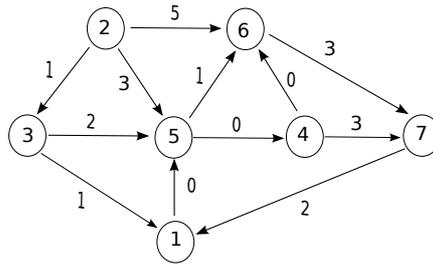


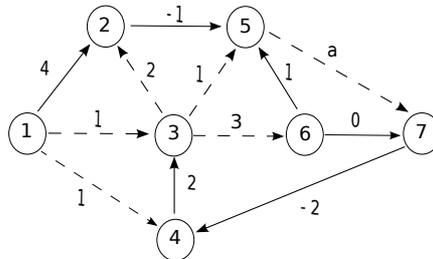
RICERCA OPERATIVA (a.a. 2013/14)

1) Si individui un albero dei cammini minimi di radice 2 sul grafo in figura



utilizzando l'algoritmo più appropriato dal punto di vista della complessità computazionale in tempo, giustificando la scelta effettuata. Per ogni iterazione si forniscano il nodo selezionato u , i vettori dei predecessori e delle etichette, e l'insieme dei nodi candidati Q . Al termine si disegni l'albero dei cammini minimi individuato. Nel caso in cui il costo dell'arco (6,7) fosse un parametro reale ϵ (anzichè valere 3, come in figura), per quali valori di tale parametro l'albero individuato al passo precedente continuerebbe ad essere un albero dei cammini minimi di radice 2? E per quali valori di ϵ l'albero ottimo determinato sarebbe unico? Giustificare le risposte.

2) Si consideri il problema dell'albero dei cammini minimi di radice 1 sul grafo in figura, ed in particolare l'albero T evidenziato, dove a denota un parametro a valori reali.

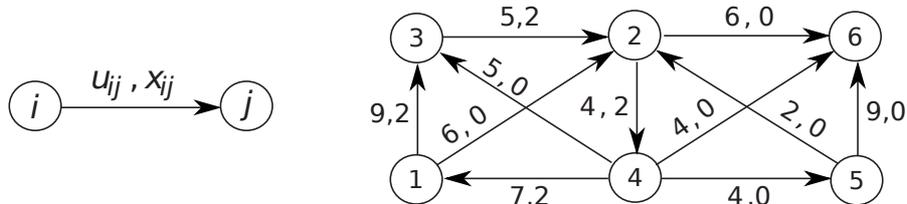


Si discuta per quali valori del parametro a :

1. T è un albero dei cammini minimi di radice 1;
2. T è l'unico albero dei cammini minimi di radice 1;
3. il problema dell'albero dei cammini minimi di radice 1 sul grafo in figura risulta essere inferiormente illimitato.

Giustificare le risposte.

3) Si individui un flusso massimo dal nodo 1 al nodo 6 sulla rete in figura, utilizzando l'algoritmo di Edmonds e Karp a partire dal flusso riportato in figura di valore $v = 0$. Nella visita degli archi di una stella uscente si utilizzi l'ordinamento crescente dei rispettivi nodi testa (ad esempio, (1,2) è visitato prima di (1,3)). Ad ogni iterazione si fornisca l'albero della visita, il cammino aumentante individuato con la relativa capacità, ed il flusso ottenuto con il relativo valore. Al termine, si indichi il taglio (N_s, N_t) restituito dall'algoritmo e la sua capacità. Si discuta infine come cambierebbero le risposte se l'arco (3,2) avesse capacità $u_{32} = 4$.



4) Si risolva il problema di flusso di costo minimo relativamente all'istanza in figura utilizzando l'algoritmo di cancellazione dei cicli a partire dal flusso indicato di costo $cx = 55$. Per ogni iterazione si mostri il ciclo individuato con il suo verso, costo e capacità e la soluzione ottenuta dopo l'applicazione dell'operazione di composizione, con il suo costo. Al termine si dimostri che la soluzione ottenuta è ottima, e si discuta se è unica, giustificando la risposta.

