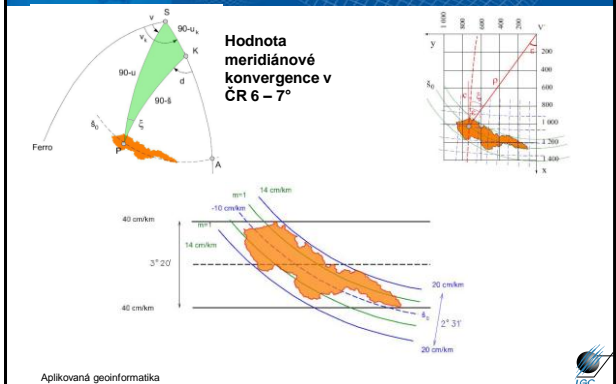
Odlíšný zápis souřadnic



Aplikovaná geoinformatika



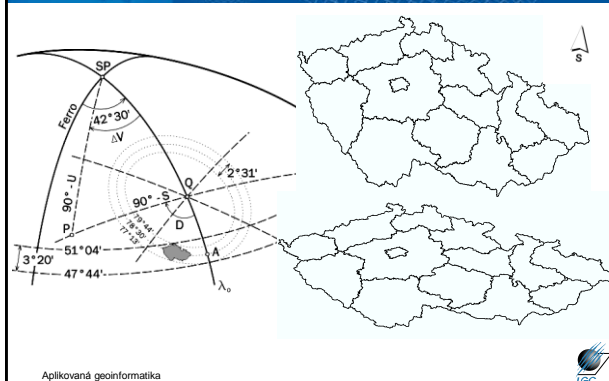
Jednoduché kuželové zobrazení - Křováko



Aplikovaná geoinformatika



Důsledky Křovákovy zobrazení



Aplikovaná geoinformatika

