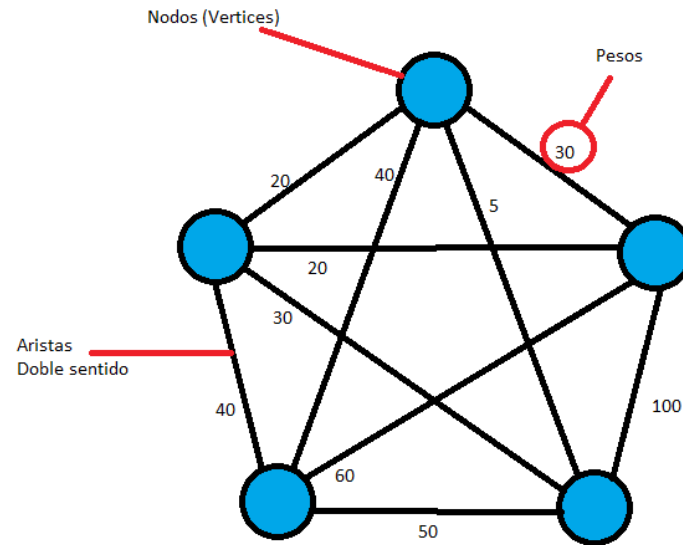


ALGORÍTMO PARA RUTEO DE K VEHÍCULOS ELECTRICOS A BASE DE GRAFOS, RECORRIENDO TODOS LOS VÉRTICES DE ESTE

***Felipe Cortés J.
Rafael Villegas M.
Medellín, 17/05/18***

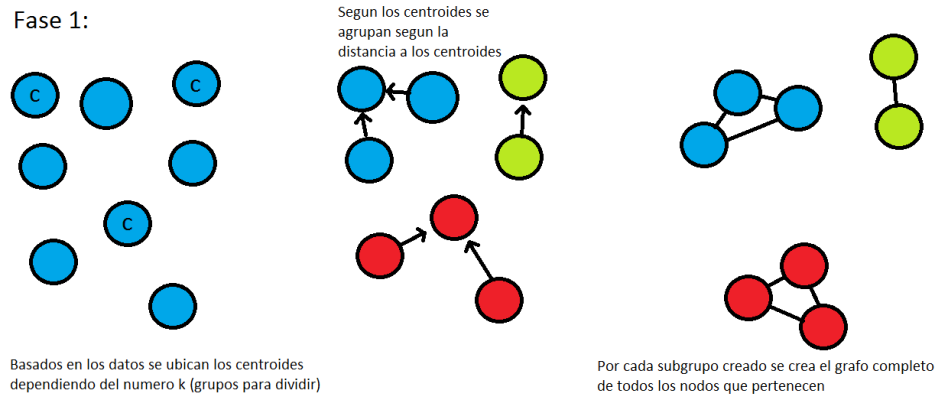
Estructuras de Datos Diseñada



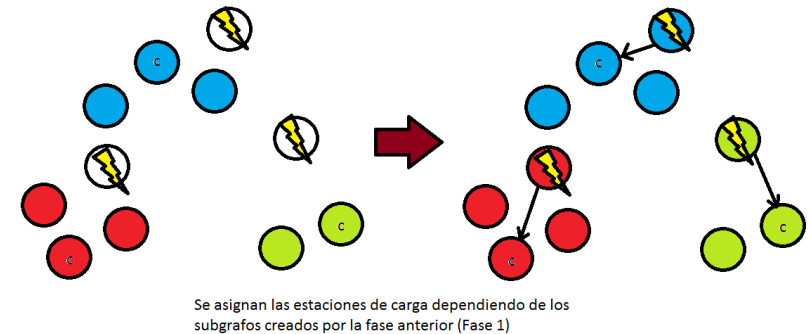
Gráfica 1: Representación de un grafo.

Explicación del algoritmo y su complejidad

Fase 1:



Fase 2:

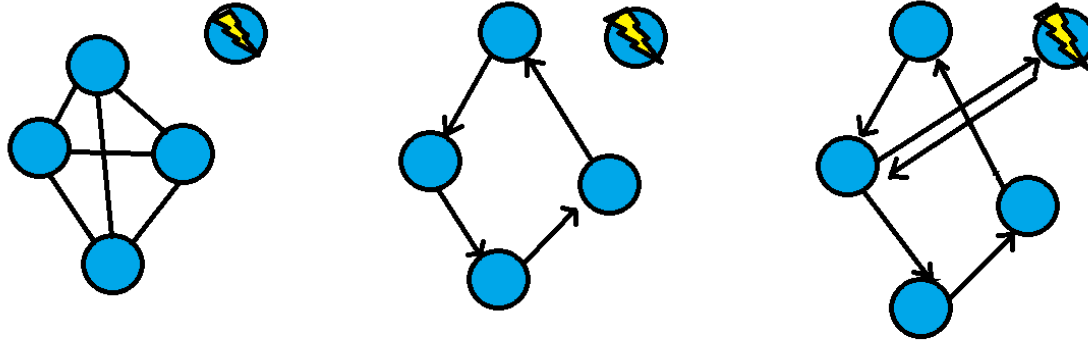


Gráfica 2: Algoritmo K-means.

Gráfica 3: Repartición de las estaciones en los subgrafos.

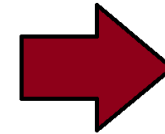
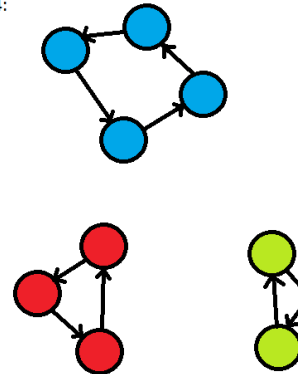
Explicación del algoritmo y su complejidad

Fase 3:



Gráfica 4: Vecino mas cercano mezclado con Dijkstra.

Fase 4:



Ruta 1						+ tiempo
1	2	9	3	1		
Ruta 2						+ tiempo
12	16	10	18	12		
Ruta 3						+ tiempo
22	25	21	27	22		

Con los resultados obtenidos se pasan a varios arreglos dependiendo del numero de subgrafos y estos contienen el numero de rutas segun los camiones, para que las sigan

Gráfica 5: finalización del algoritmo y valor de retorno.

Criterios de Diseño del Algoritmo

La particion inicial se hace para distribuir las rutas que debe tomar cada vehiculo, para que ninguno repita la ruta ni los vertices de otro.

La distribucion de las baterias se hizo asi para garantizar que cada subgrafo tenga al menos una estacion.

La trayectoria por los vertices se pensó en estilo voraz-heurístico, usando una variacion de la solucion mas popular para el TSP, debido a su parecido con el EVRP: el vecino mas cercano. No es la optima, pero se pensó que si todos los camiones salen de la central al mismo tiempo por caminos diferentes, se ahorra mucho tiempo aunque la ruta no sea la óptima.

La decision de ir a cargar la bateria si no se es capaz de completar un viaje hacia el siguiente vertice mas la distancia hacia la estacion de carga fue tomada para evitar el desgaste extremo de la bateria hasta el punto de que el vehiculo no pueda andar mas. Es una cantidad heuristica que consideramos suficiente para evitar tal situación.

Consumo de Tiempo y Memoria

Consumo de Tiempo del Programa:

Se consideraron 3 casos en los cuales habian 354 nodos y se vario el numero de k (camiones) y los procesamientos dieron los siguientes resultados:

- Con 345 nodos, y 20 camiones se demora 44569312 ns en leer datos y 654764470 ns en procesarlos.
- Con 345 nodos, y 30 camiones se demora 39717287 ns en leer datos y 900885450 ns en procesarlos.
- Con 345 nodos, y 5 camiones se demora 42513337 ns en leer datos y 226689213 ns en procesarlos.

Software en funcionamiento

```
rvillegasm@ASUS-X555LB:~/ST0247-032/proyecto/codigo$ java EVRP lectura/24cf0.txt
```

Gráfica 6: Comando necesitado para correr el programa

```
rvillegasm@ASUS-X555LB:~/ST0247-032/proyecto/codigo$ java EVRP lectura/24cf0.txt
Ingrese la cantidad de camiones que necesite
20
Ruta 1: 0(0.0min),
17(2.7658736457176274min),
16(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
15(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
14(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
13(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
12(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
11(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
10(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
9(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
8(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
7(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
6(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
5(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
4(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
3(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
2(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
1(32.84929048185684min),
17(4.647905098528975min),
0(2.1023267615905956min),
Total Route Time: 570.0538939240017 min or 9.500898232066696 hours
```

Gráfica 7: Programa en ejecución

Software en funcionamiento

```
Ruta 20: 0(0.0min),
17(2.7658736457176274min),
16(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
15(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
14(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
13(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
12(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
11(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
10(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
9(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
8(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
7(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
6(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
5(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
4(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
3(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
2(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
1(31.9683546587188min),
17(3.2108785370350414min),
0(2.1023267615905956min),
Total Route Time: 567.7359315393696 min or 9.46226552565616 hours

It took 37477050 nanoseconds to read the data and 564108564 nanoseconds to process it
rvillegasm@ASUS-X555LB:~/ST0247-032/proyecto/codigo$
```

Gráfica 8: Resultado Final.