

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS ZACATECAS

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ANÁLISIS DE ALGORITMOS

Mtro. Roberto Oswaldo Cruz Leija

Problema TSP: Problema del Viajero

Jazmín Abigail Mena Zamora

3CM1

06 de noviembre de 2019

Introducción Este problema responde a la siguiente pregunta: dada una lista de ciudades y las distancias entre cada par de ellas, ¿cuál es la ruta más corta posible que visita cada ciudad exactamente una vez y al finalizar regresa a la ciudad origen? Este es un problema NP-Hard dentro en la optimización combinatoria, muy importante en la investigación de operaciones y en la ciencia de la computación. El problema fue formulado por primera vez en 1930 y es uno de los problemas de optimización más estudiados. Es usado como prueba para muchos métodos de optimización. Aunque el problema es computacionalmente complejo, una gran cantidad de heurísticas y métodos exactos son conocidos, de manera que, algunas instancias desde cien hasta miles de ciudades pueden ser resueltas. Pasos para resolver el problema: **MÉTODO DE FUERZA BRUTA:** El método de la fuerza bruta no implica la aplicación de ningún algoritmo sistemático, tan solo consiste en explorar todos los recorridos posibles. Considerando la siguiente red simétrica, los caminos posibles se reducen a la mitad:

MÉTODO DEL VECINO MÁS CERCANO El método del vecino más cercano es un algoritmo heurístico diseñado para solucionar el problema del agente viajero, no asegura una solución óptima, sin embargo suele proporcionar buenas soluciones, y tiene un tiempo de cálculo muy eficiente. El método de desarrollo es muy similar al utilizado para resolver problemas de árbol de expansión mínima.

El método consiste en una vez establecido el nodo de partida, evaluar y seleccionar su vecino más cercano. En este caso:

En la siguiente iteración habrá que considerar los vecinos más cercanos al nodo C (se excluye A por ser el nodo de origen):

En la siguiente iteración los vecinos más cercanos de D serán C, con quien ya tiene conexión, A quién es el nodo de origen y B, por esta razón B se debe seleccionar por descarte. Al estar en B todos los nodos se encuentran visitados, por lo que corresponde a cerrar la red uniendo el nodo B con el nodo A, así entonces la ruta solución por medio del vecino más próximo sería A, C, D, B, A = 7, 4, 15, 9 = 35 km.

Este es un caso en el que a pesar de tener una red compuesta por pocos nodos, el método del vecino más cercano no proporciona la solución óptima, la cual calculamos con el método de fuerza bruta como 31 km.

MÉTODO DE BRANCH AND BOUND – WINQSB El método de branch and bound (ramificación y poda), nos proporciona una solución óptima del problema del agente viajero, calculando mediante el algoritmo simplex la solución del modelo. A medida que aumente el tamaño de la red el método puede tardar gran cantidad de tiempo en resolverse, sin embargo para redes de mediano tamaño es una excelente alternativa. En este caso y considerando la red que hemos desarrollado

mediante los métodos anteriores, utilizaremos el módulo Network Modeling del software WinQSB para encontrar la solución óptima. Resultados

Conclusiones Este problema tiene una solución directa/óptima y es buena porque puede se pueden intentar todas las permutaciones posibles y ver cuál es la mejor, pero no es operativo, ya que conduce a problemas muy grandes e ineficientes desde el punto de vista del tiempo de ejecución del problema. Normalmente se utilizan métodos heurísticos para resolverlos (algoritmos que no garantizan una solución óptima, pero suelen encontrar soluciones aproximadas al óptimo. Nos centraremos en éstos). Si se nos presenta algún problema para saber los mejores caminos con menos coste, este es muy bueno. Podemos seguir analizándolo y así resolver distintos tipos de problemas.