

Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 25 Giugno 2008

1. Un'azienda produce due tipi di giocattoli: bambole e automobili. Il ciclo produttivo prevede l'attraversamento di due linee di produzione (l_1 e l_2) che utilizzano ore/uomo per ogni unità di giocattolo secondo la seguente tabella

	l_1	l_2
bambola	3	4
automobilina	2	3

Sapendo che:

- devono essere realizzati almeno 100 bambole e almeno 200 automobili;
- le ore uomo sono distinte in tre categorie in base al grado di polivalenza degli operai, secondo la seguente tabella

Categoria	Linea di destinazione	Disponibilità massima (ore/uomo)
T_1	l_1	600
T_2	l_2	800
T_3	l_1, l_2	500

- una bambola viene venduta a 25 Euro mentre un'automobilina viene venduta a 20 Euro;

e supponendo che tutti i giocattoli prodotti vengano venduti, scrivere il problema PL che consente di determinare il piano di produzione ottimale e l'allocazione ottimale delle risorse alle linee di produzione in modo da massimizzare il guadagno totale.

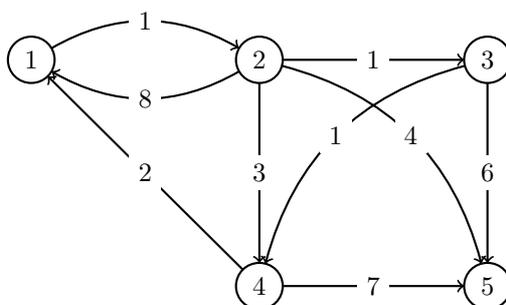
2. Si consideri il problema PL

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

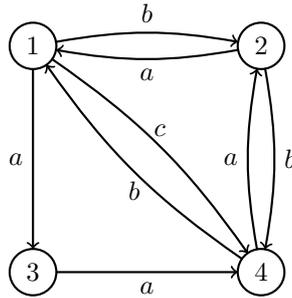
2.1 Si esegua la fase 1 del metodo del simplesso nella forma tableau.

2.2 Si ricavi il tableau iniziale per la fase 2 del metodo del simplesso e si determini se la base trovata è ottima.

3. Si consideri la rete direzionata rappresentata in figura. Calcolare i cammini minimi dal nodo 2 a tutti gli altri nodi.



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 considerino inoltre la funzione di costo intermedio $g(x, u)$ specificata dalla tabella seguente

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

ed il costo terminale

$$g_2(x) = \begin{cases} 3 & \text{se } x = 1 \\ 1 & \text{se } x = 2 \\ 7 & \text{se } x = 3 \\ 4 & \text{se } x = 4 \end{cases}$$

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) Siano P_1 e P_2 due problemi di riconoscimento ove $P_1 \in NP$ e P_2 è NP -completo. Se $P_2 \propto P_1$ allora P_1 è NP -completo.

(b) Sia $G = (V, E, k)$ una rete di flusso (ove $k(e)$ indica la capacità dell'arco e) e sia x un flusso ammissibile. Sia $(S, V \setminus S)$ una sezione di capacità $k(S)$ massima. Allora il valore ottimo del flusso è al più $k(S)$.

(c) Il problema $\max_{x_1, x_2} \sqrt{x_1}$ soggetto ai vincoli $x_2 \geq \frac{1}{x_1}$, $x_1 + x_2 \leq 10$, $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$ è un problema di programmazione convessa.

(d) Sia $G = (V, E)$ un grafo direzionato e aciclico. Allora per qualunque insieme $U \subseteq V$ si ha $|E(U)| \leq |U| - 1$