

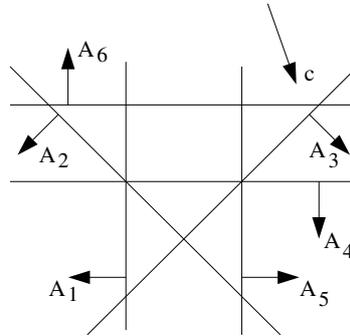
RICERCA OPERATIVA (a.a. 2023/24)

Nome:

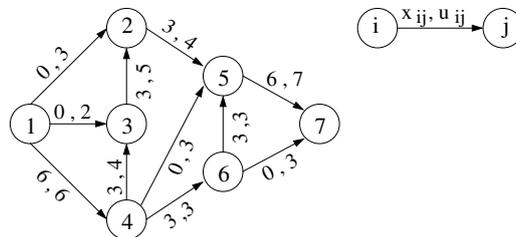
Cognome:

Matricola:

1) Si risolva geometricamente il problema di PL in figura per mezzo dell’algoritmo del Simpleso Primale, partendo dalla base $B = \{1, 6\}$. Per ogni iterazione si riportino la base, la soluzione di base primale e la direzione di spostamento (riportandoli direttamente sulla figura), il segno delle variabili duali in base e gli indici uscente ed entrante, giustificando le risposte. Si discuta inoltre la degenerazione, sia primale che duale, delle soluzioni di base visitate dall’algoritmo. Al termine, in caso di ottimo finito si discuta l’unicità della soluzione ottima primale e di quella duale.



2) Si individui un flusso massimo dal nodo 1 al nodo 7, sulla rete in figura, utilizzando l’algoritmo di Edmonds e Karp a partire dal flusso riportato in figura, di valore $v = 6$. 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 $(1,3)$). Per ogni iterazione tranne l’ultima si riportino l’albero della visita, il cammino aumentante individuato con la relativa capacità, e il flusso ottenuto con il relativo valore. Al termine si indichi il taglio di capacità minima restituito dall’algoritmo, specificando l’insieme dei nodi N_s , l’insieme dei nodi N_t e la capacità del taglio. Come cambierebbe il valore del flusso massimo nel caso in cui l’arco $(2, 5)$ dovesse essere rimosso dalla rete per via di un guasto, e non potesse quindi essere utilizzato per l’invio di flusso? Giustificare 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, e si inseriscano in Q i figli generati a partire da i rispettando l’ordine crescente dell’estremo j dell’arco (i, j) la cui variabile è fissata a zero (nel caso $r = 3$). 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. Si consideri quindi la disuguaglianza $x_{15} + x_{14} + x_{45} \leq 2$. Si tratta di una disuguaglianza valida per il problema dato? Giustificare tutte le risposte.

