

ANÁLISIS DEL RETO

Tomás Segura, t.segura@uniandes.edu.co, 202212567

Oliver Bohórquez, o.bohorquezg@uniandes.edu.co, 202212120

Felipe Chaves, f.chavesr@uniandes.edu.co, 202213637

Requerimiento <<1>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	Identificador de la estación origen (Código estación – Código bus) Identificador de estación destino Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> La distancia total que tomará el camino entre la estación origen y la estación destino El total de estaciones que contiene el camino solución. El total de transbordos de ruta que debe realizar el usuario Las estaciones que definen el camino resultante (incluyendo el origen y el destino) con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> El identificador de la estación. La distancia a la siguiente estación en el camino
Implementado (Sí/No)	Felipe Chavez

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Primero se recorre el grafo con Dijkstra y se encuentra el mejor camino Se Comprueba si un camino existe por medio de un if, en caso de existir se retorna una lista doblemente encadenada con un diccionario que contiene la secuencia de estaciones	$O(E+V \log V)$
Paso 2: Se inicia el conteo para encontrar las estaciones de trasbordo marcadas en el catálogo con una	$O(N)$
TOTAL	$O([E+V \log V]+[N])$

Pruebas Realizadas

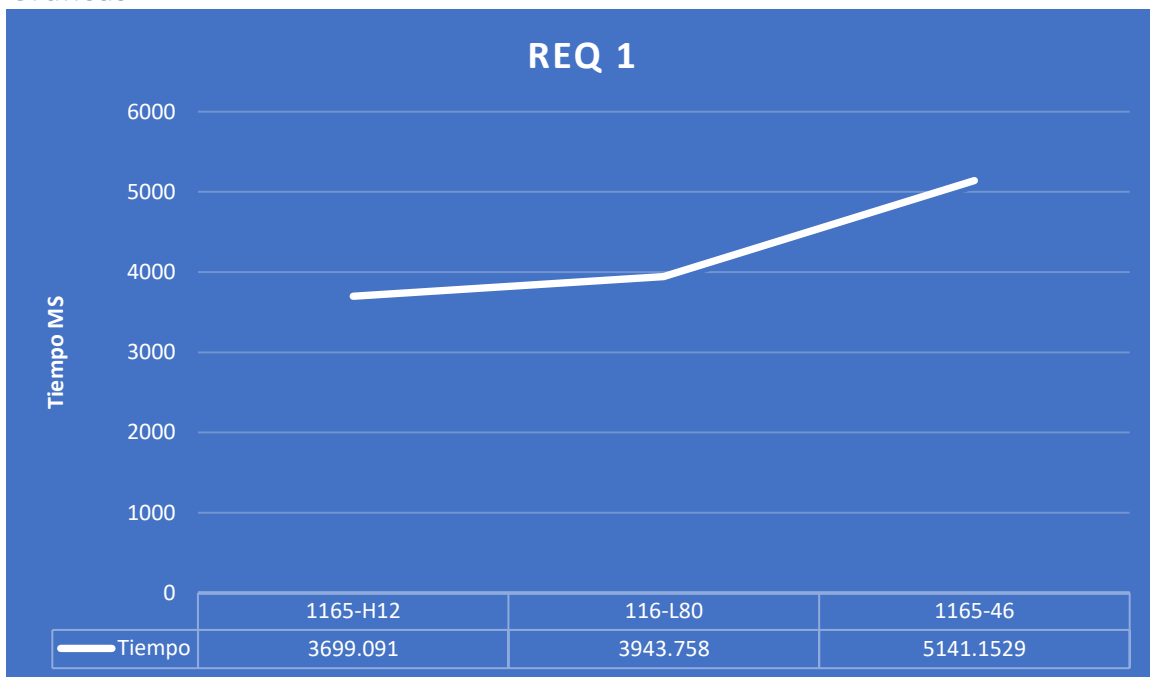
Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (ms)
1165-H12 a 673-131	3699.091
1176-L80 a 961-60	3943.758
1165-46 a 1494-79	5141.1529

Tablas de datos

Distancia	Estaciones/Transbordos
8.08 KM	10 estaciones/7T
10.6 KM	11 estaciones/8T
1.12 KM	4 estaciones/ 3T

Graficas



Análisis

Se puede apreciar que el crecimiento en general coincide con la tasa de crecimiento del algoritmo dijktra, además de que hay un aumento de tiempo en la búsqueda cuando la ruta es corta, como se aprecia en el la prueba 3 donde solo hay 3 estaciones, pero aumenta considerablemente el tiempo de respuesta del algoritmo

Requerimiento <<2>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	Identificador de la estación origen Identificador de la estación destino Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none">• La distancia total que tomará el camino entre la estación origen y la estación destino.• El total de estaciones que contiene el camino solución.• El total de transbordos de ruta que debe realizar el usuario.• Las estaciones que definen el camino resultante (incluyendo el origen y el destino) con la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">o El identificador de la estación.o La distancia a la siguiente estación en el camino.
Implementado (Sí/No)	Oliver Bohorquez

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Primero se recorre el grafo con el algoritmo BFS para encontrar un camino que este compuesto por la menor cantidad de nodos posibles, si se encuentra se retorna en una lista	$O(V + E)$
Paso 2: Se usa un for para reconocer cuales son las estaciones y acceder a ellas por medio del catalogo y agregarlas a una lista con las estaciones totales	$O(N)$
Paso 3: Se usa otro for para determinar la cantidad de estaciones de trasbordo en la lista construida previamente	$O(N)$
Paso 4: Se utiliza la función de calculo de distancia para determinar la distancia total del camino dado por el algoritmo	$O(2N)$
TOTAL	$O([4N]+[V+E])$

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

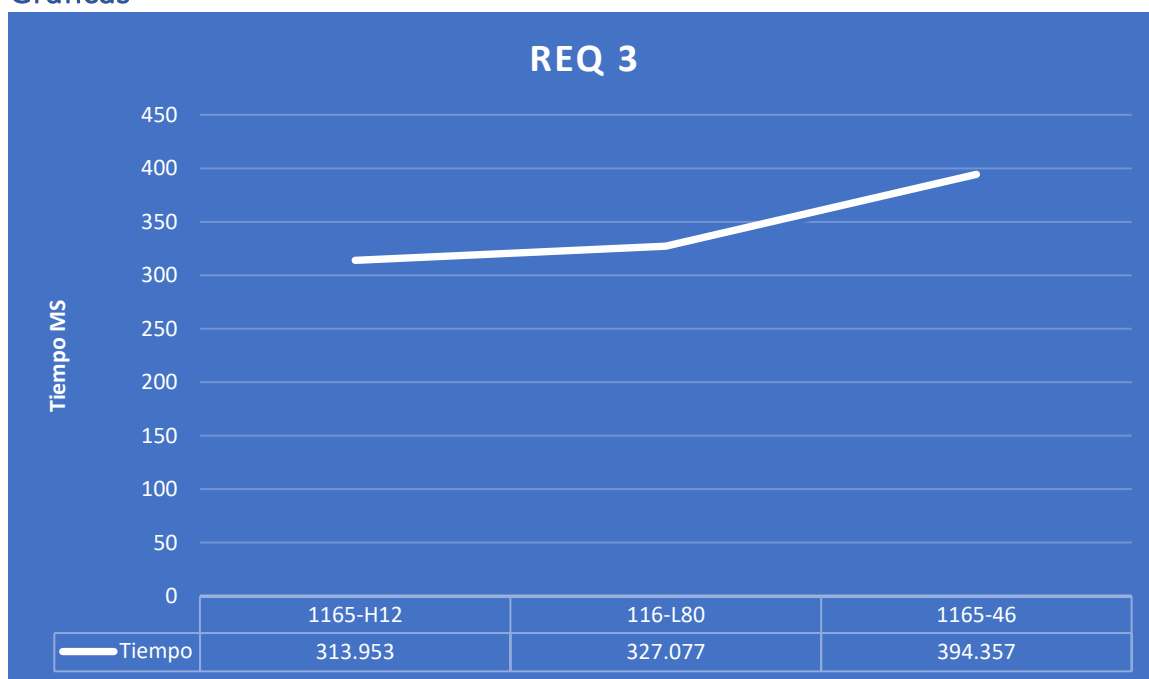
Entrada	Tiempo (ms)
1165-H12 a 673-131	313.953

1176-L80 a 961-60	327.077
1165-46 a 1494-79	394.357

Tablas de datos

Distancia	Estaciones/Transbordos
10.27 KM	11 estaciones/5T
12.18 KM	12 estaciones/5T
1.12 KM	5 estaciones/ 2T

Graficas



Análisis

Se puede apreciar como en comparación al requerimiento anterior los tiempos de búsqueda en este fueron considerablemente más rápidos, además de que no se tuvo un pico significativo en la búsqueda de dos estaciones cercanas, además de que en general la cantidad de trasbordos fue menor a la del req anterior

Requerimiento <<3>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none">• El total de componentes conectados dentro del grafo.• Mostrar los 5 componentes conectados más grandes (de mayor a menor número de estaciones en la componente fuertemente conectada):<ul style="list-style-type: none">o El número de estaciones que pertenecen a dicho componente.o Los identificadores de las tres primeras y tres últimas estaciones pertenecientes al componente.
Implementado (Sí/No)	Tomas Segura Duarte

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Primero se recorre el grafo con el algoritmo de Kosajaru para identificar los componentes fuertemente conectados, una vez identificados va a crear una lista con diccionarios en los cuales la llave es el nodo y el valor el componente fuertemente conectado al que pertenece	$O(V^2)$
Paso 2: Empieza a llenar la lista de marcas con los nodos que están ligados a un componente fuertemente conectado, posteriormente se crea una lista "oficial" donde se busca en el mapa los componentes fuertemente conectados con listas de los nodos de cada componente, para posteriormente retornarla	$O(N)$
TOTAL	$O([V^2])$

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (ms)
Req 3	9992

Tablas de datos

Cantidad de estaciones	Ultimas estaciones
5559	['1829-104', '1008-62', '148-113']

98	['582-128', '321-118', '291-118']
6	['9-106', '8-106', '13-106']

Graficas

No hay razon de realizar una grafica

Análisis

Se pudo identificar que hay una componente masiva en comparación al resto, con la impresionante cantidad de 5559 componentes, además de que tiene que el tiempo de ejecución en general no fue tan largo como se esperaba

Requerimiento <<4>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Localización geográfica origen (longitud y latitud) del usuario. • Localización geográfica destino (longitud y latitud) del usuario • Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • La distancia entre la localización de origen y la estación de bus más cercana. • La distancia total que tomará el recorrido entre la estación origen y la estación destino. • La distancia entre la estación destino más cercana y la localización destino. • El total de estaciones que contiene el camino solución. • El total de transbordos de ruta que debe realizar. • Las estaciones que definen el camino resultante (incluyendo el origen y el destino) con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> o El identificador de la estación. o La distancia a la siguiente estación en el camino.
Implementado (Sí/No)	Oliver Bohorquez

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Primero se organizan las coordenadas, longitud y latitud por medio del método Split y se usa haversine para comparar las estaciones con la distancia inicial, si la distancia es menor al valor de	$O(N)$

referencial, se reemplaza, haciendo con cada dato, una vez se procesan todos se tiene la estación más cercana, esto se hace con las coordenadas de inicio y las coordenadas de destino	
Paso 2: después se toma la estación inicial más cercana y se usa algoritmo de Dijkstra para ir a la estación final que se consigue por medio del cálculo de distancias	$O(E+V \log V)$
Paso 3: después se recorre la lista que da el algoritmo para determinar los trasbordos y el camino a seguir en el grafo	$O(N)$
TOTAL	$O(E+V \log V)$

Pruebas Realizadas

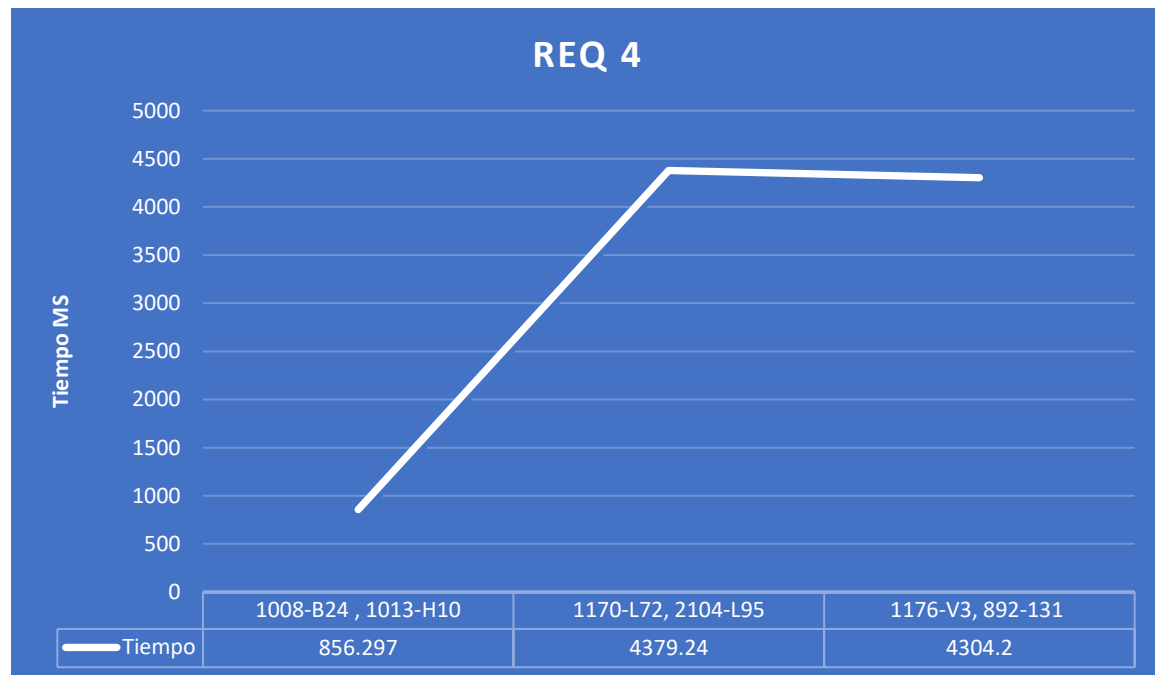
Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (ms)
2.183014,41.4059 , 2.178383,41.40238	856.297
2.137342,41.36589, 2.156883,41.37905	4379.24
2.133997,41.36393, 2.138156,41.41444	4304.20

Tablas de datos

Estación cercana inicio/ Final	Numero trasbordos/ Estaciones totales
1008-B24 , 1013-H10	1.0, 6
1170-L72, 2104-L95	3.0, 7
1176-V3, 892-131	9.0, 11

Graficas



Análisis

Se puede apreciar como la prueba inicial fue una considerablemente corta en comparación al resto de las pruebas, tal vez a razón de que son distancias geográficamente muy cercanas, especialmente por el numero bastante bajo de trasbordos y de estaciones totales en la ruta

Requerimiento <<5>>

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	<ul style="list-style-type: none">• Identificador de la estación origen (corresponde al identificador único de una estación de la forma Code-IdBus).• Número de conexiones permitidas desde la estación origen• Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none">• Un reporte consolidado que incluya la información de las estaciones “alcanzables” con el número de conexiones dado con la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">o El identificador de la estación.o La geolocalización de la estación (latitud y longitud)o Longitud del camino desde la estación origen a la estación alcanzada.
Implementado (Sí/No)	Tomas Segura Duarte

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: se hace un if para comprobar que la conexión no es 0 despues se usa la cota como i veces que se repetirá al algoritmo, relajándose en el inicial y tomando todos los adyacentes y asi sucesivamente, excluyendo el vertice inicial	$O(N*T*W)$
Paso 2: Toma todos los vértices de la ultima capa y hace ingenieria inversa, recorriendo desde ahí hasta el vertice inicial, sumando todas las distancias	$O(2N)$
TOTAL	$O(N*T*W)$

Pruebas Realizadas

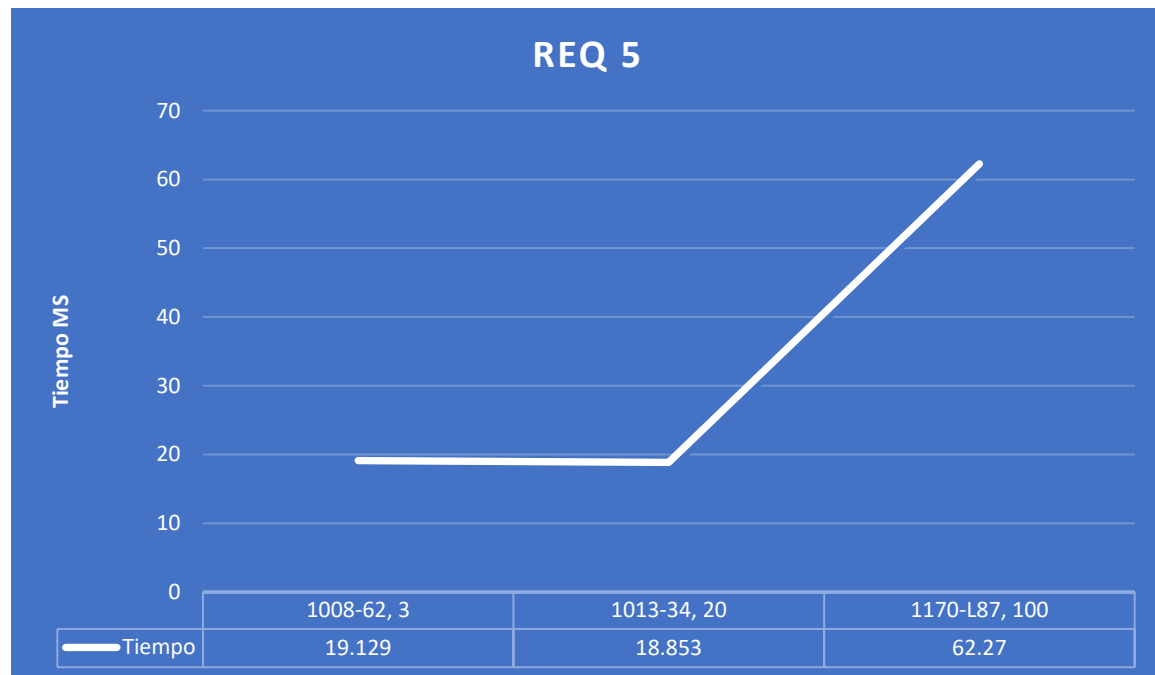
Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (s)
1008-62, 3	19.129
1013-34, 20	18.853
1170-L87, 100	62.27

Tablas de datos

Estación cercana inicio/ Final	Numero de estaciones alcanzables
1008-62	12
1013-34	11
1170-L87	21

Graficas



Análisis

Se puede apreciar como el incremento temporal entre estaciones tiende a ser lineal, por lo que entre mayor sea el numero de estaciones, de la misma forma mayor será la cantidad de tiempo que tardara, especialmente por la naturaleza del orden de crecimiento

Requerimiento <<6>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	<ul style="list-style-type: none">• identificador de la estación origen (corresponde al identificador único de una estación de la forma Code-IdBus).• El identificador del vecindario (Neighborhood) destino.• Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none">• Un reporte consolidado que incluya la información de las estaciones “alcanzables” con el número de conexiones dado con la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">o El identificador de la estación. o La geolocalización de la estación (latitud y longitud)o Longitud del camino desde la estación origen a la estación alcanzada.
Implementado (Sí/No)	Tomas Segura Duarte

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Se recorre el grafo desde el origen con djisktra hasta el nodo con la marca del barrio que se puso por parametro	$O(E+V \log V)$
Paso 2: Una vez se recorre el primer camino este es agregado a una lista y posteriormente se recorren y agregan todos los caminos a una lista, para ser agregados se compara la distancia con el costo del camino en si, y se selecciona el ultimo camino, ya que ese será el de menor costo	$O(N)$
Paso 3: Posteriormente la función barrios extrae los barrios de cada vertice	$O(N)$
Paso 4: finalmente cuenta la cantidad de trasbordos en el camino mas eficiente y devuelve los datos	$O(N)$
TOTAL	$O(E+V \log V)$

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (s)

Tablas de datos

Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.

Análisis

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el analisis de complejidad.

Requerimiento <<7>>

Plantilla para el documentar y analizar cada uno de los requerimientos.

Descripción

Breve descripción de como abordaron la implementación del requerimiento

Entrada	<ul style="list-style-type: none">• Identificador de la estación de origen (corresponde al identificador único de una estación de la forma Code-IdBus).• Catalogo
Salidas	<ul style="list-style-type: none">• La distancia total que tomará el recorrido del camino circular. La distancia total de desplazamiento debe ser mayor a 0.0.• El total de estaciones que contiene el camino. El total de estaciones debe ser mayor a 1.• El total de transbordos de ruta que deben realizarse.• El camino calculado entre las estaciones (incluyendo el origen y el destino) y para cada estación en el camino se debe mostrar la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">o El identificador de la estación.o La distancia a la siguiente estación en el camino.
Implementado (Sí/No)	Felipe Chavez

Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Se usa un DFS para desde el vertice inicial hacer una exploración a un vertice aleatorio a 3 conexiones de distancia elegido al azar	$O([V + E] + N)$
Paso 2: después se va a buscar una ruta desde el vertice final hasta el vertice inicial sin un limite de capas, por lo que cabe la posibilidad de que tanto tome el camino del algoritmo anterior como que tome un camino mucho mas largo y todas esas componentes sumadas estarían produciendo un ciclo de tamaño variable	$O(V + E)$
Paso 3: Path final busca finalmente en caso de que se tenga un trasbordo se extraen las coordenadas para realizar el resto de operaciones	$O(N)$
Paso 4: se hace el calculo de las distancias y rutas totales que se deben tomar, junto al camino	
TOTAL	$O(V + E] + N)$

Pruebas Realizadas

Descripción de las pruebas de tiempos de ejecución y memoria utilizada. Incluir descripción del procedimiento, las condiciones, las herramientas y recursos utilizados (librerías, computadores donde se ejecutan las pruebas, entre otros).

Entrada	Tiempo (s)

Tablas de datos

Las tablas con la recopilación de datos de las pruebas.

Graficas

Las gráficas con la representación de las pruebas realizadas.

Análisis

Análisis de resultados de la implementación, tener cuenta las pruebas realizadas y el analisis de complejidad.