

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Engineering School

Computer Engineering

CE-3104 -Análisis Numérico para Ingeniería

I Semestre 2020

Tarea 1

Método BFGS - Octave

Kenneth Jeanpol Alvarado Mendez, 2015095715

Yennira Chacon Molina, 2015075331

Jonnathan Guzman Araya, 2013041216

Dario Rodríguez Obando , 2017117105

Grupo 01

Professor: Juan Pablo Soto Quiros

25 de mayo de 2020

Índice

1. Pseudocódigo del Método BFGS	3
2. Análisis de los Resultados	3
3. Problema Planteado : Styblinski-Tank Function	4

1. Pseudocódigo del Método BFGS

- Definir los valores : B_0 (matriz inicial), $\lambda_k = 1$ y las variables sigma dadas por $0 < \sigma_1 < \sigma_2 < 1$
- Encontrar el gradiente de de la funcion f , $g_x = \nabla f(..., ..., ..., ..)$
- Mientras el error
 - Definir g_{xk} como el gradiente evaluado en el vector x_k , $g_{xk} = g(x_k)$
 - Encontrar el valor de p_k como $p_k = -g_{xk} * B_0^{-1}$
 - Ahora se debe encontrar el valor de λ_k como sigue:
 - Mientras sea falso $f(x_k + \lambda_k * p_k) \leq f(x_k) + \sigma_1 * g(x_k)^T * p_k$ y $g(x_k + \lambda_k * p_k)^T * p_k \geq \sigma_2 * g(x_k)^T * p_k$
 - ◇ $\lambda_k = \lambda_k / 2$
 - ◇ Si $\lambda_k \leq 10^{-10}$
 - ◇ Salir del Loop While
 - Se define el nuevo vector de variables como $x_{k+1} = x_k + \lambda_k * p_k$
 - Se define s_k como $s_k = x_{k+1} - x_k$
 - Se define y_k como $y_k = g_{k+1} - g_k$
 - Se encuentra la nueva matriz B_{k+1} como, $B_{k+1} = B_k - \frac{B_k s_k s_k^T B_k}{s_k^T B_k s_k} + \frac{y_k y_k^T}{y_k^T s_k}$
 - Se define el error como, $error = \|\nabla f(x_k)\|$
- Devolver el valor de x_k

2. Análisis de los Resultados

A la hora de obtener los valores de la función, se es notable que en varias ocasiones el numero de iteraciones es 1, por lo que se va a asumir como el valor mas promediado, debido a que se hicieron varias pruebas y siempre retorno uno, además se adjunta una gráfica que caracteriza el comportamiento



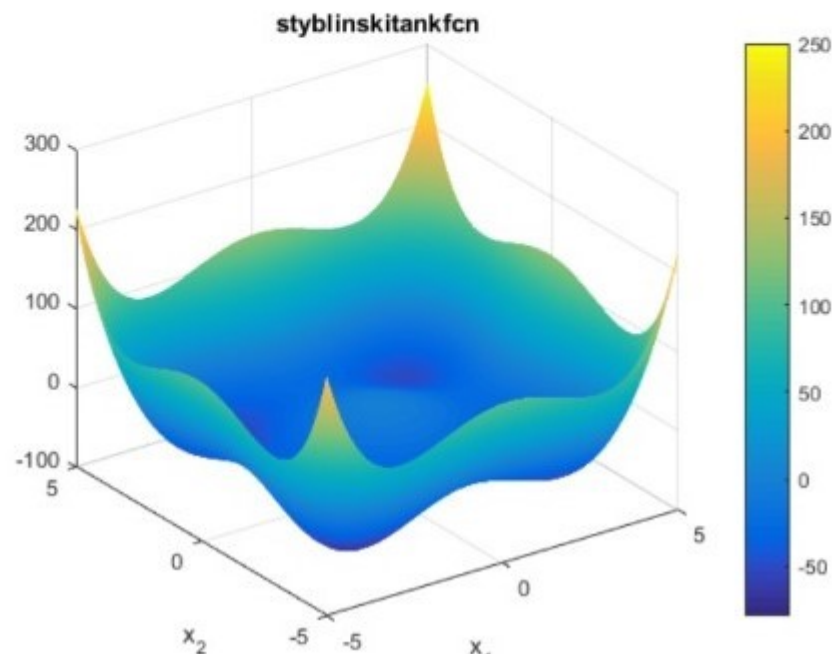
3. Problema Planteado : Styblinski-Tank Function

Esta función es característica debido a que es continua, no convexa, es multimodal y tiene N parámetros para su aplicación, por lo general se utiliza para estudiar las funciones de optimización y tiene un valor mínimo global de $f(\mathbf{x}) = -39.16599D$, donde D es el numero de Dimensiones utilizadas, en el caso de nuestra aplicación, puede que este dando un error mas grande debido a lo complejo de la función con 6 variables que utilizamos, sin embargo, los valores comunes están entre $[-5,5]$, y nuestros valores si se encuentran en dicho dominio. Es utilizado en Benchmarks para la evaluación del rendimiento de algoritmos de optimización en la ingeniería

Mathematical Definition

$$f(\mathbf{x}) = f(x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i^4 - 16x_i^2 + 5x_i)$$

Plots



Referencias

- [1] Dong-Hui LI - Masao Fukushima, 2001] On the Global Convergence of the BFGS Method For Nonconvex Unconstrained Optimization Problems
- [2] Global Optimization Test Functions Index. Retrieved June 2013, from http://infinity77.net/global_optimization/test_functions.html test – functions – index