

Consideraciones generales

En este documento se describe el comportamiento de los 3 métodos seleccionados para el ejercicio 4 del laboratorio y como son afectados por sus valores iniciales.

Todos los métodos trabajan sobre la función $x^2 - 2x - 1$, cuyas raíces están en los puntos $1 + \sqrt{2}$, $1 - \sqrt{2}$ (2.41421 y -0.41421).

Cada función de Python regresa 3 valores diferentes, la raíz encontrada, el número de iteraciones y tiempo de ejecución en milisegundos.

Newton-Raphson

El primer método seleccionado es el de Newton-Raphson, cuyo argumento es el punto inicial, del cual depende enormemente. Los puntos iniciales cercanos a las raíces de la función aseguran una convergencia rápida y precisa, mientras que los puntos más alejados dificultan la convergencia. Es importante notar que el punto inicial de 1 es el punto de inflexión de la función, por lo que el método pierde la guía de la pendiente, dificultando su convergencia.

Punto inicial	Raíz encontrada	Iteraciones	Tiempo (ms)
0	-0.414213	4	11.19995
1	2.41421	418	71.74444
1.00001	2.41421	21	10.60199
2	2.414213	4	7.61222
100	2.41421	10	8.12554

Bisección

Este método necesita de un intervalo inicial, en lugar de un solo punto, mas se requiere que dentro de este intervalo haya al menos una raíz para su correcto funcionamiento. Es posible observar que, a medida que se amplía el intervalo, se dificulta mas la convergencia, sin embargo, no en un gran margen. Se debe

mentonar que en caso de que las dos raíces estén dentro del intervalo, siempre se encontrará la menor.

Intervalo inicial	Raíz encontrada	Iteraciones	Tiempo (ms)
-0.5 ; 0	-0.41421	49	19.39320
-2 ; 1	-0.4142135	50	19.79088
-4 ; 2	-0.4142135	52	18.86487
-10; 2.5	-0.414213	53	21.024942
-100 ; 100	-0.414213	54	26.89194

Steffensen

Por último, el método de Steffensen también toma un punto inicial, pero a diferencia de los otros, no hace uso de derivadas. Similar al método de Newton-Raphson, entre más lejos de las raíces se encuentre el punto inicial, más complicada será la convergencia. Una diferencia por destacar entre los dos métodos es que, mientras que Newton-Raphson enfrenta pocas dificultades al alejarse mucho de la función, Steffensen tiene más problemas para converger. Asimismo, Steffensen no presenta irregularidades en el punto inicial de 1, punto problemático en para Newton-Raphson.

Punto inicial	Raíz encontrada	Iteraciones	Tiempo (ms)
0	-0.414213	4	2.41851
1	-0.41421	5	2.61282
2	2.41421	6	2.98666
2.5	2.41421	3	2.05135
100	2.41421	110	37.12153