**REQUERIMIENTOS FUNCIONALES**

**PROYECTO 3**

**Parte A:**

**1.**

**a)** **Descripción:** Obtener el camino de costo mínimo entre dos ubicaciones geográficas por distancia. Para ello se toma la distancia Haversiana en cada arco como medida base

**b)** **Datos de entrada:** Punto de origen y destino ingresado como latitudes y longitudes.

**c)** **Datos de salida:**  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 harvesianas en Km). Adicionalmente, se debe mostrar el camino resultante en Google Maps (incluyendo la ubicación de inicio y la ubicación de destino).

**d)** **Complejidad temporal:** O(E+V)

**2.**

**a)** **Descripción:** 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.

**b)** **Datos de entrada:** El número M de comparendos que se requieren.

**c)** **Datos de salida:**  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. También, se debe mostrar en un mapa en Google Maps la red de comunicaciones propuesta.

**d)** **Complejidad temporal:** O(V)

**Parte B:**

**Descripción:** Obtener el camino de costo mínimo entre dos ubicaciones geográficas por número de comparendos. Para ello se debe tomar la cantidad de comparendos en cada arco como medida base.

**Datos de entrada:** El punto de origen y destino ingresados por el usuario como latitudes y longitudes.

**Datos de salida:** 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). Se debe mostrar el camino resultante en Google Maps.

**Complejidad temporal:** O(E+V)

**Descripción:** 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. Se requiere que esta red tenga el menor costo de instalación posible, dado que el costo de instalación de la red es de U$10000 por cada kilómetro extendido.

**Datos de entrada:** El número M de vértices que se requieren.

**Datos de salida:** 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. Se debe mostrar la red de comunicaciones propuesta en un mapa de Google Maps.

**Complejidad temporal:** O(V)

**Parte C:**

**1.**

**a)** **Descripción:** Obtener los caminos más cortos para que los policías puedan atender los M comparendos más graves. Se debe suponer que cualquier estacion de policia está disponible para atender los comparendo, y que todos los policías están en sus estaciones.

**b)** **Datos de entrada:** El número M de comparendos que se quieren atender

**c)** **Datos de salida:** 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). También, los caminos resultantes en Google Maps diferenciando la ubicación del comparendo (origen) y la ubicación de las estaciones de policía (destinos).

**d)** **Complejidad temporal:** O(E+V)

**2.**

**a)** **Descripción:** Identificar las zonas de impacto de las estaciones de policía. Para ello se debe crear un Grafo tomando únicamente los vértices y arcos involucrados en los caminos (entre cada comparendo y la estación de policía que lo atiende. Posteriormente, hay que calcular los componentes conexos presentes en el grafo no dirigido construido, y asignar un color a cada uno de los componentes identificados.

**b)** **Datos de entrada:** Todos los comparendos

**c)** **Datos de salida:**

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

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
* Generar arcos del color del componente conexo al cual pertenece el vértice del grafo donde se producen los M primeros comparendos de cada estación.

**d)** **Complejidad temporal:** O(E)