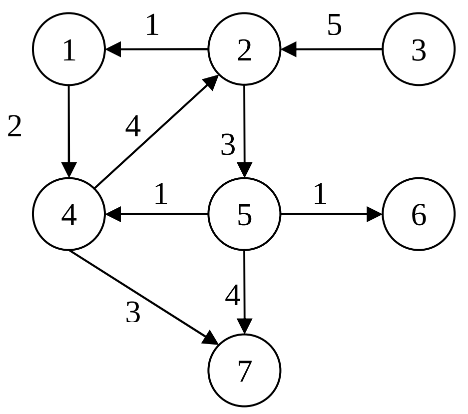
PROIECTAREA ALGORITMILOR
Examen – 29.05.2011
Timp de lucru: 1h20

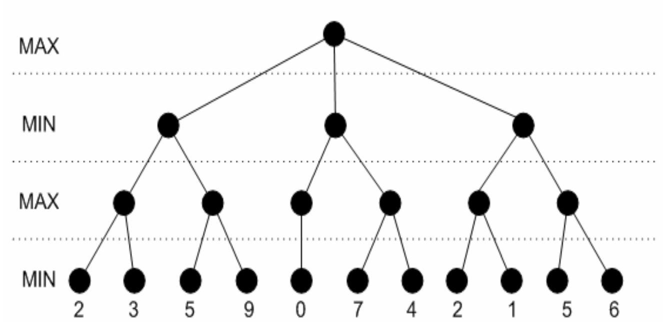
SUBIECTUL 1 (11p = 4 x 2p + 1 x 3p) – 25 min



Se da graful din imaginea alaturata.
1. Considerand graful neorientat si fara costuri, aplicati algoritmul lui Tarjan pentru determinarea punctelor de articulatie pornind din nodul 3, evidentiand pentru fiecare nod timpul de descoperire (*d*) si valoarea *low*.
2. Considerand graful neorientat si fara costuri, aplicati o parcurgere in latime din nodul 7.
3. Daca valorile de pe muchii reprezinta capacitatea fiecarei muchii si avem un flux de valoare 1 prin fiecare muchie din graf, evidentiati cel putin 3 drumuri de ameliorare dinspre nodul 7 catre nodul 2.
4. Aplicati primii 3 pasi ai algoritmului Floyd-Warshall, evidentiand 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. Sa se aplice algoritmul A*, considerand starea initiala nodul s = 3 si starea finala nodul t = 7. Euristica folosita este h(v) = {min(cost(v, v')) | (v, v') este muchie in graf} pentru v != t si h(t) = 0. Sa se calculeze valorile euristicii h. Sa se evidentieze, la fiecare pas, multimile OPEN si CLOSED, precum si modificarile efectuate asupra f si g.

SUBIECTUL 2 (15p = 5 x 3p) – 25/30 min

1. Asemanari si deosebiri intre algoritmul lui Prim si cel al lui Kruskal.
2. Care sunt principalii pasi ce trebuie facuti pentru a rezolva o problema prin programare dinamica? Evidentiati acesti pasi pe problema parantezarii optime a matricilor.
3. O euristica monotona asigura optimalitatea algoritmului A* ? Justificati raspunsul vostru (demonstratie, explicatie in propriile cuvinte, etc).
4. Care este diferenta intre algoritmul Ford-Fulkerson si cel Edmonds-Karp ? De ce este considerat mai bun Edmonds-Karp?
5. Pentru arborele de joc din figura alaturata, evidentiati taieturile alfa-beta si valorile alese in fiecare nod.



SUBIECTUL 3 (14p) – 25/30 min

Fie o matrice cu ***M*** linii si ***N*** coloane, ***M, N <= 100***, care contine elemente numere naturale. In matrice exista ***K*** obiective situate in ***K*** casute distincte, ***K <= 5***. Trebuie determinata o secventa de celule astfel incat oricare doua celule consecutive din secventa sa aiba o latura comuna (un drum). Intr-un astfel de drum, o celula poate fi parcursa de oricate ori. Costul unui drum este dat de suma numerelor din celulele care compun drumul. Daca se trece de doua ori printr-o celula, numarul este adunat de doua ori. Gasiti un drum de la un punct de start la un punct de final care sa treaca prin toate cele ***K*** obiective. Punctul de start si punctul de final nu vor fi casute in care sa se gaseasca un obiectiv.

Pentru subiectul 3, cerintele sunt urmatoarele:
(12p):
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!

(2p): Cum puteti rezolva problema daca costul unui drum este definit ca produsul numerelor din celulele de pe drum?