Técnicas heurísticas bio-inspiradas en la optimización

TAREA 2

Fecha de entrega: viernes 5 de octubre 2018

Dr. Eric Rincón Trimestre 18-O

Observación: La tarea deberá realizarse de forma individual incluyendo: a) un archivo con la descripción de los resultados obtenidos, b) el código fuente de los programas realizados para resolver los ejercicios. La tarea deberá enviarse en un archivo zip cuyo nombre siga la siguiente estructura: Tarea_2_Nombre_Apellido.

Problema 1 (2 ptos.)

Lea el capítulo 7, Ramdom - Number Generators, del libro Simulation Modeling and Analysis de Averill M. Law y presente un reporte de la menos una cuartilla indicando los puntos más importantes, indicados por el autor, para la selección de un generador de números aleatorios. Se evaluará el contenido, ortografía y redacción del reporte presentado.

Problema 2 (4 ptos.)

Con base en la lectura realizada el el ejercicio anterior, indique cuál considera que es un buen generador de números aleatorios y realice el programa que le permita usarlo para el resto del curso.

Para revisar que el generador es adecuado, genere 500 parejas de puntos y gráfiquelas. Indique si la gráfica corresponde a lo que se espera de un generador de buena calidad.

Problema 3 (4 ptos.)

Utilice el generador de números aleatorios desarrollado en el punto anterior para crear soluciones aleatorias de 3 y 5 dimensiones para las funciones unimodales y mutimodales incluidas al final de esta tarea. Las soluciones generadas deberán encontrarse en el rango de cada función y serán generadas con el programa desarrollado en el punto anterior. Cada solución será evaluada por la función para la cual fue generada.

Generará al menos 1 000 soluciones aleatorias para cada función y reportará el mejor costo y la mejor solución encontrada para cada una de las funciones.

1 Funciones unimodales

Definición 1 *Una función es unimodal, si sólo tiene un óptimo (local o absoluto). En otras palabras, una función es unimodal sobre el intervalo $a \leq x \leq b$, si y solo sí es monótona a ambos lados del punto óptimo en el intervalo.*

A) Función de Schwefel

$$\begin{gathered} \min f(x) = \sum_{l=1}^{n} x_l^2 * \prod |x_l| \\ -10 \leq x_l \leq 10 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{gathered} \tag{1}$$

B) Función Rosenbrock

$$\begin{array}{c} \min f(x) = \sum_{l=1}^{n-1}(100(x_{l+1} - x_l^2)^2 + (x_l - 1)^2) \\ -30 \leq x_l \leq 30 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{array} \tag{2}$$

C) Función Paso

$$\begin{array}{c} \min f(x) = \sum_{l=1}^{n}(\lfloor x_l + 0.5 \rfloor)^2 \\ -100 \leq x_l \leq 100 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{array} \tag{3}$$

2 Funciones multimodales

Definición 2 *Una función es multimodal si sólo tiene más de un óptimo (local o global). En otras palabras, una función es multimodal cuando tiene varias crestas (o valles) dentro del espacio vectorial donde se define.*

D) Función de Schwefel

$$\begin{array}{c} \min f(x) = 418.9829 - \sum_{l=1}^{n} x_l \sin(\sqrt{|x_l|}) \\ -500 \leq x_l \leq 500 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{array} \tag{4}$$

E) Función de Rastrigin

$$\begin{array}{c} \min f(x) = \sum_{l=1}^{n} x_l^2 - 10\cos(2\pi * x_l) + 10 \\ -5.12 \leq x_l \leq 5.12 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{array} \tag{5}$$

F) Función de Ackley

$$\begin{array}{c} \min f(x) = -20 \exp^{-0.2(\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{l=1}^{n} x_l^n})} - \exp^{\frac{1}{n}\sum_{l=1}^{n}\cos(2\pi * x_l)} + 20 + \exp^1 \\ -32 \leq x_l \leq 32 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{array} \tag{6}$$

G) Función de Griewank

$$\begin{array}{c} \min f(x) = \frac{1}{4000}\sum_{l=1}^{n} x_l^2 - \prod_{l=1}^{n}\cos(\frac{x_l}{\sqrt{l}}) + 1 \\ -600 \leq x_l \leq 600 \text{ para todo } l = 1, 2, \ldots, n \end{array} \tag{7}$$