

Mapa oceánskej expedície: Kam nás merania zaviedli?

Oceány predstavujú najväčší a zároveň najmenej preskúmaný priestor našej planéty. Hoci pokrývajú viac než dve tretiny zemského povrchu, získavanie presných informácií o tom, čo sa v nich deje, je často mimoriadne náročné. Meracie sondy, plávajúce bóje, satelitné družice či výskumné lode zhromažďujú údaje o teplote vody, slanosti, množstve kyslíka či



prítomnosti morského ľadu. Tieto merania nám pomáhajú pochopiť, ako sa mení klíma, ako prúdia oceánske masy vody alebo kde sa môžu objaviť extrémne javy.

Opäť môžete používať niektorý z datasetov, ktorý je dostupný na adrese:

http://ics.upjs.sk/~antoni/data_VUCAP_2025.csv

alebo

http://ics.upjs.sk/~antoni/data_VUCAP_2025_version2.csv

alebo dataset s podobnou štruktúrou nájdený na internete.

Každý riadok v dátovom súbore predstavuje jedno meranie: s presným časom, zemepisnými súradnicami, hĺbkou a hodnotami viacerých dôležitých fyzikálnych veličín.

Aby ste dokázali s dátami pracovať, musíte ich najprv „preniesť“ do priestoru: na mapu Zeme.

V tejto úlohe sa ocitnete v úlohe oceánskych kartografov, ktorí z dát vytvoria vizuálny prehľad toho, kde a ako hlboko boli merania vykonané, a ktorí z údajov dokážu odvodiť približnú trajektóriu meracej sondy alebo plavidla.

Vašou úlohou bude najprv zobrazit' merania na mape, potom ich zaradiť do geografického kontextu a nakoniec z dostupných údajov odhadnúť, ktoré miesta boli merané najhlbšie a akú vzdialenosť prešla meracia sonda medzi jednotlivými meraniami v čase.

ÚLOHY:

a) Vytvorte bodovú mapu sveta (vizualizácia dát)

Pomocou knižnice (napr. matplotlib, cartopy, plotly, geopandas alebo aj excelového mapového grafu) vytvorte **mapu so všetkými meracími bodmi**:

1. Každý bod reprezentuje dvojicu súradníc

- **Latitude:** zemepisná šírka
- **Longitude:** = zemepisná dĺžka

2. Použite farebné odlíšenie

Vyberte si jednu z možností:

- **Farba bodu: hodnota SOS**
- **Farba bodu: hodnota DOS**

alebo vytvorte dve verzie mapy – je to na vás.

3. Tmavší bod: väčšia hĺbka

Teda:

- svetlejšie body: merania bližšie pri hladine
- tmavšie body: hlboké merania

TIP: Môžete použiť `plt.scatter(..., c=depth, cmap='viridis')` alebo inú paletu.

Cieľom je vytvoriť mapu, na ktorej bude na prvý pohľad vidieť **kde, ako hlboko a s akými hodnotami** prebiehali merania.

b) Nájdite a zvýraznite 5 meraní s najväčšou hĺbkou

Vo vami vybraných dátach určte:

- 5 najhlbších meraní (najväčšia hodnota v stĺpci **depth**)
- Na mape ich **označte špeciálnym symbolom**, napr.:
 - väčší bod
 - iná farba (červená / oranžová)
 - hviezdička
 - obrysový krúžok

Zároveň vypíšte ich presné súradnice alebo čas merania – podľa toho, čo považujete za dôležité.

TIP: Takto to robia aj oceánografi – „najextrémnejšie“ body sú často tie najzaujímavejšie.

c) Vypočítajte približnú celkovú vzdialenosť medzi meraniami

Merania sú zoradené podľa času (stĺpec **time**). Vašou úlohou je:

1. **Zoradiť body podľa času (od najstaršieho po najnovší)**
2. **Vypočítať vzdialenosť** medzi každým po sebe idúcim párom bodov
3. **Sčítať všetky vzdialenosti dokopy**

Tým získate odhad toho, **akú vzdialenosť by urazilo meracie zariadenie**, ak by postupne prechádzalo všetkými bodmi v poradí, v akom boli namerané. **Ak si vyberiete dataset, na ktorom merania pokrývajú obrovskú plochu, celkovú vzdialenosť môžete vypočítať len na menšej vyfiltrovannej oblasti podľa vlastného výberu.**

Odporúčané vzorce:

- **Haversine formula** na výpočet vzdialenosti na Zemi
- alebo knižnice:
 - `geopy.distance`
 - `haversine`
 - vlastný výpočet v Pythone / Excel

TIP: Pri vizualizácii môžete body aj prepojiť čiarou – okamžite uvidíte trajektóriu meraní.

V tejto úlohe nejde o „krásu grafu“, ale o **správnu interpretáciu geografických súradníc**. Cieľom je ukázať, že mapa dokáže odhaliť informácie, ktoré z tabuľky nie sú na prvý pohľad zrejmé:

- v ktorých oceánoch boli merania,
- kde sa nachádzajú najhlbšie body,
- či sa merania „pohybujú“ skôr pri póloch alebo pri rovníku,
- akú trasu tvorí ich spojenie podľa času.

Poznámky pre riešenie úloh prvého kola:

Pri riešení môžete používať internet. Užitočné je tiež porovnať hodnoty vo vašom datasete s údajmi z:

- NOAA ocean data
- Copernicus Marine Service
- NASA Earth data

Môžete pracovať v ľubovoľnom softvéri: Excel, Google Sheets, Python, R alebo iba ručne na papieri. S prípadnými otázkami sa na nás môžete kedykoľvek obrátiť. Riešenia úlohy (dokumentácia + prípadný zdrojový kód) môžete odovzdať v **.zip priečinku** v termíne do **15.02.2026** cez formulár zverejnený na stránke <https://vucap-challenge.science.upjs.sk/>

Riešenia jednotlivých podúloh vhodne okomentujte, ak je to vhodné pridajte aj obrázky. Je možné odovzdať aj čiastočné riešenia jednotlivých úloh. Pri veľmi zaujímavom či prepracovanom riešení (pod)úlohy vám môžu byť udelené aj bonusové body.
