U-ERRE
La Nueva
Universidad
Regiomontana

Método 1: bisección

“Métodos numéricos”

Nombre del alumno: Diego Emiliano Guajardo Pérez

Matricula: 746174

Maestro: Sergio Castillo

Monterrey, Nuevo León. México a 22 de mayo del 2025.

Métodos Numéricos

16-Mayo-2025

Diego Gugjardo 746174

Método 1

De bisección o intervalo medio

Es un algoritmo iterativo para encontrar la raíz de una ecuación, método elemental y antiguo, basado en el teorema de Bolzano, consiste en partir de un intervalo $[x_0 \, x_1]$ tal que $f(x_0)\, f(x_1)$, por lo que sabemos que existe, al menos, una raíz real, en otras palabras, funciona dividiendo repetidamente un intervalo en dos mitades y luego seleccionando el subintervalo que contiene la raíz. Se relaciona también con el método de bisección, en el teorema del valor intermedio, en el que si una función continua toma valores de signos opuestos en los extremos de un intervalo, entonces debe de existir al menos un valor dentro de ese intervalo donde la función sea igual a cero.

Este método tiene sus raíces en el trabajo de Bernard Bolzano en 1817, este personaje lo demostró formalmente

- Fórmula $\quad x_r = \dfrac{x_i + x_s}{2}$

  Es el promedio de los valores inferior y superior de los extremos del intervalo.

- Algoritmo

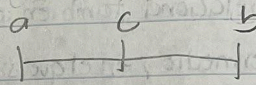
1. Primero se identifica un valor o término inicial, donde la función tiene valores de signo opuesto en los extremos.
2. Después se divide el intervalo por la mitad, obteniendo el punto medio.
3. Se evalúa la función en el punto medio.
4. Si el valor calculado es cero, esa es la raíz.
5. Si no es cero, asignamos en que intervalo (izquierda o derecha) la función cambia de signo, repetimos el proceso en ese intervalo.
6. Lo repetimos iterativamente hasta que el intervalo se convierta en el deseado.

Ejemplo visto en clase

- Aplicación vida cotidiana

El método de bisección se aplica a funciones algebraicas o trascendentales, aunque también puede usarse en la vida cotidiana, por ejemplo, en la toma de decisiones, lo podemos usar para evaluar alternativas, al elegir entre dos lugares, evaluando sus ventajas y desventajas, para después considerar un lugar intermedio.

$f(a)f(c)>0$ $\quad f(a)f(c)<0$ $\quad f(a)f(c)=0$



$$\% \text{ de Error} = \left| \frac{C_{actual} - C_{anterior}}{C_{actual}} \right| * 100$$

Ejemplo

$f(x) = x^4 - 1$

$[0, 1.2]$

#	a	b	c	% Error
1	0	1.2	0.6	100%
2	0.6	1.2	0.9	33.33%
3	0.9	1.2	1.05	14.28%
4	0.9	1.05	0.975	-7.69%
5	0.975	1.05	1.0125	3.70%
6	0.975	1.0125	0.9937	-1.89%
7	0.9937	1.0125	1.0031	0.93%

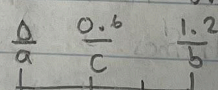
* Iteración 1

$a = 0 \quad b = 1.2$

$C = \frac{0+1.2}{2} = 0.6$

$= x^4 - 1$

- $f(a) = -1$ • $f(c) = -0.8704$
- $f(a)\,f(c) = +0.8704$



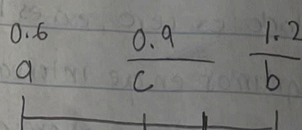
* Iteración 2

$f(a) \cdot f(c) = 0.2993$

$a = 0.6$

$b = 1.2$

$c = \frac{0.6+1.2}{2} = 0.9$



$f(a) = -0.8704 \; f(c) = -0.3439$

$\% \text{Error} = \left(\frac{0.9-0.6}{0.9}\right) 100$

$\% \text{ Error} = 33.33\%$

Iteración 3

$a = 0.9$ — $f(a) = -0.3439$

$b = 1.2$ — $f(c) = 0.2155$

$c = \frac{0.9+1.2}{2} = 1.05$ — $f(a)\cdot f(c) = 0.0741$

0.9 a — 1.05 c — 1.2 b

% Error = 14.28 %

Iteración 4

$a = 0.9$ — $f(a) = -0.3438$

$b = 1.05$ — $f(c) = -0.0963$

$C = \frac{0.9+1.05}{2} = 0.975$ — $f(a)\cdot f(c) = 0.0331$

0.9 a — 0.975 c — 1.05 b

% Error = -7.69 %

Iteración 5

$a = 0.975$ — $f(a) = -0.0963$

$b = 1.05$ — $f(c) = 0.0509$

$c = \frac{0.975+1.05}{2} = 1.0125$ — $f(a)\cdot f(c) = -0.0049$

0.975 a — 1.0125 c — 1.05 b

% Error = 3.70 %

Iteración 6

$a = 0.975$ — $f(a) = 0.0963$

$b = 1.0125$ — $f(c) = -0.0249$

$c = \frac{0.975+1.0125}{2} = 0.9937$ — $f(a)\cdot f(c) = 0.0024$

0.975 a — 0.9937 c — 1.0125 b

% Error : -1.89 %

Iteración 7

$a = 0.9937$ — $f(a) = -0.0249$

$b = 1.0125$ — $f(c) = 0.0124$

$c = \frac{0.9937+1.0125}{2} = 1.0031$ — $f(a)\cdot f(c) = -0.0003$

0.9937 a — 1.0031 c — 1.0125 b

% Error = 0.93 %