Métodos Numéricos

Actividad Final - 1er Cohorte - Grupo A:

Método de la regla falsa

Presentado por:

Sebastián Ricardo Cárdenas

Fabián Alberto Sánchez Ruiz

Presentado a:

JUAN MANUEL MUSKUS MUSKUS

Universidad de Córdoba

Facultad de Ingeniería

Montería – 2020

```
%----------------Actividad Final - 1er Cohorte - Grupo A-----------------
%--------------------------Métodos Numéricos----------------------------
%
%   El siguiente script fue realizado para la actividad final del 1er
%   corte de la materia de métodos numéricos. Sirve para hallar la raíz
%   de una función entre un intervalo y con un margen de error, con el
%   método de la regla falsa. La función, el intervalo y el margen de
%   error son introducidos por el usuario. Todos los puntos de la
%   actividad fueron realizados con el siguiente código.
%
%   Grupo conformado por:
%           -Sebastián Ricardo Cárdenas
%           -Fabián Alberto Sánchez Ruiz
%
%-----------------------------------------------------------------------
%-----------------------------------------------------------------------

clc
clear all

%Pedimos la función
w = input("Ingrese su funcion: ", "S");
%Convertimos en función
fuc = inline(w);
%pedimos los datos //
disp("Ingrese el intervalo: ");
a = input("Ingrese el primer valor del intervalo: ");
b = input("Ingrese el segundo valor del intervalo: ");
e_usuario = input("ingrese el error inicial: ");
%//
%Evaluamos los puntos en la función
fa = fuc(a);
fb = fuc(b);
%Variable iteradora y Xr primero
ite = 1;
xr=0;

%Evaluamos
if (fa*fb<0)
  fprintf("i   Xn-1      Xn          f(Xn)     |Ea|\n");
  while(true)
    %Hallamos la xr y evaluamos xr
    xr = b - ((fb)*(a-b)/(fa - fb));
    fxr = fuc(xr);
  %verificamos que iteración es.
  if (ite < 2)
  %hacemos el cambio de coordenadas
      if (fa*fxr<0)
        b = xr;
        xp = b;
      else
        if (fa*fxr>0)
          a = xr;
          xp = a;
        end
      end
      %a?adimos a la tabla de datos y sumamos 1na iteración
```

```
        fprintf("%d   %0.5f   %0.5f     %0.5f   ---- \n",ite,xp,xr,fxr);
        ite = ite + 1;
      else
        %Empezamos a calcular los errores
        Ea = abs(((xr-xp)/xr))*100;
        %Verificamos si cumplimos con la condición del error del usuario
        if(Ea<=e_usuario)
          break;
        else
          %Seguimos partiendo el intervalo
          if (fa*fxr<0)
            b = xr;
            xp = b;
          else
            if (fa*fxr>0)
              a = xr;
              xp = a;
            end
          end
        end
        %Añadimos a la tabla y sumamos una iteración
        fprintf("%d   %0.5f   %0.5f     %0.5f   %0.5f\n",ite,xp,xr,fxr,Ea);
        ite = ite + 1;
      end
      %pause(1);
    end
    fprintf("Finalmente tenemos la raiz: Xr = %0.7f",xr);
  else
  disp("No mijito, no se puede");
  end
```

1.Usando el método de la regla falsa encuentre la raíz aproximada de:

$$f(x) = \sqrt{x} - \cos(x)$$

Iniciando en el intervalo [0, 1] y hasta que

$$|Ea| < 10^{-5}$$

```
Command Window
Ingrese su funcion: sqrt(x)-cos(x)
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: 0
Ingrese el segundo valor del intervalo: 1
ingrese el error inicial: 10^-5
```

En el ejercicio, se ingresó al script hecho en Matlab, la función $\sqrt{x} - \cos(x)$ en el intervalo $[0,1]$ con un margen de error menor a 10^{-5} y podemos apreciar que converge a $x_r =$ 0.6417143

```
Command Window
Ingrese su funcion: sqrt(x)-cos(x)
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: 0
Ingrese el segundo valor del intervalo: 1
ingrese el error inicial: 10^-5
i   Xn-1      Xn          f(Xn)     |Ea|
1   0.68507   0.68507     0.05332   ----
2   0.46933   0.46933     -0.20680   45.96977
3   0.61713   0.61713     -0.02997   23.95013
4   0.66368   0.66368     0.02693   7.01354
5   0.64902   0.64902     0.00894   2.25864
6   0.63897   0.63897     -0.00335   1.57165
7   0.64585   0.64585     0.00506   1.06523
8   0.64369   0.64369     0.00241   0.33660
9   0.64220   0.64220     0.00060   0.23113
10   0.64119   0.64119     -0.00065   0.15859
11   0.64188   0.64188     0.00021   0.10853
12   0.64166   0.64166     -0.00006   0.03419
13   0.64181   0.64181     0.00012   0.02342
14   0.64177   0.64177     0.00006   0.00738
15   0.64173   0.64173     0.00002   0.00505
16   0.64171   0.64171     -0.00000   0.00346
17   0.64173   0.64173     0.00002   0.00237
18   0.64172   0.64172     0.00001   0.00075
19   0.64172   0.64172     0.00001   0.00051
20   0.64172   0.64172     0.00000   0.00035
21   0.64172   0.64172     0.00000   0.00024
22   0.64171   0.64171     -0.00000   0.00016
23   0.64171   0.64171     0.00000   0.00011
24   0.64171   0.64171     0.00000   0.00004
25   0.64171   0.64171     0.00000   0.00002
26   0.64171   0.64171     0.00000   0.00002
27   0.64171   0.64171     0.00000   0.00001
Finalmente tenemos la raiz: Xr = 0.6417143>>
```

2. A que raíz de:

$$f(x) = (x+2)(x+1)2x(x-1)3(x-2)$$

¿Converge el método de la regla falsa cuando se aplica en los siguientes intervalos?

a. [-3, 2.5]

b. [-2.5, 3]

c. [-1.75, 1.5]

d. [-1.5, 1.75]

Procedemos a aplicar al script la función en cada uno de los intervalos para comprobar si en alguno de ellos se encuentra una raíz.

a.

```
Command Window
Ingrese su funcion: (x+2).*((x+1).^2).*x.*((x-1).^3).*(x-2)
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: -3
Ingrese el segundo valor del intervalo: 2.5
ingrese el error inicial: 10^-5
No hay raices
>>
```

b.

```
Command Window
Ingrese su funcion: (x+2).*((x+1).^2).*x.*((x-1).^3).*(x-2)
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: -2.5
Ingrese el segundo valor del intervalo: 3
ingrese el error inicial: 10^-5
No hay raices
>>
```

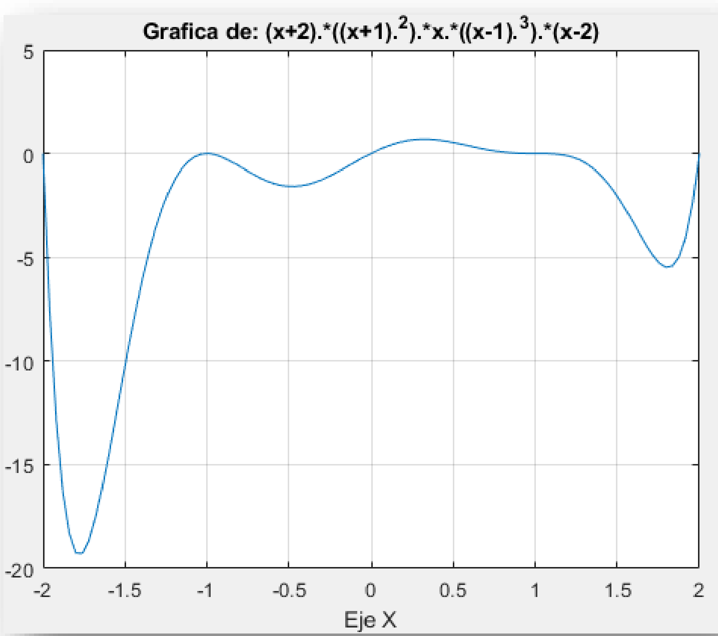
c.

```
Command Window
Ingrese su funcion: (x+2).*((x+1).^2).*x.*((x-1).^3).*(x-2)
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: -1.75
Ingrese el segundo valor del intervalo: 1.5
ingrese el error inicial: 10^-5
No hay raices
fx >>
```

d.

```
Command Window
Ingrese su funcion: (x+2).*((x+1).^2).*x.*((x-1).^3).*(x-2)
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: -1.5
Ingrese el segundo valor del intervalo: 1.75
ingrese el error inicial: 10^-5
No hay raices
fx >>
```

Análisis: En ninguno de los casos el método converge hacia una raíz, ya que en los intervalos nos encontramos mas de 1 raíz, por lo cual, el método no llega a ninguna de estas.



3. Tanques del occidente, elabora boyas para depósitos de líquidos. Las boyas son cuerpos esféricos que tienen una gravedad específica de 0.6 y un radio de 0,5 cm. Se debe calcular la profundidad a la que se sumerge la boya cuando flotan en el líquido almacenado. La ecuación que da la profundidad de x a la cual la boya se encuentra sumergida bajo el líquido es:

$$f(x) = x^3 + 0.165x^2 - 3.993 * 10^{-4}$$

Análisis: Como x es la cantidad sumergida de la boya en el líquido, sabemos que parte desde 0, es decir x = 0, es el valor más bajo, ya que no es posible que la boya se sumerja con valores negativos, entonces empezamos a buscar la raíz en el intervalo de [0, ∞)
Comenzamos a buscar la raíz con un intervalo pequeño, puede ser [0, 10]

Capturas:

Probamos con el intervalo [0,10]

```
Command Window
11135   0.04364   0.04364    -0.00000   0.00896
11136   0.04365   0.04365    -0.00000   0.00896
11137   0.04365   0.04365    -0.00000   0.00896
11138   0.04366   0.04366    -0.00000   0.00896
11139   0.04366   0.04366    -0.00000   0.00896
11140   0.04366   0.04366    -0.00000   0.00896
11141   0.04367   0.04367    -0.00000   0.00896
11142   0.04367   0.04367    -0.00000   0.00896
11143   0.04368   0.04368    -0.00000   0.00895
11144   0.04368   0.04368    -0.00000   0.00895
11145   0.04368   0.04368    -0.00000   0.00895
11146   0.04369   0.04369    -0.00000   0.00895
11147   0.04369   0.04369    -0.00000   0.00895
11148   0.04370   0.04370    -0.00000   0.00895
11149   0.04370   0.04370    -0.00000   0.00895
11150   0.04370   0.04370    -0.00000   0.00895
11151   0.04371   0.04371    -0.00000   0.00895
11152   0.04371   0.04371    -0.00000   0.00895
11153   0.04372   0.04372    -0.00000   0.00895
11154   0.04372   0.04372    -0.00000   0.00895
11155   0.04372   0.04372    -0.00000   0.00894
11156   0.04373   0.04373    -0.00000   0.00894
11157   0.04373   0.04373    -0.00000   0.00894
11158   0.04373   0.04373    -0.00000   0.00894
11159   0.04374   0.04374    0.00000   0.00894
11160   0.04373   0.04373    -0.00000   0.00894
fx Finalmente tenemos la raiz: Xr = 0.0437348>>
```

Probamos con el intervalo [0, 5]

```
Command Window
2818   0.04338   0.04338     -0.00001   0.03533
2819   0.04340   0.04340     -0.00001   0.03532
2820   0.04341   0.04341     -0.00001   0.03531
2821   0.04343   0.04343     -0.00001   0.03529
2822   0.04344   0.04344     -0.00001   0.03528
2823   0.04346   0.04346     -0.00001   0.03527
2824   0.04347   0.04347     -0.00001   0.03526
2825   0.04349   0.04349     -0.00000   0.03524
2826   0.04350   0.04350     -0.00000   0.03523
2827   0.04352   0.04352     -0.00000   0.03522
2828   0.04354   0.04354     -0.00000   0.03521
2829   0.04355   0.04355     -0.00000   0.03519
2830   0.04357   0.04357     -0.00000   0.03518
2831   0.04358   0.04358     -0.00000   0.03517
2832   0.04360   0.04360     -0.00000   0.03516
2833   0.04361   0.04361     -0.00000   0.03514
2834   0.04363   0.04363     -0.00000   0.03513
2835   0.04364   0.04364     -0.00000   0.03512
2836   0.04366   0.04366     -0.00000   0.03511
2837   0.04367   0.04367     -0.00000   0.03509
2838   0.04369   0.04369     -0.00000   0.03508
2839   0.04370   0.04370     -0.00000   0.03507
2840   0.04372   0.04372     -0.00000   0.03506
2841   0.04373   0.04373     -0.00000   0.03504
2842   0.04375   0.04375     0.00000   0.03503
2843   0.04373   0.04373     -0.00000   0.03504
fx Finalmente tenemos la raiz: Xr = 0.0437345>>
```

Probamos con el intervalo [0, 2.5]

```
Command Window
713   0.04237   0.04237     -0.00003   0.13906
714   0.04243   0.04243     -0.00003   0.13886
715   0.04249   0.04249     -0.00002   0.13867
716   0.04255   0.04255     -0.00002   0.13847
717   0.04260   0.04260     -0.00002   0.13828
718   0.04266   0.04266     -0.00002   0.13808
719   0.04272   0.04272     -0.00002   0.13789
720   0.04278   0.04278     -0.00002   0.13770
721   0.04284   0.04284     -0.00002   0.13750
722   0.04290   0.04290     -0.00002   0.13731
723   0.04296   0.04296     -0.00002   0.13712
724   0.04302   0.04302     -0.00001   0.13693
725   0.04308   0.04308     -0.00001   0.13674
726   0.04314   0.04314     -0.00001   0.13655
727   0.04319   0.04319     -0.00001   0.13636
728   0.04325   0.04325     -0.00001   0.13617
729   0.04331   0.04331     -0.00001   0.13598
730   0.04337   0.04337     -0.00001   0.13579
731   0.04343   0.04343     -0.00001   0.13561
732   0.04349   0.04349     -0.00000   0.13542
733   0.04355   0.04355     -0.00000   0.13523
734   0.04361   0.04361     -0.00000   0.13505
735   0.04367   0.04367     -0.00000   0.13486
736   0.04372   0.04372     -0.00000   0.13468
737   0.04378   0.04378     0.00000   0.13449
738   0.04372   0.04372     -0.00000   0.13467
fx Finalmente tenemos la raiz: Xr = 0.0437239>>
```

Probamos con el intervalo [0, 1]

```
Command Window
1905   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1906   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1907   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1908   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1909   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1910   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1911   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1912   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1913   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1914   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1915   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1916   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1917   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1918   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1919   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1920   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1921   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1922   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1923   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1924   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1925   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1926   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1927   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1928   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
1929   0.04374  0.04374    0.00000  0.00014
1930   0.04374  0.04374    -0.00000  0.00014
fx Finalmente tenemos la raiz: Xr = 0.0437371>>
```

Probamos con el intervalo [0, 0.1]

```
Command Window
Ingrese su funcion: x.^3 + 0.165.*x.^2 - 3.993 .*10^-4
Ingrese el intervalo:
Ingrese el primer valor del intervalo: 0
Ingrese el segundo valor del intervalo: 0.1
ingrese el error inicial: 10^-4
i    Xn-1      Xn         f(Xn)      |Ea|
1    0.01507   0.01507    -0.00036   ----
2    0.02787   0.02787    -0.00025   45.92609
3    0.03873   0.03873    -0.00009   28.06065
4    0.04797   0.04797    0.00009   19.24575
5    0.04013   0.04013    -0.00007   19.53975
6    0.04131   0.04131    -0.00005   2.86003
7    0.04231   0.04231    -0.00003   2.37148
8    0.04316   0.04316    -0.00001   1.97438
9    0.04389   0.04389    0.00000   1.64922
10    0.04327   0.04327    -0.00001   1.42062
11    0.04336   0.04336    -0.00001   0.21360
12    0.04344   0.04344    -0.00001   0.18109
13    0.04351   0.04351    -0.00000   0.15356
14    0.04357   0.04357    -0.00000   0.13026
15    0.04361   0.04361    -0.00000   0.11051
16    0.04366   0.04366    -0.00000   0.09377
17    0.04369   0.04369    -0.00000   0.07958
18    0.04372   0.04372    -0.00000   0.06754
19    0.04374   0.04374    0.00000   0.05733
20    0.04372   0.04372    -0.00000   0.04872
21    0.04373   0.04373    -0.00000   0.00734
22    0.04373   0.04373    -0.00000   0.00623
23    0.04373   0.04373    -0.00000   0.00529
24    0.04373   0.04373    -0.00000   0.00450
25    0.04374   0.04374    -0.00000   0.00382
26    0.04374   0.04374    -0.00000   0.00324
27    0.04374   0.04374    0.00000   0.00275
28    0.04374   0.04374    0.00000   0.00234
29    0.04374   0.04374    -0.00000   0.00035
fx Finalmente tenemos la raiz: Xr = 0.0437370>>
```

Observaciones: Se aprecia que el método converge hacia la raíz $x_r = 0.043737$