



Practica No. 5

Método de la Regla Falsa

Nombre(s): Ximena Rivera Delgadillo y José Luis Sandoval Pérez

Objetivo:

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

Fundamento Teórico:

Este método se basa en el siguiente teorema:

Teorema de la Regla Falsa:

Sea $f(x)$ un polinomio de coeficientes reales, con grado $f(x) \geq 2$, y sean a y b números reales ($a < b$) tales que:

1. $f(a) * f(b) < 0$
2. $f''(x)$ no tiene raíces en $[a, b]$

Si β_1 es el extremo del intervalo $[a, b]$, tal que $f(\beta_1) * f''(\beta_1) < 0$ (es decir, $\beta_1 = a$ si $f(a) * f''(a) < 0$ ó $\beta_1 = b$ si $f(b) * f''(b) < 0$) y α_1 es el extremo del intervalo $[a, b]$ tal que $f(\alpha_1) * f''(\alpha_1) > 0$ (es decir, $\alpha_1 = a$ si $f(a) * f''(a) > 0$ ó $\alpha_1 = b$ si $f(b) * f''(b) > 0$), entonces la sucesión β_n , donde β_1 es como ya se dijo, y

$$\beta_1 = \alpha_1 - \frac{f(\alpha_1)}{f(\beta_1) - f(\alpha_1)}(\beta_1 - \alpha_1) \quad (2.2)$$

para $n = 1, 2, 3, \dots$, converge a la única raíz ζ de $f(x)$ en $[a, b]$.

El método es similar al de la bisección salvo que la siguiente iteración se toma en la intersección de una recta entre el par de valores de x y el eje de las abscisas en lugar de tomar el punto medio. El reemplazo de la curva por una línea recta da una *posición falsa* de la raíz, de aquí el nombre del método también llamado de la regla falsa.

Para aplicarlo se eligen los extremos x_i y x_s del intervalo entre los que se encuentra la raíz, verificando que se cumpla que $f(x_i) * f(x_s) < 0$.

De acuerdo con la Figura 2.10, por semejanza de triángulos, se tiene la siguiente igualdad:

$$\frac{f(x_i)}{x_M - x_i} = \frac{f(x_s)}{x_M - x_s} \quad (2.3)$$

Y despejando de la ecuación 2.3 el valor de x_M , que es una aproximación de la raíz, se



obtiene la siguiente fórmula de iteración o recurrencia:

$$x_M = x_s - f(x_s) \frac{x_s - x_i}{f(x_s) - f(x_i)} \quad (2.4)$$

El valor de x_M , calculado con la ecuación 2.4, se reemplaza a uno de los dos valores, x_i o x_s que produzca un valor de la función que tenga el mismo signo de $f(x_M)$. De esta manera los valores x_i y x_s siempre encierran a la raíz.

- Si $f(x_M) = 0$ el proceso termina.
- Si $f(x_M)$ tiene el mismo signo de $f(x_i)$, el próximo paso es elegir $x_i = x_M$ y $x_s = x_s$.
- Si $f(x_M)$ tiene el mismo signo de $f(x_s)$, el próximo paso es elegir $x_i = x_i$ y $x_s = x_M$.

El proceso iterativo continúa hasta alcanzar el margen de error.

La siguiente figura muestra gráficamente un esquema del método.

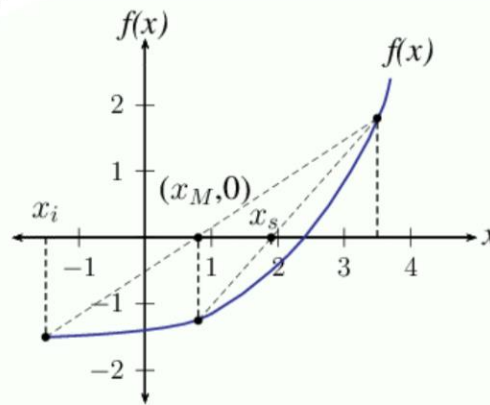


Figura 2.10: Esquema del método de la Falsa Posición

Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 3 personas

Material:

1. Computadora
2. Compilador de lenguaje ANSI C



Procedimiento:

Se va a crear un programa que ejecute la evaluación del método de la Regla falsa para la función $f(x) = e^{-x} - \ln x$.

El intervalo inicial propuesto es [1,2], la tolerancia al error (ε) es 0.01 y el número máximo de iteraciones es de 10.

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 ejecutar el método y una opción para salir del sistema.
4. Al seleccionar ejecutar el método el usuario debe proporcionar: el intervalo inicial [1,2], el rango de tolerancia (ε), el número máximo de iteraciones (N) y luego el programa debe proceder a calcular el valor aproximado de la raíz (x_M) mostrando los valores obtenidos de todas las iteraciones que realice.
5. Una vez realizada cualquier operación debe regresar al menú principal.
6. 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.

```
C:\Users\vimen\Documents\U\ > + v
BIENVENIDO
Este programa calcula la raíz de la función f(x)= e^-x - ln x
por el metodo de falsa posicion / regla falsa
Press any key to continue . . . |

C:\Users\vimen\Documents\U\ > + v
ELIGE OPCION
(1) Metodo Falsa Posicion
(2) Salir
Opcion: 1
Press any key to continue . . . |

C:\Users\vimen\Documents\U\ > + v
METODO de FALSA POSICION
Ingresa el valor de los intervalos
Sup: 2
Inf: 1
Ingresa la tolerancia de error: 0.0001
Ingresa numero de iteraciones: 10

ITERACION 0
Valor xm: 1.39741
Valor xs: 1
valor xi: 2

ITERACION 1
Valor xm: 1.32113051
Valor xs: 1
valor xi: 1.39741048

ITERACION 2
Valor xm: 1.31126956
Valor xs: 1
valor xi: 1.32113051

ITERACION 3
Valor xm: 1.30999037
Valor xs: 1
valor xi: 1.31126956

ITERACION 4
Valor xm: 1.30982435
Valor xs: 1
valor xi: 1.30999037

ITERACION 5
Valor xm: 1.3098028
Valor xs: 1
valor xi: 1.30982435

ITERACION 6
Valor xm: 1.3098
Valor xs: 1
valor xi: 1.3098028

ITERACION 7
Valor xm: 1.30979964
Valor xs: 1
valor xi: 1.3098

ITERACION 8
Valor xm: 1.30979959
Valor xs: 1
valor xi: 1.30979964

ITERACION 9
Valor xm: 1.30979959
Valor xs: 1
valor xi: 1.30979959
```



```
-----
      ITERACION 10
Valor xm: 1.30979959
Valor xs: 1
valor xi: 1.30979959

El valor aprox de la raiz es: 1.30979959
Press any key to continue . . . |
```

```
C:\Users\ximen\Documents\I\  x  +  v
-----
      BIENVENIDO

Este programa calcula la raiz de la funcion f(x)= e^-x - ln x
por el metodo de falsa posicion / regla falsa

Press any key to continue . . . |
```

```
C:\Users\ximen\Documents\I\  x  +  v
-----
      ELIGE OPCION
(1) Metodo Falsa Posicion
(2) Salir

Opcion: 1

Press any key to continue . . . |
```

```
METODO de FALSA POSICION
Ingresa el valor de los intervalos
Sup: 2
Inf: 1
Ingresa la tolerancia de error: 0.0001
Ingresa numero de iteraciones: 10

-----
      ITERACION 0
Valor xm: 1.39741048
Valor xs: 1
valor xi: 2

-----
      ITERACION 1
Valor xm: 1.32113051
Valor xs: 1
valor xi: 1.39741048

-----
      ITERACION 2
Valor xm: 1.31126956
Valor xs: 1
valor xi: 1.32113051

-----
      ITERACION 3
Valor xm: 1.30999037
Valor xs: 1
valor xi: 1.31126956

-----
```

```
-----
      ITERACION 4
Valor xm: 1.30982435
Valor xs: 1
valor xi: 1.30999037

-----
      ITERACION 5
Valor xm: 1.3098028
Valor xs: 1
valor xi: 1.30982435

-----
      ITERACION 6
Valor xm: 1.3098
Valor xs: 1
valor xi: 1.3098028

-----
      ITERACION 7
Valor xm: 1.30979964
Valor xs: 1
valor xi: 1.3098

-----
      ITERACION 8
Valor xm: 1.30979959
Valor xs: 1
valor xi: 1.30979964

-----
      ITERACION 9
Valor xm: 1.30979959
Valor xs: 1
valor xi: 1.30979959

-----
      ITERACION 10
Valor xm: 1.30979959
Valor xs: 1
valor xi: 1.30979959

El valor aprox de la raiz es: 1.30979959
Press any key to continue . . . |
```

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

Conclusiones:

A través del programa realizado del método de la regla falsa o de la falsa posición hemos logrado concluir que se trata de un método iterativo de resolución numérica de ecuaciones no lineales.

Donde este método combina el método de la bisección antes visto y el método de la secante. Que se trata de trazar una recta que una los extremos de un intervalo dado, considerando que la solución de ésta se encuentra cerca de uno de éstos extremos. Por lo tanto esa línea recta que une el intervalo dado [a,b] si tomamos el punto donde la recta corta el eje x, encontraremos una falsa posición cercana de hallar la raíz.