Practica No. 2

Métodos numéricos de optimización multidimensional no restringida

Método de Búsqueda Aleatorio

Nombre(s):

César Eduardo Elías Del Hoyo

Jose Luis Sandoval Perez

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende: que el alumno implemente un programa que utilizando el método de Newton resuelva un problema de optimización multidimensional no restringida.

Fundamento Teórico:

Optimización

Muchos métodos de optimización de problemas con restricciones (univariables y multivariables) involucran la resolución de un problema de optimización matemática en una dimensión.

Método de Búsqueda Aleatoria

La búsqueda aleatoria implica generar y evaluar entradas aleatorias a la función objetivo.
Es eficaz porque no asume nada sobre la estructura de la función objetivo.
Esto puede ser beneficioso para problemas en los que hay mucha experiencia en el dominio que puede influir o sesgar la estrategia de optimización, lo que permite descubrir soluciones no intuitivas.
La búsqueda aleatoria también puede ser la mejor estrategia para problemas muy complejos con áreas ruidosas o no uniformes (discontinuas) del espacio de búsqueda que pueden generar algoritmos que dependen de gradientes confiables.
Se puede generar una muestra aleatoria de un dominio usando un generador de números pseudoaleatorios.
Cada variable requiere un límite o rango bien definido y se puede muestrear un valor aleatorio uniforme del rango y luego evaluarla.
Generar muestras aleatorias es sencillo desde el punto de vista computacional y no ocupa mucha memoria, por lo tanto, puede ser eficiente generar una muestra grande de entradas y luego evaluarlas. Cada muestra es independiente, por lo que las muestras se pueden evaluar en paralelo si es necesario para acelerar el proceso.

Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 3 personas

Material:

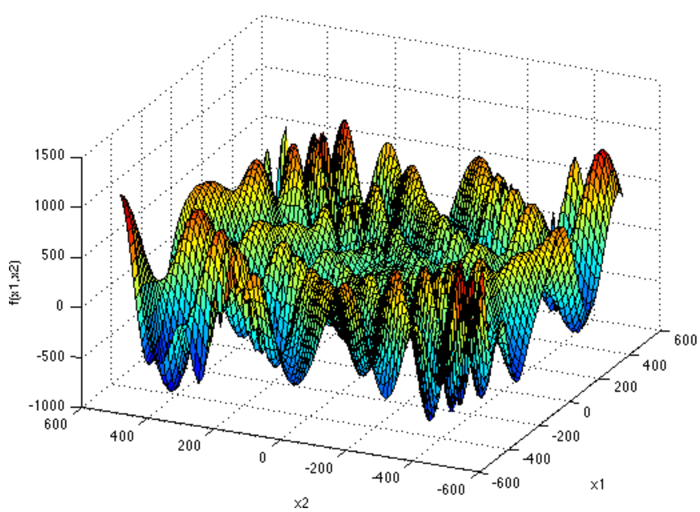
1. Computadora
2. Compilador C/C++

Procedimiento:

1. Minimizar la siguiente función utilizando el Método de Búsqueda Aleatoria

$$f(\mathbf{x}) = -(x_2 + 47)\sin\left(\sqrt{\left|x_2 + \frac{x_1}{2} + 47\right|}\right) - x_1 \sin\left(\sqrt{|x_1 - (x_2 + 47)|}\right)$$

EGGHOLDER FUNCTION



2. Como puede apreciarse, la función Eggholder es una función difícil de optimizar debido a la gran cantidad de mínimos locales.
3. Dominio de entrada: La función generalmente se evalúa sobre el cuadrado xi ∈ [-512, 512], para todo i = 1, 2.
4. Determinar la condición de paro de la búsqueda

Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

5. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
    a. Nombre de la institución
    b. Nombre del centro al que pertenece la carrera
    c. Nombre del departamento al que pertenece la carrera
    d. Nombre de la materia

   e. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
   f. Nombre del profesor
   g. Una descripción breve de lo que realiza el programa
6. Incluir las librerías necesarias.
7. Iniciar la generación de aleatorios dentro del rango.
8. Evaluar para cada aleatorio y determinar el valor mínimo de la función original.
9. Se debe desplegar en la pantalla los valores de no_iteración, xi, f(x), en una tabla que muestre los valores de estas variables durante cada iteración.
10. Desplegar el valor mínimo encontrado de la función.
11. Una vez realizada cualquier operación se debe regresar al menú principal.
12. Al salir se debe detener el programa y luego regresar el control al sistema inicial.

Resultados:

En los siguientes cuadros copiar las pantallas de 2 corridas con valores de inicio diferentes del programa.

```
--- INICIO DEL PROGRAMA ---
ESTE PROGRAMA PERMITE RESOLVER UN PROBLEMA DE OPTIMIZACION MULTIDIMENSIONAL NO RESTRINGIDA A LA FUNCION
-((x2 + 47) * sin(sqrt(abs(x2 + x1/2 + 47))) - x1 * sin(sqrt(abs(x1 - (x2 + 47)))))
 MEDIANTE EL METODO DE NEWTON

Jose Luis Sandoval Perez
Cesar Eduardo Elias del Hoyo

MENU

Selecciona el metodo que deseas utilizar

1. Metodo de Newton
2. Salir

Opcion:
Ingresa numero de iteraciones:100
Iteracion:1
x1=-187
x2=296
f(x)=195.782


Iteracion:2
x1=237
x2=-387
f(x)=33.3763


Iteracion:3
x1=-59
x2=415
f(x)=-383.898
```

```
Iteracion:100
x1=-38
x2=139
f(x)=-90.5697


El valor minimo encontrado en la funcion es:-716.132
```

```
Ingresa numero de iteraciones:1000000
El valor minimo encontrado en la funcion es:-963.933
Presione una tecla para continuar . . .
```

Conclusiones:

El metodo de newton y de búsqueda aleatoria es muy útil para la resolución de este tipo de problemas, la funcion EggHolder a pesar de ser muy complicada de optimizar con este metodo pudimos aproximar un buen mínimo aproximado. Sin duda el criterio de paro limitando las iteraciones fue de gran ayuda.