

Geografické analýzy a aplikácie v GIS

Hana Stanková, Tomáš Schmidt

Knižnice GDAL a OGR

Lekcia 2

Náplň lekcie

1. Knižnica GDAL, OGR, zobrazenie informácií o rastrí
2. Zmena formátu, dátového typu, preškálovanie rastra (konverzia)
3. Orezanie rastra
4. Priradenie, zmena súradnicového systému (transformácia)
5. Spájanie rastrov
6. Rastrová kalkulačka
7. Reklasifikácia rastra
8. Prevod raster \longleftrightarrow vektor

GDAL

Geospatial Data Abstraction Library

open source knižnica na transformáciu a spracovanie rastrových a vektorových formátov

podporuje 154 rastrových a 93 vektorových formátov

obsahuje pomocné programy (utilities) na transformáciu a spracovanie geopriestorových údajov

pracuje s jednotným rastrovým a jednotným vektorovým dátovým modelom

gdalinfo

informácie o rastrovej vrstve

```
gdalinfo <datasetname>
```

Raster - Miscellaneous - Information

```
gdalinfo -hist <datasetname> číselný výpis histogramu
```

```
gdalinfo -stats <datasetname> číselný výpis základnej štatistiky
```

```
gdalinfo -proj4 <datasetname> výpis definície súradnicového systému  
vo formáte PROJ.4
```

Cvičenia

1. Zistite, koľko riadkov a stĺpcov má raster **B02**.
2. Zistite, v akom je súradnicovom systéme.
3. Zistite rozlíšenie rastra.
4. Zistite minimálnu a maximálnu hodnotu rastra.
5. Zistite dátový typ rastra.

gdal_translate

prevod medzi rastrovými formátmi

```
gdal_translate <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Conversion - Translate

-of <format> špecifikácia formátu (GeoTIFF, IMG, JPG ...)

-ot <type> špecifikácia dátového typu (Byte, Int, Float ...)

```
gdal_translate -of GTiff B02.jp2 b2.tif
```

```
gdal_translate -ot Byte B02.jp2 b2_byte.tif
```

gdal_translate

preškálovanie rastra

```
gdal_translate <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Conversion - Translate

```
-scale [<src_min> <src_max>] [<dst_min> <dst_max>]
```

špecifikácia zdrojovej a cieľovej minimálnej a maximálnej hodnoty

```
gdal_translate -ot Byte -scale B02.jp2 b2_8bit.tif
```


Cvičenia

Preved'te raster **B02** do formátu GeoTIFF a dátového typu Byte s rozsahom 0-255. Skontrolujte výsledok vo výpise metaúdajov.

gdal_translate

orezanie rastra pomocou súradníc

```
gdal_translate <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Extraction - Clip (by extent)

`-projwin <ulx> <uly> <lrx> <lry>` špecifikácia výrezu

`-a_nodata <value>` špecifikácia hodnoty nodata

(napr. 0)

```
gdal_translate -projwin 634840 5356580 686840 5309560  
B02.jp2 b2_clip.tif
```

Cvičenia

Vyrežte z rastra **B02** obdĺžnikový výrez. Súradnice zaokrúhlite na stovky metrov.

gdal_translate

priradenie súradnicového systému

```
gdal_translate <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Projections - Assign Projection

`-a_srs <srs_def>` špecifikácia súradnicového systému (SRS) vo formáte WKT (Well Known Text), EPSG, PROJ.4, prípadne cesta k .prj súboru

<http://spatialreference.org/>

```
gdal_translate -a_srs EPSG:32633 b2_clip.tif b2_clip_UTM.tif
```

Súradnicové systémy

S-JTSK (Greenwich) Krovak East North

EPSG: 102067, EPSG: 5514

WGS 84

EPSG: 4326

WGS 84 / UTM zone 33N

EPSG: 32633

WGS 84 / Pseudo Mercator

EPSG: 3857

gdalwarp

transformácia rastra do iného súradnicového systému

```
gdalwarp <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Projections - Warp (Reproject)

`-s_srs <srs_def>` špecifikácia zdrojového súradnicového systému

`-t_srs <srs_def>` špecifikácia cieľového súradnicového systému

```
gdalwarp -s_srs EPSG:32633 -t_srs EPSG:5514 b2_clip.tif  
b2_clip_SJTSK.tif
```

gdalwarp

prevzorkovanie rastra

```
gdalwarp <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Projections - Warp (Reproject)

`-tr <xres> <yres>` špecifikácia rozlíšenia (v cieľovom súr. systéme)

`-r` špecifikácia metódy prevzorkovania (nearest, bilinear, cubic ...)

```
gdalwarp -s_srs EPSG:32633 -t_srs EPSG:5514 -tr 10 10 -r  
cubic b2_clip.tif b2_clip_SJTSK.tif
```

Cvičenia

Preved'te obdĺžnikový výrez do súradnicového systému S-JTSK. Porovnajte metódy prevzorkovania near, bilinear a cubic.

Aké je rozlíšenie výsledného rastra ?

Nastavte, aby mal výsledný raster po prevzorkovaní rozlíšenie 10 m.

gdalwarp

nastavenie hodnôt no data

```
gdalwarp <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Extraction - Clip (by mask layer)

`-srsnodata <value>` špecifikácia zdrojovej hodnoty no data

`-dstnodata <value>` špecifikácia cieľovej hodnoty no data

```
gdalwarp -s_srs EPSG:32633 -t_srs EPSG:5514 -dstnodata 0  
b2_clip.tif b2_clip_SJTSK.tif
```

Cvičenia

Aké hodnoty nadobúdajú okrajové pixle prevzorkovaného rastra (no data) ?
Nastavte, aby sa tieto hodnoty nezobrazovali.

7-prvková transformácia WGS 84 \leftrightarrow S-JTSK

Settings - Custom CRS

```
+proj=krovak +lat_0=49.5 +lon_0=24.833333333333333 +alpha=0  
+k=0.9999 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel  
+towgs84=485,169.5,483.8,7.786,4.398,4.103,0 +units=m  
+no_defs
```

Cvičenia

Prevedte obdĺžnikový výrez do súradnicového systému S-JTSK metódou 7-prvkovej transformácie.

gdal_translate

prevzorkovanie rastra

```
gdal_translate <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Conversion - Translate

-tr <xres> <yres> špecifikácia rozlíšenia (v cieľovom súr. systéme)

-r špecifikácia metódy prevzorkovania (nearest, bilinear, cubic ...)

```
gdal_translate -tr 5 5 -r near b2.tif b2_5m.tif
```

gdalwarp

orezanie rastra pomocou vektorovej vrstvy

```
gdalwarp <src_dataset> <dst_dataset>
```

Raster - Extraction - Clip (by mask layer)

`-cutline <datasource>` špecifikácia vektorovej vrstvy

`-crop_to_cutline` orezanie rozsahu rastra na rozsah vektorovej vrstvy

```
gdalwarp -cutline BA_okresy.shp -crop_to_cutline -dstnodata 0  
-tr 10 10 B02.jp2 b2_BA.tif
```

Cvičenia

Orežte raster **B02** podľa vektorovej vrstvy **BA_okresy.shp** tak, aby neprekračoval Bounding Box vektorovej vrstvy, aby mal rozlíšenie 10 m a aby sa nezobrazovali hodnoty no data.

Cvičenia

Prevedte obdĺžnikový výrez do súradnicového systému S-JTSK s použitím 7-prvkovej transformácie a výsledným rozlíšením 10 m.

gdal_merge.py

spájanie rastrov, mozaikovanie

```
gdal_merge.py -o <out_filename> input_files
```

Raster - Miscellaneous - Merge

-separate každý vstupný raster bude tvoriť jedno pásmo

-pct použitie pseudo-farebnej tabuľky z prvého rastra na výstupný raster (farebné vyrovnanie výstupu pri mozaikovaní)

```
gdal_merge.py -separate -o b2348.tif b2.tif b3.tif b4.tif  
b8.tif
```

Cvičenia

1. Vyrežte z rastrov B03, B04, B08, B11 a B12 identické obdĺžnikové výrezy ako z rastra B02.
2. Spojte vstupné pásma B02, B03, B04 a B08 do jedného multispektrálneho rastra.

gdal_calc.py

rastrová kalkulačka

```
gdal_calc.py --calc=<expression> --outfile=<outfilename>  
[-A filename] [-B..-Z filename]
```

Raster - Raster Calculator

jeden alebo viac vstupných rastrov

numpy (numeric python) syntax

```
gdal_calc.py -A input1.tif -B input2.tif --outfile=mean.tif  
--calc="(A+B)/2"
```

gdal_calc.py

rastrová kalkulačka

```
gdal_calc.py --calc=<expression> --outfile=<outfilename>  
[-A filename] [-B..-Z filename]
```

Raster - Raster Calculator

`--type <datatype>` špecifikácia dátového typu výsledného rastra

`.astype(datatype)` prevod na špecifický dátový typ (funkcia numpy)

```
gdal_calc.py -A input1.tif -B input2.tif --outfile=ratio.tif  
--calc="A.astype(float)/B.astype(float)"
```

Cvičenia

Z pásiem družicovej scény Sentinel vypočítajte spektrálne indexy NDVI, NDBI a MNDWI. Použite obdĺžnikové výrezy, v prípade rozdielneho rozlíšenia prevzorkujte raster v nižšom rozlíšení na vyššie rozlíšenie.

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$$

$$\text{NDBI} = (\text{SWIR1} - \text{NIR}) / (\text{SWIR1} + \text{NIR})$$

$$\text{MNDWI} = (\text{G} - \text{SWIR1}) / (\text{G} + \text{SWIR1})$$

gdal_calc.py

reklasifikácia rastra

```
gdal_calc.py --calc=<expression> --outfile=<outfilename>  
[-A filename] [-B..-Z filename]
```

Raster - Raster Calculator

```
gdal_calc.py -A input.tif --outfile=reclass.tif  
--calc="A*(A>0)"
```

gdal_polygonize.py

prevod rastra na vektor

```
gdal_polygonize.py <raster_file> <out_file>
```

Raster - Conversions - Polygonize (Raster to Vector)

[fieldname] názov atribútu s uloženými hodnotami rastra

Cvičenia

1. Vytvorte raster obsahujúci iba vodné plochy reklasifikáciou rastra MNDWI.
2. Vytvorte binárnu masku vodných plôch.
3. Preved'te binárnu masku na vektorový formát.

gdal_rasterize

prevod vektora na raster

```
gdal_rasterize <src_datasource> <dst_filename>
```

Raster - Conversions - Rasterize (Vector to Raster)

- burn <value> špecifikácia fixnej hodnoty zapísanej do rastra
- a <attr_name> špecifikácia atribútu s hodnotami, ktoré sa majú zapísať
- l <layername> špecifikácia vrstvy (pri shp zhodná s názvom súboru)
- tr <xres> <yres> špecifikácia rozlíšenia (v cieľovom súř. systéme)

gdal_rasterize

prevod vektora na raster

```
gdal_rasterize <src_datasource> <dst_filename>
```

Raster - Conversions - Rasterize (Vector to Raster)

`-where <expression>` podmienka na výber prvkov z vektorovej vrstvy

`-sql <select_statement>` SQL výraz na výber prvkov z vektorovej vrstvy

```
gdal_rasterize -a CLC -where 'CLC="1"' -l clc clc.shp  
urban.tif
```

Cvičenia

1. Vytvorte binárnu rastrovú masku okresov Bratislavy s rozlíšením 10 m.
2. Vytvorte rastrovú vrstvu okresov Bratislavy s číselnými identifikátormi okresov.
3. Vytvorte binárnu rastrovú masku okresu Bratislava IV.