

Algoritmos y Estructuras de Datos

Parcial de Promoción 2019

Los alumnos que promocionan Algoritmos y Estructuras de Datos están planeando realizar un viaje a Europa para festejar la promoción. El plan es llegar a Madrid y hacer un recorrido de ciudades que finalice en Moscú. Como tiene un presupuesto limitado, deben analizar varias opciones para tomar una decisión de como hacer el recorrido.

El costo de los tramos entre ciudades no es simétrico, es decir el coste para ir de la ciudad A a la B puede ser distinto que ir desde la ciudad B a la A.

Las ciudades a visitar son (junto a sus iniciales):

| | | | | | | | |
|----------|----|--------|----|-----------|----|-----------|----|
| Madrid | MA | París | PA | Londres | LO | Roma | RO |
| Zurich | ZU | Berlín | BE | Amsterdam | AM | Barcelona | BA |
| Varsovia | VA | Moscú | MO | Viena | Vi | Budapest | BU |

Los costos de los tramos es el siguiente:

| | MA | BA | RO | PA | LO | AM | ZU | BE | VA | MO | VI | BU |
|----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|
| MA | | 150 | 250 | 210 | 340 | | 300 | | | | | |
| BA | | | 220 | 200 | 350 | 695 | | | | | | |
| RO | | 210 | | 350 | 440 | | 150 | | | 900 | 250 | 320 |
| PA | | | 370 | | 95 | 100 | | 200 | | | 320 | |
| LO | | | 320 | 95 | | 150 | 240 | | | 1200 | | |
| AM | | | 335 | 90 | 140 | | 200 | 160 | | | | |
| ZU | | 290 | 145 | | 240 | 200 | | 120 | | | 450 | 380 |
| BE | | | 200 | 195 | 330 | 160 | 110 | | 60 | 470 | 80 | 90 |
| VA | | | | | 1000 | 570 | 500 | 10 | | 220 | 60 | 35 |
| MO | | | | | | | | | | | | |
| VI | | | 250 | | | 180 | 150 | 90 | 50 | | | 15 |
| BU | | | 300 | | | | | 90 | 20 | 180 | 10 | |

Casillero en blanco implica que no hay conexión. Filas es origen y columnas destino. Dado que visitar todas las ciudades puede ser muy oneroso, Ud. debe determinar varias opciones de recorrido para que los alumnos voten sobre cual realizar y que no necesariamente visite todas las ciudades. Las opciones deben ser:

- 1) Como referencia, debe encontrar el camino más barato entre Madrid y Moscú. Para este caso aplicar el algoritmo de Dijkstra.
- 2) El camino más barato con todas las ciudades, que se llama el camino Hamiltoniano.
- 3) El camino más barato que deje sin visitar dos ciudades. Para este caso aplicar búsqueda en profundidad con poda. Puede tomar como base el camino más económico hallado por Dijkstra y agregarle tramos hasta que encuentre una solución.

Tenga en cuenta que utilizar los conceptos de teoría de conjuntos ayuda mucho en la solución. En todos los casos debe imprimir la secuencia de ciudades visitadas y el costo total.