Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 18 Febbraio 2008

1. Un'azienda produce tre tipi di microprocessori (modello A, B e C). Il ciclo produttivo è strutturato in due stadi: fase di fabbricazione e fase di testing. Nell'arco temporale di una settimana sono disponibili

   - 300 ore/uomo per la fase di fabbricazione. La fabbricazione di un microprocessore
     - del modello A richiede 3 ore/uomo
     - del modello B richiede 2 ore/uomo
     - del modello C richiede 2 ore/uomo
   - 420 ore/uomo per la fase di testing. Per testare un microprocessore occorrono
     - 2 ore/uomo per il modello A
     - 3 ore/uomo per il modello B
     - 1 ora/uomo per il modello C

   I ricavi dovuti alla vendita di un microprocessore sono di 15 Euro per il modello A, 10 Euro per il modello B e 5 Euro per il modello C. Supponendo che l'azienda venda tutti i microprocessori prodotti, si scriva il problema PL che permette di determinare il piano ottimale di produzione settimanale.

2. Si consideri il problema PL

$$\begin{array}{rl} \max_{x_1,x_2} & \frac{1}{2}x_1 + x_2 \\ x_2 & \leq 2 \\ 2x_1 + x_2 & \leq 6 \\ x_2 & \geq 0 \end{array}$$

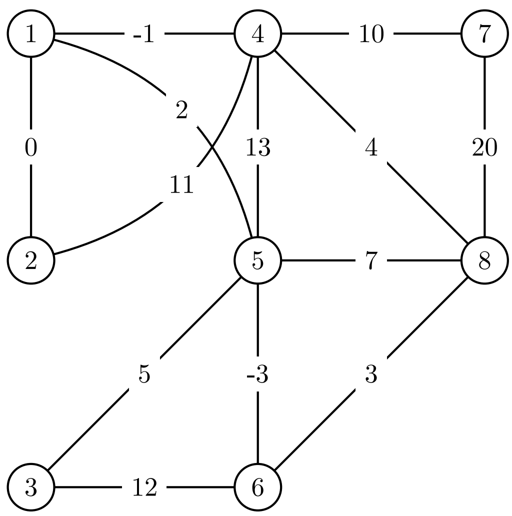
   2.1 Si risolva il problema mediante l'interpretazione geometrica della PL.

   2.2 Si scriva il problema PL in forma standard.

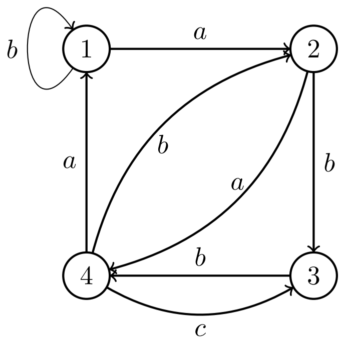
   2.3 Si esegua la fase 1 del metodo del simplesso nella forma tableau.

   2.4 Utilizzando il tableau finale ricavato al punto 2.3 si costruisca il tableau di partenza in forma canonica per la fase 2 del metodo del simplesso. Si dica inoltre se è necessario eseguire tale fase.

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



4. Si consideri l'automa a stati finiti in figura



ove $C = \{a, b, c\}$ è l'insieme dei controlli e $S = \{1, 2, 3, 4\}$ è l'insieme degli stati. Si consideri inoltre la funzione di costo intermedio $g(x, u)$ specificata dalla tabella seguente

	a	b	c
1	1	0	-
2	1	2	-
3	-	0	-
4	2	1	2

ed il costo terminale

$$g_2(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } x = 1 \\ 1 & \text{se } x = 2 \\ 0 & \text{se } x = 3 \\ 2 & \text{se } x = 4 \end{cases}$$

4.1 Utilizzando la programmazione dinamica si risolva il problema di controllo ottimo

$$J(x_0) = \min_{u_0, u_1} g_2(x_2) + \sum_{k=0}^{1} g(x_k, u_k)$$

4.2 Si determini una sequenza di controlli ottimi partendo da $x_0 = 2$ ed il valore del costo ottimo.

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

V F

(a) Condizione necessaria affinchè un problema PL sia illimitato è che la regione ammissibile sia illimitata.

☐ ☐

(b) Sia $G = (V, E, c)$ una rete direzionata con pesi non negativi e connessa. Dati $v_1 \in V$ e $v_2 \in V$ il problema di calcolare un cammino semplice di costo minimo da v_1 a v_2 ha complessità polinomiale.

☐ ☐

(c) Si consideri una rete di flusso con nodo terminale t e sia x un flusso ammissibile. Se tutti gli archi che terminano in t sono saturi, allora x è ottimo per il problema max-flow.

☐ ☐

(d) Sia $G = (V, E, d)$ una rappresentazione AOA di un progetto ove $d(i, j) \geq 0$, $(i, j) \in E$ sono le durate delle singole attività. Se P è un cammino di durata massima tra il nodo iniziale e il nodo finale della rete allora P è critico.

☐ ☐