

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 bibliografie¹:

- “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)

Notare și cerințe

- Implementarea și exemplificarea corectitudinii metodei bottom-up de construire a unui heap – 5p
- Implementarea și exemplificarea corectitudinii metodei top-down de construire a unui heap – 1p
- Analiza comparativă a celor doua metode de construire, în cazul mediu statistic – 2p
- Analiza comparativă a metodelor de construcție în cazul defavorabil – 1p
- Implementarea și exemplificarea corectitudinii algoritmului heapsort – 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.

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 $[100...10000]$, cu un increment de maxim 500 (sugerăm 100).

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

- 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 comparațiile care se fac pe datele de intrare și pe datele auxiliare corespunzătoare se iau în considerare.

Generați un grafic ce compară 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 plasați 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 informativ.
4. Pregătiți un exemplu pentru exemplificarea corectitudinii fiecărui algoritm implementat.
5. La acest laborator doar corectitudinea heapsort-ului se demonstrează, analiza nu este necesară.
6. Nu preluăm teme care nu sunt indentate și care nu sunt organizate în funcții (de exemplu nu preluăm teme unde tot codul este pus în main)
7. ***Punctajele din barem se dau pentru rezolvarea corectă și completă a cerinței, calitatea interpretărilor din comentariul bloc și răspunsul corect dat de voi la întrebările puse de către profesor***