

Informe Tarea 4

Ronald Cardona Anderson Grajales
Sebastian Valencia Julian Sanchez

2 de septiembre de 2018

1. Solución numérica de ecuaciones de una variable

En el presente documento se describen algunos de los algoritmos numéricos principales para resolver ecuaciones de una variable. Estos algoritmos nos permiten ya sea encontrar intervalos en los que existe una raíz de la ecuación $f(x) = 0$ ó encontrar propiamente la raíz.

1.1. Búsqueda Incremental

```
Leer  $x_0$ ,  $\delta$ ,  $niter$ 
 $fx0 \leftarrow f(x_0)$ 
si  $fx0 = 0$  entonces
    |  $x_0$  es raíz
en otro caso
    |  $x_1 \leftarrow x_0 + \delta$ 
    |  $contador \leftarrow 1$ 
    |  $fx1 \leftarrow f(x_1)$ 
    | mientras  $fx0 * fx1 > 0$  y  $contador < niter$  hacer
    |     |  $x_0 \leftarrow x_1$ 
    |     |  $fx0 \leftarrow fx1$ 
    |     |  $x_1 \leftarrow x_0 + \delta$ 
    |     |  $fx1 \leftarrow f(x_1)$ 
    |     |  $contador \leftarrow contador + 1$ 
    | fin
    | si  $fx1 = 0$  entonces
    |     |  $x_1$  es raíz
    | si no, si  $fx0 * fx1 < 0$  entonces
    |     | Hay raíz entre  $x_0$  y  $x_1$ 
    | en otro caso
    |     | Fracaso en  $niter$  iteraciones
    | fin
fin
```

Algoritmo 1: Algoritmo de Búsqueda Incremental

1.2. Método de la bisección

```
Leer  $x_i, x_s, tolerancia, niter$ 
 $fxi \leftarrow f(x_i)$ 
 $fxs \leftarrow f(x_s)$ 
si  $fxi = 0$  entonces
    |  $x_i$  es raíz
si no, si  $fxs = 0$  entonces
    |  $x_s$  es raíz
si no, si  $fxi * fxs < 0$  entonces
    |  $x_m \leftarrow \frac{x_i + x_s}{2}$ 
    |  $fxm = f(x_m)$ 
    |  $contador \leftarrow 1$ 
    |  $error \leftarrow tolerancia + 1$ 
    | mientras  $error > tolerancia$  y  $fxm \neq 0$  y  $contador < niter$ 
    |   hacer
    |     | si  $fxi * fxm < 0$  entonces
    |       |  $x_s \leftarrow x_m$ 
    |       |  $fxs \leftarrow fxm$ 
    |       | en otro caso
    |       |    $x_i \leftarrow x_m$ 
    |       |    $fxi \leftarrow fxm$ 
    |       | fin
    |       |  $x_{aux} \leftarrow x_m$ 
    |       |  $x_m \leftarrow \frac{x_i + x_s}{2}$ 
    |       |  $fxm \leftarrow f(x_m)$ 
    |       |  $error \leftarrow |x_m - x_{aux}|$ 
    |       |  $contador \leftarrow contador + 1$ 
    |     fin
    |     si  $fxm = 0$  entonces
    |       |  $x_m$  es raíz
    |     si no, si  $error < tolerancia$  entonces
    |       |  $x_m$  es aproximación a una raíz con una tolerancia =
    |       |    $tolerancia$ 
    |     en otro caso
    |       | Fracaso en  $niter$  iteraciones
    |     fin
    | en otro caso
    |   | El intervalo es inadecuado
  fin
```

Algoritmo 2: Método de la Bisección

1.3. Método de la regla falsa

```
Leer  $x_i, x_s, \text{tolerancia}, \text{niter}$ 
 $fx_i \leftarrow f(x_i)$ 
 $fx_s \leftarrow f(x_s)$ 
si  $fx_i = 0$  entonces
    |  $x_i$  es raíz
si no, si  $fx_s = 0$  entonces
    |  $x_s$  es raíz
si no, si  $fx_i * fx_s < 0$  entonces
    |
    |  $x_m \leftarrow x_i - \frac{f(x_i)*(x_s-x_i)}{f(x_s)-f(x_i)}$ 
    |  $fx_m = f(x_m)$ 
    |  $\text{contador} \leftarrow 1$ 
    |  $\text{error} \leftarrow \text{tolerancia} + 1$ 
    | mientras  $\text{error} > \text{tolerancia}$  y  $fx_m \neq 0$  y  $\text{contador} < \text{niter}$ 
    | hacer
    |     | si  $fx_i * fx_m < 0$  entonces
    |     |     |  $x_s \leftarrow x_m$ 
    |     |     |  $fx_s \leftarrow fx_m$ 
    |     | en otro caso
    |     |     |  $x_i \leftarrow x_m$ 
    |     |     |  $fx_i \leftarrow fx_m$ 
    |     | fin
    |     |  $x_{aux} \leftarrow x_m$ 
    |     |  $x_m \leftarrow x_i - \frac{f(x_i)*(x_s-x_i)}{f(x_s)-f(x_i)}$ 
    |     |  $fx_m \leftarrow f(x_m)$ 
    |     |  $\text{error} \leftarrow |x_m - x_{aux}|$ 
    |     |  $\text{contador} \leftarrow \text{contador} + 1$ 
    | fin
    | si  $fx_m = 0$  entonces
    |     |  $x_m$  es raíz
    | si no, si  $\text{error} < \text{tolerancia}$  entonces
    |     |  $x_m$  es aproximación a una raíz con una tolerancia =
    |     |  $\text{tolerancia}$ 
    | en otro caso
    |     | Fracasó en  $\text{niter}$  iteraciones
    | fin
en otro caso
    | El intervalo es inadecuado
fin
```

Algoritmo 3: Método de la Regla Falsa

1.4. Método de Punto Fijo

```
Leer tolerancia,  $x_a$ , niter
 $fx \leftarrow f(x_a)$ 
 $contador \leftarrow 0$ 
 $error \leftarrow tolerancia + 1$ 
mientras  $fx \neq 0$  y  $error > tolerancia$  y  $contador < niter$  hacer
     $x_n \leftarrow g(x_a)$ 
     $fx \leftarrow f(x_n)$ 
     $error \leftarrow |x_n - x_a|$ 
     $x_a \leftarrow x_n$ 
     $contador \leftarrow contador + 1$ 
fin
si  $fx = 0$  entonces
    |  $x_a$  es raíz
si no, si  $error < tolerancia$  entonces
    |  $x_a$  es aproximación con una tolerancia = tolerancia
en otro caso
    | El método fracasó en niter iteraciones
fin
```

Algoritmo 4: Método de Punto Fijo

1.5. Método de Newton

```
Leer  $tol, x_0, niter$   
 $fx \leftarrow f(x_0)$   
 $dfx = f'(x_0)$   
 $contador \leftarrow 0$   
 $error \leftarrow tol + 1$   
mientras  $fx \neq 0$  y  $dfx \neq 0$  y  $error > tol$  y  $contador < niter$  hacer  
     $x_1 \leftarrow x_0 - \frac{fx}{dfx}$   
     $fx \leftarrow f(x_1)$   
     $dfx \leftarrow f'(x_1)$   
     $error \leftarrow |x_1 - x_0|$   
     $x_0 \leftarrow x_1$   
     $contador \leftarrow contador + 1$   
fin  
si  $fx = 0$  entonces  
    |  $x_a$  es raíz  
si no, si  $error < tol$  entonces  
    |  $x_a$  es aproximación con una tolerancia =  $tolerancia$   
si no, si  $dfx = 0$  entonces  
    |  $x_1$  es una posible raíz múltiple  
en otro caso  
    | El método fracasó en  $niter$  iteraciones  
fin
```

Algoritmo 5: Método de Newton