Consegna Laboratorio 2

PEPE SVEVA - 1743997
MEDAGLIA CLAUDIA- 1758095
SCOTTI FRANCESCO - 1758391

Descrizione Problema:

Un' industria alimentare produce hamburger e vuole minimizzare il costo delle materie prime, garantendo una buona qualità del prodotto. Si supponga che ogni hamburger debba pesare almeno 100 grammi e che l'impasto sia costituito da carne macinata di manzo e di maiale, in quantità espresse in grammi. Il macinato di manzo contiene l'80 % di polpa e il 20 % di grasso, e costa all'industria € 6 al Kg; il macinato di maiale contiene il 68 % di polpa e il 32 % di grasso e costa all'industria € 3.5 al Kg. Quanta carne di ciascun tipo dovrà impiegare l'industria in ogni hamburger se vuole minimizzare il costo della carne utilizzata ed evitare che il contenuto grasso dell'hamburger superi i 25 grammi?

	Polpa	Grasso
Maiale	0.80	0.2
Manzo	0.68	0.32

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 carne: manzo e maiale

La funzione obiettivo:

$$6x_1 + 3.5x_2$$

Formulazione Modello (in kg): Avendo un un problema di tipo *min*, volendo quindi soddisfare

$$\begin{cases} min(c^T x) & \\ Ax & \geq b \\ x & \geq 0 \end{cases}$$

Andrò ad avere tutti i vincoli nella forma $\geq$, quindi nel caso del vincolo

$$0.2x_1 + 0.32x_2 \leq 0.025$$

lo riscriverò come

$$-0.2x_1 - 0.32x_2 \geq -0.025$$

quindi il sistema sarà il seguente

$$\begin{cases} min(6x_1 + 3.5x_2) & \\ x_1 + x_2 & \geq 0.1 \\ -0.2x_1 - 0.32x_2 & \geq -0.025 \\ x_1, x_2 & \geq 0 \end{cases}$$

La classe di modelli alla quale appartiene è "Problema della miscelazione" in cui bisogna individuare la miscela più economica delle sostanze (variabili) in modo tale da garantire che siano soddisfatti tutti i requisiti minimi relativi ai componenti, contenuti delle sostanze (polpa e grasso)

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

2.1 Modello svolto in kg:

lab2.dat :

```
A=[[1,1],[-0.2,-0.32]];
C=[0.1,-0.025];
Costo=[6,3.5];
```

lab2.mod

```
range carne=1..2;
range tipo=1..2;
float A[tipo][carne]=...;
float C[tipo]=...;
float Costo[carne]=...;
dvar float+ x[carne];

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

```
            subject to{
              ct:
                forall(i in tipo)
                  sum(k in carne)
                    A[i][k]*x[k]>=C[i];

            }
            execute{
              var ofile= new IloOplOutputFile("Risultati.txt");
              ofile.writeln("Objective=",cplex.getObjValue());
              for(var i in carne)
              ofile.writeln("x",i,"=",x[i]);
              ofile.close();
            }
```

3 Risolvi il modello e scrivi una funzione di post-processing che scriva su file .txt la soluzione ed il valore della funzione obiettivo;

Funzione post-processing:

```
          execute{
            var ofile= new IloOplOutputFile("Risultati.txt");
            ofile.writeln("Objective=",cplex.getObjValue());
            for(var i in carne)
            ofile.writeln("x",i,"=",x[i]);
            ofile.close();
          }
```

Il valore della funzione obiettivo:

$$max(6x_1 + 3.5x_2)$$

La soluzione della funzione obiettivo: 0.496

4 Quale mix di carne macinata minimizza il costo?

[0.058333 0.041667]

5 Quali sono i vincoli attivi e quelli non attivi in corrispondenza della soluzione ottima? Spiega da quale informazione fornita da Cplex riesci a dedurlo.

In Cplex bisogna inserire i **vincoli** all'interno del **subject to** in seguito verificare se la variabile **slack** risulta essere 0 oppure no. Se risulta 0 il vincolo è attivo, altrimenti non è attivo.

I vincoli attivi sono:

$$x_1 + x_2 \geq 0.1$$

$$-0.2x_1 - 0.32x_2 \geq 0.025$$

I vincoli non attivi sono:

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$