

Universidad Autónoma de Coahuila

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

Metodos Numericos

Interpolacion por Lagrange

02 de Diciembre del 2019

José Antonio Olveda García

1. Objetivo

Analizar el como el metodo de interpolacion es mas preciso que el metodo de interpolacion simple, ajustando una serie de datos para poder encontrar nuestro polinomio de solucion

2. Introduccion

¿Que es la interpolacion?

La interpolacion consiste en hallar un dato dentro de un intervalo en el que conocemos los valores de los extremos

¿Que es la Interpolacion Polinomica?

El objetivo es hallar un polinomio que pase por los puntos y permita hallar aproximaciones de otros valores desconocidos para la funcion.

3. Metodología Experimental

Interpolacion por Lagrange

Se trata de construir un polinomio de grado n, que se anule en los puntos (que pase por los puntos): $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ salvo en uno (x_j) en el que valdra 1. Dicho polinomio será de la forma:

$$P_n(x) = a \prod_{i=0}^n \frac{x - x_i}{x_k - x_i} =$$

$$\frac{x - x_0 \dots (x - x_{k-1})(x - x_{k+1}) \dots (x - x_n)}{(x_k - x_0) \dots (x_k - x_{k-1})(x_k - x_{k+1}) \dots (x_k - x_n)} \quad (1)$$

y para que el polinomio interpolador de grado n, que buscamos, tome los valores y_0, y_1, \dots, y_n en los puntos x_0, x_1, \dots, x_n , es suficiente con que se verifique:

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^n f(x_k) l_k(x) \quad (2)$$

llamándose dicha expresión fórmula de Lagrange del polinomio de interpolación y a los lk polinomios de Lagrange.

4. Ejemplo

Construir el polinomio interpolador por el método de Lagrange, que pase por los puntos:

$$(1, 1.5), (2, 3.9), (3, 9), (4, 15)$$

siendo el polinomio interpolador:

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^n f(x_k) l_k(x)$$

Así mismo:

$$P_n(x) = a \prod_{i=0}^n \frac{x - x_i}{x_k - x_i}$$

y

$$l_n(x_n) = \frac{(x_n - x_0)(x_n - x_1) \dots (x_n - x_{n-1})}{(x_n - x_0)(x_n - x_1) \dots (x_n - x_{n+1})} = 1$$

por tanto

$$P_n(x) = f(x_n)$$

Por ello, introduciendo los datos, se obtienen finalmente el polinomio interpolador el cual es:

$$P_3(x) = 0.3x^3 + 3.15x^2 - 4.95x + 3.6$$

5. Ventajas y Desventajas

Ventajas

1. Se puede aplicar si la tabla no esta igualmente espaciada.
2. Se puede aplicar en toda la tabla.
3. No requiere tabla de diferencias.
4. Es fácil de programar.

Desventajas

1. No da el grado del polinomio.
2. Es complicado para cálculos manuales.
3. Cuando el numero de datos tiene que aumentar o disminuir, no se pueden utilizar los resultados de los calculos previos.
4. La evaluacion del error no es facil.

6. Implementacion del programa

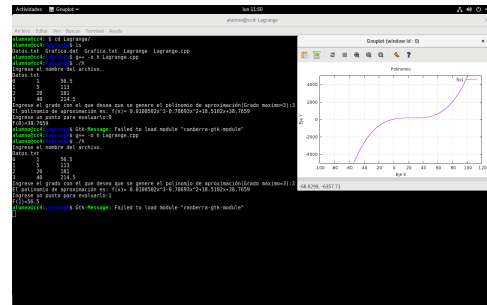


Figura 1: Aplicacion del programa de lagrange

Como podemos ver en la figura mostrada, se puede aplicar los datos de un ejercicio aplicado en clase, donde se genera algo similar al productorio a partir del programa aplicado, para facilitar la ingesion de datos, se pide al igual que el programa de interpolacion un archivo de datos.txt para evitar ingresar dichos datos.