

Università degli Studi di Udine
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (V.O.)
Prova scritta di Ricerca Operativa
10 giugno 2003

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1)

Nel concorso a pronostici del Totocalcio lo scopo è quello di prevedere l'esito di 13 partite di calcio. L'esito di ciascuna partita può essere uno dei tre seguenti: 1, X oppure 2.

Sia p_{ij} (con $i = 1, \dots, 13$ e $j = 1, X, 2$) la probabilità che la partita i -esima si concluda con esito j .

Si chiede di scrivere un modello di PLI al fine di determinare una scelta dei possibili 13 esiti, massimizzando la probabilità di vincita e soddisfacendo i seguenti vincoli:

- A.** Per ciascuna partita venga selezionato uno ed un solo esito
- B.** Le partite con esito 1 siano almeno C_{\min} e al più C_{\max}
- C.** Le partite con esito X siano almeno N_{\min} e al più N_{\max}
- D.** Le partite con esito 2 siano almeno F_{\min} e al più F_{\max}
- E.** Non ci siano più esiti 2 che esiti 1
- F.** La partita 6 abbia esito X
- G.** La partita 1 non abbia esito 2

Si scelgano delle variabili decisionali binarie x_{ij} (con $i = 1, \dots, 13$ e $j = 1, X, 2$), specificando il loro significato.

Esercizio 2)

Risolvere con il metodo del simplesso il seguente problema di PLC. In caso di più possibilità, si faccia sempre entrare in base la variabile con pedice minore (non riportare i *tableau* intermedi ma soltanto quello iniziale e finale, completando gli appositi schemi):

$$\begin{aligned} \max (z &= x_1 + x_2 - 2x_3) \\ 2x_1 + x_2 + x_3 &\leq 2 \\ -x_1 + 4x_2 + x_3 &\leq 2 \\ 3x_2 - x_3 &\leq 3 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Tableau iniziale:

x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	-z	b
						0	
						0	
						0	
						1	

Tableau finale:

x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	-z	b
						0	
						0	
						0	
						1	

Barrare l'unica opzione corretta fra le seguenti:

- Esiste un'unica soluzione ottima
La soluzione ottima è: _____
Il valore ottimo della funzione obiettivo è: _____
- Ci sono infinite soluzioni ottime
Una soluzione ottima di base è: _____
Il valore ottimo della funzione obiettivo è: _____
- La regione ammissibile è illimitata e non ci sono soluzioni ottime
- Non ci sono soluzioni ottime poiché la regione ammissibile è vuota

Esercizio 3)

Si supponga che 5 ambulanze e 5 incidenti siano distribuiti in una certa regione geografica, come riportato nello schema in fondo.

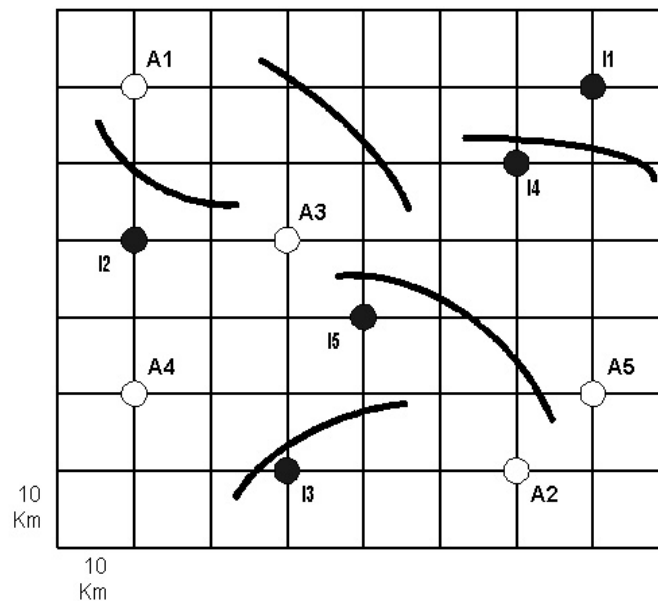
Le ambulanze possano muoversi esclusivamente lungo il reticolo, senza poter oltrepassare le barriere presenti. Sia inoltre noto che le ambulanze percorrono sempre la minima distanza possibile per raggiungere gli incidenti.

Le velocità delle ambulanze sono riportate nella seguente tabella:

Ambulanza	Velocità (Km/h)
A1	50
A2	90
A3	100
A4	90
A5	40

Determinare la matrice dei costi (ovvero dei tempi di soccorso) e determinare altresì una relazione biunivoca che associ le ambulanze agli incidenti, al fine di minimizzare il tempo di soccorso totale.

Schema:



Legenda

Pallini bianchi: ambulanze

Pallini neri: incidenti

Curve in grassetto: barriere

Reticolo: strade percorribili

CONTINUA ALLA PAGINA SEGUENTE

Matrice dei costi (in ore):

	I1	I2	I3	I4	I5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

Un'assegnazione ottima è:

Ambulanza	Incidente
A1	
A2	
A3	
A4	
A5	

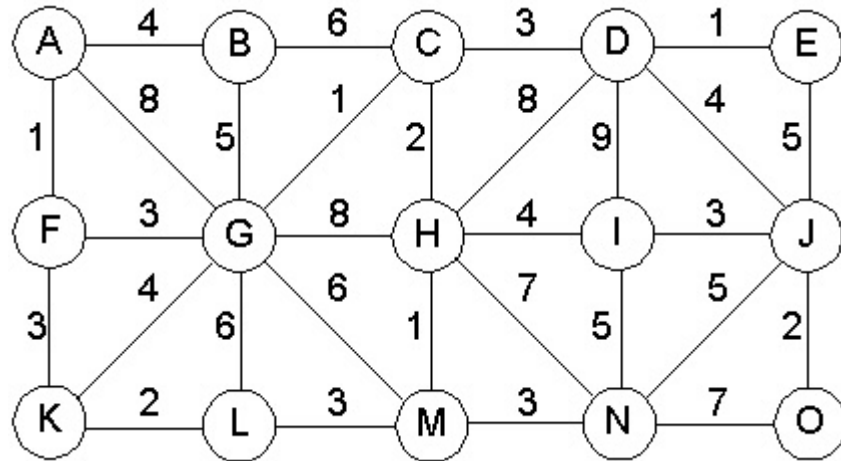
Tempo di soccorso totale minimo: _____

Esercizio 4)

Utilizzando l'algoritmo di Dijkstra si trovi un percorso a costo minimo dal nodo A al nodo O. Riportare nell'apposita tabella i potenziali provvisori e definitivi.

Rispondere inoltre alle seguenti domande:

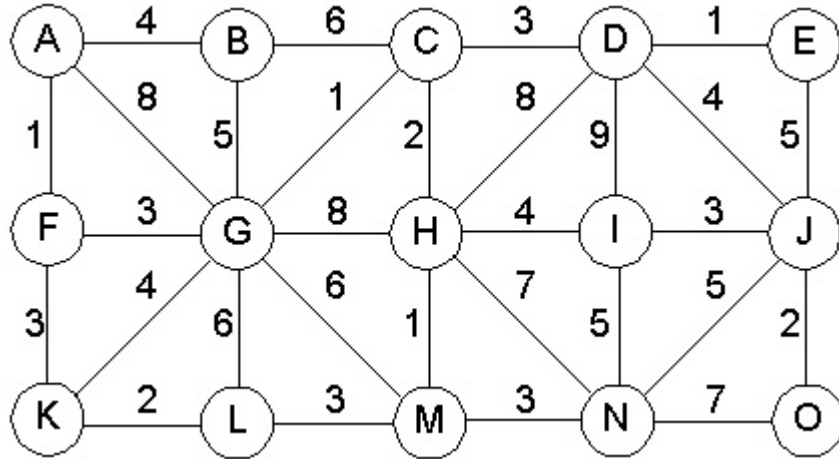
- Qual è il costo minimo per raggiungere il nodo O partendo dal nodo A? _____
- Il percorso a costo minimo dal nodo A al nodo O è unico? _____
- Qual è il nodo più lontano dal nodo A? _____
- Qual è il significato del potenziale definitivo di un generico nodo? _____



Nodi	Potenzi			
A	0	---	---	---
B	$+\infty$			
C	$+\infty$			
D	$+\infty$			
E	$+\infty$			
F	$+\infty$			
G	$+\infty$			
H	$+\infty$			
I	$+\infty$			
J	$+\infty$			
K	$+\infty$			
L	$+\infty$			
M	$+\infty$			
N	$+\infty$			
O	$+\infty$			

Esercizio 5)

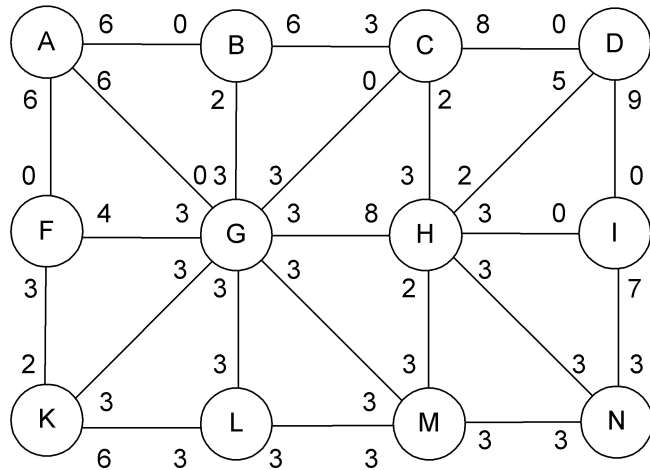
Trovare un albero ricoprente a costo minimo per la rete di seguito riportata. Indicare sulla rete stessa gli archi appartenenti all'albero trovato (evidenziandoli) ed indicare altresì il suo costo.



Costo: _____

Esercizio 6)

Si determini il flusso massimo dal nodo A al nodo N, utilizzando l'algoritmo dei *cammini aumentanti*. Riportare i cammini seguiti ed i relativi flussi nell'apposita tabella. Si individui inoltre sulla rete un taglio a capacità minima.



Cammini	Flusso

Il flusso massimo dal nodo A al nodo N è: _____