

Análisis de Algoritmos y Estructura de Datos

Tarea 3: Distribución de insumos médicos

Profesoras: Violeta Chang y Lilian Salazar

Ayudantes: Daniel Jara, David Morales, Gianfranco Piccinini y Matías Pizarro

Julio 2021

1. Contexto

En diciembre del año 2019, en la ciudad de Wuhan, China, se identificó por primera vez el virus SARS-Cov-2, del cual derivó la pandemia de COVID-19, viéndose afectados la mayoría de los países del planeta. Gracias a los avances de la ciencia, se han logrado desarrollar distintas vacunas para aminorar los efectos y contener el contagio explosivo de esta pandemia. Sin embargo, dichas vacunas deben aplicarse con la mayor velocidad posible, manteniendo ciertas restricciones de almacenamiento de las vacunas, abarcando a la mayor cantidad de personas en la población de riesgo de contagio y manteniendo un registro oficial. Además es imprescindible contar con una buena estrategia de transporte de los insumos médicos necesarios para poder mantener el ritmo de vacunación.

En particular, obtener una ruta de transporte que contenga el menor costo requiere un gran manejo de variables, dentro de las cuales están el peso de los insumos médicos, el costo de transporte y una subvención dada por el estado. Las 3 variables mencionadas anteriormente varían dependiendo de la distancia entre el lugar actual y el lugar al cual se quiere llegar. Lo que se mencionó anteriormente es esencial para obtener la mejor ruta.

Así, en el centro de distribución de la comuna de Maipú se necesita encontrar la mejor forma de trasladar los insumos médicos a los centros de vacunación de la comuna. Según experiencia e investigación, la información necesaria para poder trazar las rutas es el costo del traslado entre el centro de distribución y los centros de vacunación, y el costo entre estos últimos, el peso total que lleva el camión, para que no tenga que devolverse al centro de distribución y la subvención que entrega el estado por cada centro de vacunación.

Para poder calcular el costo se tiene la siguiente fórmula:

Fórmula de costo:

$$C = (D * P) / S$$

C = costo en unidades
monetarias

D = distancia en kilometros

P = peso en toneladas

S = subsidio

Fórmula del costo

2. Descripción

El objetivo de esta tarea es diseñar una estrategia de la ruta que debe seguir el camión de insumos médicos pasando por todos los centros y buscando la mejor ruta posible. Para lo anterior se requiere el menor costo de transporte. Una de las suposiciones es que el camión posee la capacidad suficiente para transportar la cantidad de insumos médicos necesarios sin volver al centro de distribución.

Para resolver esta tarea se pide:

- Leer y comprender cabalmente el contexto descrito en la sección anterior.
- Definir una estructura de datos y las operaciones sobre dicha estructura para soportar la estrategia propuesta.
- Proponer estrategia de búsqueda de la mejor ruta, según las especificaciones de este documento.
- Implementar estructura de datos y algoritmo de solución en lenguaje de programación C, respetando las restricciones de entrada y salida (siguiente sección).
- Analizar resultados, en términos de tiempo de ejecución.

3. Restricciones de entrada/salida

- **Entrada:** El primer archivo llamado "insumos.in" contiene la cantidad de insumos que requiere cada centro. En la primera fila contiene la cantidad de centros en total sin contar el de distribución, seguido del subsidio dado por el estado. Después por cada fila del archivo se tiene el código del centro, seguido de su capacidad de insumos en toneladas.

El segundo archivo llamado "conexiones.in" contiene todas las rutas entre los centros y sus costos de transporte físico correspondientes. En la primera línea del archivo se tiene la cantidad total de centros, considerando el centro de distribución, seguido de la cantidad total de rutas entre todos los centros. Para cada línea se tiene la ruta entre 2 centros, donde el primer número representa el centro de origen, el segundo el centro de destino y el tercero el costo de transporte físico de la ruta; Es importante considerar que el costo de transporte físico para ir de un punto A hacia un punto B es el mismo al costo de un punto B hacia un punto A. Además el punto 0 siempre corresponderá al centro de distribución.

4	1
1	5
2	2
3	3
4	6

ejemplo archivo "insumos.in"

5	8	
0	1	20
0	2	10
0	3	15
1	2	35
1	4	12
2	3	5
2	4	6
3	4	32

ejemplo archivo "conexiones.in"

- **Salida:** El archivo de salida llamado “salida.out” indica cuántas toneladas de insumos tiene el camión desde su salida del centro de distribución, el subsidio entregado por el gobierno, posteriormente se señala el costo de la ruta y finalmente, muestra la mejor ruta que debe seguir el camión.

```
Capacidad: 16ton
Subsidio: 1um
Coste minimo: 642um
Ruta:
Centro->2->3->4->1
```

ejemplo archivo “salida.out”

4. Puntuación

- Video (0%) -- requisito indispensable para calificación de la entrega
- Informe (50%)
 - Se evalúa calidad del informe, explicaciones, redacción y ortografía
 - El informe debe ser elaborado según el formato detallado en uVirtual
- Implementación (50%)
 - Completitud (el programa implementa la tarea completa)
 - Correctitud (el programa entrega la salida correcta)
 - Estilo de programación incluyendo documentación y organización del programa (el programa está bien diseñado y es fácil de entender)

5. Instrucciones de entrega

- La tarea es **individual**
- Cada estudiante debe subir a la plataforma de uVirtual un solo archivo (Coordinación_NombreApellido.zip) conteniendo:
 - Código fuente (Coordinación_NombreApellido.c y otros archivos necesarios según nomenclatura personal)
 - Informe (Coordinación_NombreApellido.pdf)
 - Video (Coordinación_NombreApellido.mp4) de a lo más 5 minutos de duración explicando la estrategia propuesta, justificación de estructura de datos y demo simple de funcionamiento.
- Según el día que se entregue la tarea se evaluará con distinta escala de exigencia:
 - Fecha de entrega 19/07/2021 hasta las 23:30 hrs (50% de exigencia)
 - Fecha de entrega 20/07/2020 hasta las 23:30 hrs (60% de exigencia)
 - Fecha de entrega 21/07/2020 hasta las 23:30 hrs (70% de exigencia)