

Prostorové trajektorie a jak s nimi pracovat

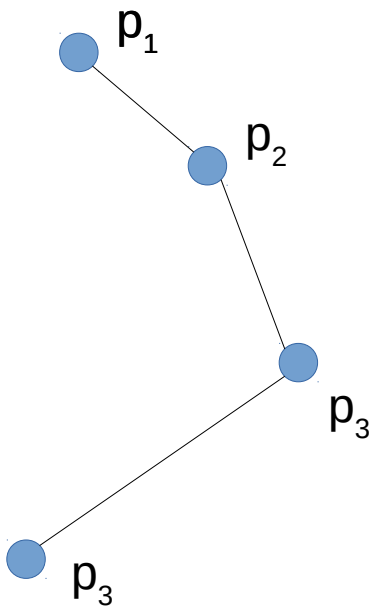
Zbyněk Janoška



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úvod

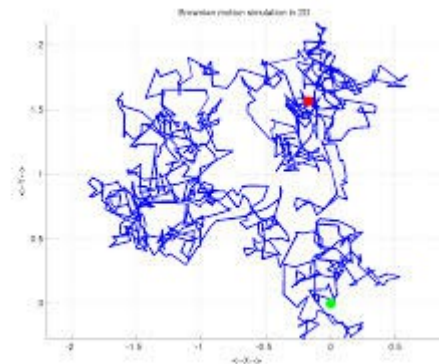
- Prostorová trajektorie = trasa generovaná pohybujícím se objektem
- Chronologicky uspořádaná sekvence bodů
 $p_i = (x_i, y_i, t_i)$



p_i	x_i	y_i	t_i
1	0	5	0
2	1	4	12.5
3	1.7	2	20
4	-0.5	-1	24

Historie

- Newton – rovnice popisující pohyb planet (navazoval na Keplera)
- Brownův pohyb
- Pohyb zvířat



Trajektorie v GIS

- Pohyb zvířat
- Pohyb osob
 - Aktivní (Four-square, Twitter, Flickr, aplikace pro běh, cyklistiku)
 - Pasivní (výběry z ATM, připojení k wifi, telefonním věžím)
- Pohyb vozidel
 - Spojeno s rozvojem LBS technologií

Geometrie prostorových trajektorií

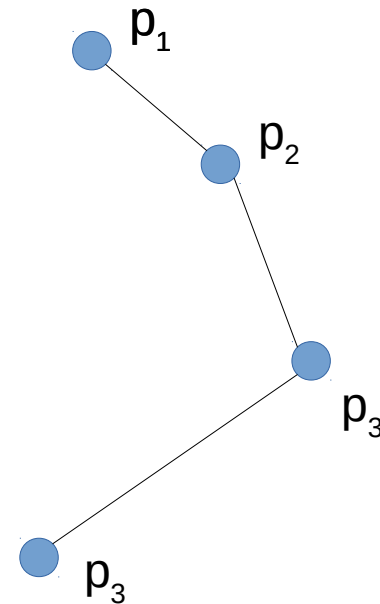
- 1 lomená linie

nebo

- Sekvence nelomených linií

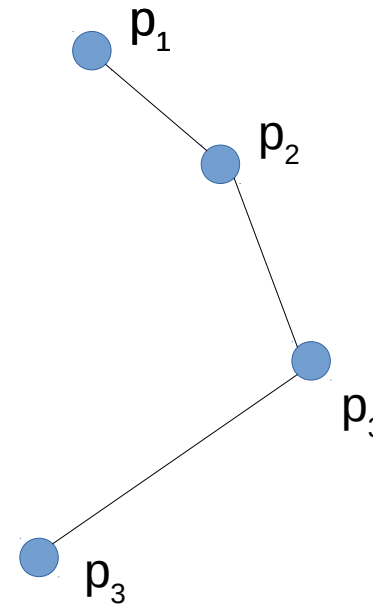
nebo

- Sekvence bodů



Atributy prostorových trajektorií

- Atributy trajektorie
 - Řidič, SPZ, ID zařízení
- Atributy dílčích linií
 - Rychlost, převýšení, délka, počet otočení kola, uvolněné emise CO₂
- Atributy bodů
 - x,y,z,t; teplota motoru, poloha pedálu spojky...



Problémy se zpracováním dat

- Mnoho atributů = mnoho dimenzí
- Každý atribut = jiná jednotka
 - Změna o jednotku ve směru X (1 metr) má jiný význam než změna o jednotku v čase (1 sekunda)
 - Jednotlivé atributy nelze srovnávat
 - Dvě geograficky shodné trajektorie se můžou v čase lišit o dny, dvě geograficky odlišné trajektorie mohou mít shodný čas

Jak ukládat trajektorie?

- Bodová vrstva
 - duplikuje informace vztažené k celé linii;
neobsahuje informace k dílčím liniím
- Seznam linií
 - Duplikuje informace k bodům i celé linii
- Jedna linie
 - Neobsahuje informace k dílčím liniím ani bodům

Jak ukládat trajektorie

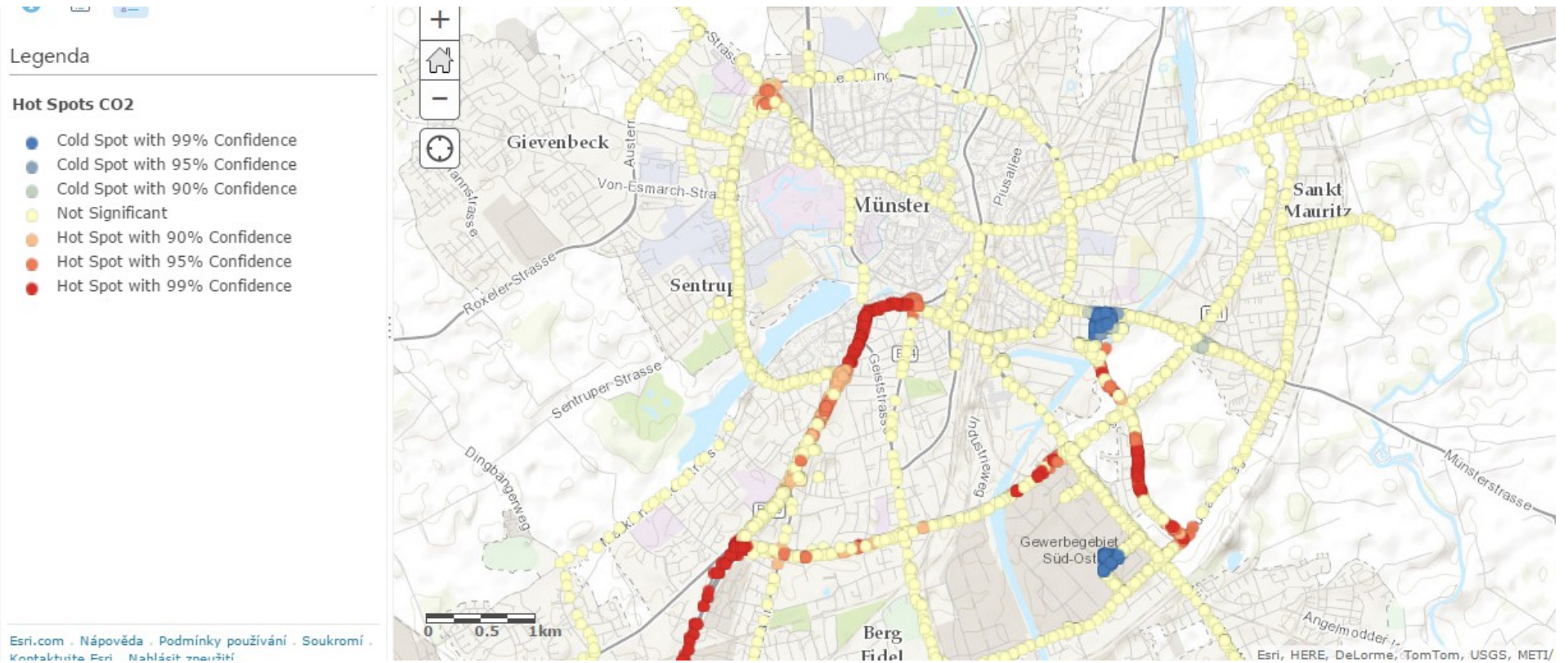
- JSON

```
{
  "TrajectoryID": 1,
  "Driver": "John Smith",
  "RegistrationPlateNumber": "ABX-456-78",
  "Liner": {
    "ID": 1,
    "PointIDs": [
      1,
      2
    ],
    "Consumption": 5.4,
    "Speed": 75.4
  },
  "Points": [
    {
      "ID": 1,
      "X": 15.456789,
      "Y": 49.659873,
      "Altitude": 487.4,
      "DateTime": "2014-05-14 12:45:53"
    },
    {
      "ID": 2,
      "X": 15.987653,
      "Y": 49.123653,
      "Altitude": 448.6,
      "DateTime": "2014-05-14 12:52:09"
    }
  ]
}
```

EnviroCar

- <https://envirocar.org/>
- Citizen science
- Sensor + App + web platform
- Online processing, mapy a statistiky

EnviroCar



Kam dál

- Computing with Spatial Trajectories (Zheng, Zhou, 2011)
- Trajectories (R library)
- <http://rpubs.com/edzer/>