

Aplicaciones de Optimización Combinatoria

Trabajo Práctico - Febrero 2020

Estamos en el área de planificación de una empresa de cobros minoristas, y tenemos que conectar a Internet a nuestras *oficinas de atención*. Tenemos 56 oficinas distribuidas en el micro y macrocentro, y la empresa de telefonía nos ofrece hasta 10 *centrales operativas* desde donde podemos abastecer a nuestras oficinas, de acuerdo con las siguientes restricciones:

1. Cada oficina debe estar conectada con una central operativa.
2. Cada oficina tiene una demanda, expresada en cantidad de operaciones por hora. Cada central operativa tiene una capacidad máxima de 15.000 operaciones por hora. Para cada central operativa, la suma de las operaciones por hora de las oficinas conectadas con esa central no puede ser superior a 15.000 operaciones.

El objetivo de la planificación es determinar qué centrales operativas utilizar y qué central operativa atiende a cada oficina, respetando las restricciones anteriores y minimizando el costo total. El costo está compuesto por estos dos elementos sumados:

1. La apertura de cada central operativa tiene un costo de USD 5.700.
2. Las conexiones se realizan por medio de un cable directo entre la oficina y la central operativa. Para cada oficina i y cada central operativa j , tenemos la longitud d_{ij} en metros del cable que debemos utilizar para conectarlas. El cable tiene un costo de USD 17 por cada 1000 metros.

Sobre la base de esta descripción, el trabajo práctico consiste de los siguientes puntos:

1. Plantear y resolver un modelo de programación lineal entera para este problema, con el objetivo de minimizar los costos totales.
2. ¿Cómo cambia la función objetivo si se agrega la restricción de que cada central operativa no puede atender a más de 10 oficinas?
3. Si la capacidad máxima de operaciones por hora de cada central operativa es demasiado pequeña, entonces el problema es no factible. ¿Cuál es la mínima capacidad para la cual el problema es factible?

Condiciones de entrega: El trabajo práctico se debe entregar por mail. La entrega debe incluir un breve informe detallando el o los modelos planteados, junto con todos los archivos necesarios para ejecutar el modelo. El trabajo práctico se puede hacer en grupos de hasta cuatro personas.

Fecha de entrega: Lunes 16 de marzo.

Formato de los archivos de datos. Junto con este enunciado, se entregan tres archivos con los datos necesarios para resolver el problema, de acuerdo con la siguiente descripción:

1. El archivo “oficinas.txt” contiene los datos de las oficinas de atención. La primera columna contiene el número de oficina, la segunda columna contiene la demanda de la oficina (en cantidad de operaciones por hora), y las últimas dos columnas contienen la latitud y longitud de la oficina. Estos dos últimos datos no son necesarios para el modelo, se incluyen en el archivo exclusivamente a fines informativos.
2. El archivo “centrales.txt” contiene los datos de las posibles centrales operativas. La primera columna contiene el número de central, y las dos columnas siguientes contienen la latitud y longitud de la central. Los datos de este archivo no son necesarios para la resolución del modelo, solamente se incluye este archivo con fines informativos.
3. El archivo “distancias.txt” contiene la matriz de distancias (en metros) entre las oficinas y las centrales operativas. Se trata de una matriz con 56 filas (una por cada oficina) y 10 columnas (una por cada central operativa).