

Inteligencia Computacional

Guía de trabajos prácticos Nro. 5

Computación evolutiva e inteligencia de enjambres

Objetivos

- Afianzar y profundizar los conceptos teóricos.
- Implementar un algoritmo genético y uno de optimización por enjambre de partículas. Comparar sus desempeños frente a problemas de optimización.
- Implementar el algoritmo clásico de búsqueda de costo uniforme, y el algoritmo de colonia de hormigas. Analizar ventajas y desventajas prácticas de cada método.
- Aplicar las técnicas estudiadas en problemas de aplicación real.

Trabajos prácticos

Ejercicio 1: Implemente las estructuras de datos y algoritmos básicos para la solución de un problema mediante algoritmos genéticos. Pruebe estas rutinas en la búsqueda del mínimo global de las tres funciones definidas a continuación. Implemente el método de gradiente descendiente y compare los resultados.

- $f(x) = -x \sin(\sqrt{|x|})$
con $x \in [-512 \dots 512]$
- $f(x) = x + 5 \sin(3x) + 8 \cos(5x)$
con $x \in \mathbb{R}$, en el intervalo $[0 \dots 20]$,
- $f(x, y) = (x^2 + y^2)^{0,25} [\sin^2(50(x^2 + y^2)^{0,1}) + 1]$
con $x, y \in [-100 \dots 100]$, como se puede ver en la Figura 1.

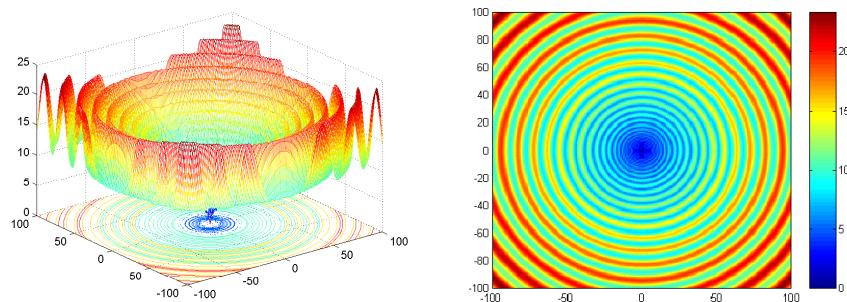


Figura 1: La función $f(x, y) = (x^2 + y^2)^{0.25} [\sin^2(50(x^2 + y^2)^{0.1}) + 1]$ posee muchos mínimos locales y un mínimo global.

Ejercicio 2: Implemente un algoritmo de optimización por enjambre de partículas y utilice el mismo para encontrar el mínimo global de las funciones del Ejercicio 1. Compare los resultados (las soluciones encontradas y la velocidad de convergencia) obtenidos con este método y con el algoritmo genético.

Ejercicio 3: Suponga que un viajante tiene que visitar n ciudades en el menor tiempo posible. Considere una matriz D de tamaño $n \times n$ cuyos elementos d_{pq} denotan la distancia entre cada par de ciudades (p, q) . Se define un *recorrido* como una trayectoria *cerrada* que visita cada ciudad una y sólo una vez (a excepción de la ciudad de partida, a la cual debe regresar). El problema consiste en hallar el recorrido de mínima longitud.

- Implemente los algoritmos de búsqueda de costo uniforme y colonia de hormigas para resolver este problema.
- Evalúe ambos algoritmos empleando los datos del archivo `7cities.csv`, analizando el tiempo de búsqueda y la distancia de los caminos encontrados. ¿Qué algoritmo considera más apropiado para resolver este problema?
- Evalúe nuevamente los algoritmos empleando los datos del archivo `10cities.csv`, y analice el tiempo de búsqueda y la distancia de los caminos encontrados. ¿Qué algoritmo resulta más conveniente para resolver el problema?