

Универзитет у Београду
Математички факултет

СТАТИСТИЧКИ СОФТВЕР 1 (3В)

28. октобар 2026. године

---

1. У бази `quakes` налазе се подаци о 1000 земљотреса регистрованих у области Фиджија. За сваки земљотрес познати су магнитуда (`mag`), дубина (`depth`), број сеизмолошких станица које су регистровале догађај (`stations`) и географске координате епицентра (`lat`, `long`).

   Сеизмолошки центар развија систем који аутоматски класификује земљотресе према приоритету за даљу анализу.

   (а) [**2 поена**] За сваки земљотрес израчунати индекс приоритета дефинисан формулом

   $$\texttt{Priority} = \frac{\texttt{mag}^2}{\texttt{depth}}.$$

   Добијене вредности сачувати у новој колони `Priority`. Затим издвојити пет земљотреса са највећим вредностима овог индекса и приказати њихове магнитуде, дубине и индексе приоритета.

   (б) [**2 поена**] Имплементирати функцију `AlarmSystem()` која као аргумент прима базу података и класификује земљотресе на следећи начин:

   - `Critical`: земљотреси код којих је магнитуда већа или једнака просечној магнитуди, а дубина мања или једнака медијани дубине;
   - `Warning`: земљотреси код којих је испуњен тачно један од претходна два услова;
   - `Normal`: земљотреси код којих није испуњен ниједан од наведених услова.

   Функција треба да врати базу података проширену колоном `Alarm` типа `factor`.

   (в) [**2 поена**] Сеизмолошки центар жели да додатно анализира критичне земљотресе које је регистровао релативно мали број станица. Имплементирати функцију `Review()` која као аргумент прима базу проширену колоном `Alarm` и враћа листу са два елемента:

   - базу свих земљотреса категорије `Critical` код којих је број сеизмолошких станица мањи од медијане променљиве `stations`;
   - укупан број издвојених земљотреса.

   (г) [**2 поена**] На једном дијаграму расипања (scatter plot) графички приказати зависност магнитуде (`mag`) од дубине (`depth`), при чему земљотресе из категорија `Critical`, `Warning` и `Normal` треба представити различитим бојама.

   Да ли сваки земљотрес са магнитудом већом од просечне аутоматски припада категорији `Critical`? Одговор образложити.

2. У бази `volcano` налази се матрица надморских висина вулкана Маунга Щхау на Новом Зеланду, димензија 87×61. Сваки елемент матрице представља надморску висину одговарајуће тачке терена, изражену у метрима. За потребе планирања планинарских активности, свака врста матрице представља једну могућу руту, док колоне представљају тачке дуж те руте.

   (а) [**2 поена**] Применом функције `apply()` формирати матрицу `StatMatr` у којој колоне одговарају планинарским рутама (врстама матрице `volcano`), а врсте матрице су редом:

   - просечна надморска висина (`MEAN`),
   - максимална надморска висина (`MAX`),
   - распон надморске висине (`R`), дефинисан као $R = \max - \min$.

(б) [**2 поена**] Формирати матрицу `HighTerrain` истих димензија као матрица `volcano`, чији елементи имају вредност

$$H_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{ако је } V_{ij} \geq 160, \\ 0, & \text{иначе,} \end{cases}$$

где је V_{ij} елемент матрице `volcano`.

(в) [**2 поена**] Применом функције `apply()` на матрицу `HighTerrain`, одредити број тачака са надморском висином од најмање 160 метара за сваку планинарску руту. Затим одредити колико рута има најмање 20 таквих тачака.

(г) [**1 поен**] Графички приказати број тачака са надморском висином од најмање 160 метара за сваку планинарску руту. На истом графику додати хоризонталну линију која одговара броју од 20 таквих тачака.