

Entrega dos

Impresión inicial del problema

El problema es un problema del viajante con una variación en las restricciones. Se le agrega el factor de que el viajante debe llevar una cuenta del monto acumulado luego de pasar por cada una de las sedes, sabiendo que algunas sedes pueden brindarle dinero o pedirle dinero y que este monto no debe ser menor a 0 ni mayor a 100.

Comentarios de procedimiento

En principio voy a resolverlo poniendo a la primera ciudad que pueda mientras que se cumpla el requisito de los límites en el monto acumulado. Ahora voy a resolverlo poniendo alguna ciudad cualquiera y visitando a las ciudades más próximas que cumplan el requisito del monto acumulado.

Análisis

Este es un problema del viajante con el agregado de la restricción de llevar la cuenta de un monto acumulado de dinero que tiene que estar entre 0 y 100.

Objetivo

El objetivo es determinar el camino que debe hacer el camión de caudales para que la distancia recorrida sea la mínima, teniendo en cuenta la restricción de que el monto acumulado en el camión en todo momento esté entre 0 y 100.

Definición de variables del modelo matemático

Y_{ij} : (bivalente) Vale 1 si se toma el camino de la sede i a la j y 0 si no. Con i, j entre $[1; 18512]$ y $i \neq j$

U_i : (entera) Su valor n determina que es la sede n -ésima visitada en el recorrido resultante. Con i entre $[1; 18512]$

W_{ij} : (bivalente) Toma valor 1 si la sede i fue visitada antes que la sede j y 0 si no. Con i, j entre $[1; 18512]$ y $i \neq j$

K_i : (constante) Es el monto que va a recibir o que va a dar la sede i . Con i entre $[1; 18512]$

MontoAcum $_i$: (entera) Lleva la cuenta del monto acumulado hasta la sede i . Con i entre $[1; 18512]$

D_{ij} : (constante) La distancia entre la sede i y j . Con i, j entre $[1; 18512]$ y $i \neq j$

Modelo matemático con programación lineal

Solo se llega a cada sede una vez:

$$\sum_{i=1}^{18512} Y_{ij} = 1 \quad i \neq j, \quad \text{para todo } j \in [1; 18512]$$

Solo sale de cada sede una vez:

$$\sum_{j=1}^{18512} Y_{ij} = 1 \quad i \neq j, \quad \text{para todo } i \in [1; 18512]$$

Fijo un orden para que no haya subviajes:

$$U_i - U_j + 18512 * Y_{ij} \leq 18511 \quad i \neq j, \quad \text{para todo } i, j \in [1; 18512]$$

Chequeo que sedes están antes de cada una de las sedes:

$$U_j \leq U_i + M * W_{ij} \quad i \neq j, \quad \text{para todo } i, j \in [1; 18512]$$

$$U_i \leq U_j + M * (1 - W_{ij}) \quad i \neq j, \quad \text{para todo } i, j \in [1; 18512]$$

Las ecuaciones que llevan el monto acumulado hasta esa sede:

$$MontoAcum_j = \sum_{i=1}^{18512} K_i * W_{ij} \quad i \neq j, \quad \text{para todo } j \in [1; 18512]$$

Restricción del monto acumulado:

$$0 \leq MontoAcum_j + K_j \leq 100 \quad \text{para todo } j \in [1; 18512]$$

Funcional:

$$Z(\text{MIN}) = \sum_{i=1}^{18512} \sum_{j=1}^{18512} D_{ij} * Y_{ij} \quad i \neq j$$