

Úvod do zpracování prostorových dat

Semestrální práce

Štěpán Bambula Žofie Cimburová Adam Dlesk

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

květen 2013

Obsah

1 Úvod

- Výběr tématu
- Použitý SW

2 Vrstvy

- Použité vrstvy
- Úprava vrstev
- PgRouting

3 Dotazy

- Atributové
- Prostorové
- Síťové

4 Závěr

- Problémy

Úvod

Zadání

- Navrhnout a vytvořit tématické vrstvy na základě dat Open Street Map v databázi pgis_uzpd na serveru geo102
- Aplikovat testy datové integrity a odstranit případné nekonzistence v datech
- Vytvořit tutoriál pro výuku PostGIS - sadu atributových a prostorových dotazů nad databází pgis_uzpd.

Úvod

Výběr tématu

Síťové analýzy

- hlavní vrstva - cyklostezky
- možnost ohodnocení hran
- aplikace síťových analýz a dalších atributových a prostorových dotazů

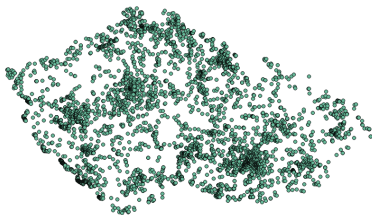
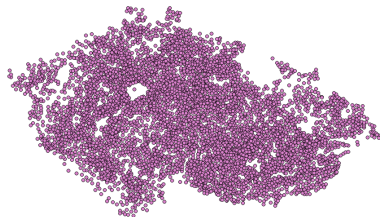
Úvod

Použitý SW

- Open Street Map (<http://www.openstreetmap.org/>)
- PostGIS (<http://postgis.net/>)
- pgRouting (<http://pgrouting.org/>)

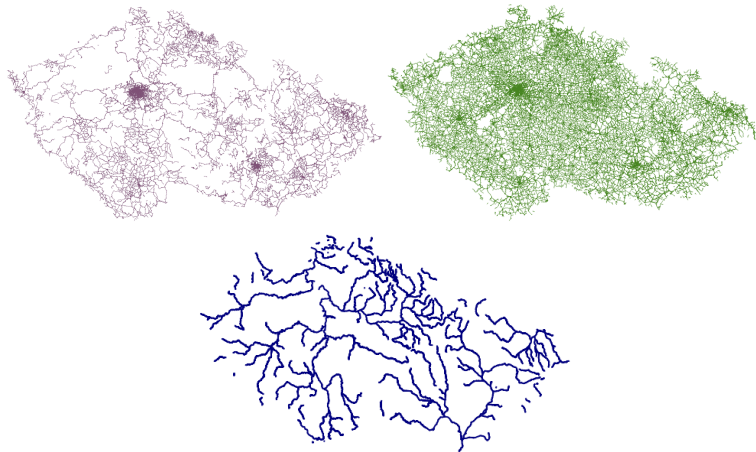
Vrstvy

Bodové - obce, památky



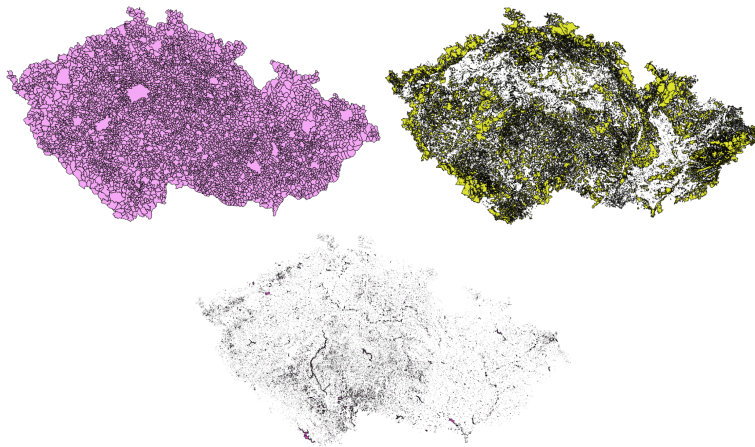
Vrstvy

Liniové - cyklostezky, silnice, řeky



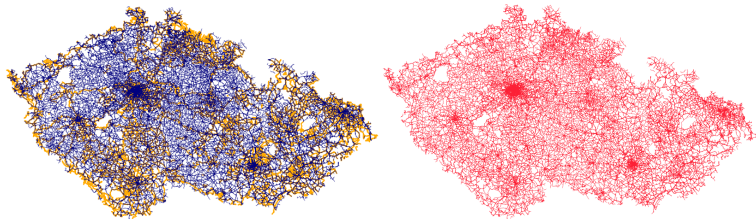
Vrstvy

Polygonové - obce, lesy, vodní plochy



Vrstvy

Spojení vrstev cyklostezky a silnice

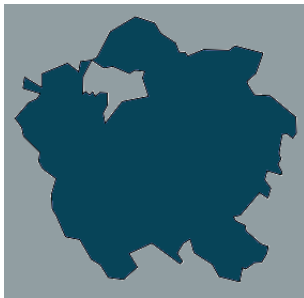


- 1 vrstva komunikací pro možnost analýzy
- atribut highway: primary, secondary, tertiary, cycleway

Vrstvy

Transformace & Validace

- S-JTSK - Google Mercator pro vrstvy ze schematu gis1
- funkce `ST_IsValid()`
- nevalidní polygon ve vrstvě Obce (Liberec)



Vrstvy

Přidání sloupců pro PgRouting

- sloupce Source, Target a Length ve vrstvě Komunikace
- vyplnění sloupců

```
SELECT assign_vertex_id('a13', 'komunikace', 1, 'geom',  
'gid');
```

```
UPDATE komunikace SET length = ST_Length(geom);
```

gid [PK] serial	source integer	target integer	length double precision
1	14820	14057	2589.2666383
2	14820	15076	6772.4943367
3	14057	14058	3302.8271967
4	24540	33562	2507.6048440
5	67704	74344	9956.2182801
6	74504	27479	8462.0886558
7	73996	40286	10872.870037

Vrstvy

Přidání sloupců pro A Star a Shooting Star

- sloupce x1, y1, x2 a y2 ve vrstvě Komunikace
- vyplnění sloupců

```
UPDATE komunikace SET x1 = ST_x(ST_startpoint(geom));
```

```
UPDATE komunikace SET x2 = ST_x(ST_endpoint(geom));
```

- sloupce to_cost a rule ve vrstvě Komunikace

x1 double precision	y1 double precision	x2 double precision	y2 double precision	to_cost double precision	rule text
1351815.69	6486095.39	1352210.46	6483677.75		
1351815.69	6486095.39	1345425.1	6487900.27		
1352210.46	6483677.75	1352479.84	6480738.88		
1353254.66	6481233.35	1354792.45	6483158.77		
1354983.41	6467654.32	1360403.32	6461527.04		
1360427.99	6461508.06	1363426.7	6454515.96		
1363680.58	6454292.12	1370705.2	6448405.47		

Vrstvy

Ohodnocení hran

- pro jízdu na kole - nevýhodné jet po silnicích 1. třídy, výhodnější jet po silnicích 2. a 3. třídy, nejvýhodnější jet po cyklostezkách

highway	cost
primary	4
secondary	3
tertiary	2
cycleway	1

- ve funkcích: $\text{length} * \text{cost}$

Vrstvy

Průjezdní místa

- zadávat obce, nikoliv uzly na komunikacích
- nalezení nejbližšího uzlu/linie
- funkce `find_node_by_nearest_link_within_distance()`
- funkce `find_nearest_link_within_distance()`



Dotazy

Atributové dotazy - příklad

- Jak početné jsou jednotlivé typy památek? Seřad'te od nejvyššího počtu.

```
SELECT distinct historic AS typ, count (*) AS pocet  
FROM pamatky GROUP BY historic ORDER BY pocet desc;
```

typ	pocet
wayside_cross	1676
memorial	1502
boundary_stone	721
wayside_shrine	680
ruins	297
monument	243
castle	240
...	

(25 rows)

Dotazy

Prostorové dotazy - příklad

- Kolik procent cyklostezek prochází lesem?

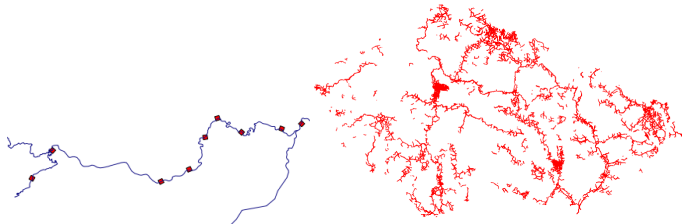
```
SELECT  
sum(ST_Length(ST_Intersection(cyklo.geom,lesy.geom)))*100./  
SELECT sum(ST_Length(cyklostezky.geom)) FROM  
cyklostezky)  
FROM cyklostezky AS cyklo  
JOIN lesy AS lesy ON  
ST_Intersects(cyklo.geom,lesy.geom);  
20.7%
```



Dotazy

Prostorové dotazy - další

- Jaké procento obcí na svém území má cyklostezku? (57%)
- Kolik procent Jihočeského kraje zabírají vodní plochy? (6.7%)
- Kolik cyklostezek přejíždí přes řeku? (963)
- Které cyklostezky leží do 5 km od řeky?



Dotazy

Síťové dotazy - Porovnání metod A Star, Shooting Star a Dijkstrova algoritmu z hlediska délky a tvaru trasy

■ Dijkstrův algoritmus

```
SELECT round(sum(length)/1000) FROM shortest_path  
( 'SELECT gid AS id, source, target, length AS cost  
FROM komunikace', 79907, 24486, false, false)  
AS cesta  
JOIN komunikace AS kom ON cesta.edge_id = kom.gid;  
239 km
```

Dotazy

Síťové dotazy - Porovnání metod A Star, Shooting Star a Dijkstrova algoritmu z hlediska délky a tvaru trasy

■ A Star

```
SELECT round(sum(length)/1000) FROM  
shortest_path_astar  
(  
  'SELECT gid AS id, source, target, length*cost AS  
  cost, x1, y1, x2, y2  
  FROM komunikace', 79907, 24486, false, false)  
  AS cesta  
  JOIN komunikace AS kom ON cesta.edge_id = kom.gid;  
275 km
```

Dotazy

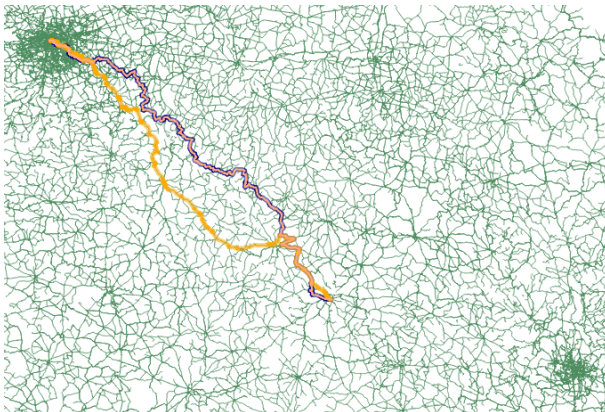
Sítové dotazy - Porovnání metod A Star, Shooting Star a Dijkstrova algoritmu z hlediska délky a tvaru trasy

■ Shooting Star

```
SELECT round(sum(length)/1000) FROM  
shortest_path_shooting_star  
(  
'SELECT gid AS id, source, target, length*cost AS  
cost, x1, y1, x2, y2, rule, to_cost  
FROM komunikace', 1456, 1581, false, false)  
AS cesta  
JOIN komunikace AS kom ON cesta.edge_id = kom.gid;  
276 km
```

Dotazy

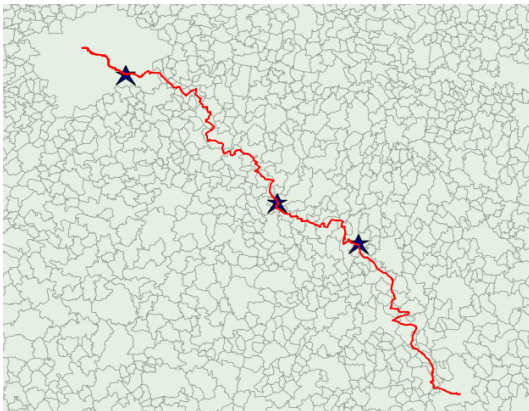
Síťové dotazy - Porovnání metod A Star, Shooting Star a Dijkstrova algoritmu z hlediska délky a tvaru trasy



Dotazy

Síťové dotazy - příklad 2

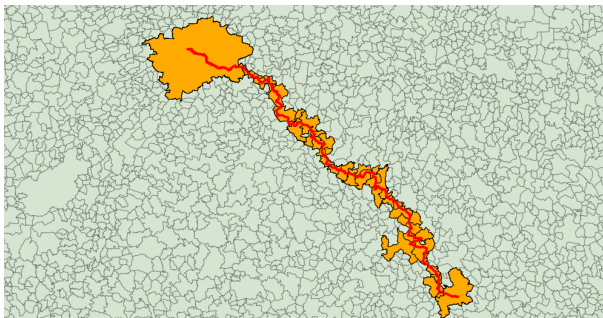
- Kolik hradů leží v bufferu 1 km od trasy z Jihlavy do Prahy? (A Star)



Dotazy

Síťové dotazy - příklad 3

- Kterými obcemi projedete z Jihlavy do Prahy, pokud pojedete na kole? (Shooting Star)



Dotazy

Síťové dotazy - příklad 4

- Porovnání cesty mezi Železným Brodem a Víchovou nad Jizerou na kole a autem (Dijkstrův algoritmus)

```
SELECT ( (SELECT SUM(kolo.cost) FROM  
(SELECT * FROM shortest_path('SELECT gid AS id,  
source, target, length*cost as cost  
FROM komunikace where highway != ''cycleway''',  
46860, 16708, false, false))  
AS kolo)
```

-

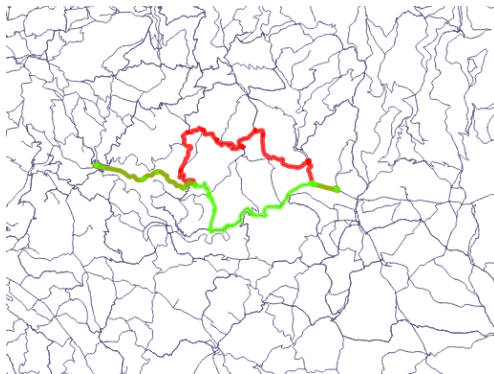
```
(SELECT SUM(auto.cost) FROM (SELECT * FROM  
shortest_path('SELECT gid AS id, source,  
target,length*cost as cost  
FROM komunikace', 46860, 16708, false, false))  
AS auto) )/1000 AS rozdil_km;
```


Dotazy

Síťové dotazy - příklad 4

- Porovnání cesty mezi Železným Brodem a Víchovou nad Jizerou na kole a autem (Dijkstraův algoritmus)

34.5 km



Závěr

Problémy při zpracování

- transformace
- validace vrstvy obce
- nezkušenost s problémem síťových analýz
- návyk na GUI

Děkujeme za pozornost!
©ŠTŮFAM group 2013