

# Tema Nr. 9: Mulțimi disjuncte

**Timp alocat:** 2 ore

## Implementare

Se cere implementarea **corectă** și **eficientă** a operațiilor de bază pe **mulțimi disjuncte** (capitolul 21.1 din carte<sup>1</sup>) și a algoritmului lui **Kruskal** (găsirea arborelui de acoperire minimă) folosind mulțimi disjuncte (capitolul 23.2).

Se cere să folosiți o pădure de arbori pentru reprezentarea mulțimilor disjuncte. Fiecare arbore trebuie extins cu un câmp *rank* (înălțimea arborelui).

Operațiile de bază pe **mulțimi disjuncte**:

- **MAKE\_SET** (*x*)
  - creează o mulțime nouă ce conține elementul *x*
- **UNION** (*x*, *y*)
  - realizează reuniunea dintre mulțimea care îl conține pe *x* și mulțimea care îl conține pe *y*
  - euristica *union by rank* ține cont de înălțime celor doi arbori pentru a realiza reuniunea dintre mulțimi
  - pseudocodul poate fi găsit la Capitolul 21.3 din carte<sup>1</sup>
- **FIND\_SET** (*x*)
  - caută mulțime în care se afla *x*
  - euristica *path compression* leagă toate elementele de pe ramura cu *x* la rădăcina arborelui

## Notare și cerințe

- Implementare corectă a **MAKE\_SET**, **UNION** și **FIND\_SET** + demo – 5p
- Implementarea corectă și **eficientă** a algoritmului lui **Kruskal** – 2p
- Evaluarea operațiilor pe mulțimi disjuncte folosind algoritmului lui **Kruskal** – 2p
- Interpretări și discuții – 1p

## Evaluare

**!** Înainte de a începe să lucrați pe partea de evaluare, asigurați-vă că aveți un **algoritm corect!** Corectitudinea algoritmilor va trebui demonstrată pe date de intrare de dimensiuni mici (ex: creați 10 mulțimi și executați secvența **UNION** și **FIND\_SET** pentru 5 elemente).

O dată ce sunteți siguri că algoritmul funcționează corect:

- variați *n* de la 100 la 10000 cu un pas de 100;
- pentru fiecare *n*

---

<sup>1</sup> Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein. *Introduction to Algorithms*

- construiți un graf **conex, neorientat** și **aleatoriu** cu ponderi pe muchii ( **$n$**  noduri,  **$n*4$**  muchii)
- determinați arborele de acoperire minima folosind algoritmul lui Kruskal

Evaluați complexitatea operațiilor pe mulțimi disjuncte ca și suma atribuirilor și a comparațiilor pentru fiecare valoare a lui  $n$ .