**Arbori parțiali de cost minim**

* **Fișierul** grafpond.in **are următoarea structură: numărul de vârfuri n, numărul de muchii m şi lista muchiilor cu costul lor (o muchie fiind dată prin extremităţile sale și cost). Costul unei muchii este număr întreg.**

| **grafpond.in** |
| --- |
| 5 7  1 4 1  1 3 5  1 2 10  2 3 2  4 2 6  4 5 12  5 2 11 |

1. a) Implementați algoritmul lui Kruskal pentru determinarea unui arbore parţial de cost minim al unui graf conex ponderat cu n vârfuri și m muchii. Graful se va citi din fişierul **grafpond.in**. **O(m log n)**  (+ și versiunea **O(n2 + m log n))** [**https://www.infoarena.ro/problema/apm**](https://www.infoarena.ro/problema/apm)

b) Modificați programul de la a) astfel încât să determine (dacă există) un arbore parțial de cost cât mai mic care să conțină 3 muchii ale căror extremități se citesc de la tastatură. Se vor afișa muchiile arborelui determinat.

1. Implementați algoritmul lui Prim pentru determinarea unui arbore parţial de cost minim al unui graf conex ponderat cu n vârfuri și m muchii. Graful se va citi din fişierul **grafpond.in**. **O(m log n)**  (+ și versiunea **O(n2))** [**https://www.infoarena.ro/problema/apm**](https://www.infoarena.ro/problema/apm)

**Tema:**

1. **(2.5p) Clustering.** Fişierul cuvinte.in conţine cuvinte separate prin spaţiu. Se citeşte de la tastatură un număr natural k. Se consideră distanţa Levenshtein între două cuvinte <https://en.wikipedia.org/wiki/Levenshtein_distance>.

Să se împartă cuvintele din fişier în k clase (categorii) nevide astfel încât gradul de separare al claselor să fie maxim ( = distanţa minimă între două cuvinte din clase diferite) - v. curs; se vor afişa pe câte o linie cuvintele din fiecare clasă și pe o altă linie gradul de separare al claselor.

| **cuvinte.in** | **Ieșire pentru k=3 (clasele nu sunt unice, dar gradul de separare da)** |
| --- | --- |
| martian care este sinonim ana case apa arbore partial minim | care este ana case apa arbore  martian partial  sinonim minim  4 |

1. **(2.5p) Conectarea cu cost minim a nodurilor la mai multe surse**:

<https://open.kattis.com/problems/naturereserve> (1p)

<https://www.infoarena.ro/problema/retea2> (1.5p)

1. **(2.5p) Graf dinamic:**

<https://www.infoarena.ro/problema/apm2>

1. **(2.5p) Second best minimum spanning tree**:

<https://basecamp.eolymp.com/en/problems/1107>