

# Druhá StatGIS konference

---

## Možnosti prostorového záznamu pohybových aktivit

Jaroslav Burian

StatGIS Team



europa  
european  
social fund in the  
czech republic



EUROPEAN UNION



MINISTRY OF EDUCATION,  
YOUTH AND SPORTS



OP Education  
for Competitiveness

INVESTMENTS IN EDUCATION DEVELOPMENT



# Možnosti záznamu

---

- **Záznam trasy** – GPS přístroj, track logger, mobil, hodinky
  - Možné doplňovat o další sensory
- **Záznam pohybu** – akcelerometry (v hodinkách a mobilních telefonech)
  - přesnost je obvykle vyšší než u GPS přístrojů, úspora baterie
  - kromě vzdálenosti měření tempa (kadence, počet kroků/min)
  - detekce zastavení pohybu (automatické přerušení záznamu)
- **Záznam tepové frekvence** – hrudní pásy, případně náramky
  - bezdrátové technologie (bluetooth, ANT+)
  - přiřazeno k prostorovým souřadnicím
- **Záznam nadmořské výšky** – GPS x výškoměr
- **Záznam dalších parametrů** – např. teplota nebo kadence

# Záznam



**endomondo** Training Challenges Routes Events Friends Add workout

Workouts History Training Plan Statistics Peer Benchmark

## OCT2014

MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY	SATURDAY	SUNDAY
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2

**Running** Oct 6, 2014 4:03 AM 5 ♥ 3

**Svizneji s rekordama :**

Add a tag ADD

Svizneji s rekordama :

- Summary: DISTANCE 13.03 km, DURATION 1h:00m:32s, CALORIES 814 kcal
- Avg. Pace: 4:39 min/km
- TOTAL ASCENT 43 m, TOTAL DESCENT 50 m
- CADENCE 94 rpm
- WEATHER Mostly sunny, TEMPERATURE 24°C
- WIND 18.0 km/h, HUMIDITY 46%

Weather data provided by AccuWeather.com

# Datové formáty záznamu

---

- **GPX** –nejjednodušší a nejstarší formát
  - kromě souřadnic, a nadmořské výšky a případně názvu bodu neumí ukládat žádná další data (extenze)
  - jasná struktura, snadná editace
- **TCX** – vytvořen společností Garmin
  - snadná editace
  - ukládání dalších parametrů, např. tepové frekvence
- **FIT** – nativní formát přístrojů Garmin
  - vyvinut speciálně pro záznam pohybové aktivity
  - velké množství informací
  - problematická editace

# Aplikace



# Přesnost polohy

---

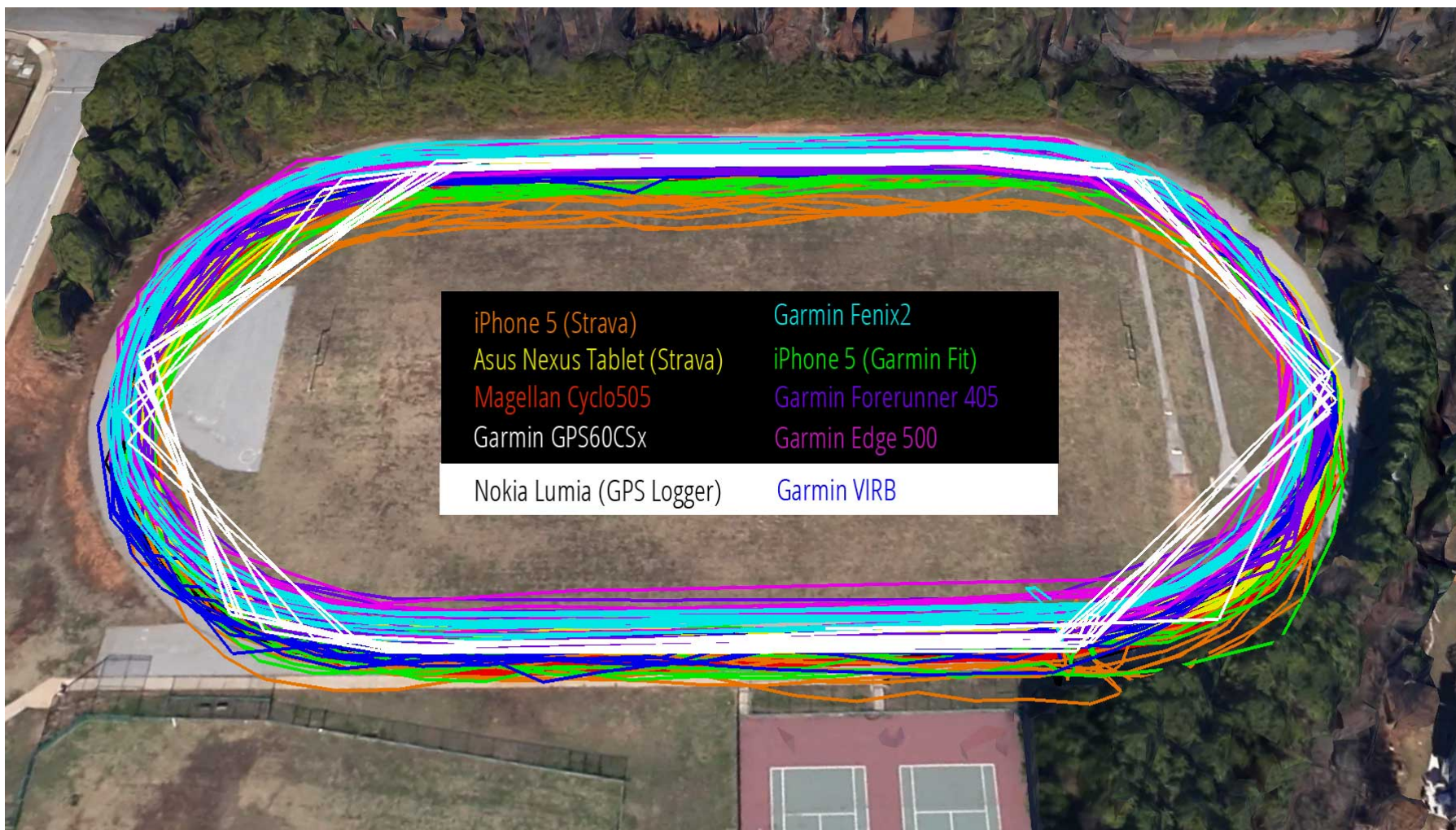
- Obvyklé chyby typické pro turistické GPS přístroje
  - Zastínění signálu budovami, terénními tvary nebo vegetací
- Umístění GPS
  - kapsa bundy, batoh, na rameni, v dresu, na ruce
- Velké rozdíly v přesnosti u jednotlivých přístrojů (telefonů a hodinek)

# Rozdíly v přesnosti záznamu



Asus Nexus Tablet (Strava)

# Rozdíly v přesnosti záznamu





# Frekvence záznamu

---

- Frekvence záznamu/přesnost x výdrž baterie
- **Mobilní telefon** (2 200 mAh)
  - cca 10 h záznamu
- **Hodinky**
  - cca 5 – 50 h záznamu
- **Úspora baterie**
  - „smart recording“ – nezaznamenává každou vteřinu
  - Auto stop - auto pauza (akcelerometr)
  - Garmin - Ultra Track (od 1 s do 1 min)

# Přesnost nadmořské výšky

---

- **GPS**

- Poměrně nepřesné, značné chyby, oscilace výšky, chybné navýšení nastoupaných metrů
- Výraznější chyby u rovinatých profilů, poměrně přesné u profilů s delšími stoupáními

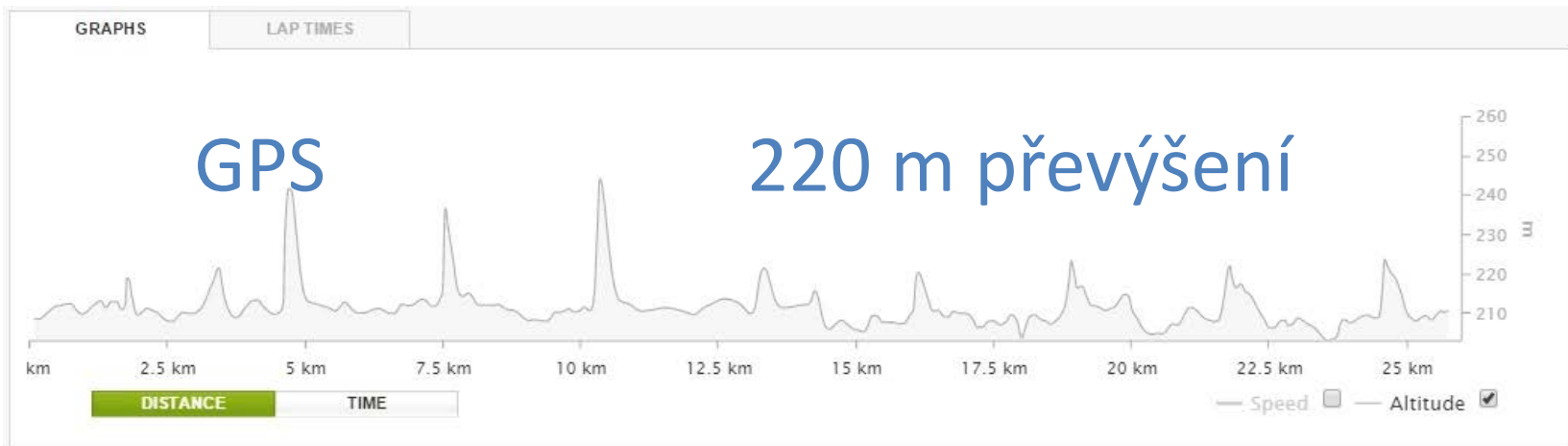
- **Výškoměr**

- Obvykle barometricky založený, velmi přesné!, obvykle pouze v dražších modelech hodinek

- **Dopočet z mapových podkladů**

- Nejčastěji data SRTM (30 m/pixel, resp. 90 m/pixel)

# Přesnost nadmořské výšky



# Ruční zákres a dopočet nadmořské výšky

---

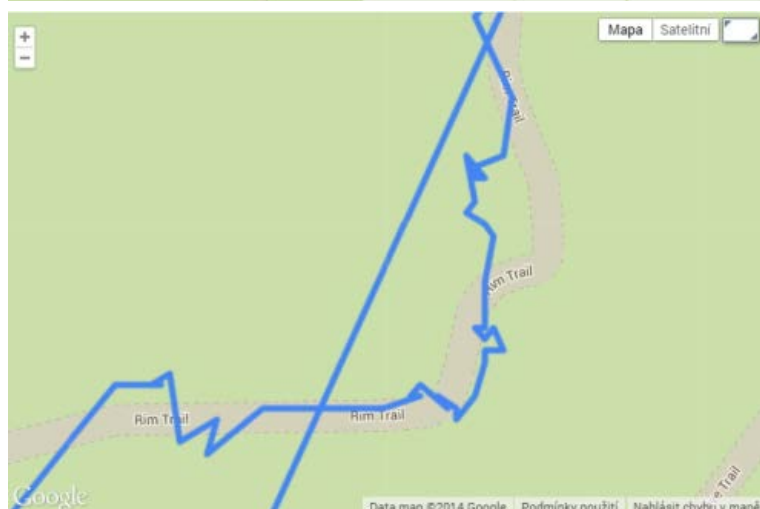
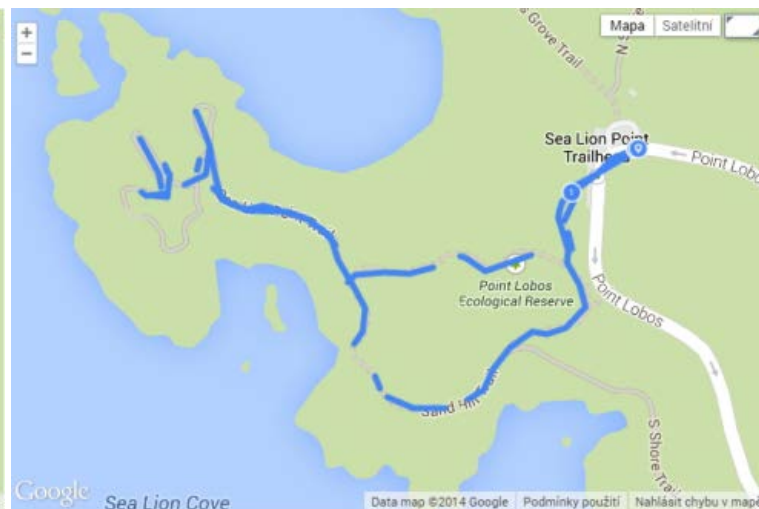
- Ruční zákres je v praxi občas nutný (vybití baterie, výpadek signálu, spadnutí aplikace)
- Využití ručního zákresů také při plánování tras a následné navigaci
- Dopočet nadmořské výšky
  - <http://www.gpsvisualizer.com/elevation>
  - <http://utrack.crempa.net>
  - <http://gpxviz.sisao.de>
  - <http://gpx.tomaskafka.com>
  - <http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler>

# Obvyklé polohové chyby

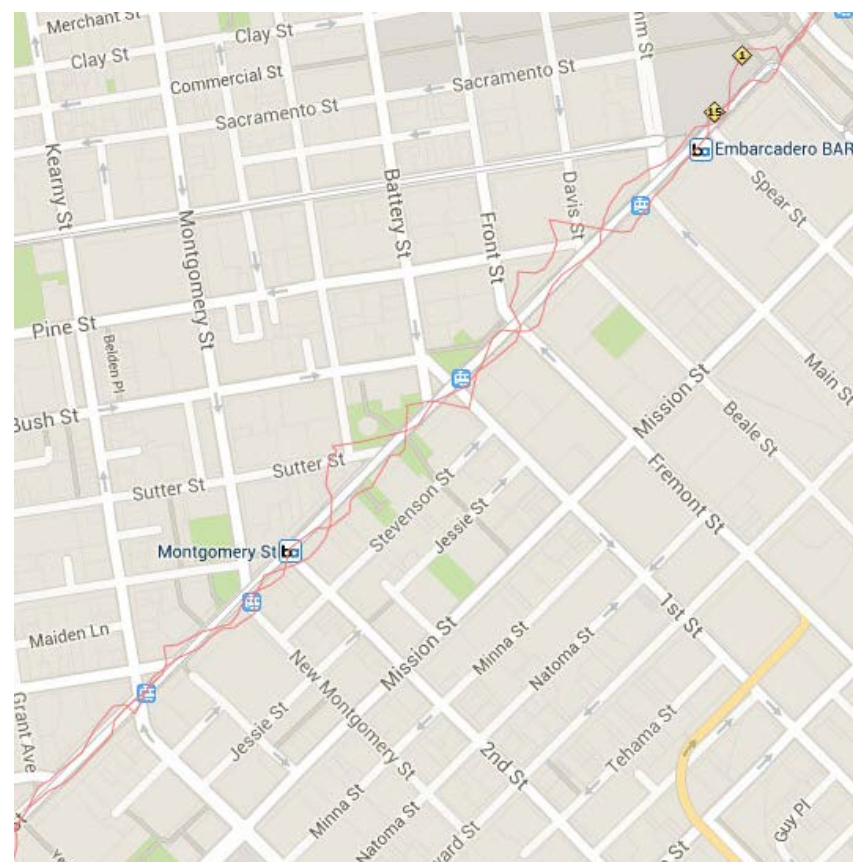
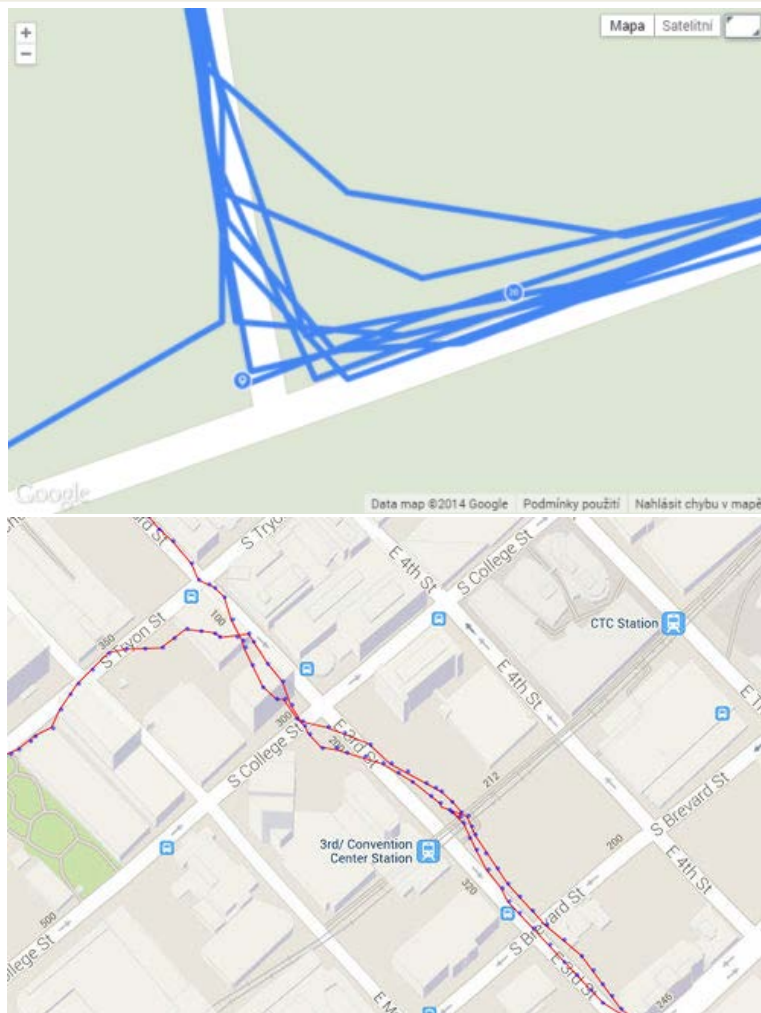
---

- **Vedení trasy mimo skutečný průběh**
  - „přeskakování z jedné strany cesty na druhou“
  - „useknutí“ trasy v ostrých zatáčkách
  - křížení záznamu trasy (v případě horšího signálu a zejména v případě startu aplikace)
  - zakres trasy jako přímá spojnice bodů (v případě ztráty signálu)
- **Chyby ve statistikách**
  - Chybné vzdálenosti – časy – rekordy
  - Chybné maximální, minimální a průměrné rychlosti

# Ukázky obvyklých chyb



# Ukázky obvyklých chyb



# Post processing

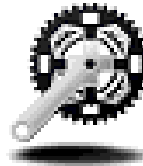
---

- **Automatická oprava chyb**
  - Odstranění „podezřelých rychlostí“
  - Odstranění křížících se linií
  - Snapping linií
  - V současnosti nedořešené téma!
- **Možnosti opravy**
  - Nástroje v rámci používaných aplikací
  - Online aplikace (<http://garmin.kiesewetter.nl>)
  - Desktopové aplikace



# Desktopové aplikace

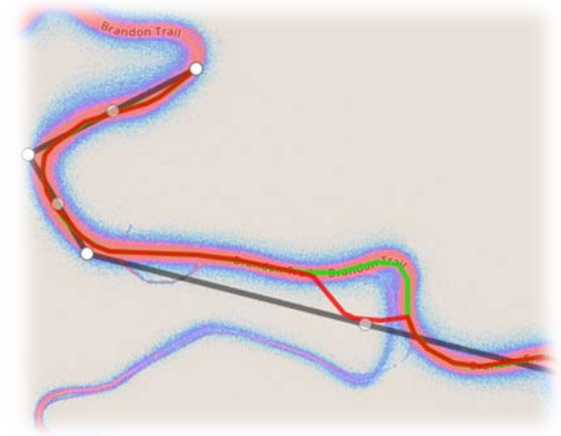
- GPS Track Editor
- GPX Editor
- Viking
- GPS Babel
- TCX Converter
- Fit File Repair Tool
- Rideviewer
- Golden Cheetah



# Post processing - snapping

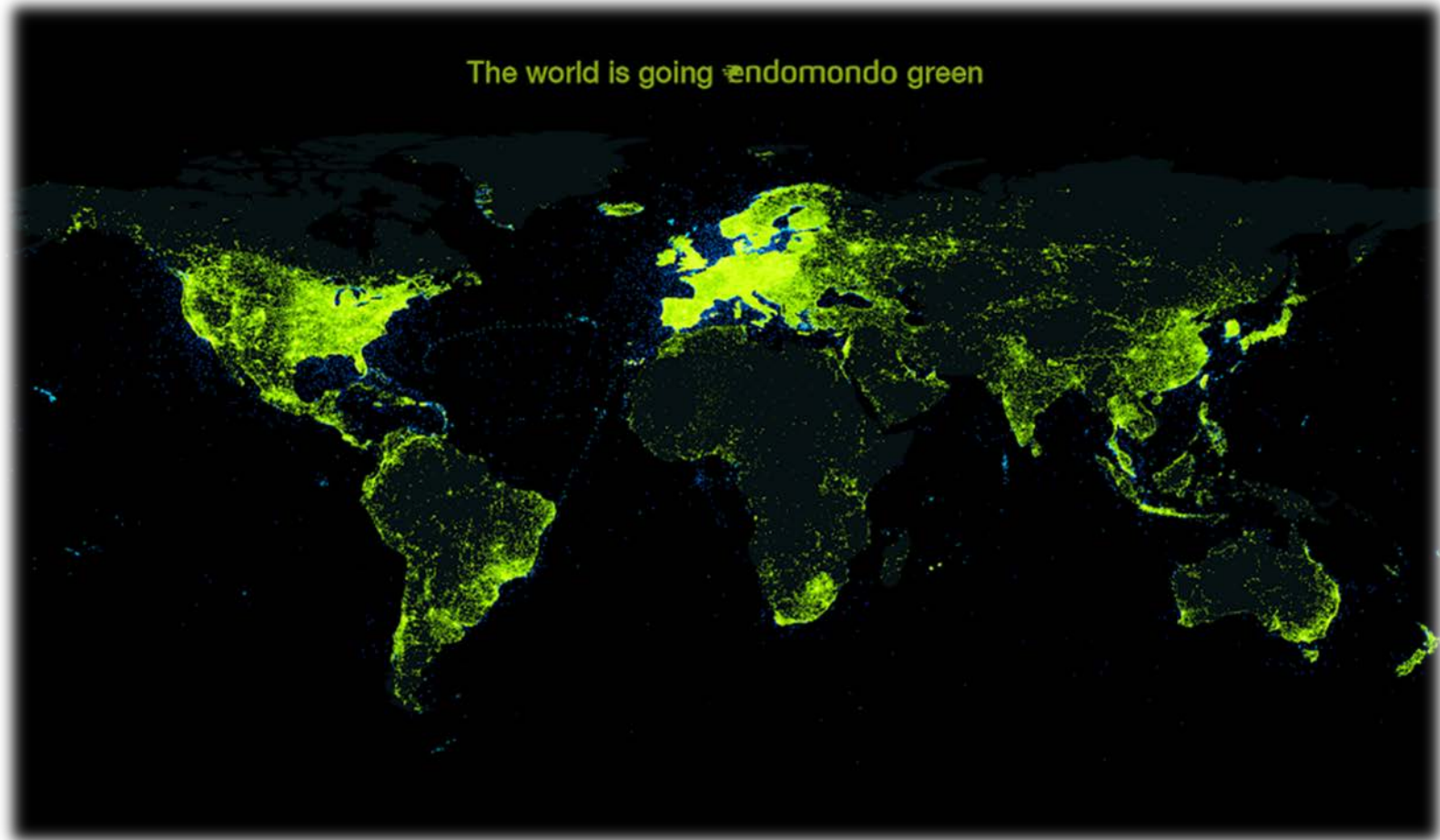
## SNA Strava

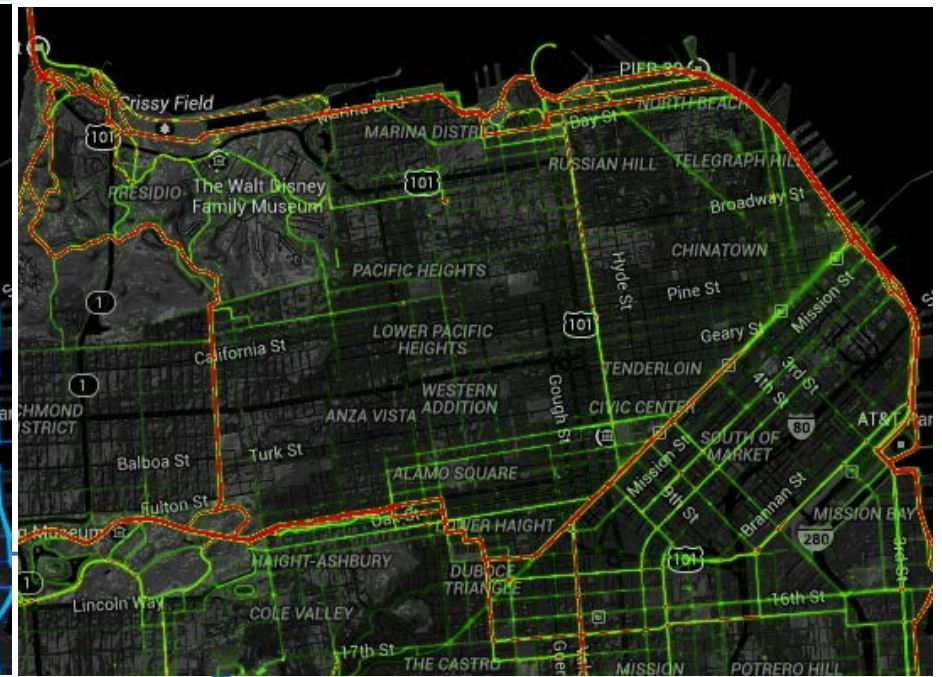
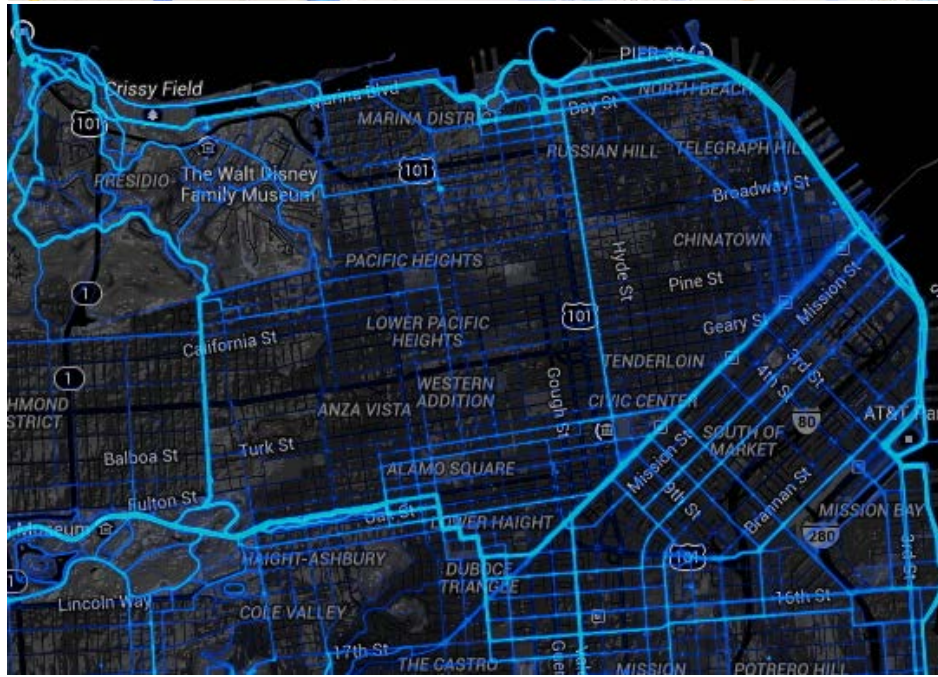
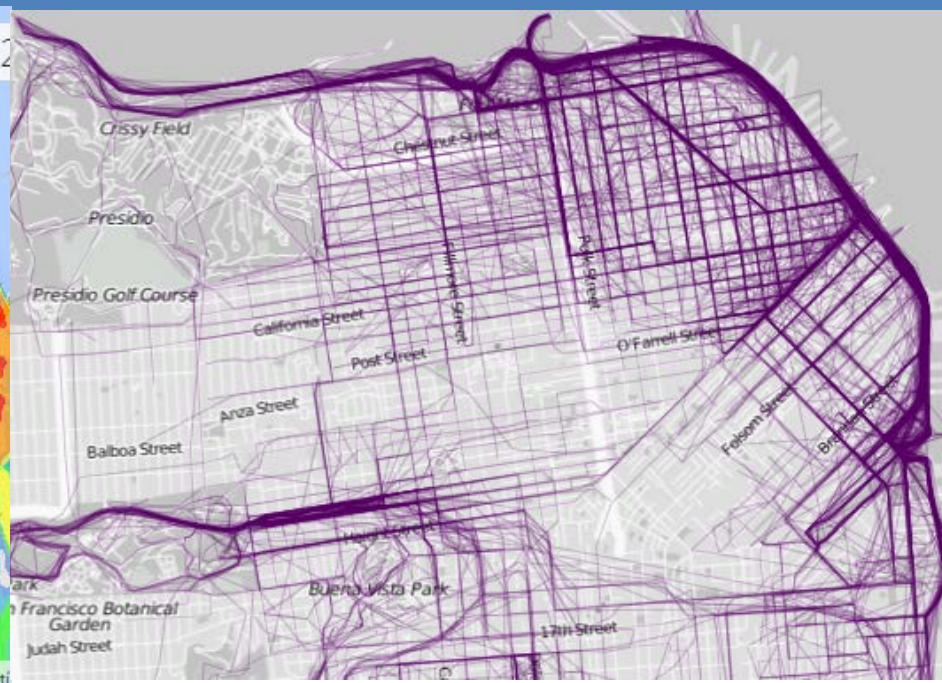
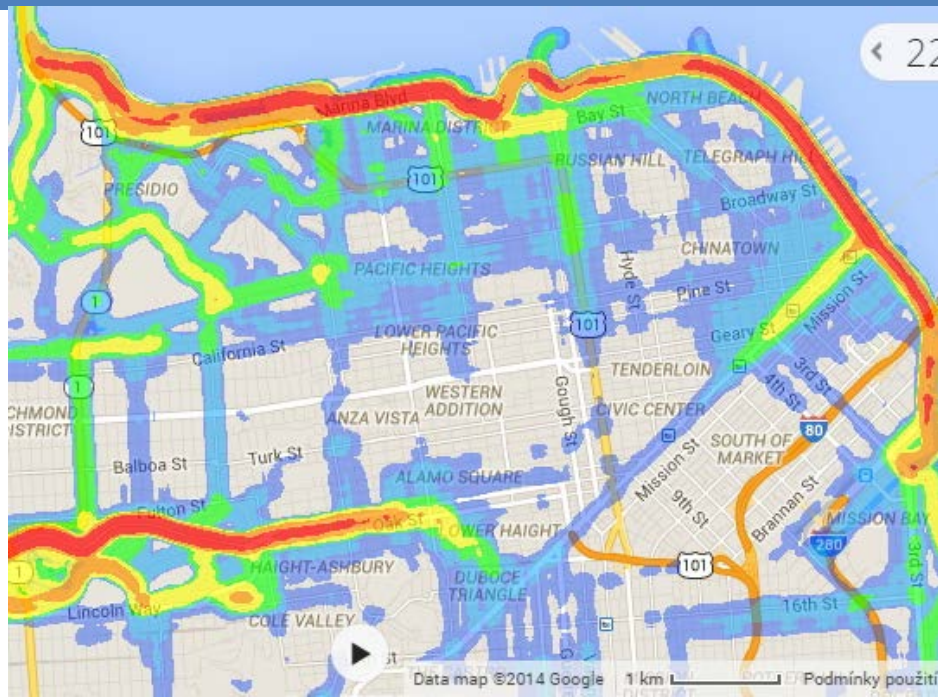
- přichytávání trasy ke komunikacím (problém u turistických tras)
  - <http://labs.strava.com/slide/>
  - <http://strava-tools.raceshape.com>
- vytváření tzv. „heat map“
  - <http://labs.strava.com/heatmap>
- tvorba tzv. „segmentů“
  - <http://labs.strava.com/kom-map>



# Vizualizace - Heat mapy

---





# Osobní heat mapy



- <http://www.jonathanokeeffe.com/strava/map.php>

---

Jaroslav Burian

jaroslav.burian@upol.cz

Department of Geoinformatics, Faculty of Science  
Palacký University, Olomouc, Czech Republic



INVESTMENTS IN EDUCATION DEVELOPMENT

