

Lovci morského ľadu: Rozlúskni záhady zamrznutých oceánov

Morský ľad zohráva kľúčovú úlohu v klimatickom systéme Zeme. Odráža veľkú časť slnečného žiarenia, ochladzuje okolie, ovplyvňuje prúdenie oceánov a poskytuje životný priestor pre množstvo organizmov: od mikroskopických rias až po polárne medvede. Zmeny v rozsahu morského ľadu patria medzi najvýraznejšie signály klimatickej zmeny, a preto ich vedci starostlivo sledujú.



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.

V dátovej sade sa nachádza veličina **sea_ice_fraction**, ktorá vyjadruje, aká časť morskej plochy v danom bode je pokrytá ľadom:

- hodnota **0** znamená úplne **bezľadovú** vodnú plochu,
- hodnota **1** znamená plochu **úplne pokrytú** ľadom,

-
- hodnoty medzi 0 a 1 predstavujú **čiasťočné pokrytie** (napríklad 0.5 znamená, že približne polovica plochy pokrytá ľadom).

V tejto úlohe budete zastávať úlohu **dátového polárneho výskumníka**, ktorý si pomocou programovania vyfiltruje z dát zaujímavé regióny, vytvorí graf závislosti od zemepisnej šírky a pokúsi sa vysvetliť, prečo sa morský ľad vyskytuje práve tam, kde ho vidíme.

Vašou úlohou bude najprv **naprogramovať/vytvoriť** funkcie na vyhľadávanie meraní s ľadom, potom tieto merania vizualizovať podľa zemepisnej šírky a napokon z údajov vyvodit', v ktorých oblastiach sa nachádza bezľadové more, kde prevažuje súvislý ľad a prečo tam `sea_ice_fraction` nadobúda práve také hodnoty, aké pozorujete.

ÚLOHY:

a) Filtrovanie meraní s výrazným ľadom

Naprogramujte/vytvorte **funkciu**, ktorá:

- ako vstup dostane vašu dátovú štruktúru (napr. `DataFrame`, zoznam slovníkov, zoznam riadkov...),
- **vráti všetky merania**, pre ktoré platí:

`sea_ice_fraction > 0.5`

Teda všetky miesta, kde je **viac než polovica plochy pokrytá ľadom**.

Môžete ju nazvať napríklad `filtruj_zamrznute_oblasti(data)`.

b) Graf závislosti `sea_ice_fraction` od zemepisnej šírky

Vytvorte **graf**, ktorý ukáže, ako sa mení hodnota `sea_ice_fraction` v závislosti od **zemepisnej šírky** (latitude):

- na **vodorovnej osi (x)** bude zemepisná šírka,
- na **zvislej osi (y)** bude `sea_ice_fraction`,
- každý merací bod bude jeden bod v grafe (scatter plot).

Po vytvorení grafu sa zamyslite:

- Kde (pri akých šírkach) sú hodnoty `sea_ice_fraction` blízko 0?
- Pri akých šírkach sú najčastejšie blízko 1?
- Zodpovedá to tomu, čo viete o polárnych oblastiach Zeme?

c) Analýza bezľadových a silno zamrznutých oblastí

Zistite:

1. **Koľko meraní bolo v úplne bezľadovej oblasti?**
 - teda počet riadkov, kde `sea_ice_fraction == 0`.
 2. **Koľko meraní bolo v takmer celoročnom ľade?**
 - počet riadkov, kde `sea_ice_fraction > 0.9`.
-

Bonus (nepovinné):

Môžete z týchto dvoch skupín zistiť aj **typické zemepisné šírky** (napr. priemernú šírku v každej skupine).

d) Hypotéza: prečo majú niektoré merania sea_ice_fraction?

Na základe:

- grafu z bodu b),
- počtov z bodu c),
- a toho, čo viete o Zemi (póly, ročné obdobia, teplota oceánov),

napíšte **krátku hypotézu** (1–3 odseky), v ktorej sa pokúsite vysvetliť:

- prečo sa morský ľad objavuje hlavne pri určitých zemepisných šírkach,
- prečo v niektorých meraniach vidíte len čiastočné pokrytie (hodnoty medzi 0 a 1),
- čo by mohlo spôsobovať zmeny sea_ice_fraction v čase (napr. zima/leto na póloch).

Nemusíte mať „jedinú správnu odpoveď“ – dôležité je, aby bola vaša hypotéza **logická, odôvodnená dátami a znalosťami z geografie/fyziky**.

Ak si nie ste istí, čo znamenajú hodnoty sea_ice_fraction, môžete si pomôcť aj internetom (napr. „sea ice concentration“).

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.
