

Algoritmo para encontrar rutas óptimas para vehículos eléctricos

*Tomas Atehortua Ceferino
Medellín, 31/05/2021*

Estructuras de Datos Diseñada

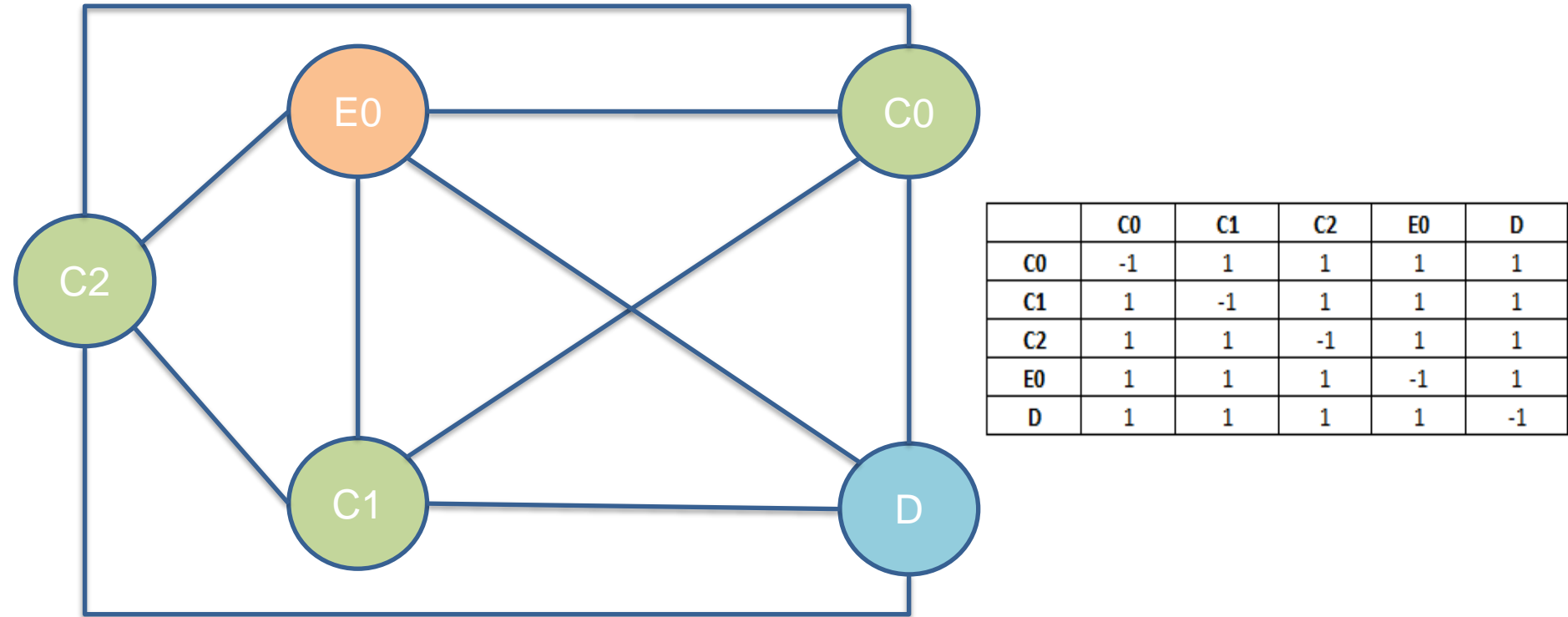


Gráfico 1: Grafo representado como una matriz de adyacencia, en el cual se representan los puntos del mapa (con peso 1), los cuales pueden ser tipo deposito “D”, tipo cliente “C” o tipo estación “E”

Explicación del algoritmo y su complejidad

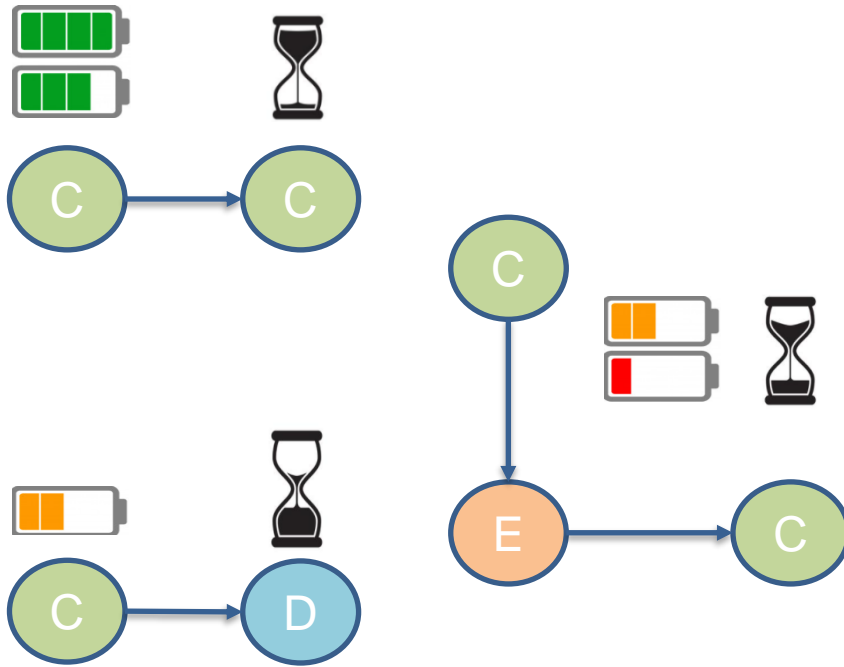


Gráfico 2: Representación del movimiento del camion, En caso de tener batería y tiempo, no tener batería y si tener o no tener tiempo

Sub problema	Complejidad
Leer cada archivo seprando variables	$O(n)$
Crear grafo de matriz de adyacencia	$O(V^2)$
Calcular la distancia entre todos los nodos	$O(V^2)$
Verificar el tiempo y verificar la energia	$O(1)$
Encontrar el vecino mas cercano	$O(V^2)$
Encontrar las posibles rutas	$O(R)$
Complejidad total:	$O(V^2+V^2+R+1) = O(V^2)$

Tabla 1:Complejidad de cada uno de los sub-problemas que componen el algoritmo utilizado, Donde V es el tamaño o numero de nodos que hay en el grafo, y R el conjunto de clientes que han sido ya visitados por cada ruta, donde equivale a recorrer el tamaño del nodo V menos la cantidad de estaciones

Criterios de Diseño del Algoritmo

- Después de analizar diferentes soluciones al problema, se decidió por implementar una solución basada en el algoritmo de El vecino más cercano. Ya que, de cierta manera permite hallar rápidamente cual es el sucesor más cercano y así poder aproximarnos a la respuesta optima
- En esta solución, se procura encontrar una ruta eficiente con limitaciones de tiempo y batería, ya que son vehículos eléctricos.
- El algoritmo diseñado permite encontrar rutas optimas para recorrer el grafo de manera eficaz teniendo en cuenta que puntos han sido visitados para no repetirlos y así llegar a una posible solución.

Consumo de Tiempo y Memoria

Consumo de tiempo	Conjunto de Datos 1	Conjunto de Datos 2	Conjunto de Datos 3
Mejor caso	16 ms	15 ms	50 ms
Caso promedio	200 ms	65 ms	78 ms
Peor caso	389 ms	250 ms	550 ms

Gráfico 3: Tiempos de ejecución del algoritmo con diferentes conjuntos de datos

	Conjunto de Datos 1	Conjunto de Datos 2	Conjunto de Datos 3
Consumo de memoria	8,5 MB	8,4MB	7,4 MB

Gráfico 4: Consumo de memoria del algoritmo con diferentes conjuntos de datos

Software en funcionamiento

Ruta 27:

0 (0 min), 58 (2.425 Horas), 321 (3.0825782 Horas), 140 (6.2325783 Horas), 138 (6.932578 Horas), 139 (7.507578 Horas), 0 (9.682578Hrs)
Tiempo total de rutas: 260.72372

Gráfico 5: Respuesta dataset1

Ruta 40:

0 (0 min), 329 (0.475 Horas), 10 (3.89999999 Horas), 9 (4.475 Horas), 12 (5.025 Horas), 0 (5.5750003 Horas)

Tiempo total de rutas: 359.02127

Gráfico 6: Respuesta dataset2

Ruta 30:

0 (0 min), 88 (2.9 Horas), 90 (3.5 Horas), 36 (4.025 Horas), 200 (4.65 Horas), 199 (5.175 Horas), 201 (5.7000003 Horas), 0 (6.2250004 Horas)

Tiempo total de rutas: 283.11032

Gráfico 7: Respuesta dataset3