

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra geomatiky



Reklasifikácia OSM atribútov do LUCAS Land Cover

Obsah

| | Chyba! |
|---|---------------|
| 1. Cieľ projektu | |
| Záložka není definována. | |
| 2. Použité dáta | 4 |
| 3. Spracovanie dát | 5 |
| 3.1 Tvorba reklasifikačnej tabuľky | 5 |
| 3.2 Práca s dátami | 6 |
| 3.3 Tvorba databáze Švédska | 9 |
| 4. Záver | 12 |
| 5. Zdroje | 13 |

1. Cieľ projektu

Cieľom semestrálneho projektu bolo vytvoriť binárnu masku pokrytia OSM (Open Street Map) atribútov triedami LUCAS Land Cover. Týmto malo byť zistené pokrytie povrchu dátami OSM.

2. Použité dáta

Na tvorbu reklasifikačnej tabuľky boli využívané dáta Českej republiky v databázi OSM v prostredí programu QGIS.

Pre jednoznačnejšie priradenie atribútov OSM do LUCAS Land Cover sa vychádzalo z projektu wikipédie <https://cs.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap>.

Land use/cover area frame statistical survey, skrátene LUCAS, je Európsky terénny prieskumný program financovaný a realizovaný Eurostastom, ktorého cieľom je zriadiť rámcové prieskumy na poskytovanie súdržných a harmonizovaných štatistík využitia územia a krajinného pokryvu v Európskej únii. Okrem toho má poskytovať informácie o poľnohospodárstve, životnom prostredí, krajine a udržiteľnom rozvoji, pozemných dôkazoch na kalibráciu satelitných snímok a registroch bodov na prieskumy pôdy, biologickej rozmanitosti a ďalších.[1]

Ďalej boli využité dáta z databáze OSM v prostredí programu QGIS pre Švédsko.

V databáze *osm* sa nachádzali aj dáta Sentinel2 MGRS, ktoré obsahovali dlaždice, z ktorých boli vybrané dve dlaždice (pre Česko a Švédsko) a tými boli neskôr orezané dáta OSM. Sentinel 2 je misia programu Copernicus, ktorá poskytuje multispektrálne snímky s vysokým priestorovým rozlíšením a veľkou šírkou záberu. Dáta sú v projekcii UTM (Universal Transverse Mercator) a rozdeľujú sa do 60 zón o rozmeroch 6° x 8°.[2]

3. Spracovanie dát

3.1 Tvorba reklasifikačnej tabuľky

Na základe príkazu

```
SELECT landuse FROM osm.czech_polygon WHERE landuse IS NOT NULL GROUP BY landuse HAVING COUNT(*) > 50
```

boli vybrané atribúty tagu landuse a tým boli pridelené hodnoty 1 (pri zhode s kategóriou v LUCAS Land Cover) alebo 0, ak sa hodnota nezhodovala.

| Překlad | umělá země | zemědělská půda | les | křoviny | louky | holá půda | vodní plochy | mokřady |
|----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|-----------|----------------------------|--------------|---------|
| | Artificial land | Cropland | Woodland | Shrubland | Grassland | Bare land and lichens/moss | Water areas | Wetland |
| landuse | | | | | | | | |
| allotments | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| basin | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| brownfield | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| cemetery | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Obr. 1 - Reklasifikačná tabuľka atribútov OSM do LUCAS Land Cover

Týmto spôsobom boli vytvorené aj tagy *surface*, *natural*, *highway*, *railway*, *waterway*, *building a aeroway*, s rozdielom v podmienke *COUNT(*)*.

V prípade tagu landuse bolo vybraných 27 atribútov, surface 17 atribútov, natural 36, highway 4 atribúty, railway 9 atribútov, waterway 11 atribútov, building 43 atribútov.

Ak nebolo možné atribút z dát OSM prideliť do kategórie LUCAS, vznikla diera. Tento nastalo napríklad u atribútu military. Takéto atribúty neboli zahrnuté do reklasifikácie a z tabuľky boli vymazané.

| Land cover | | | |
|------------|----------------------------|-----|--|
| A00 | ARTIFICIAL LAND | A10 | Roofed built-up areas |
| | | A20 | Artificial non-built up areas |
| | | A30 | Other artificial areas |
| B00 | CROPLAND | B10 | Cereals |
| | | B20 | Root crops |
| | | B30 | Non-permanent industrial crops |
| | | B40 | Dry pulses, vegetables and flowers |
| | | B50 | Fodder crops |
| | | B70 | Permanent crops: fruit trees |
| | | B80 | Other permanent crops |
| C00 | WOODLAND | C10 | Broadleaved woodland |
| | | C20 | Coniferous woodland |
| | | C30 | Mixed woodland |
| D00 | SHRUBLAND | D10 | Shrubland with sparse tree cover |
| | | D20 | Shrubland without tree cover |
| E00 | GRASSLAND | E10 | Grassland with sparse tree/shrub cover |
| | | E20 | Grassland without tree/shrub cover |
| | | E30 | Spontaneously re-vegetated surfaces |
| F00 | BARE LAND AND LICHENS/MOSS | F10 | Rocks and stones |
| | | F20 | Sand |
| | | F30 | Lichens and moss |
| | | F40 | Other bare soil |
| G00 | WATER AREAS | G10 | Inland water bodies |
| | | G20 | Inland running water |
| | | G30 | Transitional water bodies |
| | | G40 | Sea and ocean |
| | | G50 | Glaciers, permanent snow |
| H00 | WETLANDS | H10 | Inland wetlands |
| | | H20 | Coastal wetlands |

Obr. 2 - Triedy LUCAS Land Cover

3.2 Práca s dátami

Dáta boli importované zo súboru vo formáte .csv do prostredia databáze PostGIS funkciou Import Layer/File (tabuľky aeroway, building, highway, landuse, natural, railway, surface, waterway).

Bol pokus dáta importovať pomocou príkazu, ten však nefungoval (pretože nebola udelená role superužívateľa.)

```
\copy osm(osm, artifical, cropland, woodland, shrubland, grassland, bare, water, wetland)
FROM 'C:/Users/Adriana/Desktop/osm.csv' DELIMITER ';' CSV HEADER encoding
'windows-1250';
```

Ďalej boli z dát Sentinel2 vybrané dve dlaždice, ktorými boli následne orezané dáta OSM.

```
CREATE TABLE crml AS
SELECT geom FROM osm.sentinel2_tiles WHERE name = '33UVR'

CREATE TABLE swml AS
SELECT geom FROM osm.sentinel2_tiles WHERE name = '33VVD'
```

Kde 33UVR a 33VVD je označenie dlaždíc v projekcii UTM.

Dáta bolo nutné funkciou *st_transform()* transformovať do jednotného súradnicového systému a to príkazom

```
CREATE TABLE crml_trans AS(  
SELECT ST_Transform(geom, 3857) AS geom FROM crml).
```

Po týchto krokoch boli dáta OSM (czech_polygon, czech_line, czech_roads) orezané dlaždicou pre Českú republiku (33UVR) funkciou *st_within()* (tabuľky cz_line, cz_roads, cz_polygon). V prípade použitia funkcie *st_intersects()* sú zachované prvky, ktoré majú aspoň jeden spoločný bod s danou oblasťou.

Orezávanie bolo vykonávané z dôvodu získania funkčných sql dotazov na menšom území pre budúce spracovanie celej Európy.

```
CREATE TABLE cz_line AS(  
SELECT * FROM osm.czech_line AS c  
JOIN crml_trans AS p  
ON st_within(c.geom, p.geom1))
```

```
CREATE TABLE cz_polygon AS(  
SELECT * FROM osm.czech_polygon AS c  
JOIN crml_trans AS p  
ON st_within(c.geom, p.geom1))
```

```
CREATE TABLE cz_road AS(  
SELECT * FROM osm.czech_roads AS c  
JOIN crml_trans AS p  
ON st_within(c.geom, p.geom1))
```

Z týchto dát vychádzali ďalšie príkazy. Ďalším krokom bola selekcia dát z databáze OSM, ktorých atribúty sa názvom zhodovali s tými, ktoré sa nachádzali v reklasifikačnej tabuľke (tabuľky road_vybrane, line_vybrane, polygon_vybrane).

```
CREATE TABLE road_vybrane AS(  
SELECT * FROM cz_road WHERE highway IN  
(SELECT highway FROM highway));  
INSERT INTO road_vybrane  
SELECT * FROM cz_road WHERE waterway IN  
(SELECT waterway FROM waterway);  
INSERT INTO road_vybrane  
SELECT * FROM cz_road WHERE aeroway IN  
(SELECT aeroway FROM aeroway);  
INSERT INTO road_vybrane  
SELECT * FROM cz_road WHERE railway IN  
(SELECT railway FROM railway);
```

```

-----
CREATE TABLE line_vybrane AS (
SELECT * FROM cz_line WHERE highway IN
(SELECT highway FROM highway));
INSERT INTO line_vybrane
SELECT * FROM cz_line WHERE waterway IN
(SELECT waterway FROM waterway);
INSERT INTO line_vybrane
SELECT * FROM cz_line WHERE aeroway IN
(SELECT aeroway FROM aeroway);
INSERT INTO line_vybrane
SELECT * FROM cz_line WHERE railway IN
(SELECT railway FROM railway);
-----

```

```

-----
CREATE TABLE polygon_vybrane AS (
SELECT * FROM cz_polygon WHERE landuse IN
(SELECT landuse FROM landuse));
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE aeroway IN
(SELECT aeroway FROM aeroway);
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE railway IN
(SELECT railway FROM railway);
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE building IN
(SELECT building FROM building);
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE waterway IN
(SELECT waterway FROM waterway);
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE surface IN
(SELECT surface FROM surface);
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE highway IN
(SELECT highway FROM highway);
INSERT INTO polygon_vybrane
SELECT * FROM cz_polygon WHERE "natural" IN
((SELECT "natural" FROM "natural" ));
-----

```

Po tomto výbere bola vytvorená tabuľka *pol_buf* spojením tabuľky *polygon_vybrane* buffer geometrie z tabuľky *line_vybrane*.

```

CREATE TABLE pol_buf AS
SELECT * FROM line_vybrane

```



```

UPDATE pol_buf
SET geom1 = st_buffer (geom, 3,42)
ALTER TABLE pol_buf DROP COLUMN geom
ALTER TABLE pol_buf
RENAME geom1 TO geom
ALTER TABLE polygon_vybrane DROP COLUMN geom1
INSERT INTO pol_buf
SELECT * FROM polygon_vybrane

```

Finálna tabuľka *LUCAS* bola vytvorená na základe funkcie *INNER JOIN*, ktorou boli dátam OSM pridelené triedy *LUCAS Land Cover*.

```

CREATE TABLE lucas AS
INSERT INTO lucas
(SELECT * FROM pol_buf
INNER JOIN aeroway ON pol_buf.aeroway = aeroway.aeroway);

INSERT INTO lucas
(SELECT * FROM pol_buf
INNER JOIN building ON pol_buf.building = building.building);

```

a rovnakým spôsobom sa postupovalo aj pre ostatné tagy.

3.3 Tvorba databáze Švédska

Pre dlaždicu Švédska 33VVD bola vytvorená alternatívna možnosť triedenia OSM kľúčov. Najskôr bola vytvorená zvlášť tabuľka *osm_keys*, kde ku každému kľúču (*key*) bol priradený určitý primárny kľúč *id* (viď obrázok 3).

| | id | key |
|---|----|----------|
| 1 | 1 | aeroway |
| 2 | 2 | building |
| 3 | 3 | highway |
| 4 | 4 | landuse |
| 5 | 5 | natural |
| 6 | 6 | railway |
| 7 | 7 | surface |
| 8 | 8 | waterway |

Obr. 3 - Tabuľka s primárnymi kľúčmi

Potom bola vytvorená reklasifikačná tabuľka *osm_tags* so všetkými tagmi týchto kľúčov, kde se na tento primárny kľúč odkazovalo cudzím kľúčom *id_key* (viď obrázok 4). Každý teda mal vlastné *id*, takže sa nemohol zameniť s iným z iného tagu.

| | id | id_key | tag | Artificial | Cropland | Woodland | Shrubland | Grassland | Bare | Water |
|----|----|--------|------------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|------|-------|
| 1 | 1 | 1 | aerodrome | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 1 | apron | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 1 | hangar | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 1 | helipad | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 1 | heliport | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 6 | 1 | parking_position | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 7 | 1 | runway | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 8 | 1 | taxiway | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 9 | 1 | terminal | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 1 | tower | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 11 | 1 | control_tower | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 12 | 2 | apartments | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 13 | 2 | barn | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 14 | 2 | bungalow | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Obr. 4 - Reklasifikačná tabuľka

Z týchto dvoch tabuliek bol potom vytvorený pohľad *VIEW*, čo nie je fyzická tabuľka, ale v podstate ide o virtuálne tabuľku vytvorenú dotazom.

```
CREATE VIEW pohled AS
SELECT osm_tags.id, id_key, tag, "Artificial", "Cropland", "Woodland", "Shrubland",
"Grassland", "Bare", "Water", "Wetland", key
FROM osm_tags
INNER JOIN osm_keys ON osm_keys.id=osm_tags.id_key
```

Selekcia dát z OSM mala poté tvar týchto príkazov

```
CREATE TABLE sw_road_vybrane AS (
SELECT * FROM sw_road WHERE highway IN
(SELECT key FROM pohled WHERE KEY = 'highway'));
INSERT INTO sw_road_vybrane
SELECT * FROM sw_road WHERE waterway IN
(SELECT key FROM pohled WHERE KEY = 'waterway');
```

Ďalšie príkazy boli totožné s tými, ktoré boli používané pre dlaždicu Českej Republiky až na tvorbu finálnej tabuľky *sw_lucas*.

```
CREATE TABLE sw_lucas AS
(SELECT * FROM pohled
INNER JOIN sw_pol_buf ON sw_pol_buf.landuse = pohled.tag
```

```
WHERE key = 'landuse')
```

```
INSERT INTO sw_lucas
```

```
(SELECT * FROM pohled
```

```
INNER JOIN sw_pol_buf ON sw_pol_buf.aeroway = pohled.tag
```

```
WHERE key = 'aeroway');
```

a rovnakým spôsobom sa postupovalo aj pre ostatné tagy.

4. Záver

Výsledný raster (binárna maska) nebol vyhotovený, pretože príkaz (viď nižšie) po spustení pracoval neúmerne dlho (po troch hodinách bol priebeh zastavený).

```
CREATE TABLE lucas_union AS  
(SELECT st_union(geom) AS geom from lucas)  
  
CREATE TABLE raster_lucas AS (  
SELECT ST_AsRaster(geom,10000,10000,ARRAY['8BUI'],ARRAY[118]) from lucas_union  
)
```

5. Zdroje

- [1] *LUCAS - Land use and land cover survey* [online]. Eurostat, 2019 [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/LUCAS_-_Land_use_and_land_cover_survey#Defining_land_use.2C_land_cover_and_landsc ape

- [2] *Sentinel 2 – Datové specifikace* [online]. Lukáš Žubrietovský, Lenka Švábová, Ondřej Šváb, 2017 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: <https://collgs.czechspaceportal.cz/sentinel-2-datove-specifikace/>