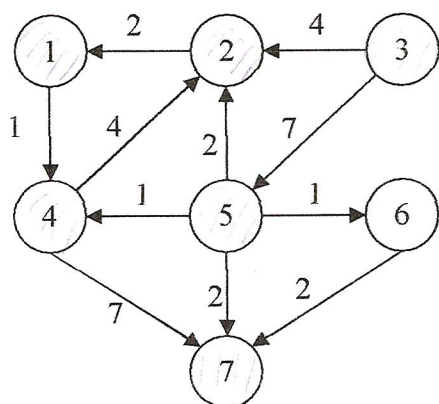


PROIECTAREA ALGORITMILOR

Examen – 01.07.2010

Timp de lucru: 1h20

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



Se da graful din imaginea alaturata.

1. Sa se aplice o parcurgere in latime pornind din nodul 3 (ignorand costurile asociate muchiilor).
2. Sa se aplice algoritmul Dijkstra pornind din nodul 3, precizand la fiecare pas nodurile din coada de prioritati (si valorile asociate acestora) si nodul ales pentru a fi scos din aceasta.
3. Sa se aplice algoritmul A*, considerand starea initiala nodul $s = 3$ si starea finala nodul $t = 7$. Euristică folosită este $h(v) = \{\max(\text{cost}(v, v') \mid (v, v') \text{ este muchie in graf}) \text{ pentru } v \neq t \text{ si } h(t) = 0$. Sa se calculeze h si sa se evidentieze, la fiecare pas, multimile OPEN, CLOSED, precum si modificarile efectuate asupra lui f si g . Va puteti opri dupa primii 4 pasi.
4. Aplicati primii 3 pasi ai algoritmului Floyd-Warshall, evidentinand valorile matricilor $D^{(0)}$, $D^{(1)}$, $D^{(2)}$, $D^{(3)}$. La fiecare pas, este suficient sa spuneti care

elemente din matricea de la pasul anterior se modifica.

5. Stiind capacitatile muchiilor ca fiind valorile numerice din figura si considerand ca avem pe fiecare muchie din graf un flux initial de valoare 1, sa se deseneze graful rezidual pentru aceasta situatie si sa se evidentieze cel putin doua drumuri de ameliorare intre nodul 2 si nodul 7, daca acestea exista.

SUBIECTUL 2 (15p = 5 x 3p) – 25 min

1. Comparati tehnicile greedy si programare dinamica, evidentinand asemanarile si deosebirile, scotand in evidenta cand aceste tehnici ofera solutii optime pentru problema de rezolvat.
2. Descrieti ce imbunatatiri aduce tehnica taieturilor alpha-beta algoritmului minimax, explicand implicatiile asupra complexitatii rezolvării. Dati un exemplu de arbore binar de joc de inaltime cel putin 2 care sa evidentieze cel putin o taietura rezultata prin aplicarea alpha-beta.
3. Care este algoritmul generic pentru determinarea arborelui minim de acoperire al unui graf? Cum pot fi derivati algoritmi Prim si Kruskal pornind de la acest algoritm generic?
4. Explicati utilitatea si functionarea algoritmului lui Johnson. De ce este mai bun acest algoritm fata de alternative?
5. Care este complexitatea algoritmului A*? Cum este aceasta complexitate fata de complexitatea algoritmilor neinformati? Explicati.

SUBIECTUL 3 (7p) – 15 min

Intr-o tara mare producatoare de pucuri de hochei, vrem sa transportam cantitatea maximala de pucuri intre fabrica S si echipa de hochei a statului, T, folosind maxim k camioane. Se cunosc numarul de orase din tara n , numarul de drumuri intre acestea m si numarul maxim de pucuri ce poate fi transportat pe fiecare drum de catre un camion $c[i][j]$, cu $i, j = 1..n$. Un camion poate transporta oricat de multe pucuri, singura conditie asupra numarului de pucuri fiind data de drumul parcurs de camion.

Se stie: $k \ll n, m$

SUBIECTUL 4 (7p) – 15 min

O companie este alcatuita din N soldati. Se considera ca soldatii sunt identificati prin numerele $1, 2, \dots, N$ si se cunosc inaltimele $H[i]$. La prima inspectie, soldatii sunt asezati in sir in ordinea crescatoare a identificatorului. Capitanul doreste ca din sir sa iasa un numar minim de soldati, iar cei care raman, fara sa-si schimbe locurile, sa poata vedea ambele extremitati ale sirului (din stanga si din dreapta). Un soldat vede o extremitate daca intre el si extremitate nu se afla un soldat cu inaltimea mai mare sau egala cu inaltimea lui. Determinati numarul minim de soldati x care trebuie sa paraseasca sirul pentru a fi indeplinita conditia de mai sus.

Pentru subiectele 3 si 4:

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