

MA4402-1 Simulación Estocástica, Teoría y Laboratorio**Profesores:** Joaquín Fontbona**Auxiliares:** Camilo Carvajal Reyes, Arie Wortsman Z., Pablo Zúñiga Rodríguez-Peña.**Integrantes:** Andrés Olivares C. Isidora R. Zenteno

Proyecto Final de Curso: *Simulated annealing para la detección de rutas de contrabando*

05 de diciembre de 2022

Resumen

El problema del camino más corto consiste en encontrar el camino entre dos vértices cuya suma del peso de sus aristas sea mínimo. Existen varias soluciones deterministas para resolver este problema. En este proyecto, se evaluará la alternativa de utilizar simulated annealing, tanto para una estructura de grafo específico como para un grafo regular arbitrario.

1. Proyecto

1.1. Planteamiento del Problema

El siguiente proyecto tiene como objetivo resolver en el problema de caminos más cortos usando Simulated Annealing, con la intención de aplicarlo a búsqueda de rutas de contrabando. Para la definición del problema se tiene un grafo no dirigido $G = (V, E)$ (mapa) utilizando las provincias como nodos, habiendo una arista si es que dos provincias son aledañas. Se incluye una función de pesos $f : E \rightarrow \mathbb{R}^2$ para las aristas. Fijando los vértices de inicio u y término v , el problema definido corresponde a encontrar el camino que conecte u y v σ cuyo coste total $F(\sigma) = \sum_{e \in \sigma} f(e)$ sea el mínimo. La implementación de este método varía para ser adaptado a los grafos del proyecto y se compararán distintos parámetros con la ruta obtenida por Dijkstra.

1.2. Implementación Mapa de Chile

La primera aproximación simula la geografía de Chile, definiendo un mapa como un grafo con regiones (niveles) con provincias en cada una de estas. Todas las provincias de una región son solamente aledañas con aquellas de las regiones inmediatamente al norte e inmediatamente al sur. Se implementaron los métodos estocásticos para simulaciones de distintos mapas, donde se varía el número de regiones, número de provincias, y posiciones de las provincias. Los pesos de las aristas se definen como la distancia euclídeana.

1.3. Implementación Grafo Regular

Los segundos mapas implementados consisten en grafos regulares conexos. Los pesos de las aristas son definidos aleatoriamente de manera uniforme entre 1 y 100. Se implementa el método de Simulated Annealing en simulaciones de un grafo aleatorio regular de 50 nodos, variando en cada iteración los vértices de inicio y término.

2. Presentación

En la presentación se detallará la definición de vecinos utilizados en cada implementación. También se presentarán los resultados obtenidos por las simulaciones (obtención del óptimo y tiempo de ejecución), identificando los alcances de los métodos definidos.

3. Referencias

1. Dong, M., Wu, C., Hou, F. Shortest path based simulated annealing algorithm for dynamic facility layout problem under dynamic business environment. URL <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.02.091>
2. I Osman. Meta-strategy simulated annealing and Tabu search algorithms for the vehicle routine problem. URL <https://doi.org/10.1007/BF02023004>