

# 1 Tema Nr. 4: Interclasarea eficientă a $k$ liste ordonate

**Timp alocat:** 2 ore

## 1.1 Implementare

Se cere implementarea **corectă** și **eficientă** a unei metode de complexitate  $O(n \log k)$  pentru **interclasarea a  $k$  liste 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 înlanțuite pentru a reprezenta cele  $k$  secvențe 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  $a'_1 \leq a'_2 \leq \dots \leq a'_n$

## 1.2 Cerințe minimale pentru notare

Lipsa oricărei cerințe minimale (chiar și parțială) poate rezulta într-o notă mai mică prin penalizări sau refuzul de a prelua tema, rezultând în nota 0.

- *Demo:* Pregătiți un exemplu pentru exemplificarea corectitudinii fiecărui algoritm implementat. Corectitudinea fiecărui algoritm se demonstrează printr-un exemplu simplu (maxim 10 valori).
- Graficele create trebuie să fie ușor de evaluat, adică grupate și adunate prin funcțiile Profiler după cerințele temei. Tema nu va fi evaluată dacă conține o multitudine de grafice negrupate. De exemplu, analiza comparativă implică gruparea într-un singur grafic a algoritmilor comparați.
- Interpretați graficul/graficele și notați observațiile personale în antetul fișierului *main.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 sunt corespundente unei rezolvări corecte și complete a cerinței, calitatea interpretărilor din comentariul bloc și **răspunsul corect dat de dumeavoastră la întrebările puse de către profesor.***

## 1.3 Cerințe

### 1.3.1 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)

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

$n=20$  și interclasați două dintre acestea.

### 1.3.2 Adaptare operațiilor de *min-heap* pe structura nouă și interclasarea a $k$ liste (3p)

*Demo:* Corectitudinea algoritmului de (*interclasare*) va trebui demonstrată pe date de intrare de dimensiuni mici (ex:  $k=4$ ,  $n=20$ ). În cazul în care ați ajuns la acest punct, demonstrația de interclasare de la primul demo nu este necesară, dar generarea este.

### 1.3.3 Evaluarea algoritmului în cazul mediu statistic (2p)

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**.