

**České vysoké učení technické v Praze**

**Fakulta elektrotechnická**

**Studijní plán: Telekomunikace**

**Předmět: X32MKS - Mobilní Komunikační Systémy**

---

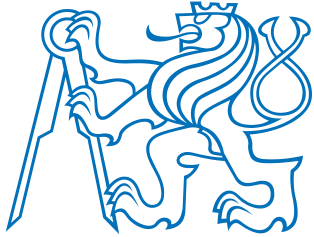
Projekt č.4

# Určování polohy s využitím GPS a GSM sítí

**Jaroslav Jureček, Petr Putík**

**16.12.2008**

Spolupracovníci: Jan Hlídaek, Tomáš Nemastil, Jan Sadílek



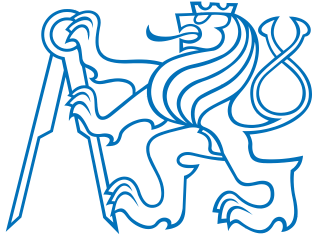
# GPS - základy

---

## GPS (Global Positioning System)

- 24 družic, 6 oběžných drah
- výška 20 200km
- oběžná doba 11h 58m 2s
- frekvence signálů:
  - L1 – 1575,42MHz
  - L2 – 1227,6MHz
- služba **SPS** (Standard Positioning Service)





## GPS - základy

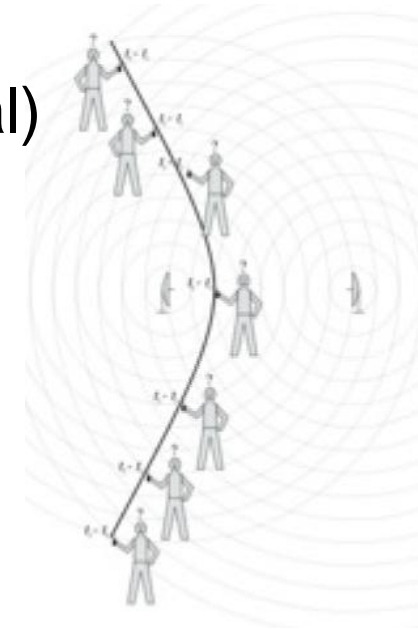
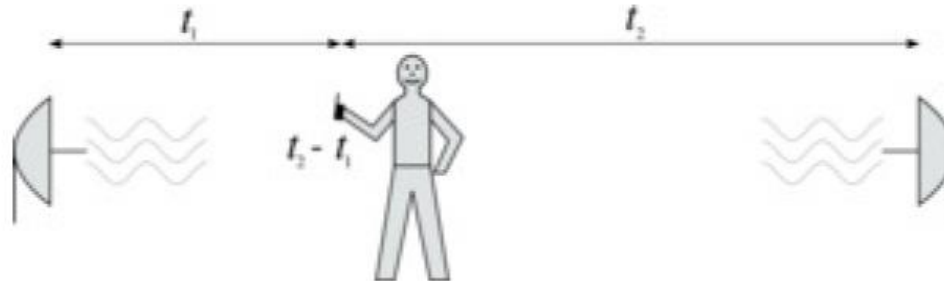
---

- tvůrcem a hlavním uživatelem armáda USA
- pro civilní sektor zpočátku omezena přesnost tzv. **SA** (Selective Availability), vypnuto 1.5.2000
- nepřesnosti způsobují:
  - ionosféra (zakřivení dráhy signálu)
  - troposféra (vliv počasí)
  - vychýlení družice
  - nepřesnost hodin
  - odražené signály
  - šum přijímače, popř. vysílače
- faktor **PDOP** (uspořádání družic)

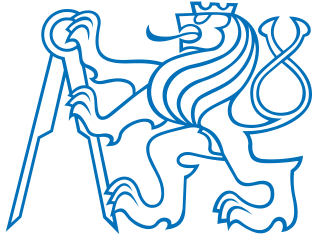


# GPS – princip určení polohy

- koncepce **TDOA** (Time Difference of Arrival)



- rotační hyperboloid možného výskytu (stejný rozdíl vzdáleností od vysílačů)
- polohu v 3D prostoru určuje průsečík tří rot. hyp. jsou tedy potřeba 4 družice
- nouzové řešení – příjem pouze ze tří družic (nadmořská výška dopočtena z povrchu Země)



## Zadání projektu

---

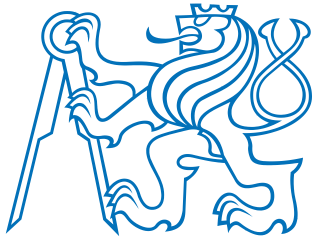
- záznam trasy pomocí tří GPS zařízení
- porovnání přesnosti
- porovnání GPRS a CSD módu
- analýza protokolu NMEA

Přístroje:

**Mapfactor VTU009**

**Teltonika GH1202**

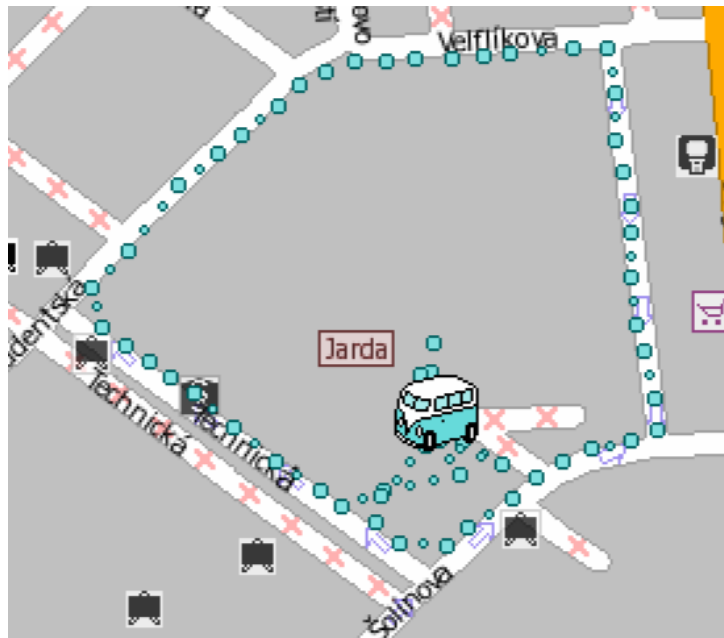
**MiO 710**



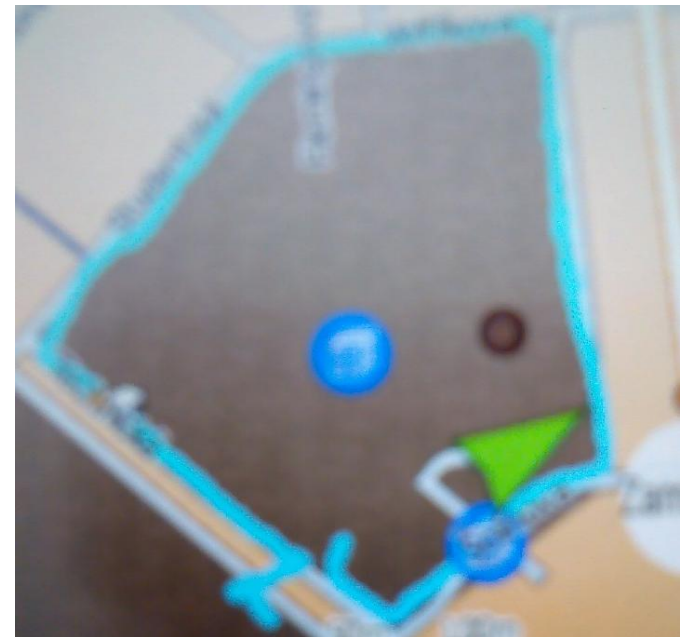
# Naměřené trasy

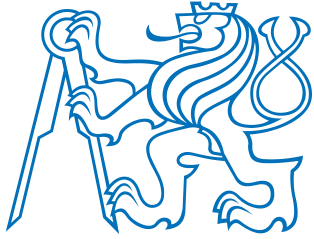
---

## Mapfactor VTU009



## MiO 710





# Komunikační protokol NMEA

---

- obecný formát vět ze strany mluvčího:

$\$ttsss,d1,d2,\dots\langle CR\rangle\langle LF\rangle$

- identifikátor mluvčího:
  - GP = přístroj GPS
- identifikátory analyzovaných vět:
  - GSA = aktivní satelity
  - GSV = informace o družicích
  - RMC = minimální doporučená informace pro navigaci
  - GGA = aktuální souřadnice zařízení



# Komunikační protokol NMEA

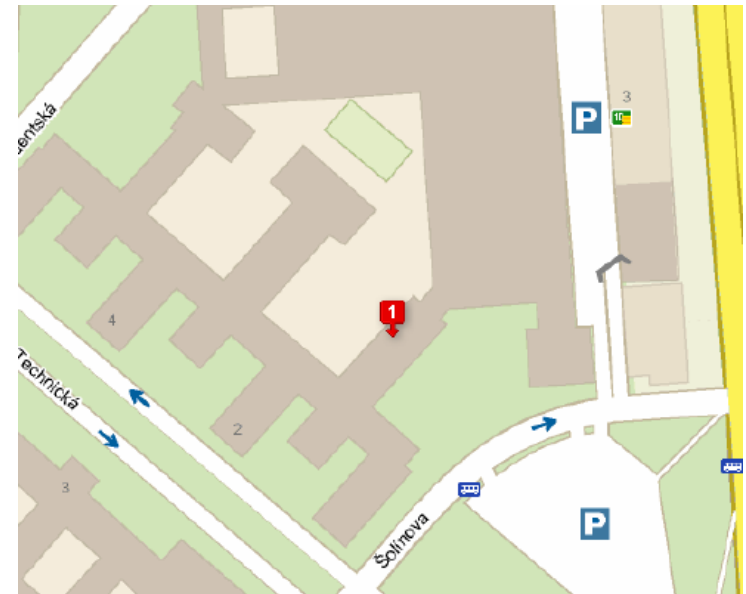
- příklad věty o aktuální poloze:

\$GPGGA,122037.000,5006.1737,N,01423.5935,E,1,05,6.5,244.8,M,45.5,M,,0000\*5E

**zeměpisná šířka:**  $50^{\circ}6'10,42''\text{N}$

**zeměpisná délka:**  $14^{\circ}23'35,61''\text{E}$

**nadmořská výška:** 244,8m



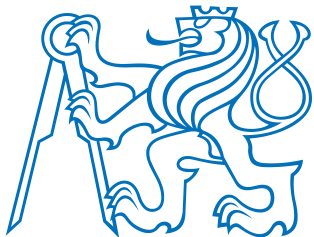




## Závěr

---

- přesnost zařízení subjektivně totožná
- nefunkční přístroj Teltonica GH1202
- využitelnost GPS v mnoha oblastech činností
  - užitečné pro handicapované osoby
  - usnadnění orientace v prostoru
- nevýhodou je občasná ztráta signálu přijímače v zastíněných oblastech



**Děkujeme za pozornost**