Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 01 Luglio 2009

1. Un'azienda agricola che produce mele deve rifornire di quattro supermercati (S_1, S_2, S_3 e S_4) a partire da tre depositi (D_1, D_2 e D_3). Siano c_{ij}, $i = 1, 2, 3$, $j = 1, 2, 3, 4$ i costi per trasportare un quintale di mele dal deposito D_i al supermercato S_j. Ogni deposito ha una disponibilità massima di 200 quintali di mele ed ogni supermercato specifica una domanda in numero di quintali di mele.

   Si scriva il problema di programmazione lineare per trovare il piano di distribuzione ottimale che consente di soddisfare le richieste dei supermercati, nel rispetto delle disponibilità, minimizzando il costo complessivo dei trasporti.

2. Si consideri il problema PL

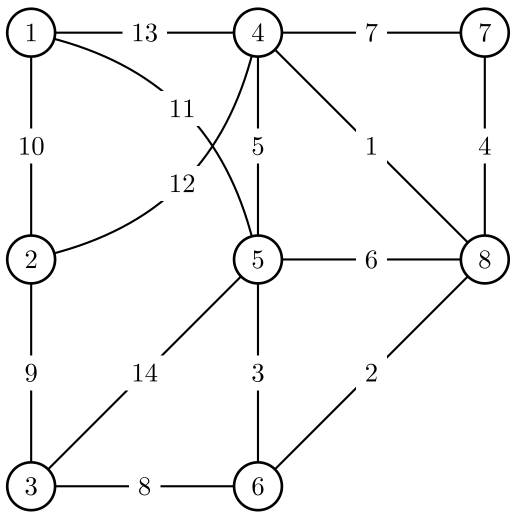
$$\begin{array}{rl} \max_{x_1,x_2} & \frac{2}{3}x_1 + x_2 \\ -x_1 + x_2 & \leq 2 \\ -6x_1 - x_2 & \geq -30 \\ x_1, x_2 & \geq 0 \end{array}$$

   2.1 Si ricavi il problema duale.

   2.2 Sapendo che scegliendo i moltiplicatori di Lagrange come variabili in base si ottiene una soluzione di base ammissibile, risolvere il problema duale tramite la fase 2 del metodo del simplesso.

   2.3 Utilizzando la soluzione ottima del problema duale, ricavare la soluzione ottima del problema primale.

3. Si calcoli un albero minimo della rete rappresentata in figura.



4. Si consideri il progetto composto dalle attività $A_i, i = 1, \ldots, 7$ che verificano le relazioni di precedenza diretta

$$A_1 < A_2 \qquad A_1 < A_3 \qquad A_2 < A_4 \qquad A_2 < A_7$$
$$A_4 < A_5 \qquad A_3 < A_6 \qquad A_5 < A_6$$

Le durate d_i delle attività sono variabili casuali di tipo Beta, indipendenti tra loro con media e varianza riportate nella seguente tabella

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
media	2	1	4	3	2	7	8
varianza	0.5	0.2	0.3	0.2	0.1	0.5	0.1

4.1 Si esegua l'analisi PERT del progetto.

4.2 Si determini l'intervallo di confidenza al 95% per il tempo minimo di completamento del progetto.

5. Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false. Punteggio: risposta esatta= 1, errore= -0.5, non risponde= 0.

V F

(a) Si consideri la risoluzione di un problema di controllo ottimo mediante l'algoritmo di programmazione dinamica. Se in due iterazioni di Bellman consecutive i controlli ottimi non cambiano allora non cambiano in tutte le iterazioni successive.

☐ ☐

(b) Sia $G = (V, E, k)$ una rete di flusso, x un flusso ammissibile e $(S, V\backslash S)$ una sezione di capacità minima. Allora il valore del flusso φ_0 verifica $\varphi_0 \leq k(S)$.

☐ ☐

(c) Se ogni istanza di un problema NP-hard ammette un certificato polinomiale allora il problema è NP-completo.

☐ ☐

(d) Si consideri il problema di programmazione convessa $P : \min_x \in \mathbb{R}^n\{f(x) : g(x) \leq 0\}$ ove f e g sono di classe C^1. Se x^* è una soluzione ottima allora esiste un vettore λ^* di dimensioni opportune che verifica le condizioni KKT.

☐ ☐