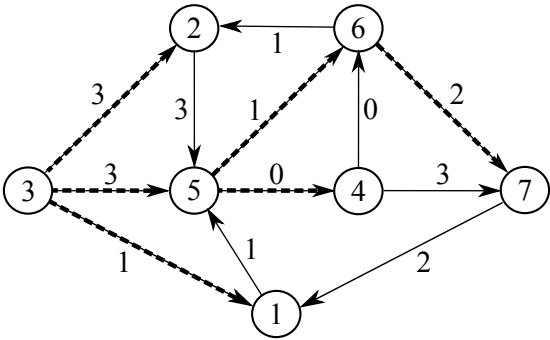


Nome:

Cognome:

Matricola:

1) Per il problema del dell'albero dei cammini minimi di radice 3 e la corrispondente soluzione (archi evidenziati) mostrati in figura, si risponda alle seguenti domande:



- A

Quali delle seguenti affermazioni sull'albero a destra sono corrette?

I

Sostituendo l'arco $(3, 5)$ con l'arco $(2, 5)$ si ottiene un altro albero che ha lo stesso costo di quello dato

II

$d = [1, 3, 0, 3, 0, 1, 2]$ è il vettore delle etichette relative all'albero

III

Il costo dell'albero è 20
- B

Qual è l'insieme di tutti gli archi che non soddisfano le corrispondenti condizioni di Bellman?

I

$\{(4, 6), (6, 2), (4, 7)\}$

II

$\{(1, 5), (4, 7)\}$

III

$\{(1, 5), (4, 6)\}$
- C

Qual è il minor numero di archi da sostituire nell'albero per ottenere un albero dei cammini minimi?

I

1

II

2

III

3
- D

Qual è il costo di un albero dei cammini minimi?

I

14

II

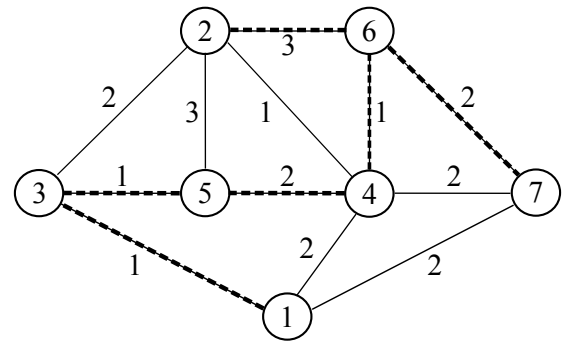
16

III

20
- E

Modificare il costo del minor numero possibile di archi dell'albero dato affinché quello dato sia un albero dei cammini minimi. Modificare poi il costo del minor numero possibile di archi fuori dall'albero dato affinché quello dato sia un albero dei cammini minimi. Giustificare la risposta.

2) Per il problema del dell'albero di copertura di costo minimo e la corrispondente soluzione (lati evidenziati) mostrati in figura, si risponda alle seguenti domande:



A Quali delle seguenti affermazioni sull'albero dato sono corrette?

I Sostituendo il lato $\{6, 7\}$ con il lato $\{1, 7\}$ si ottiene un altro albero che ha lo stesso costo di quello dato

II Esistono esattamente altri 3 alberi di copertura che hanno lo stesso costo di quello dato

III Nessuna delle due

B Quale lato non soddisfa la condizione di ottimalità per tagli?

I nessuno

II $\{6, 7\}$

III $\{2, 6\}$

C Quali lati non soddisfano la condizione di ottimalità per cicli?

I $\{1, 7\}$ e $\{2, 3\}$

II $\{1, 7\}$

III $\{2, 4\}$ e $\{2, 3\}$

D Quali sostituzioni di lati bisogna fare per ottenere un albero di copertura di costo minimo?

I $\{4, 5\}$ e $\{6, 7\}$ con $\{1, 4\}$ e $\{1, 7\}$

II $\{2, 6\}$ con $\{2, 3\}$

III $\{2, 6\}$ con $\{2, 4\}$

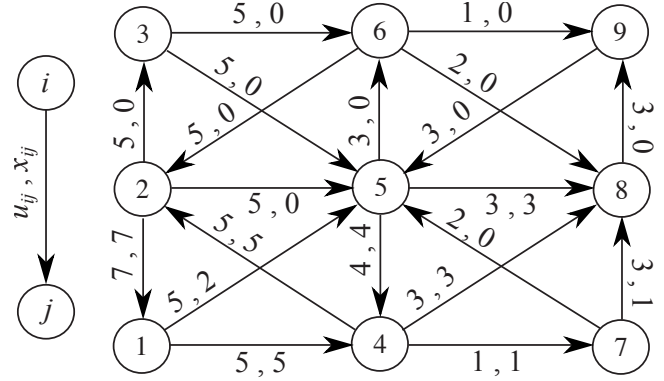
E Modificare il costo del minor numero possibile di lati affinché quello dato sia un albero di copertura di costo minimo. Quanti alberi di costo uguale a quello dato si possono ottenere inserendo il solo lato $\{1, 7\}$ nell'albero al posto di un altro lato dell'albero. Giustificare la risposta.

Nome:

Cognome:

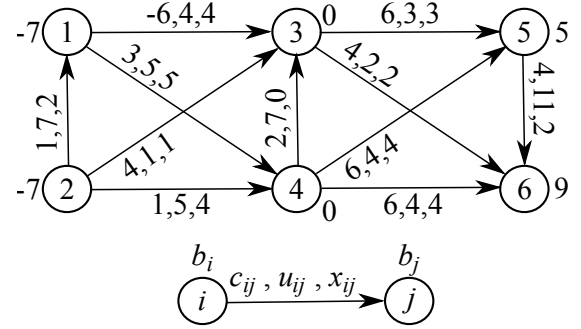
Matricola:

3) Per il problema del flusso massimo dal nodo 2 al nodo 8 ed il corrispondente flusso mostrati in figura, si risponda alle seguenti domande:



- A** Il flusso mostrato è:
- I** ammissibile di valore 7 **II** non ammissibile **III** ammissibile di valore 2
- B** Ponendo $x_{25} = 5$ si ottiene un flusso:
- I** ammissibile di valore 7 **II** non ammissibile **III** ammissibile di valore 12
- C** Ponendo $x_{42} = 0$ si ottiene un flusso:
- I** ammissibile di valore 7 **II** non ammissibile **III** ammissibile di valore 2
- D** Considerando il flusso ammissibile di valore più alto tra quelli descritti nei tre punti precedenti, quale dei seguenti cammini è aumentante per il problema di flusso massimo:
- I** $2 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 8$ **II** $2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 8$ **III** $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 8$
- E** Quale dei seguenti tagli (N_s, N_t) mostra che il valore del flusso massimo non può essere superiore a 10:
- I** $N_s = \{3\}$ **II** $N_t = \{7, 8, 9\}$ **III** $N_s = \{1, 2, 3, 5, 6\}$
- F** A partire dal flusso ammissibile di valore massimo noto dai punti precedenti si esegua l'algoritmo di Edmonds&Karp: il valore del flusso massimo è:
- I** 7 **II** 9 **III** 10
- G** Con riferimento all'esecuzione di cui alla domanda precedente, il taglio (N_s, N_t) individuato dall'algoritmo è:
- I** $N_t = \{7, 8, 9\}$ **II** $N_t = \{7, 8\}$ **III** $N_s = \{2, 3, 5, 6\}$
- H** Quanti modi diversi ci sono di aumentare di un'unità la capacità di un singolo arco per fare un modo che il valore del flusso massimo aumenti anch'esso di un'unità? E come cambia la risposta per due unità? Giustificare tutte le risposte.

4) Per il problema del flusso di costo minimo ed il corrispondente pseudoflusso mostrati in figura, si risponda alle seguenti domande:



A Il vettore degli sbilanciamenti del pseudoflusso mostrato è:

I [7, 7, 0, 0, -5, -9]

II [0, 0, 0, 1, 0, -1]

III [0, 0, 0, 0, 0, 0]

B Il costo del pseudoflusso è:

I 83

II 141

III 139

C Quali dei seguenti cicli sono aumentanti rispetto al pseudoflusso (l'ordine dei nodi indica il verso):

I $2 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2$

II $3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 3$

III entrambi

D Quali dei seguenti cammini sono aumentanti rispetto al pseudoflusso (l'ordine dei nodi indica il verso):

I $6 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

II $6 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3$

III nessuno dei due

E Quali dei seguenti cicli ha costo negativo (l'ordine dei nodi indica il verso):

I $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2$

II $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

III $3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$

F Si dica se lo pseudoflusso è oppure no minimale, ed altrimenti si indichi come costruirne uno per il corrente vettore di sbilanciamenti. Una volta individuato lo pseudoflusso minimale si esegua a partire da esso l'algoritmo dei cammini minimi successivi, mostrando le iterazioni mostrate e discutendo la soluzione ottenuta. Giustificare tutte le risposte.