

Laboratorio No. 8

Profesor Henry Arguello Fuentes, henarfu@uis.edu.co

18 de febrero de 2020

El informe de laboratorio debe entregarse al finalizar la clase, en éste deben responder las preguntas que se presentan en la guía, además anexar los archivos que generen, por ejemplo .mat, .m, .fig, etc. Enviar una carpeta comprimida con los archivos al correo electrónico: **analisis.numerico@outlook.com**, con el asunto **LAN 2010-2 Lab8** y el nombre de la carpeta comprimida **Lab8_NombreApellido**, donde Nombre es su primer nombre y Apellido es su primer apellido.

Diferenciación numérica

1. Use el Programa 6.1 para aproximar la derivada de cada una de las siguientes funciones en el punto x dado; las aproximaciones deberían tener precisión de 13 cifras decimales. **Nota:** Puede que sea necesario cambiar los valores de $max1$ y del punto inicial h del programa.

a) $f(x) = 60x^{45} - 32x^{33} + 233x^5 - 47x^2 - 77; x = 1/\sqrt{3}$

b) $f(x) = \tan\left(\cos\left(\frac{\sqrt{5} + \sin(x)}{1 + x^2}\right)\right); x = \frac{1 + \sqrt{5}}{3}$

2. Sea $f(x) = \cos(x)$.

- a) Use la fórmula (6) con $h = 0,05$ para aproximar $f''(1)$
- b) Use la fórmula (6) con $h = 0,01$ para aproximar $f''(1)$
- c) Use la fórmula (12) con $h = 0,1$ para aproximar $f''(1)$
- d) ¿Qué respuesta, (a),(b) o (c), es más precisa?

1. Anexos

```

1 function [L,n]=diffim(f,x,toler)
2
3 %Input - f is the function input as a string 'f'
4 %      - x is the differentiation point
5 %      - toler is the desired tolerance
6 %Output - L=[H' D' E']: H is the vector of step sizes
7 %          D is the vector of approximate derivatives
8 %          E is the vector of error bounds
9 %      - n is the coordinate of the "best approximation"
10
11 % NUMERICAL METHODS: MATLAB Programs
12 %(c) 1999 by John H. Mathews and Kurtis D. Fink
13 %To accompany the textbook:
14 %NUMERICAL METHODS Using MATLAB,
15 %by John H. Mathews and Kurtis D. Fink
16 %ISBN 0-13-270042-5, (c) 1999
17 %PRENTICE HALL, INC.
18 %Upper Saddle River, NJ 07458
19
20 max1=15;
21 h=1/10;
22 H(1)=h;
23 D(1)=(feval(f,x+h)-feval(f,x-h))/(2*h);
24 E(1)=0;
25 R(1)=0;
26
27 for n=1:2
28     h=h/10;
29     H(n+1)=h;
30     D(n+1)=(feval(f,x+h)-feval(f,x-h))/(2*h);
31     E(n+1)=abs(D(n+1)-D(n));
32     R(n+1)=2*E(n+1)*(abs(D(n+1))+abs(D(n))+eps);
33 end
34
35 n=2;
36
37 while((E(n)>E(n+1))&(R(n)>toler))&n<max1
38     h=h/10;
39     H(n+2)=h;
40     D(n+2)=(feval(f,x+h)-feval(f,x-h))/(2*h);
41     E(n+2)=abs(D(n+2)-D(n+1));
42     R(n+2)=2*E(n+2)*(abs(D(n+2))+abs(D(n+1))+eps);
43     n=n+1;
44 end
45
46 n=length(D)-1;
47 L=[H' D' E'];

```

Listing 1: diffim.m Programa 6.1

- Formula (6)

$$f''(x_0) = \frac{f_1 - 2f_0 + f_{-1}}{h^2}$$

$$E(f, h) = \frac{4\varepsilon}{h^2} + \frac{h^2 f^{(4)}(c)}{12}$$

- Formula (12)

$$f''(x_0) = \frac{-f_2 + 16f_1 - 30f_0 + 16f_{f-1} - f_{-2}}{12h^2} + E(f, h)$$

$$E(f, h) = \frac{16\varepsilon}{3h^2} + \frac{h^4 f^{(6)}(c)}{90}$$