Koupili jste si GPS přijímač, který každou vteřinu snímá vaši pozici. Bohužel vám výrobce nedodal software, pomocí kterého si můžete trasu zobrazit v mapě, pouze dostanete CSV soubor, ve kterém jsou na každém řádku uloženy GPS pozice v danou vteřinu. Vám to ale nevadí, protože si software napíšete v Pythonu sami - stačí tato GPS data převést do formátu GPX a zobrazit v nějaké mapové aplikaci. Jako bonus si zobrazíte i uraženou vzdálenost. Funkčnost ověříte např. na webu mapy.cz, viz přiložený obrázek (bohužel musíte mít e-mail na seznamu, proto toto ověření není povinné).

Ve zdrojovém kódu je již připravena třída GPSPoint, která reprezentuje dvojici (latitude, longitude) a dále je připravena třída LocationManager, která má v \_\_init\_\_ vytvořenou instanční proměnnou \_\_locations - prázdný list, který bude sloužit pro ukládání GPS souřadnic bodů. Dále vytvořte následující metody:

- (0.5b) add\_location: předejte objekt GPSPoint, o který rozšíříte seznam \_\_locations.
- (1b) read\_from\_file: předejte cestu k souboru, který bude obsahovat GPS souřadnice na každém řádku dvojici longitude, latitude. Načtěte data ze souboru a pomocí metody add\_location je ukládejte jako GPSPoint objekty do do listu \_\_locations.
- (2b) create\_gpx : vytvořte GPX soubor ze seznamu souřadnic. Název souboru a název trasy (v příkladu níže 'My trip') budou předány jako parametry funkce. Předpokládejme, že seznam souřadnic vypadá takto: [(49.8, 18.2), (49.9, 18.3)]. GPX soubor má formát XML souboru a vypadá následovně

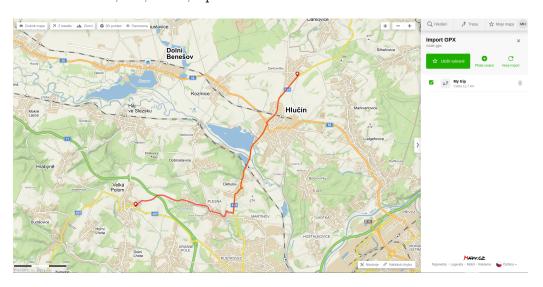
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
cypx version="1.1">
<trk>
    <name>My trip</name>
    <trkseg>
        <trkpt lat="49.8" lon="18.2" />
              <trkpt lat="49.9" lon="18.3" />
              </trkseg>
        </trkseg>
        </trk>
```

(1.5b) get\_distance : statická metoda, do které předáte 2 objekty typu GPSPoint a vrátíte vzdálenost v metrech mezi těmito body. Označme lat1 a lon1 souřadnice jednoho bodu, lat2 a lon2 souřadnice druhého bodu. Všechny hodnoty je nutné převést z úhlů na radiány (funkce math.radians()). Poloměr Země označme  $R=6371~\mathrm{km}$  (nastaveno jako třídní proměnná).

Dále označme  $\varphi_1 = \text{lat1}, \ \varphi_2 = \text{lat2}, \ \Delta \varphi = \text{lat2} - \text{lat1}, \ \Delta \lambda = \text{lon2} - \text{lon1}.$  Vzdálenost se vypočítá takto:

$$a = \sin^2(\Delta\varphi/2) + \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2)$$
  
$$d = R \cdot 2 \cdot \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

Potřebné funkce z math: sin, cos, atan2, sqrt



Obrázek 1: Nástroje - Import GPX

.