

DOCUMENTACIÓN REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Parte Inicial.

- Dada una localización geográfica con latitud y longitud, encontrar el Id del vértice de la malla vial más cercano por distancia haversiana.
- Adicionar la información de cada uno de los comparendos del año 2018 al grafo de la malla vial. Para este fin, ubique el vértice de la malla vial más cercano a la ubicación geográfica de cada comparendo y sobre este vértice almacene la información del comparendo que considere relevante.
- Agregar al grafo información de costo. El grafo tendrá 2 costos en sus arcos:
 - a. El primer costo asociado a un arco es la distancia haversiana (en kilómetros) entre las localizaciones geográficas de los vértices que conecta. Esta distancia es calculada en el taller 7.
 - b. El segundo costo asociado a un arco es el total de comparendos entre los vértices que conecta.
- Adicionar la información de cada una de las estaciones de policía al grafo. Para este fin, ubique el vértice de la malla vial más cercano a la ubicación geográfica de cada estación de policía y sobre este vértice almacene la información de la estación que considere pertinente.

Parte A, Estudiante 1 de cada grupo.

1. Obtener el camino de costo mínimo entre dos ubicaciones geográficas por distancia.

Descripción:

Para encontrar el camino de costo mínimo se debe tomar la distancia haversiana en cada arco como medida base.

Datos de entrada:

El punto de origen y destino son ingresados por el usuario como latitudes y longitudes (debe validarse que dichos puntos se encuentren dentro de los límites encontrados de la ciudad). Estas ubicaciones deben aproximarse a los vértices más cercanos en la malla vial.

Datos de salida:

Muestre en la consola de texto el camino a seguir informando: el total de vértices, sus vértices (Id, latitud, longitud), el costo mínimo (menor distancia haversiana) y la distancia estimada (sumatoria de distancias haversianas en Km).

Muestre el camino resultante en Google Maps (incluyendo la ubicación de inicio y la ubicación de destino).

Estimación de Complejidad:

$O(V+E)$

2. Determinar la red de comunicaciones que soporte la instalación de cámaras de video en los M puntos donde se presentan los comparendos de mayor gravedad.

Descripción:

El distrito quiere instalar una red de comunicaciones que le permita la instalación de cámaras de video en M sitios; sin embargo, se requiere que esta red tenga el menor costo de

instalación posible. El costo de instalación de la red es de U\$10000 por cada kilómetro extendido. Con la finalidad de que la red sea eficiente se seleccionaron como puntos de supervisión los M vértices donde se presentan los comparendos de mayor gravedad. Para saber si un comparendo es más grave que otro primero se mira el tipo de servicio: Público es más grave que Oficial y Oficial es más grave que Particular; si dos comparendos tienen el mismo tipo de servicio se compara el código de la infracción (campo INFRACCION) usando el orden lexicográfico (forma de comparación de los Strings en Java, A12 es más grave que A11 y B10 es más grave que A10).

Datos de entrada:

Se debe ingresar el número M de comparendos que se requieren.

Datos de salida:

Texto el tiempo que toma el algoritmo en encontrar la solución, y la siguiente información de la red propuesta: los vértices (identificadores) y los arcos incluidos, y el costo (monetario) total.

Muestre en un mapa en Google Maps la red de comunicaciones propuesta. Resalte las M ubicaciones de las cámaras y los arcos de la red que las unen.

Estimación de Complejidad:

$O(n(V+E))$

Parte B, Estudiante 2 de cada grupo.

1. Obtener el camino de costo mínimo entre dos ubicaciones geográficas por número de comparendos.

Descripción:

Para encontrar el camino de costo mínimo se debe tomar la cantidad de comparendos en cada arco como medida base.

Datos de entrada:

El punto de origen y destino son ingresados por el usuario como latitudes y longitudes (debe validarse que dichos puntos se encuentren dentro de los límites encontrados de la ciudad). Estas ubicaciones deben aproximarse a los vértices más cercanos en la malla vial.

Datos de salida:

Muestre en la consola de texto el camino a seguir, informando el total de vértices, sus vértices (Id, latitud, longitud), el costo mínimo (menor cantidad de comparendos) y la distancia estimada (sumatoria de distancias harvesianas en Km).

Muestre el camino resultante en Google Maps (incluyendo la ubicación de inicio y la ubicación de destino).

Estimación de Complejidad:

$O(V+E)$

2. Determinar la red de comunicaciones que soporte la instalación de cámaras de video en los M puntos donde se presenta el mayor número de comparendos en la ciudad.

Descripción:

El distrito quiere instalar una red de comunicaciones que le permita la instalación de cámaras de video en M sitios; sin embargo, se requiere que esta red tenga el menor costo de instalación posible. El costo de instalación de la red es de U\$10000 por cada kilómetro extendido. Con la finalidad de que la red sea eficiente se seleccionaron como puntos de

supervisión los M vértices donde se presentan el mayor número de comparendos en la ciudad.
Datos de entrada: Se debe ingresar el número M de vértices que se requieren.
Datos de salida: Muestre en la consola de texto el tiempo que toma el algoritmo en encontrar la solución (en milisegundos), y la siguiente información de la red propuesta: el total de vértices en el componente, los vértices (identificadores), los arcos incluidos (Id vértice inicial e Id vértice final) y el costo (monetario) total. Muestre en un mapa en Google Maps la red de comunicaciones propuesta. Resalte las M ubicaciones de las cámaras y los arcos de la red que las unen.
Estimación de Complejidad: $O(n(V+E))$

Parte C, Trabajo en grupo.

1. Obtener los caminos más cortos para que los policías puedan atender los M comparendos más graves.
Descripción: Se espera que cada ubicación de un comparendo grave debe ser atendida por la estación de policía más cercana (mínima distancia de desplazamiento usando la malla vial). Asuma que cualquier policía en una estación puede atender un comparendo y que inicialmente todos los policías están en sus estaciones.
Datos de entrada: Se debe ingresar el número M de comparendos que se quieren atender.
Datos de salida: Muestre en la consola de texto el tiempo que toma el algoritmo en encontrar la solución (en milisegundos) y los caminos resultantes para cada uno de los M comparendos: su secuencia de vértices y arcos, así como su costo total (sumatoria de distancia de los arcos en kilómetros). Muestre los caminos resultantes en Google Maps diferenciando la ubicación del comparendo (origen) y la ubicación de las estaciones de policía (destinos). Asigne un color diferente para graficar las rutas más eficientes de cada uno de los M comparendos.
Estimación de Complejidad: $O(n(V+E))$

2. Identificar las zonas de impacto de las estaciones de policía.
Descripción: Para poder identificar las zonas de impacto de cada una de las estaciones de policía, se debe asignar la estación de policía que puede atender cada comparendo en el menor tiempo posible; es decir, la estación que tenga la ruta más corta (mínima distancia de desplazamiento usando la malla vial) al lugar del comparendo. Tomando como base los caminos identificados anteriormente (entre cada comparendo y la estación de policía que lo atiende) cree un Grafo tomando únicamente los vértices y arcos involucrados en dichos caminos. Defina un esquema JSON para persistir su grafo. A continuación, calcule los componentes conexos presentes en el grafo no dirigido construido. Asígnele un color a

cada uno de los componentes identificados y asígneles dicho color a todos los vértices de cada componente. Cada componente debe tener un color diferente.

Datos de entrada:

Se deben ingresar todos los comparendos.

Datos de salida:

Muestre en la consola de texto:

- El tiempo que toma el algoritmo en encontrar la solución (en milisegundos).
- El número de vértices y arcos que tiene el grafo no dirigido recuerde que cada arco es bidireccional.
- La cantidad de comparendos que atiende cada una de las estaciones de policía.
- Para cada componente conexas imprima: el color, el ObjectId de las estaciones de policía dentro del componente, y el número de vértices incluidos.

Visualización mapa:

A partir del grafo construido pinte sobre el mapa de la red vial de Bogotá utilizando Google Maps:

- Un círculo en la posición de cada estación de policía. El área del círculo es proporcional al porcentaje de comparendos atendidos por dicha estación. El color del círculo es el mismo que el del componente conexo a la que pertenece.
- Genere arcos del color del componente conexo al cual pertenece el vértice del grafo donde se producen los M primeros comparendos de cada estación.

Estimación de Complejidad:

$O(n(V+E))$