Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 24 Settembre 2008

1. Un'industria farmaceutica miscela tre preparati (P_1, P_2, P_3) per ottenere tre tipi diversi di caramelle balsamiche (C_1, C_2, C_3). La disponibilità ed i costi di ogni preparato sono indicati nella tabella seguente.

	P_1	P_2	P_3
Disponibilità (Kg)	300	150	400
Costo (Euro /Kg)	2	7	5

Le caramelle devono rispettare i vincoli, elencati nella tabella seguente, sulle percentuali di ciascun preparato utilizzato nella produzione.

	% di P_1	% di P_2	% di P_3
C_1	almeno il 20%	al massimo il 30%	almeno il 20%
C_2		almeno il 20 %	
C_3		almeno il 10 %	al massimo il 50%

Il prezzo di vendita è di 8 Euro/Kg per le caramelle C_1, 12 Euro/Kg per le caramelle C_2 e 10 Euro/Kg per le caramelle C_3.

Supponendo che tutte le caramelle prodotte vengano vendute, si scriva il problema di programmazione lineare per trovare la quantità ottimale dei preparati tale da massimizzare i ricavi derivanti dalla vendita delle caramelle.

2. Si consideri il problema PL

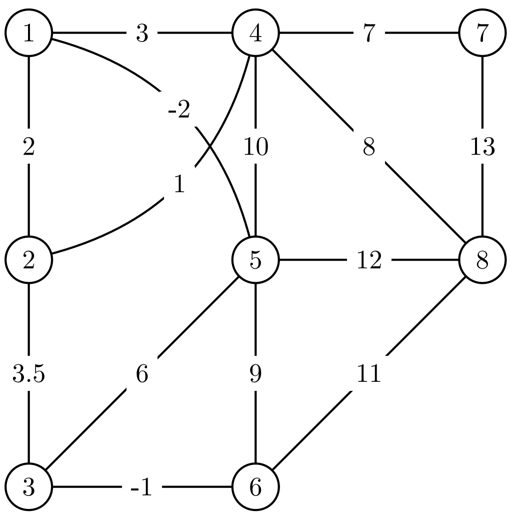
$$
\begin{array}{rl}
\min_{x_1,x_2} & x_1 + 2x_2 \\
-2x_1 - 4x_2 & \leq -4 \\
\frac{1}{2}x_1 - x_2 & \geq -3 \\
x_1 & \geq 0
\end{array}
$$

2.1 Si trovi una soluzione ottima utilizzando l'interpretazione geometrica della PL.

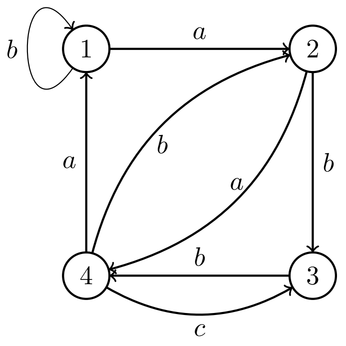
2.2 Si esegua la fase 1 del metodo del simplesso nella forma tableau.

2.3 Utilizzando il tableau ricavato alla fine della fase 1, si ricavi il tableau di partenza per la fase 2 del metodo del simplesso e si spieghi come può essere messo in forma canonica, se necessario.

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	3	-
2	2	4	-
3	-	3	-
4	2	1	4

ed il costo terminale

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

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 $x_0 = 4$ 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) Sia $G = (V, E, c)$ una rete direzionata. Dati $v_1 \in V$ e $v_2 \in V$ il problema di trovare un cammino semplice di costo minimo da v_1 a v_2 è polinomiale.

☐ ☐

(b) Sia $G = (V, E, k)$ una rete di flusso (ove $k(e)$ indica la capacità dell'arco e). Se $(S, V \backslash S)$ è una sezione di capacità minima, allora nessun flusso ammissibile ha valore strettamente maggiore di $k(S)$.

☐ ☐

(c) Siano P_1 e P_2 due problemi di riconoscimento, ove P_1 ha complessità polinomiale e P_2 è NP. Se $P_2 \propto P_1$ allora si avrebbe $P = NP$.

☐ ☐

(d) Un problema di programmazione convessa ha sempre almeno una soluzione ottima.

☐ ☐