

Meteo Ústav SR získal od partnerov dataset denných meraní teplôt z rôznych meteorologických staníc po celom Slovensku.

Potrebujú od vás vyvinúť rýchly analytický prototyp, ktorý:

- načíta a vygeneruje simulované merania (matica),
- vypočíta základné prehľadové štatistiky,
- nájde extrémne hodnoty (napr. veľmi vysoké či nízke teploty),
- skontroluje výskyt anomálií rekurzívnym algoritmom,
- pripraví prehľadný report.

Každý riadok matice = **jedna meteorologická stanica**

Každý stĺpec = **teplota nameraná v konkrétny deň**

Napríklad matica 5×7 simuluje 5 staníc počas 7 dní.

MODULY PRE TÍM (konkrétnie zadania)

◆ MODUL A – Generátor klimatických dát

(študent A – polia, matice, sekvencia)

Zadanie:

Naprogramuj funkciu, ktorá:

1. Načíta od používateľa počet staníc (m) a počet dní merania (n).
2. Vygeneruje **maticu teplôt** $m \times n$, kde každé meranie je náhodné číslo od **-15 do +40 °C**.
3. Vypíše tabuľku vo formáte:

Stanica\Deň 1 2 3 4 5

St1 12 14 18 20 21

St2 10 11 17 19 23

...

4. Odovzdá maticu ďalšiemu modulu.
-

◆ MODUL B – Analytik

(študent B – cykly, podmienky, polia)

Zadanie:

Naprogramuj funkcie:

1. Priemerná teplota každej stanice

- výstup: pole dĺžky m
- napr.: [12.4, 15.2, 8.7, ...]

2. Priemerná teplota pre každý deň

- výstup: pole dĺžky n

3. Najteplejší deň (celkovo)

- funkcia vráti (max teplota, stanica, deň)

4. Najchladnejší deň

- podobne ako vyššie

5. Počet dní so zamrznutím (teplota < 0) pre každú stanicu

- výstup: pole m

Toto všetko sa bude zobrazovať v reporte.

◆ MODUL C – Detektor extrémnych oblastí (rekurzia – DFS)

Študent C dostane úlohu, ktorá je:

- reálna,
- používaná v GIS/Meteo systémoch,
- učí pekný algoritmus (DFS),
- zapadá do témy.

Cieľ:

V matici hľadať súvislé oblasti extrémnych teplôt, kde každý extrém je hodnota:

- 35°C (vlny horúčav)
alebo
- $<-10^{\circ}\text{C}$ (extrémny mráz)

Oblast' je súvislá, ak sú bunky spojené hore/dole/vľavo/vpravo.

Úlohy modulu:

1 *Rekurzívna funkcia je_extrem(x)*

Jednoduchá funkcia rozhodne, či ide o extrém.

2 *Rekurzívne prehľadávanie maticy (DFS)*

Implementovať funkciu:

```
def dfs(mat, r, c, navstivene):
```

Označí všetky bunky danej extrémnej oblasti.

Úloha je:

- ak bunka je extrém → označiť ju ako navštívenú,
 - rekurzívne zavolať DFS pre susedov,
 - zistiť veľkosť tejto oblasti.
-

3 *Nájsť a spočítať všetky extrémne oblasti v matici*

Funkcia:

```
def najdi_extremne_oblasti(mat):
```

Nájde počet súvislých extrémnych oblastí + ich veľkosti.

Výstup napr.:

Našli sa 2 extrémne oblasti:

- Oblast 1: veľkosť 3 bunky
 - Oblast 2: veľkosť 5 buniek
-

Prečo je toto realistické?

Lebo veľmi podobný algoritmus sa používá v:

- detekcii búrok na radarových snímkoch,
- detekcii ľadových plôch,
- detekcii požiarov zo satelitných dát,

- segmentáciu obrázkov,
- hľadaní zhľukov v GPS dátach,
- v Google Maps pri vyznačovaní záplavových oblastí.

Toto je *reálna úloha pre juniorského analytika alebo GIS programátora* – nie umelý príklad.

◆ MODUL D – Reportovací modul (integrátor)

(študent D – formátovanie, testovanie, main())

Zadanie:

- Priprav "main" program.
 - Zavolá všetky funkcie z modulov A, B, C.
 - Zobrazí výsledky v prehľadnom formáte:
-

Poznámka: Čo je DFS? (Depth-First Search)

DFS = „Depth-First Search“ → hĺbkové prehľadávanie.

Je to algoritmus, ktorý prehľadáva **graf** alebo **mrežu (maticu)** tak, že:

1. začne v nejakom bode,
2. ide **čo najhlbšie** jedným smerom,
3. až keď už nemôže ísť ďalej, vráti sa späť,
4. a pokračuje ďalšou cestou.

Je to podobné, ako keď v labyrinte:

→ vždy ideš dopredu,
→ ak uviazneš, vrátiš sa,
→ a skúsiš inú odbočku.

Ako to súvisí s rekurziou?

DFS sa často implementuje pomocou **rekurzie**, pretože každé volanie funkcie „ide o úroveň hlbšie“.

Rekurzívna verzia DFS vyzerá zhruba takto:

dfs(pozícia):

 označ túto pozíciu ako navštívenú

 pre každého suseda:

 ak sused ešte neboli navštívený:

 rekurzívne zavolaj dfs(sused)

Kde sa DFS používa v realite?

Toto nie je školská vec — DFS používa obrovské množstvo systémov:

v mapách (Google Maps)

- hľadanie ciest,
- spájanie oblastí (povodne, dopravné zápchy, lesy).

v meteorológii

- zisťovanie, či sú extrémne hodnoty súvislé,
- segmentácia radarových snímok,
- práca s teplotnými mapami.

v počítačovej grafike

- flood fill (ako vedro vo Photoshope),
- rozpoznávanie objektov na obrázku.

v hráč

- AI hľadá cestu bludiskom,
- zisťovanie súvislých území (napr. v strategických hráč).

v analýze dát

- vyhľadávanie klastrov (zhlukov).
-

DFS na matici (pre nás projekt)

Predstav si maticu ako **mapu**, kde niektoré bunky sú „extrémne“.

Chceme zistíť:

- či sú extrémy izolované body,
- alebo tvoria väčšie súvislé celky.

DFS urobí to, že:

1. nájde extrémny bod,
2. rekurzívne preskúma jeho susedov,
3. tých susedov znova preskúma ďalej,
4. kým neprejde celú extrémnu oblasť.

Takto získame:

- **počet extrémnych oblastí**,
 - **veľkosť každej oblasti**,
 - **najväčšiu oblasť**.
-

Jednoduchý príklad

Matica:

[1, X, X, 0]

[0, X, 0, 0]

[X, 0, X, X]

Ak X sú extrémy:

DFS zistí:

- 1. oblasť: tri bunky hore (0,1)(0,2)(1,1)
- 2. oblasť: jedna bunka (2,0)
- 3. oblasť: dve bunky (2,2)(2,3)