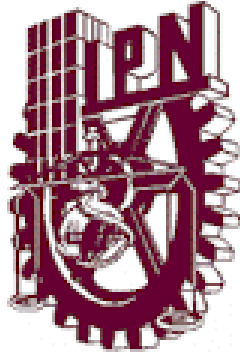


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS
ZACATECAS



INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ANÁLISIS DE ALGORITMOS

Mtro. Roberto Oswaldo Cruz Leija

El problema del TSP

Daniela Margarita Honorato López

3CM1

7 de noviembre de 2019

Introducción

La primera solución reportada para resolver el problema del Agente Viajero fue en 1954, cuando George Dantzig, Ray Fulkerson, y Selmer Johnson publicaron la descripción de un método de solución del PAV (Problema del Agente Viaje o sus siglas en inglés TSP – Travel Sailsman Problem) titulado “Solutions of a large scale traveling salesman problem” (Soluciones de gran escala para el problema del agente viajero) para resolver una instancia de 49 ciudades donde un agente viajero desea visitar un conjunto de ciudades, asignándoles un costo por visitar ciudades contiguas (distancia de traslado entre dos ciudades). Para esta solución se propusieron 2 condiciones: regresar a la misma ciudad de la cual partió y no repetir ciudades con el objetivo de encontrar una ruta o un camino con el menor costo posible.

Descripción

Se tiene un número de nodos (ciudades, localidades, tiendas, empresas, etc.) que deben ser visitados por una entidad (persona, agente viajero, automotor, avión, autobús, etc.), sin visitar 2 veces el mismo nodo. Si tenemos 3 nodos (a, b y c) por visitar, entonces tendríamos una función de combinaciones sin repetición $c(3,2)$, es decir, tendríamos 6 posibles soluciones: abc, acb, bac, bca, cab, cba, para el caso de 4 nodos tendríamos 12 combinaciones, para 10 nodos tendríamos 90 combinaciones, para 100 ciudades tendríamos 9,900 combinaciones y así sucesivamente. Como ejemplo en el problema del Ulises de Homero que intenta visitar las ciudades descritas en la Odisea exactamente una vez (16 ciudades) donde existen múltiples conexiones entre las diferentes ciudades, Grötschel y Padberg (1993) llegó a la conclusión de que existen 653,837'184,000 rutas distintas para la solución de este problema.

Algoritmo base

El Problema del Agente Viajero (TSP), es considerado como un conjunto de grafos cuyas aristas son los posibles caminos que puede seguir la entidad para visitar todos los nodos (Öncan et al., 2009), y cuyo algoritmo se puede representar de la siguiente manera:

Definir el número de nodos, su posición y el costo por cada arista (i, j) donde i = ciudad 1 y j = ciudad 2

Elegir el nodo inicial i

Hacer

Si el nodo más cercano no se ha visitado

Visitar nodo j

Actualizar lista de nodos visitados

Costo_total = costo_total + costoij

Nodo i = nodo j

Hasta haber visitado todos los nodos.

Resultados

Matriz:

```
matriz[0][0]=100;  
matriz[0][1]=3;  
matriz[0][2]=1;  
matriz[0][3]=6;  
matriz[1][0]=4;  
matriz[1][1]=100;  
matriz[1][2]=4;  
matriz[1][3]=12;  
matriz[2][0]=2;  
matriz[2][1]=20;  
matriz[2][2]=100;  
matriz[2][3]=8;  
matriz[3][0]=1;  
matriz[3][1]=1;  
matriz[3][2]=5;  
matriz[3][3]=100;
```



```
run:  
menor: 1.0  
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

Matriz:

```
matriz[0][0]=15;  
matriz[0][1]=54;  
matriz[0][2]=36;  
matriz[0][3]=33;  
matriz[1][0]=65;  
matriz[1][1]=51;  
matriz[1][2]=42;  
matriz[1][3]=12;  
matriz[2][0]=14;  
matriz[2][1]=20;  
matriz[2][2]=10;  
matriz[2][3]=12;  
matriz[3][0]=10;  
matriz[3][1]=92;  
matriz[3][2]=61;  
matriz[3][3]=17;
```



```
run:  
menor: 10.0  
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

Conclusiones

El problema de TSP o el problema del agente viajero es un problema que puede ser aplicado a situaciones en las que se tengan distintos puntos que se quieren visitar y cuya visita a dicho lugar tenga un costo determinado. Es decir, costos como el tiempo empleado, la distancia, los empleados o el gasto económico para llegar al punto deseado. Eligiendo siempre el camino mas corto para llegar a dicho lugar.

Bibliografía

Fuentes, A. (S.e). Problema del agente viajero. Noviembre 6, 2019, de UAEH Sitio web: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e5.html>