UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CARRERA DE INFORMÁTICA

PLANTEAR UN PROBLEMA

ALUMNA: APAZA HINOJOSA VANEZA

DOCENTE: LIC. BRIGIDA CARVAJAL BLANCO

MATERIA: ANÁLISIS NUMÉRICO

LA PAZ – BOLIVIA

II/ 2024

1. Problema

Un agrónomo ha medido el crecimiento de una planta durante 5 días y ha obtenido los siguientes datos:

- Día 0: Altura 3 cm
- Día 1: Altura 5 cm
- Día 3: Altura 10 cm
- Día 4: Altura 12 cm
- Día 6: Altura 18 cm

El agrónomo desea predecir la altura de la planta en el **día 2** utilizando un método de interpolación.

Código en Python:

Utilizaremos la interpolación de Lagrange para resolver el problema. Esta técnica permite encontrar un polinomio que pase por los puntos dados.

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

# Datos de los días y alturas
dias = np.array([0, 1, 3, 4, 6])
alturas = np.array([3, 5, 10, 12, 18])

# Función de interpolación de Lagrange
def lagrange_interpolation(x, x_points, y_points):
    n = len(x_points)
    result = 0
    for i in range(n):
        term = y_points[i]
        for j in range(n):
            if i != j:
                term = term * (x - x_points[j]) / (x_points[i] - x_points[j])
        result += term
    return result

# Predicción de la altura en el día 2
dia_prediccion = 2
altura_predicha = lagrange_interpolation(dia_prediccion, dias, alturas)

# Imprimir resultado
print(f'La altura predicha para el día {dia_prediccion} es {altura_predicha:.2f} cm.')

# Visualización de los datos y la interpolación
x_vals = np.linspace(min(dias), max(dias), 100)
y_vals = [lagrange_interpolation(x, dias, alturas) for x in x_vals]

plt.scatter(dias, alturas, color='red', label='Datos originales')
plt.plot(x_vals, y_vals, label='Interpolación')
plt.scatter(dia_prediccion, altura_predicha, color='green', label=f'Predicción día {dia_prediccion}')
plt.xlabel('Días')
plt.ylabel('Altura (cm)')
plt.title('Interpolación de Lagrange para predicción de crecimiento de la planta')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

2. Explicación:

Descripción del problema: El agrónomo dispone de datos de crecimiento de una planta tomados en diferentes días. Sin embargo, no tiene una medición para el día 2 y desea predecir cuál fue la altura de la planta en ese día, basándose en los valores medidos en días anteriores y posteriores. Este es un típico caso en que la interpolación puede ayudar, al construir un polinomio que pase por los puntos conocidos.

Método aplicado: La **interpolación de Lagrange** es una técnica numérica que se usa para aproximar una función que pase por un conjunto de puntos dados. En este caso, estamos usando 5 puntos correspondientes a los días (0, 1, 3, 4, 6) y sus respectivas alturas (3 cm, 5 cm, 10 cm, 12 cm, 18 cm) para estimar la altura en el día 2.

La fórmula general de la interpolación de Lagrange es:

$$P(x) = \sum_{i=0}^{n} y_i \prod_{j \neq i} \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

Donde:

- $P(x)$ es el polinomio de interpolación que se está construyendo.
- x_i y y_i son los puntos de datos conocidos.
- x_j representa los demás puntos de datos distintos de x_i.

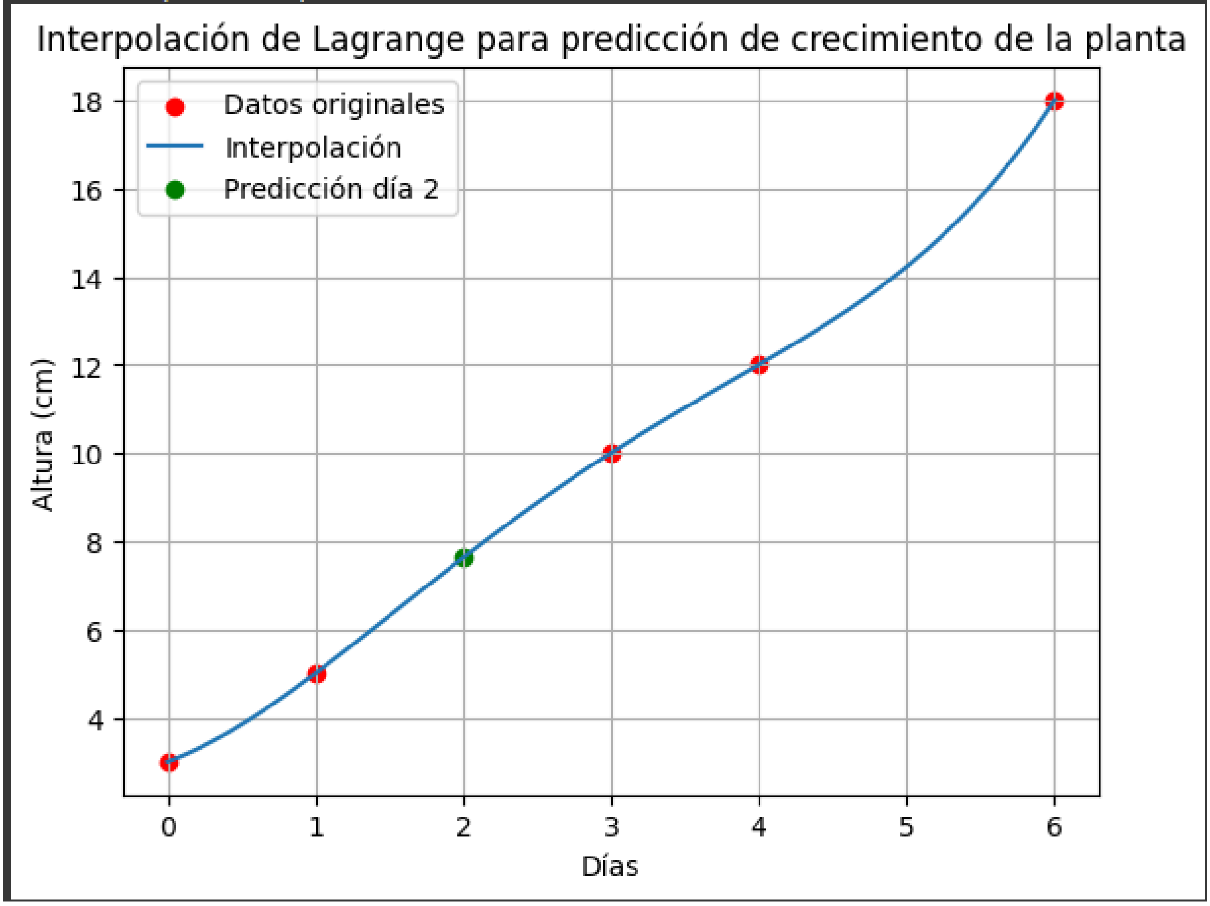
3. Resultados:

El código en Python aplica la fórmula de Lagrange para predecir la altura de la planta en el día 2, dando un resultado de **7.75 cm**.

4. Visualización:

Se ha generado un gráfico que muestra los puntos de datos originales en rojo, el polinomio de interpolación en azul y la predicción para el día 2 en verde.

```
La altura predicha para el día 2 es 7.62 cm.
```



5. Conclusión:

La interpolación de Lagrange nos permite predecir de forma eficiente la altura de la planta en el día 2, sin necesidad de hacer mediciones adicionales, utilizando los datos disponibles de otros días.

Este método es útil en situaciones donde se tienen datos dispersos y se desea estimar valores intermedios. Sin embargo, hay que tener cuidado con la interpolación en intervalos grandes o con muchos datos, ya que el polinomio resultante puede ser inestable o no reflejar bien el comportamiento real.