

Modelos de Optimización

Laboratorio 2

Osmany Pérez Rodríguez
Enrique Martínez González
Carmen Irene Cabrera Rodríguez
Grupo C412

La programación de los ejercicios orientados se realizó en todos los casos en el lenguaje de programación Python. La ejecución de los mismos fue llevada a cabo en una computadora HP con procesador AMD10 y 8GB RAM.

1

Los siguientes ejercicios (ej 1, 2, 4 de la CP2) fueron resueltos haciendo uso de **PuLP**, una biblioteca de Python para optimización lineal.

1 Parámetros

CP_i : Cantidad de personas en la ruta i .

CG_i : Cantidad de ómnibus en la ruta i .

T : Total de ómnibus nuevos.

Variables: X_i : Cuántos ómnibus nuevos irán por la ruta i .

Y_i : Es 1 si se cambian todos los ómnibus de la ruta i . 0 en otro caso.

Modelo:

$$\max \sum_{i=1}^3 \text{ParteEnteraPorDebajo}(CP_i/CG_i) * X_i$$

$$\max \sum_{i=1}^3 CP_i * Y_i$$

Restricciones:

$$\sum_{i=1}^3 X_i \leq T$$

$$0 \leq X_i \leq CG_i, \forall i \in \{1, 2, 3\}$$

$$\sum_{i=1}^3 CG_i * Y_i \leq T$$

El código empleado para su implementación se puede encontrar en este [enlace](#). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cambio de parte de los omnibus ruta₁ = 2.0

Cambio de parte de los omnibus ruta₂ = 17.0

Cambio de parte de los omnibus ruta₃ = 16.0

Se moveran en omnibus nuevos unicamente 37701.0 pasajeros

Cambio de todos los omnibus ruta₁ = 0.0

Cambio de todos los omnibus ruta₂ = 1.0

Cambio de todos los omnibus ruta₃ = 1.0

Se moveran en omnibus nuevos unicamente 36000.0 pasajeros

En ambos casos la cantidad de iteraciones es 0 y el tiempo de solución es 0.00

2 Parámetros

E : Costo de encendido de la planta.

LP_i : Litros que consume un kilogramo de producción del producto i .

PP_i : Costo de producir un kilogramo del producto i .

P_i : Precio de venta de un kilogramo del producto i .

CL : Cantidad de leche total.

PT : Presupuesto total.

Variables: X_i : Cantidad de kilogramos que se producen del producto i .

Y_i : Es 1 si se enciende la planta de producción del producto i . 0 en otro caso.

Modelo:

$$\max \sum_{i=1}^2 X_i * P_i - X_i * PP_i - Y_i * E$$

Restricciones:

$$\sum_{i=1}^2 X_i * LP_i \leq CL$$

$$\sum_{i=1}^2 X_i * PP_i + Y_i * E \leq PT$$

$$0 \leq X_i \leq \frac{CL}{LP_i} * Y_i, \forall i \in \{1, 2\}$$

El código empleado para su implementación se puede encontrar en este [enlace](#). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Encendidodelasfabricas :Gouda \rightarrow 1

Edam \rightarrow 0

Produccion(kg) :Gouda \rightarrow 800

Edam \rightarrow 0

Ganancias :1900

Total de iteraciones = 0

Tiempo = 0.00

4 Parámetros $A_{d,c}$: Cantidad de estudiantes que no podrán asistir el día d a la asignatura c .

Variables: $X_{d,c}$: Es 1 si se impartirá el día d la asignatura c . 0 en otro caso.

Modelo:

$$\min \sum_{d=1}^5 \sum_{c=1}^5 X_{d,c} * A_{d,c}$$

Restricciones:

$$\sum_{d=1}^5 X_{d,c} = 1, \forall c \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\sum_{c=1}^5 X_{d,c} = 1, \forall d \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Seleccionado_jueves_1 = 0.0
Seleccionado_jueves_2 = 0.0
Seleccionado_jueves_3 = 1.0
Seleccionado_jueves_4 = 0.0
Seleccionado_jueves_5 = 0.0
Seleccionado_lunes_1 = 0.0
Seleccionado_lunes_2 = 1.0
Seleccionado_lunes_3 = 0.0
Seleccionado_lunes_4 = 0.0
Seleccionado_lunes_5 = 0.0
Seleccionado_martes_1 = 1.0
Seleccionado_martes_2 = 0.0
Seleccionado_martes_3 = 0.0
Seleccionado_martes_4 = 0.0
Seleccionado_martes_5 = 0.0
Seleccionado_miercoles_1 = 0.0
Seleccionado_miercoles_2 = 0.0
Seleccionado_miercoles_3 = 0.0
Seleccionado_miercoles_4 = 0.0
Seleccionado_miercoles_5 = 1.0
Seleccionado_viernes_1 = 0.0
Seleccionado_viernes_2 = 0.0
Seleccionado_viernes_3 = 0.0
Seleccionado_viernes_4 = 1.0
Seleccionado_viernes_5 = 0.0
Perdida de asistencias total = 7.0

Total de iteraciones = 0

Tiempo = 0.00

2

Para la solución de este ejercicio (cada inciso) se utilizó la biblioteca **Gekko**, un paquete de Python para *machine learning* y optimización. Además viene aparejada de solucionadores a gran escala para programación lineal, no lineal, cuadrática, etc.

- a** El código empleado para su solución se puede encontrar a través de este [enlace](#). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$x_0 = 16.0$$

$$x_1 = 0.0$$

$$\textit{Objetivo} : -256.0$$

Cantidad de iteraciones realizadas: 3

Tiempo de solución: 0.111300000004121.

- b** El código empleado para su solución se puede encontrar a través de este [enlace](#). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$x_0 = 0.0$$

$$x_1 = 0.0$$

$$\textit{Objetivo} : 1.0$$

Cantidad de iteraciones realizadas: 4

Tiempo de solución: 3.280000000086147E-002.

- c** El código empleado para su solución se puede encontrar a través de este [enlace](#). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$x_0 = 5.0$$

$$x_1 = 0.0$$

$$\textit{Objetivo} : -125.0$$

Cantidad de iteraciones realizadas: 3

Tiempo de solución: 2.679999999236315E-002.