

Programación III - Universidad Nacional de General Sarmiento

Trabajo Práctico 3: Optimización de la ruta de un robot

Un robot debe atravesar una planta de energía representada por una grilla de $n \times m$. Cada celda tiene una carga eléctrica positiva (1) o negativa (-1). El robot comienza en la esquina superior izquierda $(0, 0)$ y debe llegar a la esquina inferior derecha $(n - 1, m - 1)$, moviéndose solo a la derecha o hacia abajo (ver la figura).

1	-1	-1	-1
-1	1	1	-1
1	1	1	-1

Figura 1: Un camino posible para el robot

Para evitar sobrecargas, su trayecto debe incluir exactamente la misma cantidad de cargas positivas y negativas, es decir, la suma total de cargas en el recorrido debe ser cero. Como solo se permiten caminos mínimos (de $n + m - 1$ pasos), este equilibrio sólo es posible si el total de pasos es par.

El objetivo del trabajo práctico es desarrollar un algoritmo de búsqueda por fuerza bruta, que explore todos los caminos posibles del robot. Para esto, la aplicación debe contar con una interfaz visual que permita al usuario levantar distintos bancos de prueba existentes en archivos.

La aplicación debe:

1. Verificar si existe al menos un camino válido cuya suma total sea cero, y mostrarlo.
2. Incorporar estrategias de poda inteligentes, para reducir la cantidad de llamadas recursivas innecesarias.
3. Implementar mediciones de tiempo y número de llamadas recursivas, con y sin podas, y mostrar los resultados en una tabla que incluya:
 - a) Tamaño de la grilla ($n \times m$)
 - b) Tiempo de ejecución sin podas (en milisegundos)
 - c) Tiempo de ejecución con podas (en milisegundos)
 - d) Cantidad de caminos explorados en cada caso

Como objetivos adicionales no obligatorios, se pueden considerar los siguientes puntos:

1. Generar instancias de grillas de manera aleatoria.
2. Ejecutar la aplicación para múltiples ejemplos de grillas creciendo en tamaño, y mostrar los tiempos de ejecución sobre un JFreeChart.
3. Implementar un algoritmo genético para el problema.

Condiciones de entrega: El trabajo práctico se debe entregar por mail a los docentes de la materia. Además del código, se debe incluir un documento en el que se describa la implementación y se detallen las decisiones tomadas durante el desarrollo. El código responsable del funcionamiento de la aplicación debe estar claramente separado del código responsable de la interfaz. Todas las clases de negocio deben tener tests unitarios. El trabajo práctico se puede hacer en grupos de tres o de cuatro personas.

Fecha de entrega: Martes 10 de junio