

# Tema Nr. 2: Analiza și Compararea a două metode de construire a structurii de date Heap: “De jos în sus” (Bottom-up) vs. “De sus în jos” (Top-down)

Timp de lucru: 2 ore

## Implementare

Se cere implementarea **corectă** și **eficientă** a două metode de construire a structurii de date Heap i.e. “de jos în sus” (*bottom-up*) și “de sus în jos” (*top-down*). De asemenea, se cere implementarea algoritmului *heapsort*.

Informații utile și pseudo-cod găsiți în notițele de curs sau în bibliografie<sup>1</sup>:

- “De jos în sus” : secțiunea 6.3 (Building a heap)
- *Heapsort* : secțiunea 6.4 (The heapsort algorithm)
- “De sus în jos” : secțiunea 6.5 (Priority queues) și problema 6-1 (Building a heap using insertion)

## Praguri de notare

Prag	Cerințe
5	Implementarea și exemplificarea corectitudinii metodei bottom-up de construire a unui heap
6	Implementarea și exemplificarea corectitudinii algoritmului heapsort
7	Implementarea și exemplificarea corectitudinii metodei top-down de construire a unui heap
9	Analiza comparativă a celor doua metode de construire, în cazul mediu statistic
10	Interpretări, avantaje/dezavantaje ale celor două abordări

## 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.

---

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

1. Se cere compararea celor două metode de constructive a structurii *heap* în cazul **mediu statistic**. Pentru cazul **mediu statistic** va trebui să repetați măsurătorile de **m** ori ( $m=5$ ) și să raportați valoarea lor medie; de asemenea, pentru cazul **mediu statistic**, asigurați-vă că folosiți **aceleași** date de intrare pentru cele două metode.
  2. Pașii de analiză:
    - variați dimensiunea șirului de intrare ( $n$ ) între  $[100 \dots 10000]$ , cu un increment de maxim 500 (sugerăm 100).
    - pentru fiecare dimensiune ( $n$ ), generați date de intrare adecvate metodei de construcție; rulați metoda numărând operațiile elementare (atribuiri și comparații - pot fi numărate împreună pentru această temă).
    - ! Doar atribuiri și comparații care se fac pe datele de intrare și pe datele auxiliare corespunzătoare se iau în considerare.
- Generați un grafic ce compara cele două metode de construcție în cazul mediu statistic pe baza numărului de operații obținut la pasul anterior. Dacă o curbă nu poate fi vizualizată corect din cauza că celelalte curbe au o rată mai mare de creștere, atunci plasati noua curbă și pe un alt grafic. Denumiți adecvat graficele și curbele.
3. Interpretați graficul și notați observațiile personale în antetul fișierului „.cpp”, într-un comentariu bloc.
  4. La acest laborator doar corectitudinea heapsort-ului se demonstrează, analiza nu este necesară.
  5. (*bonus*) Comparați cele două metode de construcție în cazul **defavorabil**. Ce observați?