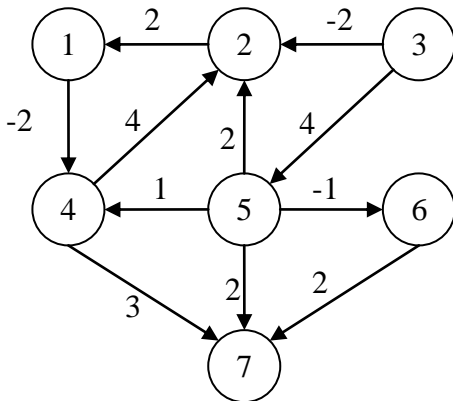


PROIECTAREA ALGORITMILOR

Examen – 24.05.2012

Timp de lucru: 1h20

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



Se da graful din imaginea alaturata.

1. Sa se aplice o parcurgere in adancime alegand nodurile in ordinea crescatoare a id-urilor acolo unde este cazul, evidentiand pentru fiecare nod timpul de descoperire si de finalizare.
2. Pentru parcurgerea anterioara, stabiliti tipul fiecarei muchii din graf.
3. Aplicati prima etapa a algoritmului lui Johnson, specificand valoarea $h(u)$ calculata pentru fiecare varf, precum si noile costuri ale grafului pozitivizat (eventual redesenand graful cu aceste costuri calculate).
4. Considerand graful neorientat si pozitivand costul muchiilor negative prin utilizarea modulului, aplicati algoritmului lui Prim pornind din nodul 3.
5. Pozitivand costul muchiilor negative prin utilizarea modulului acolo unde este cazul, determinati fluxul maxim in graf folosind algoritmul Edmonds-Karp, stiind ca sursa este nodul 3, iar drena este nodul 7. La fiecare pas, specificati

varfurile ce fac parte din drumul de ameliorare ales de algoritmi, precum si cantitatea de flux ce poate fi transportata pe acest drum.

SUBIECTUL 2 (20p = 5 x 4p) – 30 min

1. Specificati principalele asemanari si deosebiri intre tehnicile greedy si programare dinamica.
2. Comparati algoritmi AC1 si AC3, precizand diferenta de complexitate temporală si cum este realizata aceasta imbunatatire.
3. Stiind ca folosim A* pentru rezolvarea unei probleme cu o euristica ce respecta urmatoarea conditie:
 $\forall (u,v) \in E, h(u) > h(v) + c(u,v)$; unde $h(u)$ este valoarea euristicii pentru nodul u , iar $c(u,v)$ este costul real al muchiei (u,v) .
Ce puteti spune despre completitudinea si optimalitatea rezolvarii propuse? Justificati!
4. Definiti caracteristicile unui algoritm de tip Monte Carlo si aratati cum putem controla probabilitatea ca raspunsul intors de acesta sa nu fie corect. Ce legatura este intre aceasta probabilitate si timpul de executie? Folositi un exemplu pentru a ilustra acest lucru.
5. Justificati faptul ca algoritmul Bellman-Ford determina corect drumurile de cost minim de la sursa unica intr-un graf ce nu contine cicluri de cost negativ.

SUBIECTUL 3 (9p) – 25 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 cel putin o extremitate a sirului (din stanga sau 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 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!