Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 27 Giugno 2007

1. Si consideri una rete di distribuzione dove tre bar (B_1, B_2 e B_3) devono essere riforniti di caffè da due depositi (S_1 e S_2). Siano c_{ij}, $i = 1, 2$, $j = 1, 2, 3$ i costi per portare 100 Kg di caffè dal deposito S_i al bar B_j. Ogni deposito ha una disponibilità massima di caffè pari a 1000 Kg e ogni bar specifica una domanda $d_j \geq 0$, $j = 1, 2, 3$.

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

2. Si consideri il problema PL

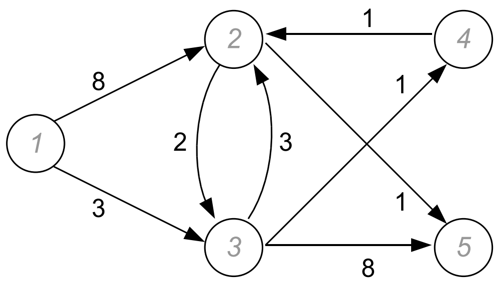
$$\begin{array}{rl} \min_{x_1,x_2} & -x_1 + x_2 \\ x_2 & \geq -1 \\ x_1 + x_2 & \leq 2 \\ x_1 & \geq 0 \end{array}$$

   2.1 Si risolva il problema mediante l'interpretazione geometrica della PL.

   2.2 Si scriva il problema PL in forma standard.

   2.3 Si esegua un'iterazione della fase 1 del metodo del simplesso nella forma tableau e si dica se sono necessarie altre iterazioni per terminare la fase 1.

3. Si consideri la rete direzionata rappresentata in figura. Calcolare i cammini minimi dal nodo 1 a tutti gli altri nodi utilizzando l'algoritmo di Dijkstra.



4. Si consideri il progetto composto dalle attività $A_i, i = 1, \ldots, 7$ le cui durate d_i sono

$$\begin{array}{llll} d_1 = 2 & d_2 = 1 & d_3 = 4 & d_4 = 3 \\ d_5 = 2 & d_6 = 7 & d_7 = 8 & \end{array}$$

   e che verificano le relazioni di precedenza diretta

$$\begin{array}{llll} A_1 < A_2 & A_1 < A_3 & A_2 < A_4 & A_2 < A_7 \\ A_4 < A_5 & A_3 < A_6 & A_5 < A_6 & \end{array}$$

   Ricavare una rappresentazione AOA del progetto e determinare i tempi di inizio "al più presto" e "al più" tardi di ogni attività. Si individui inoltre un cammino critico.

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

V F

(a) Il problema $\min_{x_1,x_2} -\log(x_1)$ soggetto ai vincoli $x_2 \geq x_1^2 - 4$, $x_1 \geq 1$ è un problema di programmazione convessa.

☐ ☐

(b) Sia $P \subset \mathbb{R}^n$ un poliedro. Allora ogni $x \in P$ si può rappresentare come una combinazione convessa dei vertici di P.

☐ ☐

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

☐ ☐

(d) Sia $G = (V, E, c)$ una rete non direzionata, connessa e tale che $c(e) \neq c(f)$, $\forall e, f \in E$, $e \neq f$. Se esiste $S \subseteq V$ tale che $e = \arg\min_{f \in \delta(S)} c(f)$ allora e appartiene all'albero di costo minimo.

☐ ☐