**Proyecto 3:**

# Listado de Requerimientos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R1 – Cargar la información del archivo.** |
| **Resumen** | Carga la información del archivo de comparendos y debe retornar: el total de comparendos en el archivo, el comparendo con mayor ID encontrado. |
| **Entradas** | |
| Ninguna | |
| **Resultados** | |
| La información del comparendo con mayor ID (dada por OBJECTID, FECHA\_HORA, INFRACCION, CLASE\_VEHI, TIPO\_SERVI, LOCALIDAD); la cantidad total de comparendos | |
| **Complejidad temporal** | |
|  | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Heap de prioridad por fecha. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RI – 1 Dar vertice más cercano a localización dada.** |
| **Resumen** | Dada una localización geográfica con latitud y longitud, encontrar el Id del vértice de la malla vial más cercano por distancia haversiana. |
| **Entradas** | |
| Latitud y longitud de la ubicación geográfica. | |
| **Resultados** | |
| Retorna el vertice en la malla vial que tenga menor distancia a la ubicación dada. | |
| **Complejidad temporal** | |
| Lineal n. | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Tabla hash por distancia a punto fijo. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RI-2 Asociar los comparendos con vértices en la malla vial** |
| **Resumen** | Adicionar la información de cada uno de los comparendos del año 2018 al grafo de la malla vial. Ubicando el vértice de la malla vial más cercano a la ubicación geográfica de cada comparendo y sobre este vértice se almacena la información del comparendo. |
| **Entradas** | |
| Comparendo | |
| **Resultados** | |
| Cada comparendo registrado queda asociado al vertice más cercano en donde ocurrio la infraccion, los vertices guardan la informacion de sus comparendos asociados. | |
| **Complejidad temporal** | |
| Lineal n | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Lista de comparendos. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RI3. Agregar al grafo la información de costo.** |
| **Resumen** | El grafo tendrá dos costos en sus arcos |
| **Entradas** | |
| Total de comparendos entre los vértices que conecta el arco | |
| Distancia haversiana | |
| **Resultados** | |
| Agrega la información de costo al grafo. El primer costo asociado a un arco es la distancia haversiana (en kilómetros) entre las localizaciones geográficas de los vértices que conecta. El segundo costo asociado a un arco es el total de comparendos entre los vértices que conecta | |
| **Complejidad temporal** | |
| Linearitmica | |

|  |
| --- |
| **Estructuras de datos a usar:** |
| Heap de prioridad por fecha. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RI4. Adicionar la información de cada una de las estaciones de policía al grafo.** |
| **Resumen** | Adiciona la información de las estaciones de policía al grafo. Ubicando el vértice de la malla vial más cercano a la ubicación geográfica de cada estación de policía con la información pertinente |
| **Entradas** | |
| Estación de policía que se desea agregar. | |
| **Resultados** | |
| Agrega la información de cada una de las estaciones de policía al grafo. Para este fin,  Ubicar el vértice de la malla vial más cercano a la ubicación geográfica de cada estación  de policía y sobre este vértice almacenar la información de la estación que se considere  pertinente. | |
| **Complejidad temporal** | |
|  | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Heap de prioridad por distancia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R1A – Obtener el camino de costo mínimo entre dos ubicaciones geográficas por distancia** |
| **Resumen** | Obtiene el camino más corto a través de la malla vial entro dos puntos geográficos ingresados por el usuario, los puntos se aproximan a los vértices más cercanos. Se imprime en consola el camino a seguir con su respectiva información y además se despliega un mapa con el camino resaltado. |
| **Entradas** | |
| Latitud y longitud de los puntos iniciales y finales. | |
| **Resultados** | |
| Se imprime en consola la cantidad de vértices en el camino, la información de cada vértice, el arco con menor longitud en el camino y la longitud total estimada del camino. | |
| Se despliega un mapa con el camino resaltado | |
| **Complejidad temporal** | |
| Linearitmica (E\*log(V)) | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Binary Heap, priority queue. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R2A- 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.** |
| **Resumen** | 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. |
| **Entradas** | |
| Número M con la cantidad de cámaras de video | |
| **Resultados** | |
| Visualización del mapa en Google maps con la red de comunicaciones propuesta. Resaltando las M ubicaciones de las cámaras y los arcos de la red que las unen | |
| Mostrar en la consola de 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. | |
| **Complejidad temporal** | |
| Log(n) | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Heap de prioridad por latiud; | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R1B. Obtener el camino de costo mínimo entre dos ubicaciones geográficas por número de comparendos** |
| **Resumen** | Obtiene el camino con menos comparendos a través de la malla vial entro dos puntos geográficos ingresados por el usuario, los puntos se aproximan a los vértices más cercanos. Se imprime en consola el camino a seguir con su respectiva información y además se despliega un mapa con el camino resaltado. |
| **Entradas** | |
| Latitud y longitud de los puntos iniciales y finales. | |
| **Resultados** | |
| Se imprime en consola la cantidad de vértices en el camino, la información de cada vértice, el arco con menos comparendos en el camino y la longitud total estimada del camino. | |
| Se despliega un mapa con el camino resaltado | |
| **Complejidad temporal** | |
| Linearitmica | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Binary heap, priority queue | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R2B. 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** |
| **Resumen** | 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. |
| **Entradas** | |
| Numero M de vértices que se requieren | |
| **Resultados** | |
| Respuesta en consola: 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. | |
| Visualización mapa: 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. | |
| **Complejidad temporal** | |
| Linearitmica | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| priority queue | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R1C – Obtener los caminos más cortos para que los policías puedan atender los M comparendos más graves** |
| **Resumen** | Busca los M comparendos más graves y calcula los caminos con distancia minimal entre cada comparendo encontrado y la estación de policía más cercana al lugar en donde se registró el comparendo.  Se imprime en consola la información sobre cada camino y el tiempo en milisegundos que tomo calcularlos.  Se despliega un mapa que indique los caminos calculados. |
| **Entradas** | |
| Numero de M comparendos buscados | |
| **Resultados** | |
| Se calculan los caminos con longitud minimal. | |
| Se imprime 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). | |
| Se despliega un mapa los caminos resultantes, diferenciando la ubicación del comparendo (origen) y la ubicación de las estaciones de policía (destinos). Con un color diferente para graficar las rutas más eficientes de cada uno de los M comparendos. | |
| **Complejidad temporal** | |
| Linearitmica | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Binary Heap, priority queue. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **R2C. Identificar las zonas de impacto de las estaciones de policía.** |
| **Resumen** | Se debe asignar la estación de policía que puede atender cada comparendo en el menor tiempo posible.  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.  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. |
| **Entradas** | |
| Comparendos | |
| **Resultados** | |
| Respuesta en consola: 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 conexa 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 circulo es   proporcional al porcentaje de comparendos atendidos por dicha estación. El  color del circulo 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. | |
| **Complejidad temporal** | |
| Linearitmica | |
| **Estructuras de datos a usar:** | |
| Tabla de hash | |