



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA

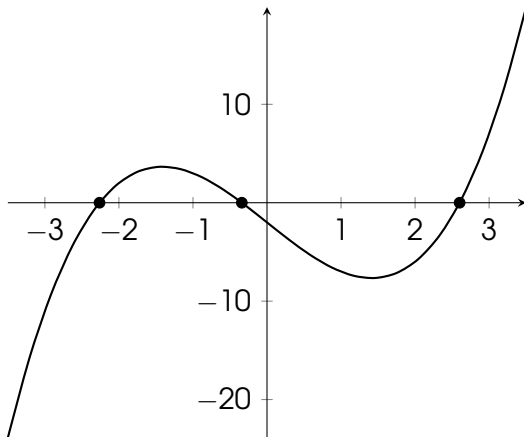
INF 285 - Computación Científica Ingeniería Civil Informática

04: Raíces en 1D (I)

Raíces en 1D

Definición 1

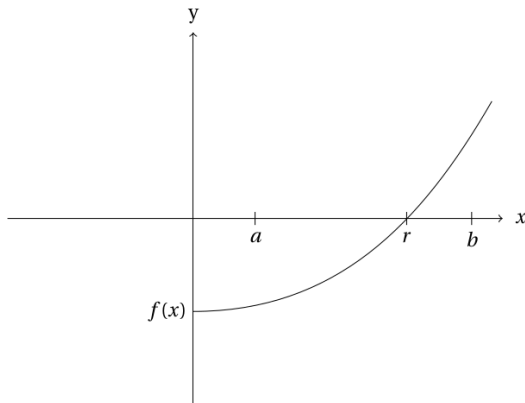
La función $f(x)$ tiene una raíz en $x = r$ si $f(r) = 0$.



Método de la Bisección

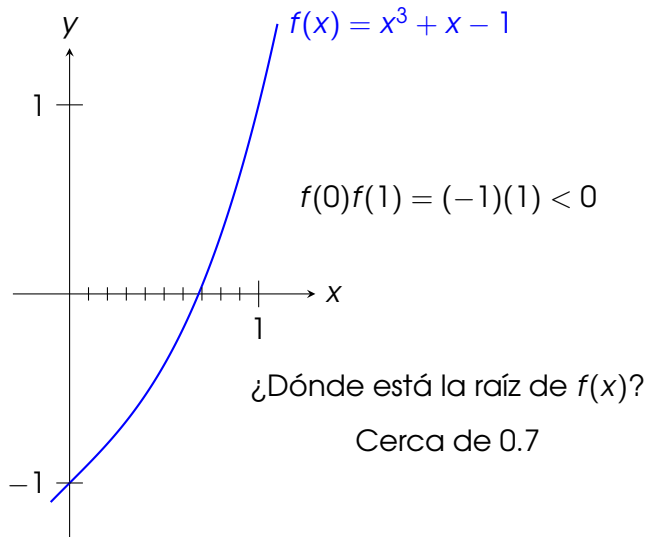
Teorema 1

Sea f una función continua en $[a, b]$, satisfaciendo $f(a)f(b) < 0$. Entonces f tiene una raíz entre a y b ; es decir, existe un número r que satisface $a < r < b$ y $f(r) = 0$.



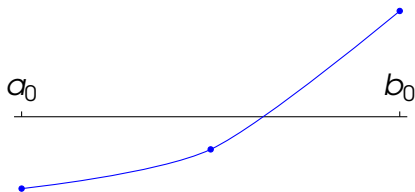
Método de la Bisección

Ejemplo



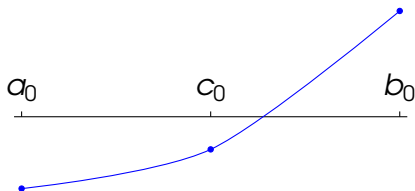
Método de la Bisección

Algoritmo



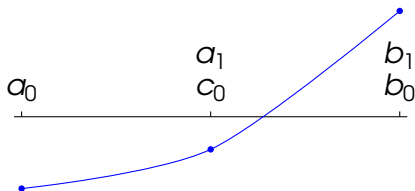
Método de la Bisección

Algoritmo



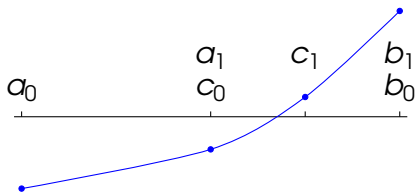
Método de la Bisección

Algoritmo



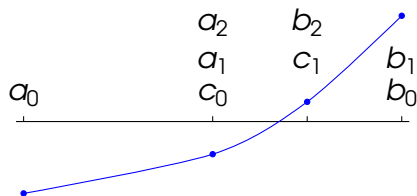
Método de la Bisección

Algoritmo



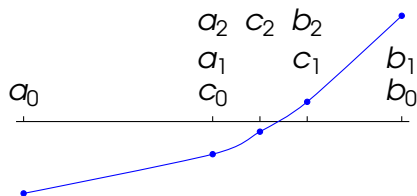
Método de la Bisección

Algoritmo



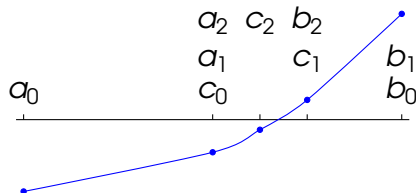
Método de la Bisección

Algoritmo



Método de la Bisección

Algoritmo



Algoritmo 1 Bisection

```
1: procedure Bis( $f(x)$ ,  $a$ ,  $b$ , TOL)
2:   while  $(b - a)/2 > \text{TOL}$  do
3:      $c = (a + b)/2$ 
4:     if  $f(c) = 0$  then
5:       STOP
6:     if  $f(a)f(c) < 0$  then
7:        $b = c$ 
8:     else
9:        $a = c$ 
10:  return  $\tilde{r} = (a + b)/2$ 
```

Método de la Bisección

Ejemplo 1

Encontrar una raíz de la función $f(x) = x^3 + x - 1$ utilizando el método de la bisección en el intervalo $[0, 1]$ con 10 iteraciones.

Método de la Bisección

¿Cuán preciso y cuán rápido?

$$[a, b] \implies n \implies [a_n, b_n] \rightarrow \text{longitud } (b - a)/2^n.$$

Punto medio $x_c = (a_n + b_n)/2$, mejor aproximación para r .

$$\text{Error} = |x_c - r| < \frac{b - a}{2^{n+1}}$$

$$\text{Evaluaciones} = n + 2$$

Definición 2

*Una solución es **correcta con p decimales** si el error es menor que 0.5×10^{-p} .*

Método de la Bisección

Definición 2

Una solución es **correcta con p decimales** si el error es menor que 0.5×10^{-p} .

Ejemplo 2

Utilizar el método de la bisección para encontrar una raíz de $f(x) = x^3 + x - 1$ en el intervalo $[0, 1]$ con 6 decimales de precisión.

Ejercicio 1

Considere la ecuación $x^4 = x^3 + 10$

(a) Encuentre un intervalo $[a, b]$ de longitud 1 en el cual la ecuación tiene una solución.

(b) Comenzando con $[a, b]$, ¿Cuántas iteraciones son necesarias para calcular la solución con 10 decimales de precisión?