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
$x_1 \leftarrow x_0 + delta$
$contador \leftarrow 1$
$fx1 \leftarrow f(x_1)$
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
| Fracasó en *niter* iteraciones
fin

Algoritmo 1: Algoritmo de Búsqueda Incremental

1.2. Método de la bisección

```
Leer x_i, x_s, tolerancia, niter
fxi ← f(x_i)
fxs ← 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 ← (x_i + x_s)/2
|  fxm = f(x_m)
|  contador ← 1
|  error ← tolerancia + 1
|  mientras error > tolerancia y fxm ≠ 0 y contador < niter
|   hacer
|   |  si fxi * fxm < 0 entonces
|   |  |  x_s ← x_m
|   |  |  fxs ← fxm
|   |  en otro caso
|   |  |  x_i ← x_m
|   |  |  fxi ← fxm
|   |  fin
|   |  x_aux ← x_m
|   |  x_m ← (x_i + x_s)/2
|   |  fxm ← f(x_m)
|   |  error ← |x_m − x_aux|
|   |  contador ← 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
|  |  Fracasó 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, $tolerancia$, $niter$
$fxi \leftarrow f(x_i)$
$fxs \leftarrow f(x_s)$
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**
  $x_m \leftarrow x_i - \frac{f(x_i)*(x_s-x_i)}{f(x_s)-f(x_i)}$
  $fxm = f(x_m)$
  $contador \leftarrow 1$
  $error \leftarrow tolerancia + 1$
  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
    $x_{aux} \leftarrow x_m$
    $x_m \leftarrow x_i - \frac{f(x_i)*(x_s-x_i)}{f(x_s)-f(x_i)}$
    $fxm \leftarrow f(x_m)$
    $error \leftarrow |x_m - x_{aux}|$
    $contador \leftarrow contador + 1$
  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
    Fracasó en $niter$ 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