

RICERCA OPERATIVA (a.a. 2021/22)

Nome:

Cognome:

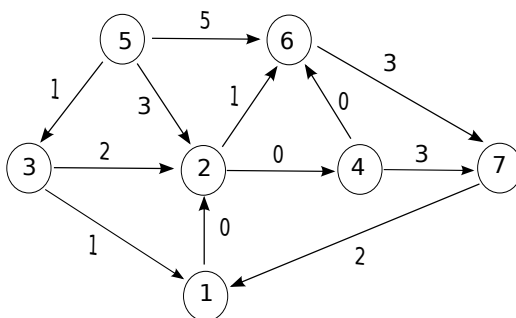
Matricola:

1) Dato il seguente problema di PL , si determini per quali valori del parametro reale α la soluzione $\bar{x} = [1, 1]$ sia ottima

$$(P_\alpha) \quad \begin{aligned} \max \quad & 3x_1 - x_2 \\ & -x_1 - x_2 \leq 1 \\ & -x_1 + x_2 \leq 0 \\ & 2x_1 - x_2 \leq 1 \\ & 3x_1 - x_2 \leq \alpha \end{aligned}$$

Si determini inoltre: **1.a)** per quali valori di α la soluzione $\bar{x} = [1, 1]$ sia l'unica soluzione ottima, e **1.b)** per quali valori di α la soluzione $\bar{x} = [1, 1]$ sia una soluzione di base, discutendone l'eventuale degenerazione. Giustificare le risposte.

2) Si individui un albero dei cammini minimi di radice 5 sul grafo in figura.



Si utilizzi 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. Tale albero è unico? Giustificare la risposta.

3) Si risolva l'istanza di TSP in figura mediante un algoritmo Branch and Bound che usa MS1T come rilassamento, non utilizza nessuna euristica, ed effettua il branching come segue: selezionato il nodo con il più piccolo valore $r > 2$ di lati dell'MS1T in esso incidenti (a parità di tale valore, quello con indice minimo), crea $r(r-1)/2$ figli corrispondenti a tutti i modi possibili per fissare a zero la variabile corrispondente a $r-2$ di tali lati. Si visiti l'albero delle decisioni in modo breadth-first, ossia si implementi Q come una coda, e si inseriscano in Q i figli di ogni nodo in ordine lessicografico crescente (ad esempio, se si seleziona il nodo 1, $(1, 2)$ è inserito prima di $(1, 3)$). Per ogni nodo dell'albero si riportino la soluzione ottenuta dal rilassamento con la corrispondente valutazione inferiore. Si indichi poi se, e come, viene effettuato il branching o se il nodo viene chiuso e perché. Si visitino solamente i primi 6 nodi dell'albero delle decisioni (incluso il nodo radice). Se ciò non fosse sufficiente a risolvere il problema, si indichi la migliore valutazione inferiore e la miglior valutazione superiore disponibili nel momento in cui l'esecuzione dell'algoritmo viene interrotta (e quindi il gap relativo ottenuto), giustificando la risposta.

