Practica No. 3

Método de Bisecciones Sucesivas

Nombre(s):

Joel Alejandro Espinoza Sánchez　　Fernando Francisco González Arenas

Dariana Gómez Garza

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende: implementar en ANSI C el método de bisecciones sucesivas para determinar el valor de al menos una raíz de una función específica.

Fundamento Teórico:

El método de la bisección, conocido también como *de corte binario*, *de partición en dos intervalos iguales*, *de búsqueda binaria* o *de Bolzano* es un método cerrado que se basa en los siguientes teoremas.

Teorema del valor intermedio:
Si $f \in [a, b]$ y k es un número cualquiera comprendido entre $f(a)$ y $f(b)$ entonces existe un punto c en el intervalo (a, b) tal que $f(c) = k$

Teorema de Bolzano:
Sea f una función contínua en el intervalo $[a, b]$, con $f(a)f(b) < 0$ entonces existe al menos un punto $c \in [a, b]$ tal que $f(c) = 0$

Así pues, si se tiene una función *f(x)* continua en el intervalo $[x_i,x_s]$, con $f(x_i)$ y $f(x_s)$ de signos opuestos, por el teorema anterior, existe un valor x^* incluido en el intervalo (x_i,x_s) tal que
$f(x^*) = 0$
El método requiere de dividir el intervalo a la mitad y localizar la mitad que contiene a la raíz.
El proceso se repite y su aproximación mejora a medida que los subintervalos se dividen en intervalos más y más pequeños; la primera aproximación a la raíz, se determina como:

$$x_M = \frac{(x_i + x_s)}{2} \tag{2.1}$$

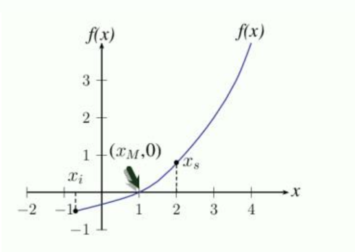


Figura 2.2: Esquema del método de la Bisección

Para determinar en qué subintervalo está situada la raíz, hay que considerar lo siguiente:

- Si $f(x_M) = 0$, entonces la raíz es igual a x_M.
- Si $f(x_i) * f(x_M) < 0$, la raíz está en el primer subintervalo (x_i, x_M)
- Si $f(x_i) * f(x_M) > 0$, la raíz está en el segundo subintervalo (x_M, x_s).

Se calcula una nueva aproximación a la raíz en el nuevo subintervalo y se continúa con las iteraciones hasta que se alcanza el margen de error fijado de antemano (ε).
Una de las ventajas de este método es que siempre es convergente.
Las desventajas son que converge muy lentamente y que, si existe más de una raíz en el intervalo, el método solo permite encontrar una de ellas.

Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 2 personas

Material:

1. Computadora
2. Compilador de lenguaje ANSI C

Procedimiento:

Se va a crear un programa que ejecute la evaluación del método de bisecciones sucesivas para la función $f(x) = x\,sen(x) - 1$.

El primer valor propuesto para el intervalo es [0, 2] y la tolerancia al error (ε) es 0.005.

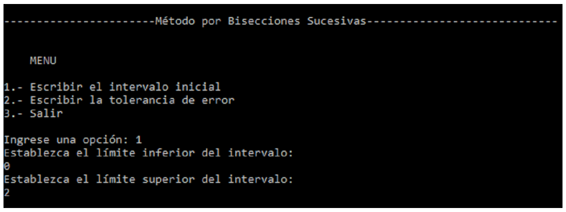
Para los cálculos se deberán considerar 9 cifras significativas para los valores aproximados de x.

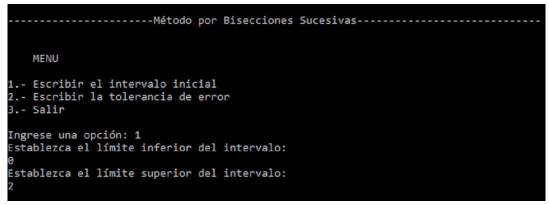
Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

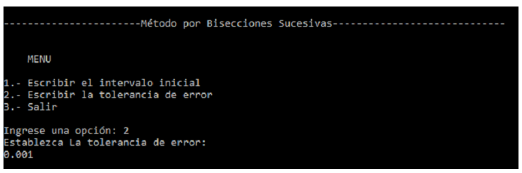
1. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
   a. Nombre de la institución
   b. Nombre del centro al que pertenece la carrera
   c. Nombre del departamento al que pertenece la carrera
   d. Nombre de la materia
   e. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
   f. Nombre del profesor
   g. Una descripción breve de lo que realiza el programa
2. Incluir las librerías necesarias.
3. Se debe desplegar un menú para que el usuario teclee el intervalo inicial de x y la tolerancia al error (ε) y una opción para salir del sistema.
4. Una vez realizada cualquier operación se debe regresar al menú principal.
5. Al salir se debe detener el programa y luego regresar el control al sistema inicial.

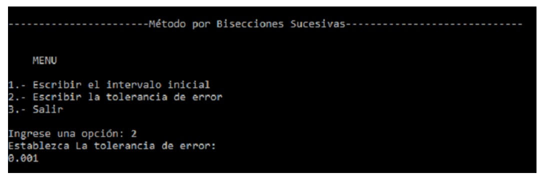
Resultados:

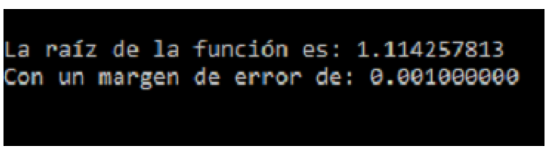
Realizar al menos dos corridas de prueba para cada operación y mostrar imágenes de las pantallas de texto generadas.

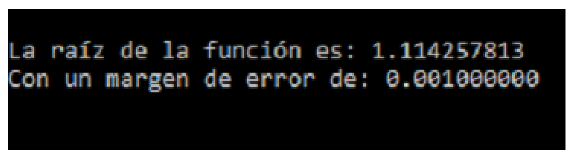












Una vez terminado el programa debe subirse a la plataforma de **aulavirtual** junto con este reporte.

Conclusiones:

El desarrollo de esta práctica nos permitió conocer otra forma de aproximar raíces pues el teorema de Bolzano asegura una raíz al definir intervalos como los definidos en la práctica. Pudimos apreciar que realmente este método, al dividir por mitades, es poco efectivo, lo que causa una convergencia lenta.. Sería interesante comparar la convergencia de este método con el de falsa posición y tratar de hacer una hipótesis de cuál es el mejor y por qué