

Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 23 Giugno 2010

1. Un'azienda produce tre tipi di computer: desktop, laptop e notebook. Il ciclo produttivo prevede l'attraversamento di due linee di produzione (l_1 e l_2) che utilizzano ore/uomo per ogni computer secondo la seguente tabella

	l_1	l_2
desktop	3	4
laptop	7	8
notebook	10	8

Sapendo che:

- devono essere realizzati almeno 100 desktops, almeno 300 laptops e almeno 100 notebooks
- 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	3200
T_2	l_2	3400
T_3	l_1, l_2	1000

- un desktop viene venduto a 320 Euro, un laptop viene venduto a 500 Euro e un notebook viene venduto a 600 Euro;

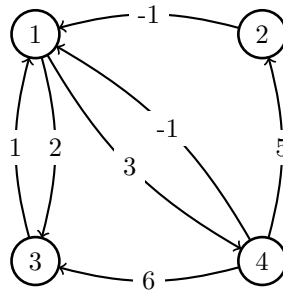
e supponendo che tutti i computer prodotti vengano venduti, scrivere il problema PL che consente di determinare il piano di produzione ottimale e l'allocazione ottimale delle risorse alle linee di produzione in modo da massimizzare il guadagno totale.

2. Si consideri il problema PL

$$\begin{aligned} \max_{x_1, \dots, x_4} \quad & x_1 + x_2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = & 10 \\ x_1 + 2x_2 + x_4 = & 10 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq & 0 \end{aligned}$$

- 2.1** Verificare che la base associata alle variabili x_2 e x_3 è ammissibile e risolvere il problema tramite la fase 2 del metodo del simplesso in forma tableau partendo da tale base.
- 2.2** Ricavare i valori dei moltiplicatori ottimi e scrivere il problema duale.
- 2.3** Supponendo che il costo diventi $\alpha x_1 + x_2$ determinare tutti i valori di $\alpha \in \mathbb{R}$ tali per cui la base ottima non cambia.

3. Con riferimento alla rete direzionata rappresentata in figura, si esegua il primo ciclo di triangolazione dell'algoritmo di Floyd-Warshall. Supponendo poi di aver portato a termine l'algoritmo si dica se nella matrice finale dei costi ci possono essere sulla diagonale elementi strettamente negativi.



4. Si consideri il progetto composto dalle attività $A_i, i = 1, \dots, 6$ le cui durate d_i sono che verificano le relazioni di precedenza diretta

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

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
media	1	2	3	2	4	4
varianza	0.5	0.5	0.2	0.3	0.2	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) Sia $G = (V, E)$ un albero. Allora la rimozione di un qualunque arco rende G non connesso.

(b) Si consideri il problema di programmazione convessa $\{\min f(x) : g(x) \leq 0\}$ con vincoli qualificati e siano \bar{x} , una soluzione ottima del problema primale e $\bar{\lambda}$ i moltiplicatori ottimi. Allora vale sempre $\bar{\lambda}^T g(\bar{x}) = 0$.

(c) Si consideri una rete di flusso e sia x un flusso ammissibile. Se il valore del flusso è pari alla capacità di una sezione, allora il flusso è ottimo per il problema max-flow.

(d) Siano P_1 e P_2 due problemi decisionali. Se P_2 è NP-hard e $P_2 \propto P_1$ allora P_1 è NP-hard.