



UNIVERSIDAD DON BOSCO

Aplicación de Métodos Numéricos

CICLO 01-2024

GUIA DE EJERCICIOS 2 – PARTE 1

INTEGRANTES:

MIRANDA RAMIREZ, RODRIGO ALEXANDER MR181415

VILLALTA, RIGOBERTO ALCIDES VV00329

3. Aproxime $f(1.3675)$ a partir de los siguientes datos:

x	1.27	1.29	1.31	1.33	1.35	1.37
F(x)	13.270567	13.781763	14.307413	14.847887	15.403567	15.974842

Además, calcule el valor exacto y el error de aproximación si la función es: $f(x) = 3xe^x - \cos(x)$

Para encontrar el valor de $f(1.3675)$ ejecutaremos el script en Matlab, insertando los valores de X y f(x)

```
>> Lagrange
INTERPOLACIÓN Y POLINOMIO DE LAGRANGE
-----
Valor a interpolar x: 1.3675
Datos [X0 X1 X2 ... Xn]: [1.27 1.29 1.31 1.33 1.35 1.37]
Valores de la función:
    1-Utilizar una función.
    2-Ingresa valores
Opción: 2
Valores F(x) [F(X0) F(X1) ... F(Xn)]: [13.270567 13.781763 14.307413 14.847887 15.403567 15.974842]
```

Los resultados obtenidos son:

El valor aproximado para $f(1.3675) = 15.902566400768277$

Grado del Polinomio: 5

Obteniendo las Funciones de Lagrange

$L_0(x) = \frac{(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)}{(1.2700000000000000-1.2900000000000000)(1.2700000000000000-1.3100000000000000)(1.2700000000000000-1.3300000000000000)(1.2700000000000000-1.3500000000000000)(1.2700000000000000-1.3700000000000000)}$

$L_0(1.3675000000000000) = 0.019039154052735$

$L_1(x) = \frac{(x-1.2700000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)}{(1.2900000000000000-1.2700000000000000)(1.2900000000000000-1.3100000000000000)(1.2900000000000000-1.3300000000000000)(1.2900000000000000-1.3500000000000000)(1.2900000000000000-1.3700000000000000)}$

$L_1(1.3675000000000000) = -0.119762420654303$

$L_2(x) = \frac{(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)}{(1.3100000000000000-1.2700000000000000)(1.3100000000000000-1.2900000000000000)(1.3100000000000000-1.3300000000000000)(1.3100000000000000-1.3500000000000000)(1.3100000000000000-1.3700000000000000)}$

$L_2(1.3675000000000000) = 0.322837829589860$

$L_3(x) = \frac{(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)}{(1.3300000000000000-1.2700000000000000)(1.3300000000000000-1.2900000000000000)(1.3300000000000000-1.3100000000000000)(1.3300000000000000-1.3500000000000000)(1.3300000000000000-1.3700000000000000)}$

$L_3(1.3675000000000000) = -0.495018005371119$

$L_4(x) = \frac{(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3700000000000000)}{(1.3500000000000000-1.2700000000000000)(1.3500000000000000-1.2900000000000000)(1.3500000000000000-1.3100000000000000)(1.3500000000000000-1.3300000000000000)(1.3500000000000000-1.3700000000000000)}$

$L_4(1.3675000000000000) = 0.530376434326201$

$L_5(x) = \frac{(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)}{(1.3700000000000000-1.2700000000000000)(1.3700000000000000-1.2900000000000000)(1.3700000000000000-1.3100000000000000)(1.3700000000000000-1.3300000000000000)(1.3700000000000000-1.3500000000000000)}$

$L_5(1.3675000000000000) = 0.742527008056625$

Polinomio:

$P_5(x) = L_0(x)*F(X_0) + L_1(x)*F(X_1) + L_2(x)*F(X_2) + L_3(x)*F(X_3) + L_4(x)*F(X_4) + L_5(x)*F(X_5)$

$P_5(1.3675000000000000) = (0.019039154052735)*(13.270567000000000) + (-0.119762420654303)*(13.781763000000000) + (0.322837829589860)*(14.300000000000000) + (-0.495018005371119)*(14.800000000000000) + (0.530376434326201)*(15.300000000000000) + (0.742527008056625)*(15.800000000000000)$

$P_5(1.3675000000000000) = 15.902566400768277$

Ahora encontraremos el valor exacto y el error de aproximacion para $f(x) = 3xe^x - \cos(x)$

En matlab ingresado como: $3 * x * \exp(x) - \cos(x)$

El valor exacto de la funcion es: 15.902565832686312 y el erro: $8.226104e - 11$

```

>> Lagrange
INTERPOLACIÓN Y POLINOMIO DE LAGRANGE
-----
Valor a interpolar x: 1.3675
Datos [X0 X1 X2 ... Xn]: [1.27 1.29 1.31 1.33 1.35 1.37]
Valores de la función:
    1-Utilizar una función.
    2-Ingresa valores
Opción: 1
Función f(x): 3*x*exp(x)-cos(x)
Valores de F(x): 13.270567,13.781763,14.307413,14.847887,15.403567,15.974842,

Command Window
Grado del Polinomio: 5

Obteniendo las Funciones de Lagrange
L0(x)=
(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)
(1.2700000000000000-1.2900000000000000)(1.2700000000000000-1.3100000000000000)(1.2700000000000000-1.3300000000000000)(1.2700000000000000-1.3500000000000000)(1.2700000000000000-1.3700000000000000)
L0(1.3675000000000000)=0.019039154052735
L1(x)=
(x-1.2700000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)
(1.2900000000000000-1.2700000000000000)(1.2900000000000000-1.3100000000000000)(1.2900000000000000-1.3300000000000000)(1.2900000000000000-1.3500000000000000)(1.2900000000000000-1.3700000000000000)
L1(1.3675000000000000)=-0.119762420654303
L2(x)=
(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)
(1.3100000000000000-1.2700000000000000)(1.3100000000000000-1.2900000000000000)(1.3100000000000000-1.3300000000000000)(1.3100000000000000-1.3500000000000000)(1.3100000000000000-1.3700000000000000)
L2(1.3675000000000000)=0.322837829589860
L3(x)=
(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3500000000000000)(x-1.3700000000000000)
(1.3300000000000000-1.2700000000000000)(1.3300000000000000-1.2900000000000000)(1.3300000000000000-1.3100000000000000)(1.3300000000000000-1.3500000000000000)(1.3300000000000000-1.3700000000000000)
L3(1.3675000000000000)=-0.495018005371119
L4(x)=
(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3700000000000000)
(1.3500000000000000-1.2700000000000000)(1.3500000000000000-1.2900000000000000)(1.3500000000000000-1.3100000000000000)(1.3500000000000000-1.3300000000000000)(1.3500000000000000-1.3700000000000000)
L4(1.3675000000000000)=0.530376434326201
L5(x)=
(x-1.2700000000000000)(x-1.2900000000000000)(x-1.3100000000000000)(x-1.3300000000000000)(x-1.3500000000000000)
(1.3700000000000000-1.2700000000000000)(1.3700000000000000-1.2900000000000000)(1.3700000000000000-1.3100000000000000)(1.3700000000000000-1.3300000000000000)(1.3700000000000000-1.3500000000000000)
L5(1.3675000000000000)=0.742527008056625

Polinomio:
P5(x)=L0(x)*F(X0) + L1(x)*F(X1) + L2(x)*F(X2) + L3(x)*F(X3) + L4(x)*F(X4) + L5(x)*F(X5)
P5(1.3675000000000000)=(0.019039154052735)*(13.270567389649214) + (-0.119762420654303)*(13.781763095706813) + (0.322837829589860)*(14.30741314847887) + (-0.495018005371119)*(14.84788715403567) + (0.530376434326201)*(15.40356715974842) + (0.742527008056625)*(15.974842179025658)
P5(1.3675000000000000)= 15.902565832768573

Valor Exacto de la Función: 15.902565832686312
Error: 8.226104e-11

```

5. Se realiza un experimento para definir la relación entre el esfuerzo aplicado y el tiempo para que se fracture cierto tipo de acero inoxidable. A continuación se muestran los resultados, para distintos esfuerzos:

Esfuerzo aplicado(kg/mm²)	5	10	15	20	25	30	35	40
Tiempo para la fractura(hr)	40	30	25	40	18	20	22	15

Aproxime el tiempo de fractura para un esfuerzo de 22 kg/mm². Utilice 9 decimales

Vamos a ingresar los datos al ejecutar el script de Matlab.

```
>> Lagrange
INTERPOLACIÓN Y POLINOMIO DE LAGRANGE
-----
Valor a interpolar x: 22
Datos [X0 X1 X2 ... Xn]: [5 10 15 20 25 30 35 40]
Valores de la función:
    1-Utilizar una función.
    2-Ingresa valores
Opción: 2
Valores F(x) [F(X0) F(X1) ... F(Xn)]: [40 30 25 40 18 20 22 15]
```

Nuestra tabla queda de la siguiente manera:

```

Obteniendo las Funciones de Lagrange
L0(x)=-----
(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.000000000000000)
L0(22.000000000000000)=-0.002396160000000
L1(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.000000000000000)
L1(22.000000000000000)=0.023761920000000
L2(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.000000000000000)
L2(22.000000000000000)=-0.122204160000000
L3(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.000000000000000)
L3(22.000000000000000)=0.712857600000000
L4(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.000000000000000)
L4(22.000000000000000)=0.475238400000000
L5(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-35.000000000000000)
L5(22.000000000000000)=-0.106928640000000
L6(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)
L6(22.000000000000000)=0.021934080000000
L7(x)=-----
(x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)
L7(22.000000000000000)=-0.002263040000000

```

Como resultado obtenemos:

```

Polinomio:
P7(x)=L0(x)*F(X0) + L1(x)*F(X1) + L2(x)*F(X2) + L3(x)*F(X3) + L4(x)*F(X4) + L5(x)*F(X5) + L6(x)*F(X6) + L7(x)*F(X7)
P7(22.000000000000000)=(-0.002396160000000)*(40.000000000000000) + (0.023761920000000)*(30.000000000000000) + (-0.122204160000000)*(20.000000000000000) + (0.712857600000000)*(15.000000000000000) + (0.475238400000000)*(10.000000000000000) + (-0.106928640000000)*(5.000000000000000) + (-0.002263040000000)*(0.000000000000000)
P7(22.000000000000000)= 32.940533759999994

```

El tiempo de fractura para un esfuerzo de 22kg/mm^2 es de: 32.940533759999994

42-guia2_ejercicio_8

March 6, 2024

8- Un objeto se suspende en un túnel de viento y se mide la fuerza para varios niveles de velocidad del viento. A continuación se presentan los siguientes resultados:

V, m/s	10	20	30	40	50	60	70	80
F, N	25	70	380	550	610	1220	830	1450

Aproxime el valor de la fuerza, cuando la velocidad sea de 248.4 km/h. Use 9 decimales.

Debe mostrarse: - Los valores de las Q construidas - El valor de aproximación de la función

Solución:

Paso la velocidad a las mismas unidades de la tabla

$$248.4 \text{ km/h} = \frac{248,400 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 69 \text{ m/s}$$

```
[2]: from metodos_interpolacion import neville
from utils import imprimir_tabla

datos_x = [10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80]
datos_y = [25, 70, 380, 550, 610, 1220, 830, 1450]

resultado = neville(datos_x, datos_y, 69)
lista_para_tabular = [["Qx0", "Qx1", "Qx2", "Qx3", "Qx4", "Qx5", "Qx6", "Qx7"]]
for fila in resultado:
    nueva_fila = []
    for celda in fila:
        nueva_fila.append(str(celda))
    lista_para_tabular.append(nueva_fila)
imprimir_tabla(lista_para_tabular)

print("La fuerza aproximada cuando la velocidad es de 248.4 m/s es:",
      round(resultado[7][7], 9), "N.")
```

Qx0	Qx1	Qx2	Qx3	Qx4	Qx5	□
↪Qx6		Qx7				

25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
↵0		0.0				
70.0	290.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
↵0		0.0				
380.0	1589.0	4121.075	0.0	0.0	0.0	0.
↵0		0.0				
550.0	1043.0	251.3	-3489.4825000...	0.0	0.0	0.
↵0		0.0				
610.0	724.0	420.95	528.395	2436.8868125	0.0	0.
↵0		0.0				
1220.0	1769.0	2239.25	2784.74	3292.417625	3446.41317124...	0.
↵0		0.0				
830.0	869.0	914.0	958.175	1003.83912499...	1049.610695	↵
↵1089.55740293...		0.0				
1450.0	768.0	823.55	856.714999999...	884.6165	910.845477499...	↵
↵936.285767374...		960.371310106...				

La fuerza aproximada cuando la velocidad es de 248.4 m/s es: 960.371310106 N.

43-guia__ejercicio_12

March 6, 2024

12 - Dados los valores de x: -1.87, -1.63, -1.27, -0.89, -0.15, 0.1, 0.18, 0.75, 0.99 y la función:

$$f(x)\tan\left(\frac{\pi x}{8}\right)$$

Aproxime el valor de $f(-1.435)$. Además, obtenga el valor exacto y el error de aproximación. Use 9 decimales.

Debe mostrarse: - Los valores de la tabla de diferencia construida - El polinomio de interpolación

```
[2]: from math import tan, pi

from sympy import Number

from metodos_interpolacion import diferencias_divididas
from utils import imprimir_tabla


datos_x = [-1.87, -1.63, -1.27, -0.89, -0.15, 0.1, 0.18, 0.75, 0.99]
datos_y = [tan((pi *x) / 8) for x in datos_x]


resultado = diferencias_divididas(datos_x, datos_y, -1.435)

matriz = resultado[0]
polinomio = resultado[1]
valor_de_aproximacion = round(resultado[2], 9)


lista_para_tabular = [{"x", "1ad", "2ad", "3ad", "4ad", "5ad", "6ad", "7ad", "8ad"}]

for fila in matriz:
    nueva_fila = []
    for celda in fila:
        nueva_fila.append(str(celda))
    lista_para_tabular.append(nueva_fila)


print("Los valores de la tabla de diferencia construida son:")
imprimir_tabla(lista_para_tabular)


print(
    "El polinomio de interpolación es: ",
```

```

    polinomio.xreplace({n: round(n, 9) for n in polinomio.atoms(Number)})
)

print("El valor de aproximación de -1.435 en la función es: ",
      valor_de_aproximacion)

valor_exacto = round(tan((pi * -1.435) / 8), 9)
print(f"El valor exacto al evaluar -1.435 es de: {valor_exacto}")

error = abs(valor_exacto - valor_de_aproximacion)
print(f"El error es de: {error:,.1E}")

```

Los valores de la tabla de diferencia construida son:

x	1ad	2ad	3ad	4ad	5ad	6ad
↪ 7ad	8ad					
-0.9027771	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
↪ 0.0	0.0					
-0.7446985	0.65866065	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
↪ 0.0	0.0					
-0.5446518	0.55568534	-0.171625...	0.0	0.0	0.0	0.0
↪ 0.0	0.0					
-0.364464...	0.4741772	-0.110146...	0.06273407	0.0	0.0	0.0
↪ 0.0	0.0					
-0.058973...	0.4128262	-0.054777...	0.03741111	-0.01472...	0.0	0.0
↪ 0.0	0.0					
0.0392901...	0.39305276	-0.019973...	0.02540474	-0.00694...	0.0039505...	0.0
↪ 0.0	0.0					
0.0708038	0.39392114	0.0026314...	0.0211258...	-0.00295...	0.0022039...	-0.
↪ 0.00085...	0.0	0.0				
0.3033467	0.40797	0.0216136...	0.02109133	-2.10376...	0.0014504...	-0.
↪ 0.00031...	0.0002043...	0.0				
0.40962026	0.4428065	0.0430080...	0.02403862	0.002585...	0.0013863...	-2.
↪ 83583...	0.0001100...	-3.29878...				

El polinomio de interpolación es: $0.65866065x + (-0.17162551x - 0.320939703)(x + 1.63) + (-0.014722651x - 0.027531357)(x + 0.89)(x + 1.27)(x + 1.63) + (-0.000851999x - 0.001593238)(x - 0.1)(x + 0.15)(x + 0.89)(x + 1.27)(x + 1.63) + (-3.2988e-5x - 6.1687e-5)(x - 0.75)(x - 0.18)(x - 0.1)(x + 0.15)(x + 0.89)(x + 1.27)(x + 1.63) + (0.000204356x + 0.000382145)(x - 0.18)(x - 0.1)(x + 0.15)(x + 0.89)(x + 1.27)(x + 1.63) + (0.003950535x + 0.0073875)(x + 0.15)(x + 0.89)(x + 1.27)(x + 1.63) + (0.062734067x + 0.117312706)(x + 1.27)(x + 1.63) + 0.32891834$

El valor de aproximación de -1.435 en la función es: -0.631866422

El valor exacto al evaluar -1.435 es de: -0.631868445
El error es de: 2.0E-6

44_guia-2_ejercicio_15

March 6, 2024

15- La viscosidad de un aceite varía con la temperatura, a continuación se muestran los siguientes resultados:

T(K)	273	280	290	300	310	320	330	340
(Ns / m ²)	3.85	2.17	0.999	0.486	0.253	0.141	0.0836	0.0531

Aproxime la viscosidad del aceite cuando la temperatura es 304.25 K. Use 9 decimales.

Debe mostrarse: - Los valores de la tabla de diferencia construida - El polinomio de interpolación
- El valor aproximado de la función

```
[4]: from sympy import Number

from metodos_interpolacion import diferencias_divididas
from utils import imprimir_tabla

datos_x = [273, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340]
datos_y = [3.85, 2.17, 0.999, 0.486, 0.253, 0.141, 0.0836, 0.0531]

resultado = diferencias_divididas(datos_x, datos_y, 304.25)

matriz = resultado[0]
polinomio = resultado[1]
valor_de_aproximacion = round(resultado[2], 9)
lista_para_tabular = [["x", "1ad", "2ad", "3ad", "4ad", "5ad", "6ad", "7ad"]]
for fila in matriz:
    nueva_fila = []
    for celda in fila:
        nueva_fila.append(str(celda))
    lista_para_tabular.append(nueva_fila)

print("Los valores de la tabla de diferencia construida son:")
imprimir_tabla(lista_para_tabular)

print("\nEl valor de la viscosidad aproximada a 304.24 K es de: ",
      ↪valor_de_aproximacion, " Ns/m^2")

print(
```

```
"\nEl polinomio de interpolación es: ",
polinomio.xreplace({n: round(n, 9) for n in polinomio.atoms(Number)})
)
```

Los valores de la tabla de diferencia construida son:

x	1ad	2ad	3ad	4ad	5ad	
↪ 6ad	7ad					
3.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	↪
↪ 0.0	0.0					
2.17	-0.23999998	0.0	0.0	0.0	0.0	↪
↪ 0.0	0.0					
0.999	-0.1171	0.0072294106	0.0	0.0	0.0	↪
↪ 0.0	0.0					
0.486	-0.0513	0.00329	-0.00014590...	0.0	0.0	↪
↪ 0.0	0.0					
0.253	-0.023300001	0.0014	-6.3e-05	2.2406512e-...	0.0	↪
↪ 0.0	0.0					
0.141	-0.011199999	0.0006050001	-2.6499994e...	9.125001e-07	-2.8258533e...	↪
↪ 0.0	0.0					
0.0836	-0.00574000...	0.000272999...	-1.1066673e...	3.8583303e-...	-1.0533342e...	↪
↪ 3.1096828e-...	0.0					
0.0531	-0.00305	0.000134500...	-4.6166633e...	1.6125026e-...	-4.4916555e...	↪
↪ 1.0069478e-...	-3.1384103e...					

El valor de la viscosidad aproximada a 304.24 K es de: 0.364865451 Ns/m²

El polinomio de interpolación es: $-0.23999998x + (7.715e-6 - 2.8e-8x)(x - 310)(x - 300)(x - 290)(x - 280) + (0.039831818 - 0.000145904x)(x - 290)(x - 280) + (2.241e-6x - 0.000611698)(x - 300)(x - 290)(x - 280) + (0.007229411x - 1.973629088)(x - 280) + 1.0e-9(x - 330)(x - 320)(x - 310)(x - 300)(x - 290)(x - 280) - 8.5e-8(x - 320)(x - 310)(x - 300)(x - 290)(x - 280) + 69.369994372$