



Tarea 3 - Análisis Numérico

Fecha de entrega: 20 de noviembre, 23:55 hrs (vía aula virtual).

Modalidad: Trabajo en grupo de **máximo** tres personas.

1. Tarea

El siguiente programa realiza una interpolación basada en las diferencias divididas de Newton. En este caso, se realiza la interpolación de $f(x) = e^{|x|}$ con $n = 8$ puntos equiespaciados en el intervalo $[-2, 2]$.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def f(x):
    return np.exp(np.abs(x))

def fNewton(xv,x,c,n):
    #xv: x a evaluar.
    #x: nodos de la interpolacion.
    #c. coeficientes de la interpolacion.
    #n: cantidad de nodos.
    total = c[0,0]
    for i in range(1,n):
        t = 1
        for j in range(i):
            t = t * (xv - x[j])
        total = total + t * c[0,i]
    return total

def coeficientes(x,y,n):
    c = np.zeros((n,n))
    for j in range(n):
        c[j,0] = y[j]
    for i in range(1,n):
        for j in range(n - i):
            c[j,i] = (c[j,i - 1] - c[j + 1,i - 1]) / (x[j] - x[i + j])
    return c

def error(yp,fp,npol):
    total = 0.
    for i in range(npol):
        total = total + np.abs(fp[i] - yp[i])
    return total
```

```

#rango
a,b = -2,2
#interpolacion con n puntos
n = 8
x = np.linspace(a,b,n,endpoint=True)
y = f(x)
c = coeficientes(x,y,n)

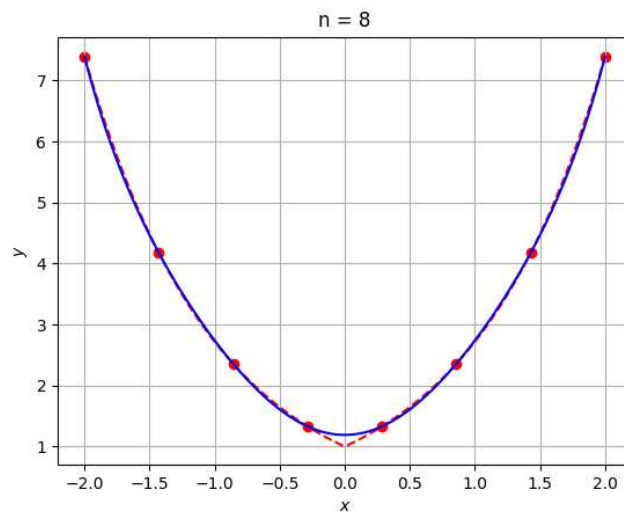
#evaluacion con npol puntos
npol = 100
xp = np.linspace(a,b,npol,endpoint=True)
yp = np.array([fNewton(xp[i],x,c,n) for i in range(npol)])
fp = f(xp)

#calculo del error
e_pol = error(fp,yp,npol)
print("error = {}".format(e_pol))

#grafico
plt.scatter(x,y,c = "r")
plt.plot(xp,f(xp), "--r")
plt.plot(xp,yp, "-b")
plt.grid(True)
plt.xlabel("$x$")
plt.ylabel("$y$")
plt.title("n = {}".format(n))
plt.show()

```

Al ejecutar el programa se obtiene el siguiente gráfico:



Se puede observar los 8 puntos utilizados para la interpolación, junto con la función $f(x)$ (línea roja discontinua) y el polinomio interpolador (línea azul continua).

Considerando lo anterior, realice lo siguiente:

1. Ejecute el programa anterior para $n = 10, 12, \dots, 18, 20$ y adjunte en su informe los gráficos generados ¿Puede Ud. notar algún fenómeno en particular?
2. Modifique el programa anterior y no utilice puntos equiespaciados, sino que utilice los puntos de Chebyshev para la interpolación con $n = 10, 12, \dots, 18, 20$. Adjunte en el informe los gráficos generados ¿Puede Ud. notar alguna diferencia con los gráficos anteriores?
3. Complete la siguiente tabla con los resultados obtenidos:

n	$\text{error}_{\text{Newton}}$	$\text{error}_{\text{Chebyshev}}$
10		
12		
14		
16		
18		
20		

2. Reglas del Juego

- La tarea debe ser implementada en Python.
- Se debe entregar todos los códigos fuentes en un archivo comprimido denominado **tarea3-apellido1-apellido2-apellido3.zip**.
- Al comienzo de cada código debe ir comentado los nombres de los integrantes.
- El archivo debe ser entregado en la tarea **Tarea 3** que estará disponible en el Aula Virtual hasta el **viernes 20 de noviembre** a las **23:55 hrs**.
- Cualquier caso de copia, se evaluará a los alumnos involucrados con nota 1.0.