

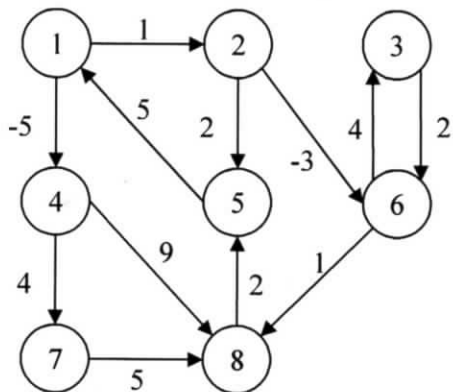
PROIECTAREA ALGORITMILOR

Examen – 26.05.2012

Timp de lucru: 1h20

SUBIECTUL 1 (11p = 4 x 2p + 1 x 3p) – 25 min

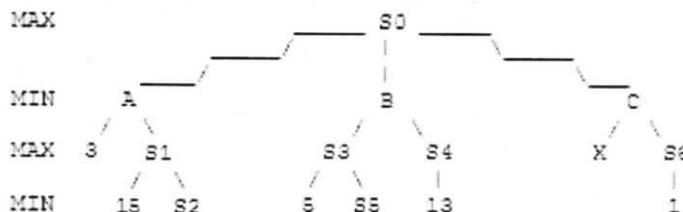
Se da graful din imaginea alaturata.



1. Sa se determine drumul de cost minim din nodul 1 pana in nodul 8 folosind algoritmul Dijkstra. Este acest cost minim corect?
2. Aplicati algoritmul lui Kruskal si simulati alegerile facute de acesta pentru determinarea arborelui minim de acoperire (pozitivizand muchiile folosind modulul si considerand graful neorientat).
3. Considerand ca transportati un flux net de valoare 1 prin fiecare muchie din graful pozitivizat (folosind modulul), desenati rețeaua reziduala si alegeti oricare 2 drumuri de ameliorare din nodul 8 catre nodul 3.
4. Aplicati primii 3 pasi ai algoritmului Floyd-Warshall, evidentiand matricile $D^{(0)}$, $D^{(1)}$, $D^{(2)}$, $D^{(3)}$. Puteti mentiona numai valorile care se schimba intre 2 pasi.
5. Sa se aplice algoritmul A* (pe graful pozitivizat folosind modulul), considerand starea initiala nodul $s = 1$ si starea finala nodul $t = 8$. Euristică folosită este $h(v) = \{\min(\text{cost}(v, v') \mid (v, v') \text{ este muchie in graf}, v' \notin \text{OPEN} \cup \text{CLOSED})\}$ pentru $v \neq t$ si $h(t) = 0$. Sa se evidentieze, la fiecare pas, multimile OPEN si CLOSED, precum si modificarile efectuate asupra f si g si h.

SUBIECTUL 2 (20p = 5 x 4p) – 30 min

1. Cum poate fi imbunatatit backtracking-ul pentru a reduce timpul de rezolvare al unor probleme? Oferiti cat mai multe solutii!
2. Explicati principiul de functionare al algoritmului lui Tarjan, definind semnificatia lui $\text{low}[u]$ ($\text{lowlink}[u]$) pentru orice nod din graf si modul in care aceasta valoare se poate calcula recursiv pentru fiecare nod.
3. Se stie ca, in general, grafurile orientate si aciclice (DAG) permit mai multe sortari topologice distincte. Care este numarul minim, respective maxim, de sortari topologice distincte pentru un DAG cu n varfuri si minim $n-1$ muchii?
4. Care este inaltimea maxima la care poate ajunge un nod in cazul algoritmului de pompare preflux si de ce nu se va depasi aceasta valoare?
5. In ce interval (minim si maxim posibil) poate avea valori X in arborele de joc de mai jos astfel incat valoarea intoarsa aplicand minimax pentru nodul S0 sa fie de pe ramura dominata de B? Justificati prin determinarea intervalului in care pot lua valori nodurile A, B si C si S0.



SUBIECTUL 3 (9p) – 25 min

Intr-un joc fara nume, se defineste o configuratie ca fiind o insiruire de 0 si 1 de maxim N cifre. De asemenea, se defineste o configuratie valida ca fiind o configuratie in care avem fix K cifre de 1, iar intre oricare doua cifre de 1 consecutive se pot afla cel putin D1 si cel mult D2 cifre de 0.

Determinati numarul total de configuratii valide, stiind parametrii jocului: N, K, D1 si D2.

Ex: pt $N = 7$, $K = 3$, $D1 = 1$, $D2 = 2$, o configuratie valida este 0100101, in timp ce 1010001, 1100100 si 1010101 nu sunt configuratii valide. Astfel, aceste date de intrare determina 8 configuratii valide (1010100, 1010010, 1001010, 1001001, 0101010, 0101001, 0100101, 0010101).

Pentru subiectul 3:

- a. Explicati mai intai care este ideea voastra de rezolvare (in cuvinte, incercati sa oferiti cat mai multe detalii);
 - b. Spuneti ce structuri de date, tehnici de programare si/sau algoritmi clasici (prezentati la curs) veti folosi;
 - c. Schitati pseudocodul, fara a intra in detalii (inutile).
- Atentie: Se doreste o complexitate cat mai buna! Determinati complexitatea solutiei propuse!