

## Semestrálna práca 2 – Aplikácia na podporu rozhodovania biofarmára

Vytvorte aplikáciu na podporu rozhodovania určeného pre biofarmára. Aplikácia slúži na hromadné spracovanie a analýzu štatistík z poľnohospodárstva. Navyše obsahuje modul, ktorý umožní biofarmárovi správne sa rozhodnúť pri budúcich investíciách.

Aplikácia musí podporovať nasledujúcu funkčnosť:

1. Vyhľadanie obce na základe jej názvu. Pre každý rok z rozpätia rokov, ktoré bude možné zadať, vypíšte nasledujúce údaje o obci:
  - a. Celková výmera obce.
  - b. Výmera ornej pôdy.
  - c. Výmera ovocných sádov.
  - d. Podiel výmery vodných plôch voči celkovej výmere obce.
  - e. Podiel výmery lesných pozemkov voči celkovej výmere obce.
  - f. Podiel výmery zastavaných plôch a nádvorí voči celkovej výmere obce.

2. Zoradenie všetkých obcí na základe:
  - a. Celkovej výmery obce v danom roku (rok bude možné zadať).
  - b. Prírastku zastavaných plôch voči celkovej výmere obce v danom roku (rok bude možné zadať).
  - c. Zmeny podielu výmery ornej pôdy voči celkovej výmere obce medzi dvomi rokmi (roky bude možné zadať).

Obce umožnite zoradiť vzostupne aj zostupne. Pri zoradení obcí vždy vypíšte jej názov a príslušnú hodnotu triediaceho kritéria a-c.

3. Vyhľadanie okresu, ktorý mal v danom roku (rok bude možné zadať):
  - a. Najväčšiu a najmenšiu celkovú výmeru ovocných sádov.
  - b. Najväčší a najmenší podiel celkovej výmery ornej pôdy okresu voči celkovej výmere ovocných sádov okresu.
  - c. Najväčší a najmenší podiel výmery lesov voči celkovej výmere okresu.

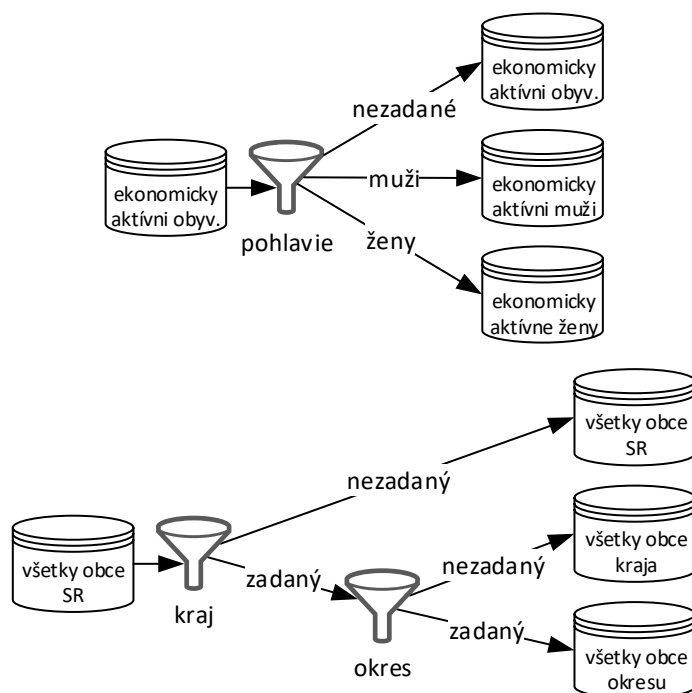
Uveďte názov okresu a hodnotu kritéria, na základe ktorej bol okres vyhľadaný.

4. Zoradenie všetkých okresov na základe:
  - a. Zmeny podielu celkovej výmery ovocných sádov okresu voči celkovej výmere okresu medzi dvomi rokmi (roky bude možné zadať).
  - b. Zmeny podielu celkovej výmery ornej pôdy okresu voči celkovej výmere okresu medzi dvomi rokmi (roky bude možné zadať).
  - c. Zmeny podielu celkovej výmery lesov okresu voči celkovej výmere okresu medzi dvomi rokmi (roky bude možné zadať).

Okresy umožnite zoradiť vzostupne aj zostupne. Pri zoradení okresov vždy vypíšte názov okresu a hodnotu triediaceho kritéria a-c.

5. Vyhľadanie krajov, pre ktoré v danom roku (rok je možné zadať) platí:
  - a. Obsahuje najviac a najmenej obcí, ktorých celková výmera lesa voči celkovej výmere obce je aspoň X% (X je možné zadať). Uveďte tieto obce v kraji spĺňajúcom kritérium a hodnotu podielu príslušných výmer v obciach.
  - b. Obsahuje aspoň X okresov, ktorých celková výmera lesa voči celkovej výmere okresu je aspoň Y% (X a Y je možné zadať). Pre každý kraj (môže ich byť viac) spĺňajúci toto kritérium uveďte tieto okresy a hodnotu podielu príslušných výmer.

- c. Podiel celkovej výmery lesa kraja z celkovej výmery kraja je aspoň X% (X je možné zadať). Pre každý kraj (môže ich byť viac) spĺňajúci toto kritérium uveďte hodnotu príslušnej výmery.
6. Zoradenie obcí na základe počtu ekonomicky aktívneho obyvateľstva (obyvateľstvo vo veku 18 – 65 rokov). Umožnite zadať nasledujúce filtre:



Obce umožnite zoradiť vzostupne aj zostupne. Príklady zoradení v tejto úlohe môžu vyzeráť nasledovne:

- Vzostupné zoradenie obcí okresu Martin podľa počtu všetkých ekonomických aktívnych mužov.
  - Zostupné zoradenie obcí prešovského kraja podľa počtu ekonomicky aktívnych žien.
7. Vytvorte textový súbor s dátami v nasledujúcom formáte:

ID obce	ID okresu	ID kraja	Počet ekonomicky aktívnych obyvateľov	Názov obce	Výmera ornej pôdy	Výmera ovocných sádov
---------	-----------	----------	---------------------------------------	------------	-------------------	-----------------------

Dáta v súbore budú oddelené znakom ; (bodkočiarka). Ekonomicky aktívne obyvateľstvo je počet obyvateľov vo veku 18-65 rokov. Pre vytvorenie súboru je potrebné zadať:

1. Názov súboru.
  2. Rok, z ktorého sa budú exportovať údaje (rok má zmysel pre údaje o ornej pôde a ovocných sadoch, počet ekonomicky aktívnych obyvateľov použite všade rovnaký).
  3. Obce, ktoré sa majú do súboru zapísať (v zmysle filtra obcí definovaného v úlohe 6):
8. Biofarmár chce rozšíriť svoju výrobu tak, aby mohol pestovať zemiaky na nových  $H_{\text{zemiaky}}$  hektároch pôdy a jablone na nových  $H_{\text{jablone}}$  hektároch pôdy. Pre efektivitu prác požaduje, aby v obci, kde nakúpi pozemky pestoval aspoň  $P_{\text{zemiaky}}$  percent zemiakov a  $P_{\text{jablone}}$  percent jabloní (kvôli efektívite výroby). Ďalej požaduje, aby v obciach, kde

zakúpi pôdu, bolo aspoň EAO percent ekonomicky aktívneho obyvateľstva (kvôli efektívnosti predaja produktov). Farmár ďalej požaduje, aby investoval iba v obciach, ktoré si vyberie v rámci filtra obcí definovaného v úlohe 6.

Vytvorte modul na podporu rozhodovania, ktorý bude slúžiť biofarmárovi na rýchlejšie a efektívnejšie rozhodovanie o kúpe a prenájme pozemkov v obciach splňujúcich požiadavky  $H_{\text{zemiaky}}$  [ha],  $H_{\text{jablone}}$  [ha],  $P_{\text{zemiaky}}$  [%],  $P_{\text{jablone}}$  [%] a EAO [%].<sup>1</sup> Po zadaní kritérií a riešení optimalizačného problému systém vypíše zoznam obcí a množstvo pôdy, ktorú si v danej obci kúpi. Pre jednoduchosť počítajte s jednotnou cenou pôdy v rámci celej SR. Taktiež počítajte s tým, že biofarmár je schopný kúpiť akékoľvek dostupné množstvo pôdy.

### Ďalšie informácie

Súbory obsahujúce dáta pre potreby tejto práce stiahnete vo formáte  $\text{xlsx}$ <sup>2</sup> na moodle predmetu. Formát a názov súborov je možné ľubovoľne upraviť, dáta však musia ostať zachované!

Pre všetky vstupy a výstupy v aplikácii bude platiť nasledujúce:

- Údaje o ploche budú užívateľovi prezentované v  $\text{m}^2$ .
- Údaje o podieloch (a prírastkoch resp. úbytkoch) budú užívateľovi prezentované v percentách.

### Bodovanie semestrálnej práce:

Počet bodov za semestrálnu prácu	Požadovaná funkcionálnosť
5	1.
10	1. – 2.
20	1. – 4.
40	1. – 8.
+5	grafické rozhranie (podmienené aspoň funkcionálnosťou 1)

### Poznámky k vypracovaniu semestrálnej práce:

Dbajte na správne použitie údajových štruktúr a algoritmov. Údajové štruktúry musia byť Vami naprogramované, správne objektovo navrhnuté, univerzálne, a efektívne implementované z pohľadu výpočtovej zložitosti. Používajte algoritmy, ktoré sú najvhodnejšie pre konkrétne uplatnenie a spĺňajú nasledujúce požiadavky:

- Horná asymptotická zložitosť algoritmov pre vyhľadanie musí byť menšia ako  $O(N)$ .
- Horná asymptotická zložitosť algoritmov pre zoradenie musí byť menšia ako  $O(N^2)$ .

**V kóde používajte namiesto číselných konštánt symbolické.**

**Pracujte každý samostatne!**

---

<sup>1</sup> Algoritmus pre riešenie tejto úlohy ako aj bližšia špecifikácia úlohy (minimalizácia/maximalizácia počtu ekonomicky aktívnych obyvateľov, stanovenie zadanej hranice pri obmedzujúcich podmienkach ako horné, resp. dolné obmedzenie) môže byť totožná so zadaním semestrálnej práce z predmetu Diskrétna optimalizácia. Špecifikáciu semestrálnej práce z predmetu Diskrétna optimalizácia uveďte v dokumentácii.

<sup>2</sup> V prípade potreby je možné dodať súbor v OpenOffice Calc formáte.

K semestrálnej práci vypracujte dokumentáciu, ktorá obsahuje:

- návrh Vašej aplikácie (rozbor použitia údajových štruktúr a ich vhodnosť z pohľadu výpočtovej zložitosti),
- popis implementácie Vami použitých údajových štruktúr,
- popis výpočtu každého vyhľadávacieho resp. triediaceho kritéria,
- ak riešite úlohu 8, popis optimalizačného algoritmu,
- zložitosti všetkých operácií zo zoznamu 1. – 8., ktoré ste implementovali, **vrátane načítavania dát** – je nutné uviesť skutočnú zložitosť, ktorá vyplýva z použitia údajových štruktúr v rámci konkrétnej operácie; napr. ak máte v informačnom systéme obce v sekvenčne utriedenej tabuľke, ktorej kľúč je názov obce a dátami je pole s objektami obsahujúcimi informácie o obci v zmysle úlohy 1 v danom roku, tak do dokumentácie napíšete, že „operácia 1 (vyhľadanie obce na základe jej názvu a pre každý rok z rozpätia rokov vypísanie údajov o obci) má zložitosť  $O(\log_2 N) + O(M)$ , kde  $N$  je počet obcí a  $M$  je rozdiel rozpätia zadaných rokov, pretože najskôr je potrebné vyhľadať obec podľa názvu ( $\log_2 N$  operácií) a potom prejsť a vypísať  $M$  položiek poľa ( $M$  operácií, lebo prístup do poľa má zložitosť  $O(1)$ )“.
- diagram tried,
- používateľskú príručku.

Aplikácia musí byť naprogramovaná v **jazyku s manuálnou správou pamäte (t.j. bez garbage collector-u)** a musí obsahovať intuitívne používateľské rozhranie (konzola alebo grafické rozhranie), pomocou ktorého bude možné otestovať požadované funkcionality. Po ukončení behu aplikácie musí byť pamäť **preukázateľne čistá** (nevznikli „memory leak-y“).