

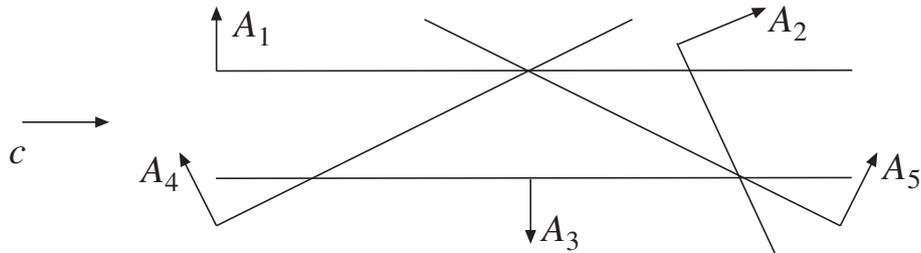
RICERCA OPERATIVA (a.a. 2021/22)

Nome:

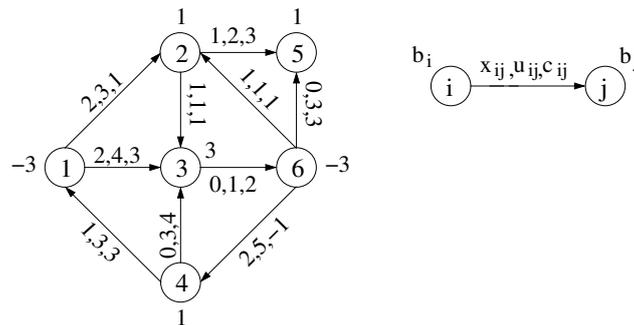
Cognome:

Matricola:

1) Si risolva geometricamente, per mezzo dell'algoritmo del Simpleso Primale, il problema di PL in figura a partire dalla base $B = \{3, 4\}$. Per ogni iterazione si forniscano la base, la soluzione primale di base \bar{x} e la direzione di spostamento ξ (riportandoli direttamente sulla figura), il segno delle variabili duali in base, e gli indici uscente ed entrante. Si discuta inoltre la degenerazione, sia primale che duale, delle basi visitate dall'algoritmo. Si discuta infine quale sarebbe l'esito di risoluzione nel caso in cui il secondo e il terzo vincoli non fossero presenti, e si utilizzasse l'algoritmo del Simpleso Primale a partire dalla base $\{1, 5\}$. Giustificare tutte le risposte.



2) Si consideri il problema di flusso di costo minimo in figura. Si verifichi se il flusso ammissibile riportato sia di costo minimo e, nel caso non lo sia, si determini un flusso ammissibile di costo minore, utilizzando un opportuno ciclo aumentante (*Suggerimento*: si considerino cicli aumentanti formati da tre nodi). Qualora neppure il flusso determinato sia di costo minimo, si modifichi il costo di alcuni archi del grafo in maniera tale che lo diventi. Giustificare le risposte.



3) Si consideri una rete di telecomunicazione descritta da un grafo orientato $G = (N, A)$. Il gestore della rete deve inviare un messaggio da un nodo sorgente $s \in N$ a un nodo destinazione $d \in N$. Per velocizzare l'invio, ed evitare conflitti lungo gli archi della rete, il gestore decide di suddividere il messaggio in due pacchetti, e di inviare i due pacchetti simultaneamente lungo due cammini disgiunti di G da s a d , ovvero lungo due cammini formati da insiemi di archi tra loro disgiunti.

Indicando con t_{ij} il tempo di transito di un pacchetto lungo l'arco (i, j) , si formuli in termini di PLI il problema di individuare due cammini disgiunti del grafo, da s a d , lungo cui inviare i due pacchetti, in modo tale da minimizzare il massimo dei tempi di arrivo dei due pacchetti in d (si assuma che il gestore invii simultaneamente i due pacchetti dal nodo s al tempo zero).