

	<p style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD DE LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN Modelado, Simulación y Optimización Profesor Germán Montoya O. ga.montoya44@uniandes.edu.co </p>	
---	---	---

LABORATORIO 4

Problemas LP y MIP en PYOMO

OBJETIVOS GENERALES

- Interpretar adecuadamente un problema, definiendo su función objetivo y restricciones de manera apropiada.
- Una vez definido el modelo matemático que representa un problema, implementarlo computacionalmente en PYOMO.

EJERCICIO 1

Suponga que un sistema de multiprocesamiento posee 3 procesadores origen desde los cuales es necesario enviar procesos tipo “modo kernel” y tipo “modo usuario” a 2 procesadores destino.

En los procesadores origen 1, 2 y 3 se disponen de 60, 80 y 50 procesos modo kernel, y 80, 50 y 50 procesos modo usuario respectivamente. En los procesadores destino 1 y 2 se requieren respectivamente 100 y 90 procesos modo kernel, y 60 y 120 procesos modo usuario.

Los costos de transmitir cualquier tipo de proceso desde los procesadores origen a los procesadores destino se describe a continuación:

	Procesador Destino 1	Procesador Destino 2
Procesador Origen 1	300	500
Procesador Origen 2	200	300
Procesador Origen 3	600	300

Implemente en GAMS un modelo matemático **GENÉRICO** que minimice el costo total de transmisión de los procesos y halle la cantidad de procesos de cada tipo que se envían desde los procesadores origen hasta los procesadores destino.

ENTREGABLE: el código fuente *.py

EJERCICIO 2

Suponga que el gobernador de un departamento de 6 pueblos desea determinar en cuál de ellos debe poner una estación de bomberos. Para ello la gobernación desea construir la mínima cantidad de estaciones que asegure que al menos habrá una estación dentro de 15 minutos (tiempo para conducir) en cada pueblo. Los tiempos requeridos (en minutos) para conducir entre ciudades se muestran en la siguiente tabla:

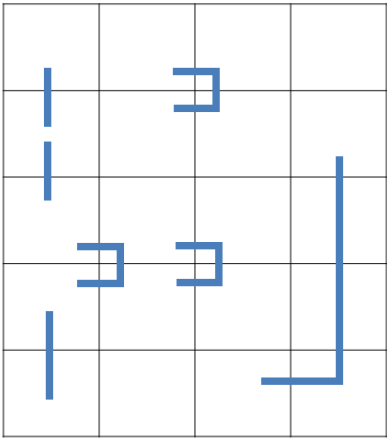
Tiempo entre pueblos(min)	Pueblo 1	Pueblo 2	Pueblo 3	Pueblo 4	Pueblo 5	Pueblo 6
Pueblo 1	0	10	20	30	30	20
Pueblo 2	10	0	25	35	20	10
Pueblo 3	20	25	0	15	30	20
Pueblo 4	30	35	15	0	15	25
Pueblo 5	30	20	30	15	0	14
Pueblo 6	20	10	20	25	14	0

Implemente un modelo matemático **GENÉRICO** que permita hallar la cantidad de estaciones de bomberos a construir y donde construirlas.

ENTREGABLE: el código fuente *.py

EJERCICIO 3

Suponga que conoce el mapa de la tubería de una sección de su casa, y desea levantar la mínima cantidad de losas para conocer el tipo de material del cual está hecho cada tubo.

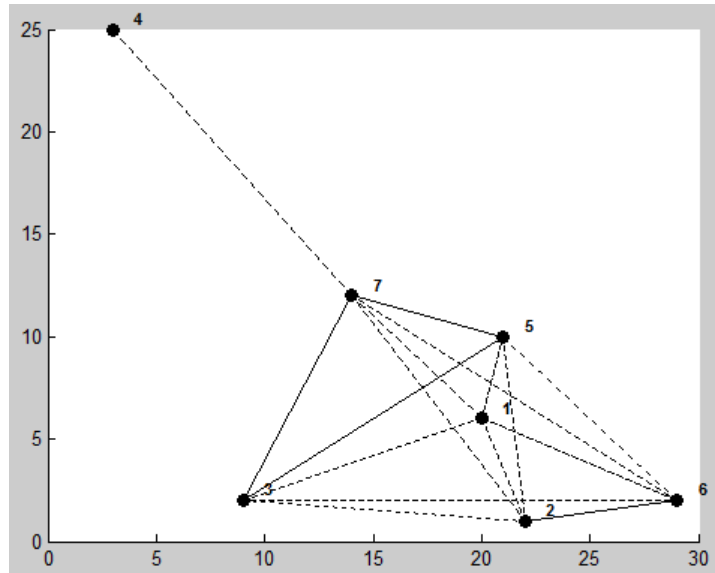


Diseñe un modelo matemático **GENÉRICO** que permita que usted levante la mínima cantidad de losas para conocer el material de cada tubo.

ENTREGABLE: el código fuente *.py.

EJERCICIO 4

Una red de 7 nodos móviles inalámbricos posee la siguiente topología de conexión:



Cada enlace significa que entre un par de nodos existe conexión, la cual tiene un costo equivalente a la distancia entre ese par de nodos. Para determinar si hay enlace entre un par de nodos, la distancia entre ellos debe ser menor o igual a 20. Se requiere encontrar la ruta de mínimo costo entre los nodos 4 y 6. Las coordenadas de los nodos se describen a continuación:

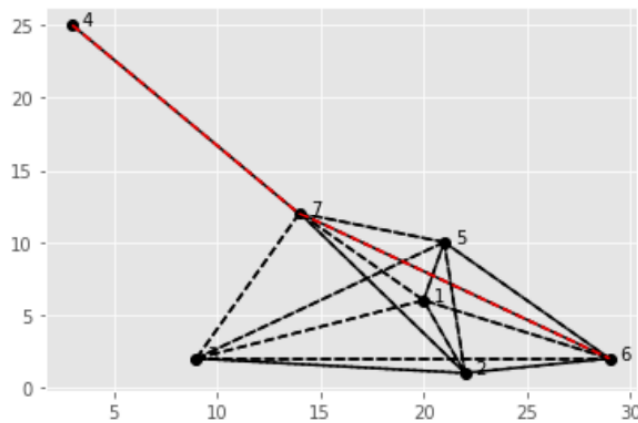
Nodo	Coordenada X	Coordenada Y
1	20	6
2	22	1
3	9	2
4	3	25
5	21	10
6	29	2
7	14	12

Donde cada fila indica el número del nodo, la primera columna indica la coordenada en el eje X y la segunda columna la coordenada en el eje Y. Por ejemplo, la primera fila indica el nodo 1, donde 20 sería la posición de dicho nodo en el eje X, mientras que 6 sería la posición en el eje Y.

Realice la implementación del modelo matemático en Pyomo teniendo en cuenta que se deben parametrizar en Pyomo las posiciones de cada uno de los nodos para determinar las conexiones de la red, y por tanto definir la matriz de costos. En otras palabras, el estudiante introduce las posiciones de cada uno de los nodos de la red y con base en ellas debe determinar, mediante las herramientas de programación que ofrece Pyomo, si existe enlace entre un par de nodos, y de esta manera, definir la matriz de costos de la red para aplicar el modelo matemático de mínimo costo.

Use las librerías de gráficos de Python para dibujar automáticamente el grafo junto con

la solución arrojada por Pyomo, tal como se muestra en la siguiente figura:



En otras palabras, es necesario dibujar lo siguiente:

- Dadas las coordenadas del ejercicio 1, dibujar cada nodo junto con su número de manera automática.
- Si hay enlace entre un par de nodos, dibujar una línea que los una. Si no hay enlace, no dibujar el enlace.
- Una vez se resuelva el modelo matemático, dibujar automáticamente la respuesta arrojada por el modelo (enlaces de color rojo).

Recomendaciones:

Use la presentación “herramientasEjercicio4.pptx” para resolver este ejercicio.

ENTREGABLE: el código fuente *.py.

ENTREGABLES

Las actividades solicitadas deben ser entregadas por el estudiante teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El informe a entregar consiste en lo indicado en los entregables de cada ejercicio.
- Plazo de entrega: 1 semana después de la última sesión del laboratorio.