REPORTE DE ALGORITMOS

INTERPOLACIÓN DE LAGRANGE

Nombre	Expediente
Zuñiga Fragoso Diego Joel	317684

Asignatura: Método Numéricos 2023-2

Docente: Vargas Vázquez Damián

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO   FI FACULTAD DE INGENIERÍA

I. Antecedentes teóricos

La interpolación de Lagrange es un método matemático desarrollado por Joseph-Louis Lagrange para aproximar una función desconocida a partir de un conjunto discreto de puntos conocidos. Este método es parte de la teoría de interpolación polinómica y se utiliza en diversos campos, desde matemáticas aplicadas hasta ingeniería y ciencias de la computación.

Joseph-Louis Lagrange fue un matemático e físico ítalo-francés del siglo XVIII que contribuyó significativamente a varios campos, incluyendo el cálculo de variaciones y la teoría de números. La interpolación de Lagrange es solo una de sus contribuciones notables en el ámbito matemático.

La idea fundamental detrás de la interpolación de Lagrange es construir un polinomio que pase exactamente por un conjunto dado de puntos. A diferencia de otros métodos de interpolación, el enfoque de Lagrange utiliza una base polinómica específica para cada punto, lo que facilita la construcción del polinomio interpolante.

Este método ha demostrado ser una herramienta valiosa en la aproximación de funciones desconocidas, especialmente cuando se dispone de información puntual. La interpolación de Lagrange es fundamental en el análisis numérico y se ha aplicado con éxito en una amplia gama de disciplinas científicas y tecnológicas. Su simplicidad conceptual y su capacidad para adaptarse a diferentes conjuntos de datos la hacen ampliamente utilizada en la práctica.

II. Algoritmos y sus resultados

Cada algoritmo esta seccionado e incluye descripciones de lo que sucede. Además de contar con capturas de sus resultados

Código

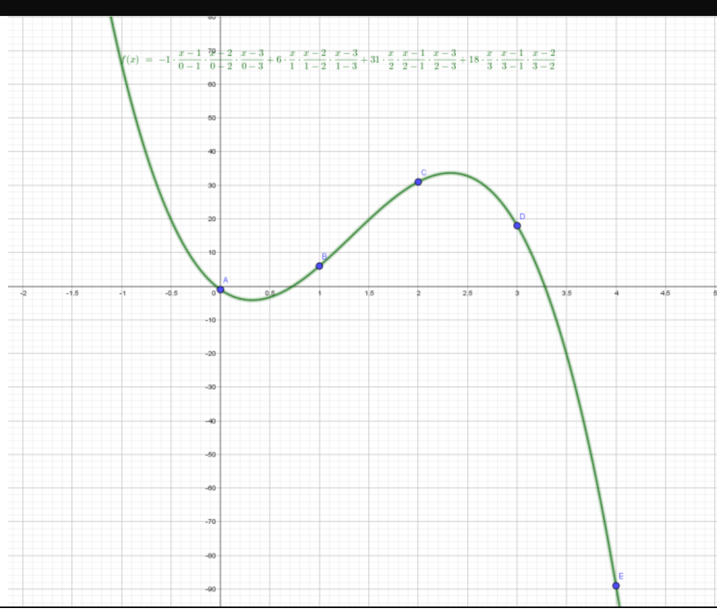
```
#include <stdio.h>
#include <iostream>

using namespace std;

double LagrangeInterpolation(int n, double* x, double* y, double xvalue)
{
    double result = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
```

```
        double term = y[i];
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (i != j) {
                term = term * (xvalue - x[j]) / (x[i] - x[j]);
            }
        }
        result += term;
    }

    printf("\n\nLa ecuacion de interpolacion de Lagrange es:\n");
    printf("\nf(x) = ");

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        printf("(%g) * ", y[i]);

        for (int j = 0; j < n; j++)
            if (i != j)
                printf("(x - %g) / (%g - %g)", x[j], x[i], x[j]);

        if (i < n - 1)
            printf(" + ");
    }

    return result;
}

int main()
{
    cout << "Programa hecho para calcular la interpolacion de Lagrange.\n\n";

Points:
    int n;
    cout << "Ingresa el numero de puntos:\t\t";
    cin >> n;

    if (n <= 0)
        goto Points;

    // Creamos arreglos de memoria dinamica
    double* x = new double[n];
    double* y = new double[n];

    // Pedimos al usuario que ingrese los puntos
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << "\n\nIngrese x_" << i << " =\t\t";      cin >> x[i];
        cout << "Ingrese f(x_" << i << ") =\t";         cin >> y[i];
    }

    // Ingreso de valor de x
    double xvalue;

    cout << "\n\nIngresa el valor de x para la interpolacion: ";
    cin >> xvalue;
```

```cpp
    double result = LagrangeInterpolation(n, x, y, xvalue);

    printf("\n");

    printf("\n\nEl valor interpolado en x = %g es: %g\n", xvalue, result);

    // Liberamos memoria dinamica
    delete[] x;
    delete[] y;

    return 0;
}
```

Resultado

```
Programa hecho para calcular la interpolacion de Lagrange.

Ingresa el numero de puntos:            4


Ingrese x_0 =           0
Ingrese f(x_0) =        -1


Ingrese x_1 =           1
Ingrese f(x_1) =        6


Ingrese x_2 =           2
Ingrese f(x_2) =        31


Ingrese x_3 =           3
Ingrese f(x_3) =        18


Ingresa el valor de x para la interpolacion: 4


La ecuacion de interpolacion de Lagrange es:

f(x) = (-1) * (x - 1) / (0 - 1)(x - 2) / (0 - 2)(x - 3) / (0 - 3) + (6) * (x - 0) / (1 - 0)(x - 2) / (1 - 2)(x - 3) / (1
 - 3) + (31) * (x - 0) / (2 - 0)(x - 1) / (2 - 1)(x - 3) / (2 - 3) + (18) * (x - 0) / (3 - 0)(x - 1) / (3 - 1)(x - 2) /
(3 - 2)


El valor interpolado en x = 4 es: -89
```



III. Conclusiones

En conclusión, la interpolación de Lagrange, desarrollada por Joseph-Louis Lagrange, se presenta como un método elegante y efectivo para aproximarse a funciones desconocidas a partir de puntos discretos conocidos. Esta técnica, que utiliza una base polinómica específica para cada punto, permite construir un polinomio interpolante de manera sencilla y directa.