

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas



Ciencias de la Computación

Advanced Artificial Intelligence(CC72)

TP

Profesor: Luis Martín Canaval Sánchez

Integrantes:

- Bill Brandon Chavez Arias (U20171C042)
- Junior Alfredo Huerta(U201620846)
- Sebastián Fernando Peralta Ireijo (U201816030)

Ciclo: 2022-02

Octubre, 2022

1. Descripción del problema a resolver.

El problema elegido para el desarrollo de este trabajo es el conocido *Traveling Salesman Problem* (TSP). El contexto de este problema consiste en un viajero el cual desea recorrer N ciudades y retornar al punto de inicio. Se debe de tomar en cuenta que desea hacerlo en el menor tiempo posible y habiendo visitado todas las ciudades disponibles solo una vez. Para este trabajo se definirá como costo la distancia entre cada ciudad.

Si bien este problema ha surgido lleva muchos años en boca de la comunidad científica, a día de hoy no se ha desarrollado una solución 100% eficaz para el mismo.

2. Motivación para resolver el problema.

La motivación para resolver este problema es principalmente fortalecer nuestro desempeño como parte de nuestra formación profesional. Dado a que el grupo tiene experiencia con el problema TSP, se eligió este problema de optimización para ser desarrollado en este proyecto.

3. Planteamiento y ejemplos del espacio de solución.

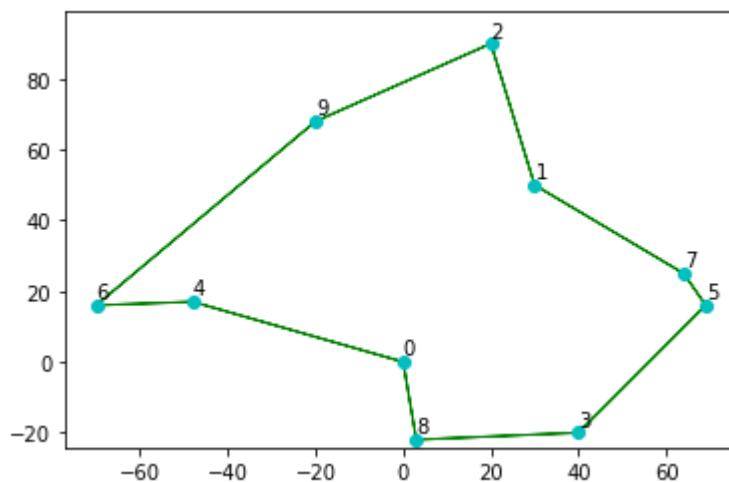
Las posibles soluciones serán representadas en un gráfico, el cual mostrará las ciudades conectadas en un orden con la condición de que recorran todas las ciudades y vuelvan al punto de origen. Dentro de la solución igual se devolverá la cantidad de tiempo/peso/costo que dicha ruta ha utilizado para poder realizar comparaciones entre las respuestas candidatas.

Coordenadas para los ejemplos :

[[0.0, 0.0], [30.0, 50.0], [20.0, 90.0], [40.0, -20.0], [-48.0, 17.0], [69.0, 16.0], [-70.0, 16.0], [64.0, 25.0], [3.0, -22.0], [-20.0, 68.0]]

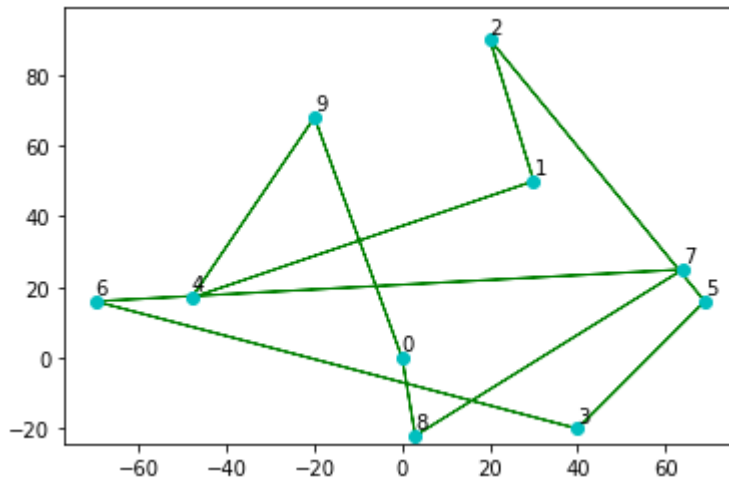
Ejemplo 1:

Distancia Total 389.9322561461438



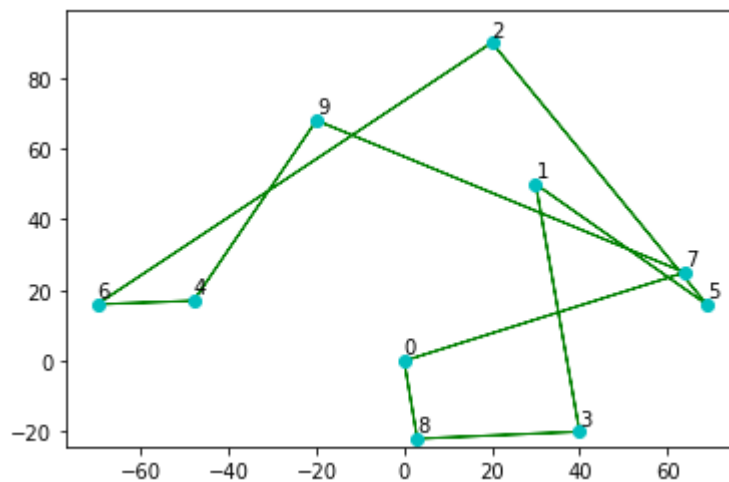
Ejemplo 2:

Distancia Total : 692.9911053439608



Ejemplo 3:

Distancia Total: 572.0751440392376



4. Planteamiento y ejemplos del espacio de búsqueda.

Considerando que para el problema del viajero se trabaja con un grafo completo no dirigido. El grafo tiene esta naturaleza debido a que no existen restricciones sobre las ciudades origen y destino. Dado dicho caso, el viajero es capaz de llegar desde todas las ciudades a todas las demás. La interpretación de este grafo puede ser representado de múltiples formas como:

- Una matriz de adyacencia donde se muestran las distancias entre cada ciudad.
- un arreglo de coordenadas de cada ciudad e internamente el algoritmo de recorrido obtendrá las distancias.
- Un arreglo del orden de visita a los nodos.

Para este trabajo utilizaremos un arreglo de coordenadas. Input para la muestra de ejemplo, lista de coordenadas:

```
0 0
30 50
```

20 90
40 -20
-48 17
69 16
-70 16
64 25
3 -22
-20 68

Luego dentro del algoritmo el input sería interpretado de la siguiente forma:

[[0.0, 0.0], [30.0, 50.0], [20.0, 90.0], [40.0, -20.0], [-48.0, 17.0], [69.0, 16.0], [-70.0, 16.0], [64.0, 25.0], [3.0, -22.0], [-20.0, 68.0]]

Dentro del espacio de búsqueda se encuentra la manera en la que se representará las soluciones potenciales para que el algoritmo que utilizaremos devuelva la respuesta candidata. En nuestro caso las soluciones serán interpretadas como una lista de orden de camino. El orden de los valores de la lista, reflejan las coordenadas en base al input original. Por lo tanto, se podrán generar múltiples posibles rutas.

Ejemplo 1: [0, 4, 6, 9, 2, 1, 7, 5, 3, 8]

Ejemplo 2: [5, 2, 1, 4, 9, 0, 8, 7, 6, 3]

Ejemplo 3: [9, 7, 0, 8, 3, 1, 5, 2, 6, 4]

5. Implementación de representación usando un lenguaje de programación.

https://colab.research.google.com/drive/1LmflpEt5rcWPSVxF_T2HoWtUxBjpWImS?usp=sharing