

Programación en Lenguaje Java

Práctica 3.3. Raíz de un polinomio de tercer grado, método de Newton-Raphson



Michael González Harbour
Mario Aldea Rivas

Departamento de Matemáticas,
Estadística y Computación

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Práctica 3-3: Raíz de un polinomio de tercer grado, método de Newton-Raphson

Objetivos: Practicar con la instrucción condicional y los bucles, así como hacer un diagrama de clases

Descripción: Se desea escribir una clase que permita trabajar con polinomios de orden 3 y un programa que calcule un cero de un polinomio por el método de Newton-Raphson

Diseño en dos clases:

- **Polinomio3**: contiene los coeficientes del polinomio y métodos para trabajar con él
- *Programa principal*: aplica el método de Newton-Raphson para hallar una raíz

Clase Polinomio3

- Atributos para guardar un polinomio de orden 3

$$ax^3 + bx^2 + cx + d$$

- Constructor que recibe como parámetros sus coeficientes
- Método que retorna el valor del polinomio en un punto x que se pasa como parámetro
- Método que retorna el valor de la derivada del polinomio en un punto x que se pasa como parámetro

$$3ax^2 + 2bx + c$$

Método de Newton-Raphson

El método de Newton-Raphson para calcular una raíz real de una función real $f(x)$ consiste en ir obteniendo sucesivos valores x_k , para $k > 0$, a partir de un valor inicial x_0 , de acuerdo con la siguiente expresión:

$$x_k = x_{k-1} - \frac{f(x_{k-1})}{f'(x_{k-1})}$$

El método de Newton no siempre converge

- Debe limitarse el máximo número de iteraciones a un valor entero configurable
- Si se excede ese límite, se considerará que el método no ha convergido

Programa principal

El método `main`, contenido en otra clase, es el que aplica el método de Newton-Raphson haciendo lo siguiente:

- pide por teclado:
 - los coeficientes del polinomio
 - el valor inicial, x_0
 - el número máximo de iteraciones
 - el valor de la tolerancia (valor por debajo del que consideraremos, en valor absoluto, que la función vale cero)
- crea un objeto de la clase `Polinomio3`
- calcula una raíz real de ese polinomio aplicando el método de Newton-Raphson, y muestra en pantalla:
 - la raíz
 - el número de iteraciones realizadas para alcanzar la convergencia
 - de no alcanzarse la convergencia, debe mostrarse un mensaje de error

Parte avanzada

Añadir a la clase `Polinomio3` un método que dibuje 100 puntos del polinomio entre dos valores `x1` y `x2` que se pasan como parámetros

Añadir al programa las instrucciones necesarias para representar gráficamente el polinomio alrededor de la raíz encontrada

Informe

Entregar:

- diagrama de la clase `Polinomio3`
- código de la clase `Polinomio3`
- código del programa principal realizado
- resultado obtenido en la consola de Java

Parte avanzada

- código del método que dibuja el polinomio
- captura de pantalla con la gráfica obtenida