

Tarea 3 - Metaheurísticas de Trayectoria

Considera los siguientes problemas de prueba de optimización continua.

a. Sphere

$$f(x) = \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$x_i \in [-5.12, +5.12]$$

b. Ackley

$$f(x) = 20 + e - 20 \exp \left(-0.2 \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2} \right) - \exp \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\cos 2\pi x_i) \right)$$

$$x_i \in [-30, +30]$$

c. Griewank

$$f(x) = 1 + \sum_{i=1}^n x_i^2 / 4000 - \prod_{i=1}^n \cos(x_i / \sqrt{i})$$

$$x_i \in [-600, +600]$$

d. Rastrigin

$$f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n [x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i)]$$

$$x_i \in [-5.12, +5.12]$$

e. Rosenbrock

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n-1} \left[100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (1 - x_i)^2 \right]$$

$$x_i \in [-2.048, +2.048]$$

Ejercicio 1. Recocido simulado

- 1.a) Describe e implementa un operador de vecindad para soluciones binarias.
 - La función solo debe generar un vecino de manera aleatoria.
- 1.b) Describe e implementa un esquema de enfriamiento.
 - Justifica tu elección del esquema de enfriamiento.
- 1.c) Implementa el algoritmo de recocido simulado para optimizar funciones de optimización continua, utilizando un esquema de representación de soluciones con un arreglo de bits [de acuerdo a lo implementado en la Tarea 2]

- 1.d) Investiga en qué consiste la codificación de gray.
¿Qué ventajas o desventajas podría tener respecto a la representación implementada en la tarea 2?

Ejercicio 2. Experimentación

En este ejercicio vamos a comparar los resultados obtenidos por la búsqueda aleatoria y el recocido simulado, en las funciones de pruebas anteriores.

- 3.a) Propón un criterio de término que permita establecer una comparación justa (en cuanto al uso de recursos) entre los dos algoritmos.
- 3.b) Ejecuta cada algoritmo (recocido simulado y búsqueda aleatoria) al menos 10 veces para cada una de las funciones de prueba en dimensión 10.
- Incluye en el reporte una tabla de resultados, con las estadísticas de los resultados obtenidos.

Ejemplo de tabla que deben incluir en el reporte:

Función	Mejor valor $f(x)$ BA	Valor promedio $f(x)$ BA	Peor valor $f(x)$ BA	Mejor valor $f(x)$ RC	Valor promedio $f(x)$ RC	Peor valor $f(x)$ RC
<i>Sphere</i>	13.12	15.6	19.6			
<i>Ackley</i>			
....						

- ¿Sería suficiente con ejecutar una vez cada uno de los algoritmos, en cada función, para poder establecer una comparación? ¿Por qué? Justifica tu respuesta

Ejercicio 3. Búsqueda Local Iterada

Implementa un algoritmo de búsqueda local iterada, para el problema de coloración en gráficas [de acuerdo a lo implementado en la Tarea 2]

- Describe los componentes implementados
- Ejecuta el algoritmo y compara con los resultados de la tarea anterior
 - Realiza pruebas con al menos un ejemplar suficientemente grande, en donde no se haya logrado encontrar el óptimo global en la tarea anterior.

Consideraciones Generales

- En el reporte deberán incluir algún comentario / discusión sobre la representación utilizada en cada uno de los problemas.
- Incluir archivos con un ejemplo de las soluciones aleatorias generadas para cada uno de los ejemplares (instancias) de prueba de los diferentes problemas.

Por ejemplo, para el ejercicio 1, deberán tendrán los siguientes archivos:

- solAleatoria_Sphere_D2.txt
- solAleatoria_Ackley_D2.txt
-
- solAleatoria_Sphere_D10.txt
- solAleatoria_Ackley_D10.txt

El entregable para esta tarea deberá ser un archivo zip con la siguiente estructura:

- + # cuenta / <--- Nombre de la carpeta
 - * El número de cuenta puede ser el de cualquiera de los integrantes del equipo
 - src / <--- carpeta con el código fuente de su implementación
 - output / <--- carpeta con ejemplos de las soluciones de prueba generadas
 - README.txt <--- Archivo con instrucciones para compilar y ejecutar
Se debe incluir el comando para ejecutar un ejemplo de cada inciso
 - makefile <-- [Opcional]
 - reporteT3.pdf <--- Reporte de la Tarea
 - ejecuciones.csv <-- [Opcional] Hoja de Cálculo con la información de las ejecuciones realizadas.

El reporte (reporteT3.pdf) deberá incluir al menos:

- Nombre completo
- Título y número de Tarea
- Respuestas a los ejercicios planteados
- Comentarios / Conclusiones

El formato para el reporte es libre. Pueden usar word, latex, o cualquier otro procesador; es obligatorio que se incluya el archivo pdf. No hay extensión mínima ni máxima, aunque se sugiere considerar un reporte entre 3-5 páginas, pero deben incluir las respuestas / comentarios que se piden en cada uno de los ejercicios.