

Metodo de Bisección o intervalo medio

DEFINICION

Es un método de bisección es un algoritmo numérico que permite encontrar una raíz real de una función continua $f(x)$ en un intervalo cerrado $[a, b]$ donde la función cambia de signo (es decir, $f(a) \cdot f(b) < 0$).

Este método consigue su resultado a través de reducir iterativamente el tamaño donde se encuentra la raíz, dividiendo en mitad y seleccionando la subintervalo donde el signo de la función cambia.

Relación con otros métodos

Método de la falsa posición: También parte del cambio de signo, pero en lugar de dividir el intervalo por la mitad, usa una recta secante.

Método de Newton-Raphson: Más rápido, pero requiere derivadas y una buena aproximación inicial.

Método de la secante: Parecido de Newton, pero sin derivada.

Formula

$$c = \frac{a+b}{2}$$

$$I_1 (0.975, 1.05)$$

$$a = 0.975 \quad c = \frac{b+a}{2} = \frac{0.975 + 1.05}{2} = 1.0125$$

$$b = 1.05$$

$$f(a) = f(0.975)^4 - 1 = -0.09631$$

$$f(b) = f(1.05)^4 - 1 = 0.2155$$

$$f(c) = f(1.0125)^4 - 1 = 0.05049$$

$$f(a)f(c) = (-0.09631)(0.05049) = -0.0049$$

$$0.975, 1.0125$$

$$\% = \frac{1.0125 - 0.975}{1.0125} = 3.70 \%$$

$$I_2 (a, b) = (0.6, 1.2)$$

$$a = 0.6 \quad b = 1.2 \quad p, c = \frac{b+a}{2} = \frac{1.2 + 0.6}{2} = 0.9$$

$$p_2 = f(a) = f(0.6) = (0.6)^4 - 1 = -0.8704$$

$$f(b) = f(1.2) = (1.2)^4 - 1 = 1.0736$$

$$f(c) = f(0.9) = (0.9)^4 - 1 = -0.3439$$

$$f(a)f(c) = (-0.8704)(-0.3439) = 0.2993$$

$$(0.9, 1.2)$$

$$\text{error} = \left| \frac{c_n - c_{n-1}}{c_n} \right| \cdot 100$$

$$\left| \frac{0.9 - 0.6}{0.9} \right| \cdot 100 = 33.3\%$$

$$I_3 (0.9, 1.2)$$

$$a = 0.9$$

$$p_{450} \quad 1 \rightarrow c = \frac{b+a}{2} = \frac{0.9+1.2}{2} = 1.05$$

$$b = 1.2$$

$$f(a) = f(0.9) = (0.9)^4 - 1 = -0.3439$$

$$f(b) = f(1.2) = (1.2)^4 - 1 = 1.6736$$

$$f(c) = f(1.05) = (1.05)^4 - 1 = 0.2155$$

$$p_{53} = f(c) \quad f(c) = (-0.3439)(0.2155) = -0.07411$$

$$(a,b) = [0.9, 1.05] = 14.29\%$$

$$I_4 (0.9, 1.05)$$

$$a = 0.9$$

$$p_{71} \rightarrow c = \frac{b+a}{2} = \frac{0.9+1.05}{2} = 0.975$$

$$b = 1.05$$

$$p_{12} \quad f(a) = f(0.9) = -0.3439$$

$$f(b) = f(1.05) = 0.2155$$

$$f(c) = f(0.975) = -0.0963$$

$$(a)(c) = (-0.3439)(-0.0963) = 0.03312$$

$$[0.975, 1.05] = \frac{0.975 - 0.9}{0.975} = 7.69$$