

Tema Nr. 3: Analiza și compararea metodelor avansate de sortare – HeapSort și QuickSort / QuickSelect

Timp alocat: 2 ore

Implementare

Se cere implementarea **corectă** și **eficientă** a *sortării folosind heap-uri (Heapsort)* și *sortarea rapidă (Quicksort)*.

Informații utile și pseudo-cod găsiți în notițele de curs sau în carte¹:

- *Heapsort*: capitolul 6 (Heapsort)
- *Quicksort*: capitolul 7 (Quicksort)
- *QuickSelect/Randomized Select*: capitolul 9

Praguri notare

Nota	Cerinte
5	QuickSort: implementare, exemplificare corectitudine si evaluare in caz mediu
7	QuickSelect (Randomized-Select): implementare si exemplificare corectitudine
9	Analiza comparativa, interpretare QuickSort si HeapSort
10	Evaluare caz favorabil si defavorabil QuickSort; interpretari, eficienta

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

1. Se cere compararea celor două metode de sortare 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).
 - 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.
3. 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 pe un alt grafic. Denumiți adecvat graficele și curbele.
4. Interpretați graficul și notați observațiile personale în antetul fișierului „.cpp”, într-un comentariu bloc.
5. Evaluați Quicksort în cazul **favorabil** și în cazul **defavorabil** (numărul total de operații). Comparați performanța la Quicksort în cele 3 cazuri de analiză. Interpretați rezultatul.
6. Pentru QuickSelect (Randomized-Select) nu trebuie făcută analiza complexității, numai corectitudinea trebuie demonstrată.