

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 příložený 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`. Načtete 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"?>
<gpx version="1.1">
  <trk>
    <name>My trip</name>
    <trkseg>
      <trkpt lat="49.8" lon="18.2" />
      <trkpt lat="49.9" lon="18.3" />
    </trkseg>
  </trk>
</gpx>
```

(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 $R = 6371$ km (nastaveno jako třídní proměnná).

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

$$a = \sin^2(\Delta\varphi/2) + \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

$$d = R \cdot 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

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



Obrázek 1: Nástroje - Import GPX