

Tema Nr. 4: Interclasarea eficientă a k șiruri ordonate

Timp alocat: 2 ore

Implementare

Se cere implementarea **corectă** și **eficientă** a unei metode de complexitate $O(n \cdot \log k)$ pentru **interclasarea a k șiruri sortate**. Unde n este numărul total de elemente (Sugestie: folosiți un heap, vezi notițele de la seminarul al 2-lea).

Cerințe de implementare:

- Folosiți liste înlănțuite pentru a reprezenta cele k șiruri sortate și secvența de ieșire

Intrare: k șiruri de numere $\langle a_1^i, a_2^i, \dots, a_{m_i}^i \rangle$, $\sum_{i=1}^k m_i = n$

Ieșire: o permutare a reuniunii șirurilor de la intrare $a'_1 \leq a'_2 \leq \dots \leq a'_n$

Cerințe minimale pentru notare

- Pregătiți un exemplu pentru exemplificarea corectitudinii metodelor de sortare implementate.
- Interpretați graficul și notați observațiile personale în antetul fișierului `.cpp`, într-un comentariu bloc informativ.
- 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`).
- *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.*

Cerințe

1. Demo pentru generarea a k liste aleatoare sortate de dimensiuni diferite (având în total n elemente, unde n și k sunt date) și interclasarea a 2 liste (5p)

Corectitudinea algoritmului (*generare și interclasare*) va trebui demonstrată pe date de intrare de dimensiuni mici (ex: $k=4$, $n=20$).

2. Adaptare operațiilor de *min-heap* pe structura nouă și interclasarea a k liste (3p)

Corectitudinea algoritmului (*interclasare*) va trebui demonstrată pe date de intrare de dimensiuni mici (ex: $k=4$, $n=20$).

3. Evaluarea algoritmului în cazul mediu statistic (2p)

! Înainte de a începe să lucrați pe partea de evaluare, asigurați-vă că aveți un **algoritm corect**!

Se cere analiza algoritmului în cazul **mediu statistic**. Pentru cazul **mediu statistic** va trebui să repetați măsurătorile de câteva ori. Din moment ce k și n pot varia, se va face o analiză în felul următor:

- Se alege, pe rând, 3 valori constante pentru k (**$k_1=5$, $k_2=10$, $k_3=100$**); generează k șiruri **aleatoare** sortate pentru fiecare valoare a lui k astfel încât numărul elementelor din toate șirurile să varieze între **100 și 10000** cu un increment maxim de 400 (sugerăm 100); rulați algoritmul pentru toate valorile lui n (pentru fiecare valoare a lui k); generați un grafic ce reprezintă **suma atribuirilor și a comparațiilor** făcute de acest algoritm pentru fiecare valoare a lui k (în total sunt 3 curbe).
- Se alege **$n=10.000$** ; valoarea lui k va varia între **10 și 500** cu un increment de 10; generați k șiruri **aleatoare** sortate pentru fiecare valoare a lui k astfel încât numărul elementelor din toate șirurile să fie 10000; testați algoritmul de interclasare pentru fiecare valoare a lui k și generați un grafic care reprezintă **suma atribuirilor și a comparațiilor**.