

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra mapování a kartografie

D O K U M E N T A C E

Úvod do zpracování prostorových dat

(153UZPD)



Skupina D:

Marie Fuňáková
Tomáš Vojtěchovský
Chrudoš Vorlíček

Geodézie a kartografie
Obor Geoinformatika

2010/2011

Obsah

1 Úvod	3
1.1. Zadání.....	3
1.2. OpenStreetMap.....	3
2 Tvorba tematických vrstev	4
2.1 Obce.....	4
2.2 Parky	5
2.3 Lezení	5
2.4 Ubytování	5
2.5 Míčové hry	6
2.6 Zimní sporty	7
3 Modifikace dat	8
3.1 Přejmenování a úprava dat.....	8
3.2 Primární klíč	8
3.3 Tvorba indexu	8
3.4 Kontrola geometrie	8
3.5 Kontrola duplicity dat	9
3.6 Kontrola validity	9
3.7 Doplnění chybějících údajů v tabulce.....	10
4 Dotazy	11
5 Závěr	16
Reference	17

1. Úvod

Semestrální práce tvorby tematických vrstev vznikla v rámci předmětu Úvod do zpracování prostorových dat (UZPD), který absolvujeme jako studenti 3. Ročníku oboru Geoinformatika na stavební fakultě ČVUT v Praze. Předmět UZPD volně navazuje na již absolvovaný předmět Databázové systémy, ale je zaměřen na zpracování geoprostorových dat.

1.1 Zadání

- a) Návrh a vytvoření tematických vrstev na základě dat OpenStreetMap (OSM), na serveru 'geo102' v databázi pgis_uzpd
- b) Aplikace testů datové integrity a odstranění případných nekonzistencí v datech
- c) Tvorba tutoriálu pro výuku PostGIS

1.2 OpenStreetMap

OpenStreetMap (OSM) je projekt založený v červenci 2004, který vytváří a poskytuje volně dostupná a geografická data, která vizualizuje v podobě topografických dat. Pro tvorbu geodat je využito převážně záznamů z přijímačů GPS. Celý projekt je založen na kolektivní spolupráci a na koncepci *Open source*. Data jsou poskytována pod licencí *Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0*. Projekt OSM byl inspirován projekty podobných např. Wikipedii, které umožňují editaci dat a uchovávají kompletní historii provedených změn a výsledky jsou dostupné veřejnosti.

OSM nepodléhá žádným technickým ani právním omezením a umožňuje lidem volně nakládání s geodaty, které jsou bezplatně dostupné v „aktualizované podobě“, kterou provádí dobrovolníci, jež systematicky mapují daná území. Proto jsou některá místa zmapována lépe a některá hůře.

Data jsou ukládána do centrální databáze jako primitiva a to:

- **Uzly** – body lokalizované souřadnicemi v daném referenčním systému
- **Cesty** – posloupnost uzlů, polylinie, popř. uzavřená polylinie jako polygon
- **Relace** – skupina uzlů, cesta dalších relací, kterým může být přiřazena daná vlastnost
- **Atributy** – mohou být přiřazeny uzlům, cestám nebo relacím, určují, jaký objekt reálného světa reprezentují

Informace převzaty ze stránky *české wikipedie*.

2. Tvorba tematických vrstev

Na serveru geo102 byla založena databáze `pgis_uzpd`. Databáze obsahuje ve schématu `osm` data OpenStreetMap ČR ze dne 9.3.2011.

```
pgis_uzpd=# \dt osm.
List of relations
Schema |      Name      | Type | Owner
-----+-----+-----+-----
osm    | czech_line     | table | landa
osm    | czech_nodes   | table | landa
osm    | czech_point   | table | landa
osm    | czech_polygon | table | landa
osm    | czech_rels    | table | landa
osm    | czech_roads   | table | landa
osm    | czech_ways    | table | landa
(7 rows)
```

Po prozkoumání databáze OSM bylo vybráno 6 tematických vrstev – 2 polygonové a 4 bodové. Do každé vrstvy byl přidán sloupec `way` s geometrií a jednoznačný identifikátor v rámci celé databáze `osm_id`.

Všechny tematické vrstvy jsou v jednotném referenčním systému jako OpenstreetMap (Spherical Mercator).

Nejprve byla nastavena přístupová cesta pro zjednodušení příkazů:

```
SET search_path TO dll, public, osm;
```

Vytvořené tabulky:

Nazev	druh
obce	polygony
parky	polygony
lezeni	body
ubytovani	body
micove_hry	body
zimni_sporty	body

2.1. Obce

Jedná se o plošnou vrstvu, která byla vybrána ze schématu `gis1`. Tato tabulka se poté musela přetransformovat do společného souřadnicového systému.

Tabulka obsahuje sloupce `nazev`, `area`, `perimeter`, `obyv02`, `nuts3`, `nuts4`, `kodorp`, `nazorp`, `nk` (přejmenováno na `nazev_kraje`), `pomoc`.

Tvorba tabulky:

```
CREATE TABLE obce
AS SELECT gid, area, perimeter, nazev, obyv02, nuts3, nuts4, kodorp,
       nazorp, nk AS nazev_kraje, pomoc, geom
FROM gis1.obce;
```

Transformace tabulky

```
UPDATE obce SET geom=ST_Transform(geom, 900913);
```

2.2. Parky

Plošná vrstva parků jako využití pro volný čas. Tabulka obsahuje mimo identifikátoru a geometrie sloupce `name` (název) a `way_area` (rozloha).

Tvorba tabulky:

```
CREATE TABLE parky
AS SELECT osm_id, name AS Nazev, way_area AS rozloha, way
FROM czech_polygon
WHERE leisure = 'park';
```

2.3. Lezení

Bodová vrstva lezeckých stěn (umělých i přírodních). Data vybrána z bodových a polygonových dat a převedena pouze na bodová. Tabulka obsahuje sloupce `name` (název), `leisure` (typ).

Tvorba tabulky:

```
CREATE TABLE lezeni
AS SELECT osm_id, way, name AS Nazev, leisure AS Typ
FROM czech_point
WHERE sport = 'climbing';

SELECT populate_geometry_columns('d11.lezeni'::regclass);

SELECT * FROM lezeni AS cz_pt
JOIN osm.czech_polygon AS cz_p
ON ST_contains(cz_p.way, cz_pt.way)
WHERE cz_p.sport = 'climbing';

CREATE TABLE lezeni_pol
AS SELECT osm_id, way, name AS Nazev, leisure AS Typ
FROM czech_polygon
WHERE sport = 'climbing';

UPDATE lezeni_pol
SET way = ST_centroid(way);

SELECT populate_geometry_columns('d11.lezeni_pol'::regclass);

INSERT INTO lezeni(osm_id, way, nazev, typ)
SELECT * FROM lezeni_pol;
```

2.4. Ubytování

Bodová vrstva ubytování, pro kterou byly vybrány ubytování typu: kemp, autokemp, horská chata, hostel, hotel a motel. Data vybrána z bodových a polygonových dat a převedena pouze na bodová. Tabulka obsahuje sloupce `name` (název), `tourism` (typ).

Tvorba tabulky:

```
CREATE TABLE ubytovani
AS SELECT osm_id, way, name AS Nazev, tourism AS Typ
FROM czech_point
WHERE tourism
IN('camp_site', 'caravan_site', 'chalet', 'hostel', 'hotel', 'motel');

CREATE TABLE ubytovani_pol
AS SELECT cp.osm_id, cp.way, cp.name AS Nazev, cp.tourism AS Typ
FROM czech_polygon AS cp
```

```

WHERE cp.tourism
IN('camp_site','caravan_site','chalet','hostel','hotel','motel')
AND
Cp.osm_id NOT IN
(SELECT cz_p.osm_id
FROM d11.ubytovani AS ub
JOIN osm_czech_polygon AS cz_p
ON ST_contains(cz_p.way,ub.way)
WHERE cz_p.tourism
IN ('camp_site','caravan_site','chalet','hostel','hotel','motel'));

UPDATE ubytovani_pol
SET way = ST_centroid (way);

INSERT INTO ubytovani (osm_id, way, nazev, typ)
SELECT *
FROM ubytovani_pol;

SELECT dropgeometrytable('d11','ubytovani_pol')

```

2.5. Míčové hry

Bodová vrstva míčových her, pro kterou byly vybrány sporty typu: tenis, fotbal a volejbal. Data byla vybrána z bodových a polygonových dat a převedena pouze na bodová. Tabulka obsahuje sloupce name (název), sport (hra).

Tvorba tabulky:

```

CREATE TABLE micove_hry
AS SELECT osm_id,way,name AS Nazev, sport AS hra
FROM czech_point
WHERE sport
IN('tennis','soccer','volleyball');

CREATE TABLE micove_hry_pol
AS SELECT cp.osm_id,cp.way,cp.name AS Nazev, cp.sport AS hra
FROM czech_polygon AS cp
WHERE cp.sport
IN('tennis','soccer','volleyball')
AND
Cp.osm_id NOT IN
(SELECT cz_p.osm_id
FROM d11.micove_hry AS mh
JOIN osm_czech_polygon AS cz_p
ON ST_contains(cz_p.way,mh.way)
WHERE cz_p.sport
IN ('tennis','soccer','volleyball'));

UPDATE micove_hry_pol
SET way = ST_centroid (way);

INSERT INTO micove_hry (osm_id, way, nazev, hra)
SELECT *
FROM micove_hry_pol;

SELECT dropgeometrytable('d11','micove_hry_pol')

```

2.6. Zimní sporty

Bodová vrstva zimních sportů, pro kterou byly vybrány sporty typu: hokej a lyžování. Data byla vybrána z bodových a polygonových dat a převedena pouze na bodová. Tabulka obsahuje sloupce `name` (název), `sport`.

Tvorba tabulky:

```
CREATE TABLE zimni_sporty
AS SELECT osm_id,way,name AS Nazev, sport
FROM czech_point
WHERE sport
IN('hockey','skiing');

CREATE TABLE zimni_sporty_pol
AS SELECT cp.osm_id,cp.way,cp.name AS Nazev, cp.sport
FROM czech_polygon AS cp
WHERE cp.sport
IN('hockey','skiing')
AND
Cp.osm_id NOT IN
(SELECT cz_p.osm_id
FROM d11.zimni_sporty AS zs
JOIN osm_czech_polygon AS cz_p
ON ST_contains(cz_p.way,zs.way)
WHERE cz_p.sport
IN ('hockey','skiing'));

UPDATE zimni_sporty_pol
SET way = ST_centroid (way);

INSERT INTO zimni_sporty (osm_id, way, nazev, sport)
SELECT *
FROM zimni_sporty_pol;

SELECT dropgeometrytable('d11','zimni_sporty_pol')
```

3. Modifikace dat

3.1. Přejmenování a úprava dat

Mnohé názvy v OSM jsou v anglickém jazyce a z toho důvodu bylo zapotřebí některé výrazy obzvláště typy a druhy jednotlivých objektů „počeštit“.

Ukázka úpravy dat v tabulce lezení:

```
UPDATE lezeni SET typ='ledy'  
WHERE nazev LIKE '%Led%';
```

```
UPDATE lezeni SET typ='lanove_centrum'  
WHERE nazev like 'Lan%';
```

```
UPDATE lezeni SET typ='skala'  
where nazev in ('Skály u Pakosty','Županovice','domoradice rock #7');
```

```
UPDATE lezeni SET typ='umela_stena'  
WHERE typ = 'sports_centre';
```

```
UPDATE lezeni SET typ='umela_stena'  
WHERE nazev like '%ezeck%';
```

```
UPDATE lezeni SET typ='umela_stena'  
where nazev ='Mammut';
```

Ukázka pro vrstvu zimních sportů (pro ostatní vrstvy je příkaz obdobný):

```
UPDATE zimni_sporty SET sport = 'hokej'  
WHERE sport = 'hockey'
```

```
UPDATE zimni_sporty SET sport = 'lyzovani'  
WHERE sport = 'skiing'
```

3.2. Primární klíč

Jednoznačný identifikátor `osm_id` bylo nahrazen za `gid`, protože se někdy opakoval (tabulka `micove_hry`). Nahrazení má i své výhody: při přidání nového záznamu získá objekt největší číslo -> snadné hledání změn, snadné určení id objektu, všude stejný název sloupce. Nad tímto sloupcem byl poté definován primární klíč.

Ukázka pro vrstvu zimních sportů (pro všechny ostatní vrstvy je příkaz obdobný):

```
ALTER TABLE zimni_sporty ADD COLUMN gid serial;  
ALTER TABLE zimni_sporty ADD PRIMARY KEY (gid);  
ALTER TABLE zimni_sporty DROP COLUMN osm_id;
```

3.3. Tvorba indexu

Pro zrychlení prostorových dotazů byl vytvořen index nad sloupcem s geometrií `way`. Pro tvorbu indexu byla použita metoda GiST, která je nejvhodnější pro sloupce s geometrií.

Ukázka pro vrstvu zimních sportů (pro všechny ostatní vrstvy je příkaz obdobný):

```
CREATE INDEX zimni_sporty_geom ON zimni_sporty USING gist (way);
```

3.4. Kontrola geometrie

Pomocí `Populate_geometry_columns` bylo zkontrolováno, zda existuje sloupec s geometrií a byla aktualizována metadatová tabulka `geometry_columns`.

Ukázka pro vrstvu zimních sportů (pro všechny ostatní vrstvy je příkaz obdobný):

```
SELECT populate_geometry_columns('d11.zimni_sporty::regclass');
```


3.3. Kontrola duplicitity dat

Z důvodu že některé zájmové vrstvy byly v polygonové i bodové vrstvě, bylo zapotřebí tyto vrstvy spojit. Zároveň ale bylo nutno zkontrolovat, aby některá data nebyla obsažena zároveň v polygonové i bodové vrstvě.

Příkazy provedení jsou uvedeny výše (ad. tvorba tematických vrstev)

Ukázka pro zimní sporty

```
CREATE TABLE zimni_sporty_pol
AS SELECT cp.osm_id,cp.way,cp.name AS Nazev, cp.sport
FROM czech_polygon AS cp
WHERE cp.sport
IN('hockey','skiing')
AND
Cp.osm_id NOT IN
(SELECT cz_p.osm_id
FROM dll.zimni_sporty AS zs
JOIN osm_czech_polygon AS cz_p
ON ST_contains(cz_p.way,zs.way)
WHERE cz_p.sport
IN ('hockey','skiing'));
```

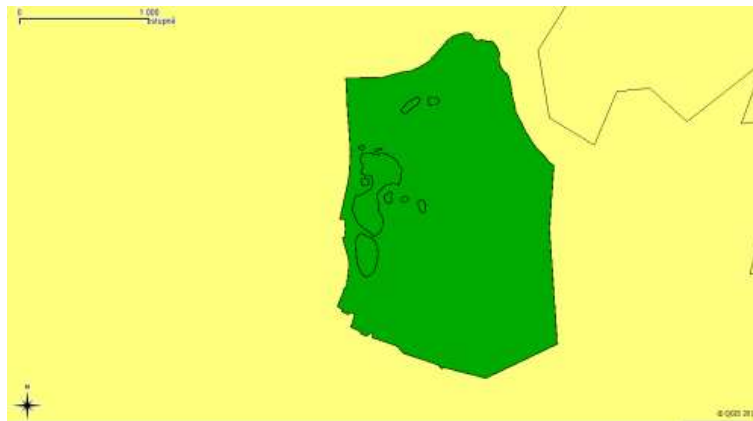
3.4. Kontrola validity

Kontrola byla prováděna pouze pohledově v programu Quantum GIS (QGIS).

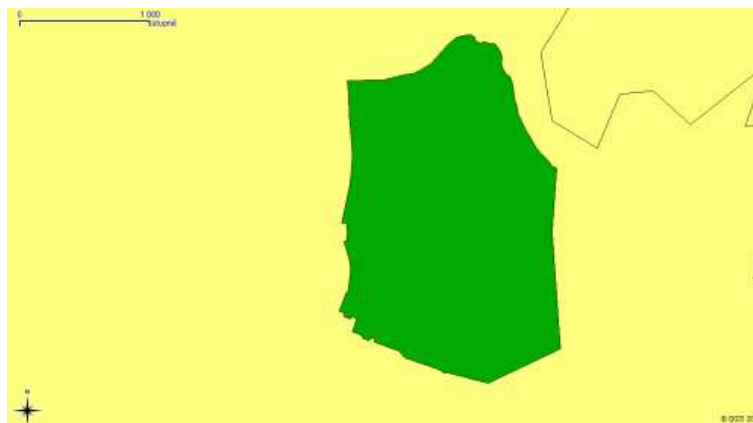
Během kontroly bylo zjištěno, že v polygonové vrstvě parky v Lednickém areálu, byly uvnitř polygonu vloženy další menší polygony. Tyto polygony měly pouze vlastní gid a rozlohu. Tato chyba byla řešena smazáním malých polygonů a ponecháním polygonu hlavního.

Ukázka:

Před úpravou:



Po úpravě:



3.5. Doplnění chybějících údajů v tabulce

Některá data nebyla v tabulkách vyplněna (název, typ, druh...), z toho důvodu jsme přistoupili k jejich dohledání a doplnění. Hledání probíhalo pomocí grafického rozhraní a porovnáním s internetem (lezecké oblasti českého horolezeckého svazu). Z důvodu velké časové náročnosti se podařilo doplnit pouze tabulku „lezení“ a 2 parky.

Ukázka doplnění:

```
UPDATE lezeni SET nazev = 'TJ Lokomotiva Plzeň', typ = 'umela_stena'  
WHERE gid = 1;
```

```
UPDATE lezeni SET nazev = 'Skály nad Jezeřím', typ = 'skala'  
WHERE gid = 2;
```

```
UPDATE lezeni SET nazev = 'Stěna Ruzyně', typ = 'umela_stena'  
WHERE gid = 3;
```

```
UPDATE lezeni SET nazev = 'HUDY SmichOFF', typ = 'umela_stena'  
WHERE gid = 4;
```

```
UPDATE lezeni SET nazev = 'Sportovní areál H-Centrum'  
WHERE gid = 7;
```

```
UPDATE lezeni SET nazev = 'Městská hala - Ostrava'  
WHERE gid = 10;
```

4. Dotazy

U jednotlivých dotazů jsou uvedeny výsledky a jedna z variant možného vyřešení.

4.1. Jaká je průměrná rozloha parku (v ha) na 1km² na území Prahy?

```
SELECT sum(pa.rozloha)/(obce.area/1e6) AS prum_roz
FROM parky as pa
JOIN obce
    ON ST_contains(obce.geom, pa.way)
GROUP BY obce.nazev ='Praha';
```

3.4108 ha

4.2. Jaká je celková výměra (v km²) parků 10 největších měst?

```
SELECT sum(pa.rozloha)/1e6 AS rozloha
FROM parky as pa
JOIN obce AS ob_1
    ON ST_contains(ob_1.geom, pa.way)
WHERE ob_1.nazev IN
    (SELECT ob_2.nazev
     FROM obce AS ob_2
     ORDER BY ob_2.area desc
     Limit 10);
```

23.34 km2

4.3. Kolik hotelů má v okruhu 500m nějaký park?

```
SELECT COUNT (DISTINCT ub.gid)
FROM ubytovani as ub
JOIN parky AS pa
    ON ST_DWithin(pa.way,ub.way,500)
WHERE ub.typ ='hotel';
```

224

4.4. V kolika parcích je hřiště na jiné míčové hry než na tenis?

```
SELECT COUNT (DISTINCT pa.gid)
FROM micove_hry as mh
JOIN parky AS pa
    ON ST_contains(pa.way,mh.way)
WHERE mh.hra !='tenis';
```

12

4.5. Ve kterých obcích se lze ubytovat v hotelu do 500 m od sjezdovky a hrát tenis?

```
SELECT DISTINCT (ob.nazev)
FROM obce AS ob
JOIN zimni_sporty AS zs
    ON ST_contains(ob.geom,zs.way)
JOIN micove_hry AS mh
    ON ST_contains (ob.geom,zs.way)
JOIN ubytovani AS ub
    ON ST_DWithin (zs.way,ub.way,500)
WHERE ub.typ = 'hotel' AND sport = 'lyzovani' AND hra = 'tenis';

WHERE mh.hra !='tenis';
```

Novy Rychnov
Zlin
Velke Karlovice
(3 rows)

4.6. Ve kterém kraji je nejmenší počet možností ubytování? Uved'te kolik.

```
SELECT ob.nazev_kraje, COUNT (DISTINCT ub.gid) AS pocet
FROM ubytovani AS ub
JOIN obce as ob
      ON ST_contains(ob.geom, ub.way)
GROUP BY ob.nazev_kraje
ORDER BY pocet ASC
LIMIT 1;
```

```
-----
Nazev_kraje      |      pocet
-----+-----
Pardubicky (PA) |         24
(1 row, 2 columns)
```

4.7. Existují parky na území Prahy, které mají větší rozlohu než obec s nejmenší rozlohou? Jestli ano, které to jsou a jakou mají rozlohu.

```
SELECT DISTINCT pa.nazev, pa.rozloha
FROM parky AS pa
JOIN obce AS ob
      ON ST_intersects(ob.geom, pa.way)
WHERE pa.rozloha > (
  SELECT ob2.area
  FROM obce AS ob2
  ORDER BY ob2.area ASC
  LIMIT 1)
AND ob.nazev = 'Praha';
```

```
-----
Nazev              |      rozloha
-----+-----
Park Vrch Vítkov   |      854615
Petřinské sady     |      798696
Stromovka          |      2.31993e+6
Letenské sady      |      1.09637e+6
Kisného zahrada   |      604518
Parkk Ladronka     |      809080
Centrální park Prahy 13 |      794312
(7 rows, 2 columns)
```

4.8. V jakém parku je nejvíce hřišť na míčové sporty? Uved'te kolik.

```
SELECT pa.nazev, COUNT(pa.gid) AS pocet
FROM parky AS pa
JOIN micove_hry AS mh
      ON ST_contains(pa.way,mh.way)
GROUP BY pa.nazev, pa.gid
ORDER BY pocet DESC
LIMIT 1;
```

```
-----
Nazev              |      pocet
-----+-----
Luzanky            |          3
(1 row, 2 columns)
```

4.9. Která obec má na svém území park, fotbalové hřiště a hokejový stadion?

```
SELECT DISTINCT (ob.nazev)
FROM obce AS ob
JOIN micove_hry AS mh
    ON ST_contains(ob.geom, mh.way)
JOIN zimni_sporty as zs
    ON ST_contains(ob.geom, zs.way)
JOIN parky AS pa
    ON ST_contains(ob.geom, pa.way)
WHERE sport = 'hokej' AND hra = 'fotbal';
```

(32 rows)

4.10. Jaké obce najdeme do vzdálenosti 2.5 km od nejméně obydlené obce?

```
SELECT obl.nazev
FROM obce AS ob
JOIN obce AS obl
    ON ST_DWithin(ob.geom, obl.geom, 2500)
WHERE ob.gid in (
    SELECT ob2.gid
    FROM obce as ob2
    ORDER BY obyvo2 ASC
    LIMIT 1);
```

(40 rows)

4.11. Jaký kód (nuts4) má okres s největším počtem sportovních zařízení na míčové hry?

```
SELECT ob.nuts4
FROM obce AS ob
JOIN micove_hry AS mh
    ON ST_Contains(ob.geom, mh.way)
GROUP BY ob.nuts4
ORDER BY count(ob.nuts4) DESC
LIMIT 1;
```

CZ0110

4.12. V jakém kraji je nejvíce autokempů? Kolik? (2 výsledky)

```
SELECT ob.nazev_kraje, COUNT (DISTINCT ub.gid) AS pocet
FROM obce AS ob
JOIN ubytovani AS ub
    ON ST_Contains(ob.geom, ub.way)
GROUP BY ob.nazev_kraje, ub.typ
HAVING ub.typ='autokemp'
ORDER BY count(DISTINCT ub.gid) DESC
LIMIT 2;
```

Nazev_kraje | pocet
-----+-----
Vysocina (VY) | 4
Jihocesky | 4
(2 rows, 2 columns)

4.13. Jaké ubytovací zařízení (id a název) má v okruhu 1 km možnost lezení a hřiště na tenis a volejbal?

```
SELECT distinct(ub.gid),ub.nazev
FROM ubytovani AS ub
JOIN lezeni AS le
  ON ST_DWithin(le.way,ub.way,1000)
JOIN micove_hry AS mh
  ON ST_DWithin(mh.way,ub.way,1000)
WHERE mh.hra in ('volejbal','tenis');
```

```
-----
Gid  |      nazev
-----+-----
509  |      NH Olomouc Congress
900  |      NULL
(2 row, 2 columns)
```

4.14. Kolik parků se nachází v kraji Vysočina?

```
SELECT count(pa.gid)
FROM parky AS pa
JOIN obce AS ob
  ON ST_Contains(ob.geom,pa.way)
WHERE ob.nazev_kraje='VY'
```

```
-----
56
```

4.15. Kolik obcí je menších než největší pražský park?

```
SELECT count(distinct ob.gid)
FROM obce AS ob
WHERE ob.area<(SELECT pa.rozloha
  FROM parky AS pa
  JOIN obce AS ob2
    ON ST_Contains(ob2.geom,pa.way)
  WHERE ob2.nazev = 'Praha'
  ORDER BY pa.rozloha DESC
  LIMIT 1);
```

```
-----
256
```

4.16. V kterých obcích se nachází přírodní lezecké stěny (skály)?

```
SELECT ob.nazev
FROM obce AS ob
JOIN lezeni AS le
  ON ST_Contains(ob.geom,le.way)
WHERE le.typ='skala';
```

```
-----
Zduchovice
Zupanovice
Mirkovice
Nova Ves v Horach
(4 rows)
```

4.17. Jaké sporty lze provozovat v Mostě a kolik hřišť je ke každému sportu k dispozici?

```
SELECT distinct(le.typ) AS typ, count(distinct le.gid) AS pocet
FROM obce AS ob
JOIN lezeni AS le
  ON ST_Contains(ob.geom,le.way)
GROUP BY typ,ob.nazev
HAVING ob.nazev='Most'
UNION(
  SELECT distinct(mh.hra) AS typ, count(distinct mh.gid)
  FROM obce AS ob
  JOIN micove_hry AS mh
    ON ST_Contains(ob.geom,mh.way)
  GROUP BY typ,ob.nazev
  HAVING ob.nazev='Most')
UNION(
  SELECT distinct(zs.sport) AS typ, count(distinct zs.gid)
  FROM obce AS ob
  JOIN zimni_sporty AS zs
    ON ST_Contains(ob.geom,zs.way)
  GROUP BY typ,ob.nazev
  HAVING ob.nazev='Most');
```

```
-----
typ      |      pocet
-----+-----
fotbal   |          2
tenis    |          6
(2 rows, 2 columns)
```

4.18. V jakém okresu (nuts4) mají nejvíce zimních stadionů (tj. sport = hokej)? Kolik jich je?

```
SELECT ob.nuts4 AS kod, count(distinct zs.gid) AS pocet
FROM obce AS ob
JOIN zimni_sporty AS zs
  ON ST_contains(ob.geom,zs.way)
GROUP BY ob.nuts4,zs.sport
HAVING zs.sport='hokej'
ORDER BY count(distinct zs.gid) DESC
LIMIT 1;
```

```
-----
kod      |      pocet
-----+-----
CZ0612  |          6

(1 row, 2 columns)
```

5. Závěr

V rámci tohoto projektu jsme se zaměřili spíše na tvorbu dotazů, než na validaci dat. Při tvorbě tematických vrstev jsme narazili na problémy s nekompletností dat. V různých částech republiky jsou data různě podrobná, místy zcela chybí. U spousty vrstev chybí názvy. U tematické vrstvy „lezení“ se nám podařily názvy dohledat pomocí grafického znázornění a internetu. Jedna stěna, která se nachází v Brně, nebyla nalezena, z toho důvodu byla ponechána hodnota NULL. Dále se podařilo doplnit názvy 2 parků. Ale z časových důvodů ostatní tematické vrstvy doplněny nebyly.

Výsledkem naší práce je 6 tematických vrstev (tabulek), které se nachází ve schématu d11, a soubor dotazů nad těmito tabulkami, při kterých jsme využili své znalosti z již absolvovaného předmětu Databázové systémy.

Reference

- [1] stránky OSM na wiki <http://cs.wikipedia.org/wiki/Openstreetmap>
- [2] stránky OSM – vrstvy http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Cz:Map_Features
- [3] stránky českého horolezeckého svazu <http://skaly.horosvaz.cz/>
- [4] stránky projektu (předmětu) <http://geo.fsv.cvut.cz/gwiki/153UZPD>
- [5] stránky oboru <http://geo.fsv.cvut.cz>