Consegna Laboratorio 4

PEPE SVEVA - 1743997
POGGI MATTIA - 1762074

Descrizione Problema:

Un'industria produce due tipi di prodotti: un tipo deluxe ed un tipo standard. Per avere un prodotto finito di ciascuno dei due tipi sono necessari due ingredienti grezzi I_1 e I_2 e la lavorazione su una macchina. La tabella che segue riporta le quantità in Kg di ciascuno degli ingredienti e le ore di lavorazione sulla macchina necessarie per ottenere un prodotto finito di ciascuno dei due tipi.

	Deluxe	Standard
I_1	3	2
I_2	4	1
Ore lavorazione	2	1

Settimanalmente si hanno a disposizione al più 1200 Kg dell'ingrediente I1 al più 1000 Kg dell'ingrediente I2 mentre la disponibilità massima settimanale di ore lavorative della macchina è pari a 700. Un prodotto deluxe è venduto a 24 Euro e un prodotto standard è venduto a 14 Euro. Si vuole pianificare la produzione settimanale in modo da massimizzare il profitto complessivo assumendo che i prodotti siano frazionabili.

1 Formula matematicamente il problema con un modello di PL e spiega a quale classe di modelli di PL appartiene:

Le variabili decisionali:

$$x_i \quad i = 1, 2$$

Le quali identificano i due tipi di prodotti: Deluxe e Standard

La funzione obiettivo:

$$24x_1 + 14x_2$$

Formulazione Modello:

$$\begin{cases} max(24x_1 + 14x_2) & \\ 3x_1 + 2x_2 & \leq 1200 \\ 4x_1 + x_2 & \leq 1000 \\ 2x_1 + x_2 & \leq 700 \\ x_1, x_2 & \geq 0 \end{cases}$$

La classe di modelli alla quale appartiene è il "Problema della produzione"

2 Implementa il modello in Opl scrivendo il file .mod ed il file .dat;

lab4.dat :

```
A=[[3,2],[4,1],[2,1]];
B=[1200,1000,700];
Costo=[24,14];
```

lab4.mod

```
range prodotti=1..2;
range ingredienti=1..3;
float A[ingredienti][prodotti]=...;
float B[ingredienti]=...;
float Costo[prodotti]=...;

dvar float+ x[prodotti];

maximize
  sum(i in prodotti)
    x[i]*Costo[i];

subject to{
  forall (i in ingredienti)
    ct:
      sum (j in prodotti)
        A[i][j]*x[j]<=B[i];
}
```

Il valore della funzione obiettivo:

$$max(24x_1 + 14x_2)$$

La soluzione della funzione obiettivo: 8.880

3 Sulla base della soluzione ottenuta, quali sono le risorse maggiormente critiche per la pianificazione della produzione?

Dalla verifica dei vincoli attivi è stato dedotto che gli ingredienti I_1 e I_2 sono le risorse critiche, poichè sono state totalmente utilizzate, infatti la variabile **slack = 0**

4 Formula il problema duale del problema dato;

Le variabili decisionali:

$$y_i \quad i = 1, 2, 3$$

La funzione obiettivo:

$$1200y_1 + 1000y_2 + 700y_3$$

Formulazione Modello Duale:

$$\begin{cases} min(1200y_1 + 1000y_2 + 700y_3) & \\ 3y_1 + 4y_2 + 2y_3 & \geq 24 \\ 2y_1 + y_2 + y_3 & \geq 14 \\ y_1, y_2, y_3 & \geq 0 \end{cases}$$

5 Implementa il modello duale in Opl scrivendo il file .mod ed il file .dat;

lab4dual.dat :

```
A=[[3,4,2],[2,1,1]];
B=[24,14];
Costo=[1200,1000,700];
```

lab4dual.mod

```
range prodotti=1..2;
range ingredienti=1..3;
float A[prodotti][ingredienti]=...;
float B[prodotti]=...;
float Costo[ingredienti]=...;

dvar float+ x[ingredienti];

minimize
  sum(i in ingredienti)
    x[i]*Costo[i];

subject to{
  forall (i in prodotti)
  ct:
    sum (j in ingredienti)
      A[i][j]*x[j]>=B[i];
}
```

Il valore della funzione obiettivo:

$$min(1200y_1 + 1000y_2 + 700y_3)$$

La soluzione della funzione obiettivo: 8.880

6 Volendo incrementare i guadagni ed avendo disponibilità economica l'industria potrebbe decidere di acquistare altre quantità di ingredienti grezzi e quindi aumentare la disponibilità settimanale di questi ingredienti oppure comprare una nuova macchina per aumentare il numero di ore lavorative settimanali. Quale scelta suggeriresti all'industria? Perché?

Dalla analisi dei valori duali [**6.4 1.2 0**] la variabile con valore più alto è quella risorsa che se incrementata incide maggiormente nella funzione obiettivo, quindi suggeriremmo all'industria di acquistare e quindi aumentare la disponibilità settimanale dell'ingrediente I_1.