

Busqueda y Optimización

Monsalvo Leonardo¹ y Primera Dylan²

Abstract—This report aims to analyze the implementation of two algorithms focused on solving TSP (Traveling Salesman Problem) type problems, in order to determine which algorithm best suits the associated problem.

Keywords: TSP problem, Metaheuristics, Hill-climbing, Simulated annealing.

RESUMEN El presente informe pretende analizar la implementación de dos algoritmos enfocados en resolver problemas de tipo TSP (Traveling Salesman Problem), con el fin de determinar cuál es el algoritmo que mejor se adapta al problema asociado.

Palabras claves: Problema TSP, Metaheurística, Alpinista, Recocido simulado.

I. INTRODUCCIÓN

Un problema TSP (Travelling Salesman Problem) consiste en encontrar un recorrido que conecte a todos los nodos de una red, visitándolos una única vez y volviendo al punto de inicio, de tal manera que se minimice la distancia total de la ruta o el tiempo total de recorrido.

Para la solución de estos problemas, generalmente se utilizan los algoritmos metaheurísticos, los cuales se basan en procesos iterativos que van guiando las operaciones que facilitan encontrar la solución a una problemática de manera más ágil.

En este informe se implementarán dos algoritmos metaheurísticos que proporcionan la solución de problemáticas TSP, siendo estos el del alpinista y el del recocido simulado, el primero consiste en un ciclo que se va moviendo continuamente

en la dirección de mayor valor y termina cuando alcanza un "pico", garantizando que el vecino no tenga un valor mayor a ese pico. Por otro lado, el segundo algoritmo se basa en un descenso que se va realizando con el movimiento hacia los nodos de menor valor y su diferencia con el del alpinista radica en que este selecciona los movimientos de manera aleatoria, de tal manera que si el movimiento genera una solución es aceptado, de lo contrario se acepta el movimiento que tenga la probabilidad menor que 1.

II. PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS

A. Tipo de estudio

Estudio analítico basado en la implementación de dos algoritmos metaheurísticos que permiten resolver problemas TSP en tiempos razonables, influyendo directamente en el rendimiento.

B. Datos

Para este informe se utilizaron dos algoritmos para identificar cuál demoraba menos en obtener una solución óptima para los tipos de problemas TSP analizando el recorrido entre 100 ciudades.

C. Procesamiento y análisis de la información

Para la implementación del algoritmo de recocido simulado se utilizó la siguiente fórmula:

- Distribución de probabilidad de Boltzmann:

$$P(\Delta x) = e^{-\frac{\Delta Z}{T}}$$

^{1,2} Estudiantes de Ingeniería de Sistemas, Universidad Tecnológica de Bolívar.

III. RESULTADOS

Al realizar el análisis de los resultados arrojados por los algoritmos presentes en la tabla 1 y 2, se evidencia que con un valor mínimo de iteraciones y un tamaño de recorrido de 101 el algoritmo del alpinista termina y halla una solución óptima local, sin embargo, el recocido con el mismo tamaño de recorrido, pero con muchas mas iteraciones halló la solución más óptima del sistema.

TAMAÑO RUTA	ITERACIONES	DISTANCIA
101	1	191.011

Tabla 1. Resultados arrojados por el algoritmo del alpinista.

TAMAÑO RUTA	ITERACIONES	DISTANCIA
101	69154	36.080

Tabla 2. Resultados arrojados por el algoritmo de recocido simulado.

IV. CONCLUSIONES

Al evaluar la implementación de los dos algoritmos de optimización de problemas TSP se concluye que aunque el algoritmo del alpinista sea una solución y dure menos su recorrido, esta no es la más óptima para todo el sistema. Mientras que el algoritmo de recocido, a pesar de que su recorrido sea más duradero, satisface al sistema, es decir, genera la solución más óptima para el problema en cuestión.

REFERENCES

- [1] H. TAHA. *Investigación de Operaciones*, 9th ed. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2012.
- [2] S. RUSSELL AND P. NORVING, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 3rd ed. 2009.