Universidad Autónoma de México

Facultad de ciencias

Complejidad Computacional

Grupo: 7011

Semestre: 2024-1

Practica 2

TSC

Integrantes:

Jesus Haans Lopez Hernandez 31124548-8

Introducción.

El problema del vendedor viajero (problema del vendedor ambulante, problema del agente viajero o problema del viajante, PCP, TSP por sus siglas en inglés, Travelling Salesman Problem) 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 investigación operativa y en ciencias 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, se conoce gran cantidad de heurísticas y métodos exactos, así que es posible resolver planteamientos concretos del problema desde cien hasta miles de ciudades.

El TSP tiene diversas aplicaciones aún en su formulación más simple, tales como: la planificación, la logística y la fabricación de circuitos electrónicos. Un poco modificado, aparece como subproblema en muchos campos como la secuenciación de ADN. En esta aplicación, el concepto de “ciudad” representa, por ejemplo: clientes, puntos de soldadura o fragmentos de ADN y el concepto de “distancia” representa el tiempo de viaje o costo, o una medida de similitud entre los fragmentos de ADN. En muchas aplicaciones, restricciones adicionales como el límite de recurso o las ventanas de tiempo hacen el problema considerablemente difícil. El TSP es un caso especial de los Problemas del Comprador Viajante (travelling purchaser problem).

En la teoría de la complejidad computacional, la versión de decisión del TSP (donde, dada una longitud “L”, el objetivo es decidir si el grafo tiene un camino menor o igual que L) pertenece a la clase de los problemas NP-completos. Por tanto, es probable que en el peor caso el tiempo de ejecución para cualquier algoritmo que resuelva el TSP aumente de forma exponencial con respecto al número de ciudades.

Proceso del Algoritmo

Daremos el algoritmo.

- Pre-condiciones:
  - Una gráfica G(E,V) con pesos en E y un conjunto vacio F

1. Encontrar un T spanning tree mínimo de G
2. Doblar cada arista de T para obtener G’ que es un grafo Euleriano
3. Encontrar E un circuito Euleriano de G’
4. En F agregamos los vértices de G en el orden que aparecen por primera vez en E

- Post-condiciones:
  - Un conjunto F que es un recorrido por las |V| ciudades sin repeticiones volviendo al punto de partida con distancia mínima dentro de ser 2-aproximable.

Explicación del α-aproximable.

El resultado F es quitar los vértices repetidos de E circuito Euleriano por lo que ALG(I) = P(F) por la desigualdad triangular, nos quedamos con la primera aparición de cada vértice es decir que ALG(I) ≤ P(E). Como para obtener E es duplicar cada arista de T entonces P(E) ≤ 2P(T) que asu vez P(T) ≤ OPT(I) por lo tanto: ALG(I) ≤ 2P(T) ≤ 2 OPT(I) luego ALG(I) / OPT(I) ≤ 2 Por lo tanto el Algoritmo presentado es un 2-aproximable.

Ejemplar con al menos 15 ciudades.

Ejemplar con al menos 32 ciudades.