

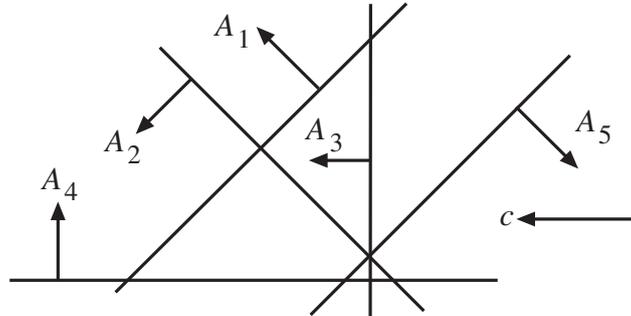
# RICERCA OPERATIVA (a.a. 2022/23)

Nome:

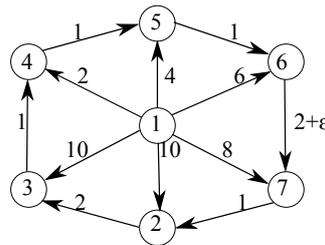
Cognome:

Matricola:

1) Si risolva il problema di  $PL$  in figura utilizzando l'algoritmo del Simpleso Duale, per via geometrica, a partire dalla base  $B = \{1, 2\}$ . Si noti che  $c$  e  $A_3$  sono collineari. Per ogni iterazione si indichino: la base, la soluzione di base primale (direttamente in figura), la soluzione di base duale, l'indice entrante  $k$ , i segni delle componenti del vettore  $\eta_B$  e l'indice uscente  $h$ , giustificando le risposte. Si discuta inoltre l'eventuale degenerazione primale e duale delle basi visitate.



2) Si individui un albero dei cammini minimi di radice 1 sul grafo in figura, fissando  $\epsilon = 0$ .



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. Si discuta quindi ottimalità e unicità della soluzione individuata al variare di  $\epsilon$ . Inoltre, si discuta per quali valori di  $\epsilon$  il problema risulta inferiormente illimitato, giustificando tutte le risposte.

3) Si risolva la seguente istanza del problema TSP mediante un algoritmo Branch and Bound che usa MS1T come rilassamento e nessuna euristica. Si effettui il branching come segue: selezionato un nodo  $i$  con il più piccolo valore  $r > 2$  di archi incidenti nell'1-albero di copertura di costo minimo individuato, si generino  $r(r - 1)/2$  figli corrispondenti a tutti i modi possibili per fissare a zero la variabile corrispondente a  $r - 2$  di tali archi. Si visiti l'albero di enumerazione in modo breadth-first. Inoltre, per ogni nodo dell'albero si riportino la soluzione ottenuta dal rilassamento con la corrispondente valutazione inferiore, indicando se, e come, viene effettuato il branching, oppure se il nodo viene chiuso e perché. Si esplorino solamente i primi due livelli dell'albero delle decisioni (la radice conta come un livello). Nel caso ciò non sia sufficiente a risolvere il problema, si stimi il gap relativo ottenuto quando l'algoritmo viene interrotto, giustificando la risposta.

