Universidad Mayor de San Andres
Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Informática

METODOS NUMERICOS

LIC. BRIGIDA ALEXANDRA CARVAJAL BLANCO

PROYECTO INTERPOLACION POR EL METODO DE LAGRANGE

Universitario:

Univ. Alvarado Condori Alan Manuel Ci: 13828901 Lp

Informe: Interpolación por el método de lagrange

Introducción

La interpolación es una técnica matemática utilizada para estimar valores intermedios dentro de un conjunto de datos tabulados. Uno de los métodos más comunes y eficientes para este propósito es el método de Lagrange, el cual se basa en la construcción de un polinomio único que pasa exactamente por los puntos conocidos.

El polinomio de Lagrange se expresa como una combinación lineal de polinomios base, cada uno de los cuales se construye de manera que sea igual a 1 en un punto específico y 0 en los demás. La fórmula general para este método es:

$$P(x) = \sum_{i=0}^{n} y_i \cdot L_i(x),$$

donde Li(x)L_i(x)Li(x) son los polinomios base definidos como:

$$L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^{n} \frac{x - x_j}{x_i - x_j}.$$

Este enfoque es especialmente útil porque no requiere resolver sistemas de ecuaciones, lo que simplifica su implementación manual o computacional. Sin embargo, su aplicación es más eficiente cuando el número de puntos conocidos es

pequeño, ya que la complejidad del cálculo aumenta significativamente con el número de datos.

En este informe, utilizamos el método de Lagrange para estimar valores intermedios en un conjunto de datos relacionado con temperaturas registradas en distintas horas del día. A través de este proceso, demostramos la precisión y utilidad de la interpolación para resolver problemas prácticos.

Estimación de Temperatura en el dia

Descripción del Problema

El objetivo de este trabajo es estimar la temperatura a las 13:30 (1:30 PM) basándonos en un conjunto de datos que representan temperaturas registradas a diferentes horas del día. La tabla de datos es la siguiente:

Hora (x)	Temperatura (y)
12:00 (12)	21.8 °C
14:00 (14)	24.5 °C
13:30 (13.5)	¿?

Dado que la temperatura a las 13:30 no está incluida en los datos, utilizaremos el **método de interpolación de Lagrange** para estimarla. Este método permite construir un polinomio que pasa exactamente por los puntos conocidos (x1,y1x_1, y_1x1,y1 y x2,y2x_2, y_2x2,y2) y se utiliza para calcular valores intermedios con precisión.

El problema se resuelve aplicando el polinomio de Lagrange con los valores proporcionados y verificando los resultados tanto en Octave como en Excel. Esto permitirá comprobar la consistencia de los cálculos y la validez del método utilizado.

Resolución del Ejercicio

El ejercicio se resuelve mediante el **método de interpolación de Lagrange** , que consiste en construir un polinomio que pasa exactamente por los puntos dados. A continuación, se describe paso a paso cómo se resolvió el problema:

Datos iniciales:

Hora ($incógnita$)	Temperatura (y)
$incógnita_1 = 12$	$y_1 = 21.8$
$incógnita_2 = 14$	$y_2 = 24.5$
$incógnita = 13.5$	$y = ?$

Queremos estimar la temperatura (y) es$incógnita = 13.5$.

Fórmula del Polinomio de Lagrange

El polinomio de interpolación de Lagrange para dos puntos (incógnita1,y1x_1, y_1incógnita1,y1yincógnita2,y2x_2, y_2incógnita2,y2) se define como:

$$P(x) = y_1 \cdot yo_0(x) + y_2 \cdot yo_1(x)$$

donde los polinomios base son:

$$yo_0(x) = \frac{incógnita - incógnita_2}{incógnita_1 - incógnita_2}, \quad yo_1(x) = \frac{incógnita - incógnita_1}{incógnita_2 - incógnita_1}.$$

Cálculos paso a paso:

1. **Calculamos $yo_0(x)$:**

$$yo_0(x) = \frac{incógnita - incógnita_2}{incógnita_1 - incógnita_2}$$

Sustituyendo los valores:

$$yo_0(13.5) = \frac{13.5 - 14}{12 - 14} = \frac{-0,5}{-2} = 0,25$$

2. **Calculamos $yo_1(x)$:**

$$yo_1(x) = \frac{incógnita - incógnita_1}{incógnita_2 - incógnita_1}$$

Sustituyendo los valores:

$$yo_1(13.5) = \frac{13.5 - 12}{14 - 12} = \frac{1.5}{2} = 0,75$$

3. **Multiplicamos cada $yo_i(x)$ por su respectivo y_i:**

- Para $yo_0(x)$:

$$y_1 \cdot yo_0(x) = 21.8 \cdot 0,25 = 5.45$$

- Para $yo_1(x)$:

$$y_2 \cdot yo_1(x) = 24.5 \cdot 0,75 = 18.375$$

4. **Sumamos los términos para obtener $P(x)$:**

$$P(13,5) = 5.45 + 18.375 = 23.825$$

Resultado final:

La temperatura estimada a las 13:30 (1:30 PM) es: 23.825

Solución (Brindada en excel)

La tabla siguiente muestra los valores de temperatura (en °C) registrados a diferentes horas del día en una ciudad. Queremos determinar cuál sería la temperatura estimada a las 13:30 (1:30 PM) usando interpolación.

Hora (h)	10:00	11:00	12:00	14:00	15:00
Temp (°C)	18.5	20.3	21.8	24.5	26.1

	hora	temperatura	
	10	18,3	
	11	20,3	
	12	21,8	
	14	24,5	
	15	26,1	
hora_estimac	13,5	?	
	hora	temperatura	
0	11	20,3	
1	12	21,8	
2	14	24,5	
	p(x)= L02(x) y0 + L12(x) y1 + L22(x) y2		**23,8625**
	L02(x) = ((x-x1)(x-x2)) /((x0-x1)(x0-x2))		-0,25
	L12(x)=((x-x0)(x-x2))/((x1-x0)(x1-x2))		0,625
	L22(x)=((x-x0)(x-x1)/((x2-x0)(x2-x1))		0,625
	la temperatura estimada a las 13:30 es de 23,8625		

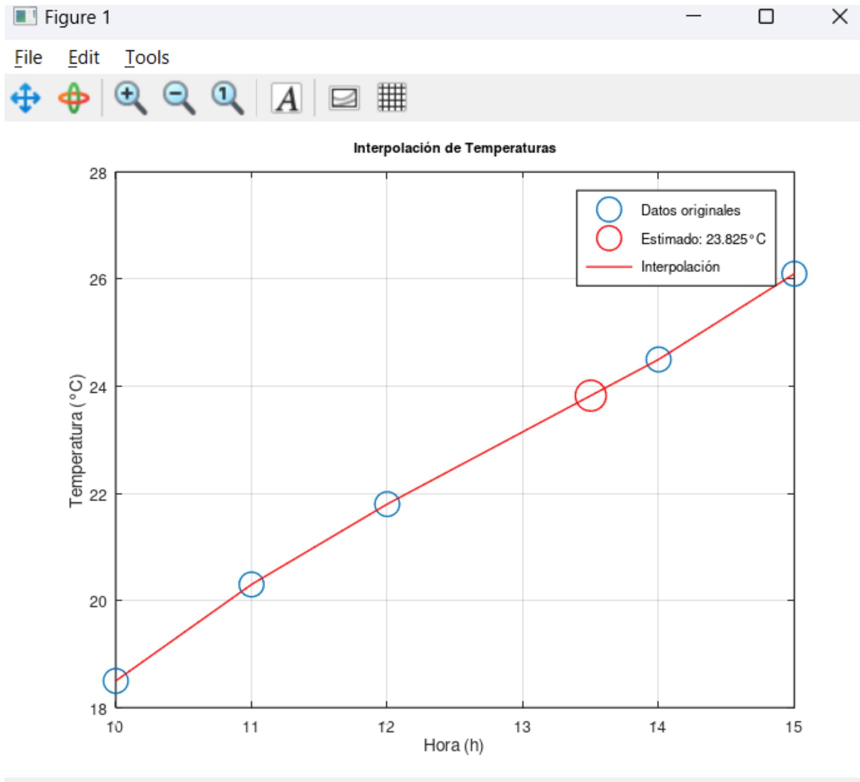
```
>> temperatura

La temperatura estimada a las 13:30 es: 23.825°C
>>

% Datos del problema
horas = [10, 11, 12, 14, 15];  % Horas en formato decimal
temperatura = [18.5, 20.3, 21.8, 24.5, 26.1];  % Temperaturas en °C
hora_estimada = 13.5;  % Hora en la que se estima la temperatura (13:30)

% Interpolación lineal
temp_estimada = interp1(horas, temperatura, hora_estimada, 'linear');

% Mostrar resultado
disp(['La temperatura estimada a las 13:30 es: ', num2str(temp_estimada), '°C']);

% Graficar
plot(horas, temperatura, 'o', 'MarkerSize', 8, 'DisplayName', 'Datos originales');
hold on;
plot(hora_estimada, temp_estimada, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'DisplayName', ['Estim
x = linspace(min(horas), max(horas), 100);
y = interp1(horas, temperatura, x, 'linear');
plot(x, y, 'r-', 'DisplayName', 'Interpolación');
xlabel('Hora (h)');
ylabel('Temperatura (°C)');
title('Interpolación de Temperaturas');
legend('show');
grid on;
hold off;
```

Codigo Octave.

temperatura.m

```
% Datos del problema
horas = [10, 11, 12, 14, 15];  % Horas en formato decimal
temperatura = [18.5, 20.3, 21.8, 24.5, 26.1];  % Temperaturas en °C
hora_estimada = 13.5;  % Hora en la que se estima la temperatura (13:30)

% Interpolación lineal
temp_estimada = interp1(horas, temperatura, hora_estimada, 'linear');

% Mostrar resultado
disp(['La temperatura estimada a las 13:30 es: ', num2str(temp_estimada), '°C']);

% Graficar
plot(horas, temperatura, 'o', 'MarkerSize', 8, 'DisplayName', 'Datos originales');
hold on;
plot(hora_estimada, temp_estimada, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'DisplayName', ['Estimado: ', num2str(temp_estimada), '°C']);
x = linspace(min(horas), max(horas), 100);
y = interp1(horas, temperatura, x, 'linear');
plot(x, y, 'r-', 'DisplayName', 'Interpolación');
xlabel('Hora (h)');
ylabel('Temperatura (°C)');
title('Interpolación de Temperaturas');
legend('show');
grid on;
hold off;
```

```
>> temperatura

La temperatura estimada a las 13:30 es: 23.825°C
>>
```



Conclusión

Tanto los cálculos manuales, como los realizados en Octave y Excel, confirmaron que el valor interpolado es **23.825°C** . Esto valida la precisión del método de interpolación de Lagrange para este tipo de problemas.