1 Tema Nr. 10: Căutare în adâncime (DFS)

Tema Nr. 10: Căutare în adâncime (DFS)
Timp Alocat: 2 ore

1.1 Implementare

Se cere implementarea corectă și eficientă a algoritmului de căutare în adâncime (Depth-First Search - DFS) (*Capitolul 22.3 din [1]*). Pentru reprezentarea grafurilor, va trebui să folosești liste de adiacență. De asemenea, va trebui să:

- Implementarea algoritmului Tarjan pentru componente tare conexe
- Implementezi sortarea topologică (*Capitolul 22.4* din *[1]*)

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 prelăum teme unde tot codul este pus în main).
- *Punctajele din barem sunt corespondente unei rezolvări corecte și complete a cerinței, calitatea interpretărilor din comentariul bloc și* ***răspunsul corect dat de dumeavostră la întrebările puse de către profesor.***

1.3 Cerințe

1.3.1 DFS (5p)

Demo: Demonstrați corectitudinea algoritmului pe un graf de dimensiune mică:

- afișați graful inițial (liste de adiacență)
- afișați arborele rezultat în urma DFS

1.3.2 Sortare topologică (1p)

Demo: Demonstrați corectitudinea algoritmului pe un graf de dimensiune mică:

- afișați graful inițial (liste de adiacență)
- afișați listă de noduri sortate topologic (dacă are / dacă nu are de ce nu are?)

1.3.3 Tarjan (2p)

Demo: Demonstrați corectitudinea algoritmului pe un graf de dimensiune mică:

- afișați graful inițial (liste de adiacență)
- afișați componentele puternic conexe ale grafului

1.3.4 Analiza performanței pentru DFS (2p)

Cum timpul de execuție al algoritmului DFS variază în funcție de numărul de vârfuri (|V|) și de numărul de muchii (|E|) aveți de făcut următoarele analize:

1. Fixați |V|=100 și variați |E| între 1000 și 4500 cu un pas de 100. Generați pentru fiecare caz un graf aleator și asigurați-vă că nu generați aceeași muchie de 2 ori. Execută DFS pentru fiecare graf generat și numără operațiile efectuate. Apoi construiește graficul cu variația numărului de operații în funcție de |E|;
2. Fixați |E|=4500 și variați |V| între 100 și 200 cu un pas de 10. Repetă procedura de mai sus și construiește graficul cu variația numărului de operații în funcție de |V|.

References

[1] Thomas H. Cormen et al. *Introduction to Algorithms*. 2nd. The MIT Press, 2001. ISBN: 0262032937.