



aprenderaprogramar.com

Método de Newton (búsqueda de soluciones a ecuaciones iterando). Ejercicio resuelto pseudocódigo. (CU00255A)

Sección: Cursos

Categoría: Curso Bases de la programación Nivel II

Fecha revisión: 2024

Autor: Mario R. Rancel

Resumen: Entrega nº 54 del Curso Bases de la programación Nivel II

24

MÉTODO DE NEWTON

EJERCICIO

Realizar un programa que simule el método de Newton para determinar el valor que hace cero una función. Utilizar la función $f(x) = x^3 - 5x^2 + x$

SOLUCIÓN

1. Objetivos:

Determinar el valor x que haga una función $f(x) \approx 0$.

2. Condicionantes:

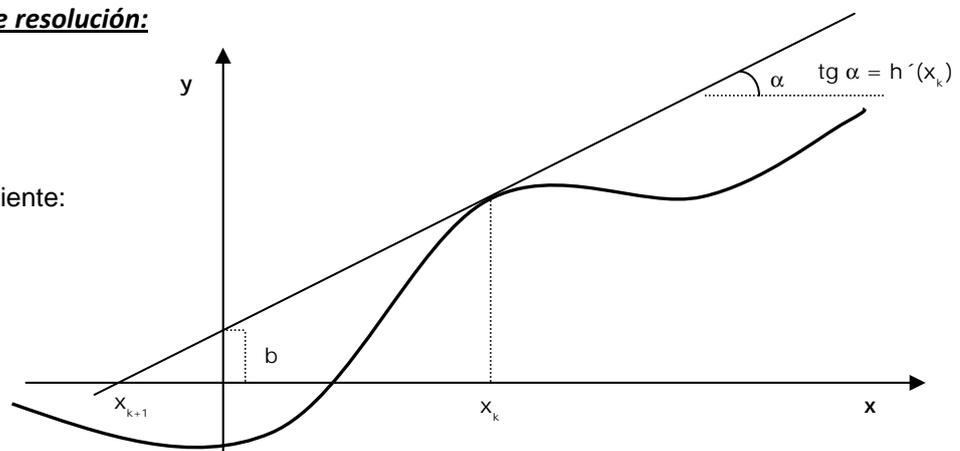
Dado que es un proceso iterativo se debe establecer una condición de salida razonable teniendo en cuenta que a través de tanteos es muy difícil obtener soluciones exactas. La condición de salida será: $|f(x)| \leq e$.

El método requiere el uso de la derivada de la función, por lo que hemos de limitarnos a funciones de derivada conocida.

Para evitar que circunstancias especiales den lugar a bloqueos, se limitará el número máximo de iteraciones.

3. Método o esquema de resolución:

El planteamiento gráfico es el siguiente:



A partir de un punto de tanteo, x_k , se calcula su imagen $f(x_k)$ y la imagen de la derivada $f'(x_k)$. $f'(x_k)$ es la pendiente de la recta tangente a la función en el punto x_k . Usando la ecuación de la recta $y = mx + b$ tenemos:

$$f(x_k) = f'(x_k) \cdot x_k + b \Rightarrow b = f(x_k) - f'(x_k) \cdot x_k$$

El punto x_{k+1} corresponde al valor de x para el que la ecuación de la recta vale cero:

$$0 = f'(x_k) \cdot x_{k+1} + b$$

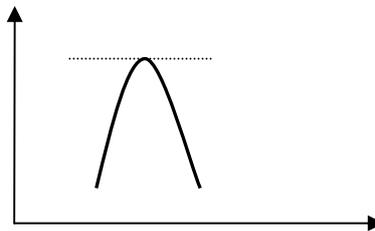
Despejando x_{k+1} obtenemos:

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

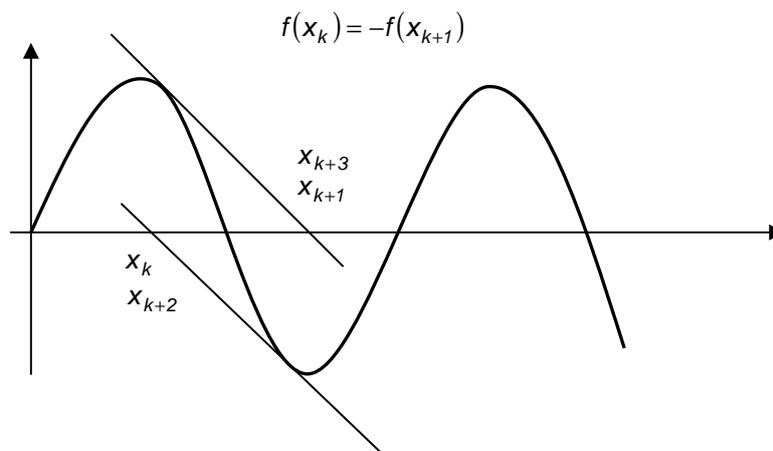
En definitiva, a partir de un punto inicial se itera escogiendo los puntos en que la recta tangente corta al eje de abscisas hasta alcanzar un valor aproximadamente cero.

Algunos casos especiales serían:

- No existe punto de corte para el punto inicial elegido ($f'(x_k) = 0$).



- Dinámica circular con $x_k = x_{k+2} = x_{k+4} = \dots$ y $x_{k+1} = x_{k+3} = x_{k+5} = \dots$



4. Datos de partida: $f(x)$, función. $f'(x)$, derivada de la función. e , desviación de cero admisible. x_k , punto inicial para tanteo.**5. Resultados a obtener:**

Valor de x que hace $f(x) = 0$, con un número de iteraciones limitado. Si se supera el número de iteraciones permitidas se muestra un mensaje y se da opción a elegir otro punto de partida. Si la derivada es cero o próxima a cero se abortará el cálculo dando opción a introducir otro punto de partida.

Pseudocódigo:

```

PROGRAMA NEWTON [Pseudocódigo aprenderaprogramar.com]

Variables
  Enteras: E
  Reales: Origen, Valorfx, valderfx

1. Inicio
2. Mientras E <> 2 Hacer
  Mostrar "1. Calcular  2. Salir"
  Pedir E
  Si E = 1 Entonces
    Mostrar "Introduzca x de partida"
    Pedir Origen
    Llamar Calcular(Origen) PorValor
  FinSi
Repetir
3. Fin

Módulo Calcular(xk: Reales)
Variables
  Enteras: N, Nmax
  Reales: e
1. Mostrar "Indique el nº máximo de iteraciones"
2. Pedir Nmax
3. Hacer
  Mostrar "Indique el valor de e:"
  Pedir e
  Si e > 0,5 ó e <= 0 Entonces
    Mostrar "Por favor introduzca e mayor que 0 y menor de 0,5"
  FinSi
  Repetir Mientras e > 0,5 ó e <= 0
4. Hacer
  N = N + 1

```

```

    Si N >= Nmax Entonces
        Mostrar "Alcanzado el número máximo de iteraciones"
    FinSi
    Llamar Fdex(xk) PorValor
    Si ABS(Valorfx) > e Entonces
        Llamar Dfx(xk) PorValor
        Si ABS(valderfx) > e Entonces
             $x_k = x_k - \text{Valorfx} / \text{valderfx}$ 
        SiNo
            Mostrar "Debe elegir otro punto de partida"
        FinSi
    SiNo
        Mostrar "La solución es x=", xk, "con valor f(x) =", Valorfx, "y un
        total de", N, "iteraciones"
    FinSi
    Repetir Mientras ABS(Valorfx) > e y ABS(valderfx) > e y N < Nmax
FinMódulo

Módulo Fdex(x: Reales)
    Valorfx =  $x^3 - 5 * x^2 + x$ 
FinMódulo

Módulo Dfx(z: Reales)
    valderfx =  $3 * z^2 - 10 * z + 1$ 
FinMódulo
```

Próxima entrega: CU00256A

Acceso al curso completo en [aprenderaprogramar.com](http://www.aprenderaprogramar.com) --> Cursos, o en la dirección siguiente:
http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=category&id=36&Itemid=60