

Anthony Fabian Ramirez Orellana

Carne: 9490-22-958

Sección: "A"

Catedrático: Jorge Pérez



Tarea 10 (Diferencias divididas).

27/04/2024

TAREA No 10

Dada la siguiente tabla de valores, encuentre el polinomio interpolador utilizando el método de Diferencias Divididas. Utilice el polinomio resultante para interpolar en los valores $x=1.35$; $x=2.1$; $x=2.3$.

k	x	y
0	1	0.33
1	1.5	0.85
2	1.9	1.13
3	2.2	1.31
4	2.4	1.41

k	x	y	a1	a2	a3	a4
0	1	0.33				
1	1.5	0.85	$F[x_0, x_1]$			
2	1.9	1.13	$F[x_1, x_2]$	$F[x_0, x_2]$		
3	2.2	1.31	$F[x_2, x_3]$	$F[x_1, x_3]$	$F[x_0, x_3]$	
4	2.4	1.41	$F[x_3, x_4]$	$F[x_2, x_4]$	$F[x_1, x_4]$	$F[x_0, x_4]$

K	X	Y	a1	a2	a3	a4
0	1	0.33				
1	1.5	0.85	1.04			
2	1.9	1.13	0.7	-0.3777778		
3	2.2	1.31	0.6	-0.1428571	0.1957672	
4	2.4	1.41	0.5	-0.2	-0.0634921	-0.1851852

$$p(x) = a_0 + \sum_{j=1}^k a_j g_j(x)$$

$$g_j(x) = \prod_{i=0}^{j-1} (x - x_i)$$

$$g_1(x) = \prod_{i=0}^{j-1} x_0 = (x - 1)$$

$$g_2(x) = \prod_{i=0}^{j-1} \prod_{i=0}^{j-1} x_0 \quad x_1 = \frac{x^2 - 1.5x}{x^2 - 2.5x + 1.5}$$

$$g_3(x) = \prod_{i=0}^{j-1} \prod_{i=0}^{j-1} \prod_{i=0}^{j-1} x_0 \quad x_1 \quad x_2 = \frac{x^3 - 2.5x^2 + 1.5x}{x^3 - 4.4x^2 + 6.25x - 2.85}$$

$$g_4(x) = \prod_{i=0}^{j-1} \prod_{i=0}^{j-1} \prod_{i=0}^{j-1} \prod_{i=0}^{j-1} x_0 \quad x_1 \quad x_2 \quad x_3 = \frac{x^4 - 4.4x^3 + 6.25x^2 - 2.85x}{x^4 - 6.6x^3 + 15.93x^2 - 16.6x + 6.27}$$

$$P(x) = a_0 + \sum_{j=1}^k a_j g_j(x)$$

$$g_1(x) = (x-1)$$

$$g_2(x) = (x^2 - 2.5x + 1.5)$$

$$g_3(x) = (x^3 - 4.4x^2 + 6.25x - 2.85)$$

$$g_4(x) = (x^4 - 6.6x^3 + 15.93x^2 - 16.6x + 6.27)$$

$$P(x) = 0.33 + (1.04)(x-1) + (-0.37777778)(x^2 - 2.5x + 1.5) + (0.1957672)(x^3 - 4.4x^2 + 6.25x - 2.85) + (-0.18518519)(x^4 - 6.6x^3 + 15.93x^2 - 16.6x + 6.27)$$

$$P(x) = -0.185x^4 + 7.4798945x^3 - 4.18915353x^2 + 6.2820636x - 2.99571433$$

Interpolador: $x = 1.35$; $x = 2.1$; $x = 2.3$:

$$P(1.35) = -0.185(1.35)^4 + 7.4798945(1.35)^3 - 4.18915353(1.35)^2 + 6.2820636(1.35) - 2.99571433$$

$$P(1.35) \approx 0.8763409$$

$$P(2.1) \approx 1.82625513$$

$$P(2.3) \approx 2.11601542$$

PROBLEMA:

En la fábrica del pueblo se tomó una muestra de 10 personas de sexo femenino, y se les preguntó cuál es su estatura (en metros) y su peso (en kilogramos), y se obtuvo la siguiente tabla:

No	NOMBRE	ESTATURA	PESO
0	María	1.54	52.0
1	Ester	1.58	62.2
2	Lucía	1.65	60.0
3	Laura	1.70	70.0
4	Irene	1.75	65.0
5	Sandra	1.68	61.8
6	Aura	1.71	65.4
7	Sintia	1.61	62.0
8	Noelia	1.69	67.0
9	Beatriz	1.57	61.5

Utilizar el método de Diferencias Divididas (C++) y los datos de la tabla anterior para calcular qué peso tendrías Irma, Soledad y Rosario, si miden 1.67 metros, 1.66 metros y 1.59 metros respectivamente.

Interpolación 1.67:

```
T:\Thony\UMG\Ingeniería en s  X + v
Valor A0: 52
Valor A1: 255
Valor A2: -2603.9
Valor A3: 28327.9
Valor A4: -272950
Valor A5: -6.18361e+06
Valor A6: 6.05027e+08
Valor A7: 6.65543e+09
Valor A8: 3.21498e+10
Valor A9: -1.45787e+11
El valor interpolado en 1.67 es aproximadamente: 58.3264
Presione una tecla para continuar . . .
```

Interpolación 1.66:

```
T:\Thony\UMG\Ingeniería en s  X + v
Valor A0: 52
Valor A1: 255
Valor A2: -2603.9
Valor A3: 28327.9
Valor A4: -272950
Valor A5: -6.18361e+06
Valor A6: 6.05027e+08
Valor A7: 6.65543e+09
Valor A8: 3.21498e+10
Valor A9: -1.45787e+11
El valor interpolado en 1.66 es aproximadamente: 57.9824
Presione una tecla para continuar . . .
```

Interpolación 1.59:

```
Valor A0: 52
Valor A1: 255
Valor A2: -2603.9
Valor A3: 28327.9
Valor A4: -272950
Valor A5: -6.18361e+06
Valor A6: 6.05027e+08
Valor A7: 6.65543e+09
Valor A8: 3.21498e+10
Valor A9: -1.45787e+11
El valor interpolado en 1.59 es aproximadamente: 61.0907
Presione una tecla para continuar . . .
```

Código:

```
#include <iostream> //incluyo la libreria iostream, para poder tener acceso a
los dispositivos de entrada y salida
#include <vector> //Es una platilla de clase que proporciona un contenedor de
memoria dinamica, puede contener un numero variable de elementos del mismo
tipo

using namespace std; //importa todo el espacio de nombres std al codigo
actual, se utiliza mayormente para utilizar el prefijo std::

// Función para calcular las diferencias divididas
vector<vector<double>> diferencias_divididas(const vector<double>& x, const
vector<double>& y) { //creo una funcion de el tipo vector variable tipo
double con nombre diferencias_divididas y le paso como parametros el vector
"x" y el "y" constantes para no modificarlos la calcular
    int n = x.size(); //creo la variable n igualada a la cantidad de valores
en x, el tamaño de x
    vector<vector<double>> tabla(n, vector<double>(n, 0.0)); //cre un vector
variable tipo double llamado tabla pasandole el valor de n y el de vector
double en posicion n, 0.0

    // Copiar "y" a la primera columna de la tabla
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        tabla[i][0] = y[i];
    }
}
```

```

    // Calcular las diferencias divididas
    for (int j = 1; j < n; ++j) {
        for (int i = 0; i < n - j; ++i) {
            tabla[i][j] = (tabla[i+1][j-1] - tabla[i][j-1]) / (x[i+j] -
x[i]);
        }
    }

    return tabla;//para trabajar con la siguiente funcion
}

// Función para realizar la interpolación de Newton
double newton_interpolacion(const vector<double>& x, const vector<double>&
y, double valor) {//esta funcion es de tipo double y paso los valros
constantes del vector variable tipo dobule "x" y el "y", tambien el valor a
interpoliar
    vector<vector<double>> tabla = diferencias_divididas(x, y);//creo mi
vector variable tipo double de nombre tabla y lo igualo a la funcion
anterior para calcular los valores
    int n = x.size();//creo n de nuevo del tamaño de x para la manipulacion
de los for
    double interpolacion = tabla[0][0];//creo la variable double
interpolacion para guardar los resultados

    cout << "Valor A0" << ": " << tabla[0][0] << endl;//despliego el primero que
es fijo de la tabla entregada por el usuario

    for (int i = 1; i < n; ++i) {//inicio con los for para calcular los
valores, desde 1 ya que el anterior era el 0
        double termino = tabla[0][i];//creo mi variable termino para
almacenar el valor cada vez que se regrese en el for
        cout << "Valor A" << i << ": " << termino << endl;//despliego el valor en
consola para mostrar los distintos A
        for (int j = 0; j < i; ++j) {//comienzo con el siguiente for, esta
vez con j en cero, sienfo j menor que i
            termino *= (valor - x[j]);// calculo termino = tremino * (valor
- x[j]), solamente acortando un poco la linea con *=
        }
        interpolacion += termino;// sumo interpolacion = interpolacion +
termino, para ir calculando el valor final
    }

    return interpolacion;//retorno interpolacion para mostrar el valor
interpolado

```

```

}

int main() {
    int n = 0; //creo una variable entera n para pedir el numero total de
valores en la tabla
    // Puntos conocidos para la interpolación
    cout<<"ingrese el numero de filas: "<<endl; //despliego un mensaje para
pedir el valor de filas, utilizando n
    try //abro un try and catch para prevenir ingreso de datos erroneos
    {
        cin>>n; //ingreso el valor del usuairio en la variable n
    }
    catch(const invalid_argument& e) //de aber un error la aplicacion no
calculara nada y se cerrara
    {
        cout << e.what() << '\n'; //despliego en consola que hubo un error en
la ejecucion
    }
    vector<double> x(n); //creo 2 vectores con tamaño variable, les paso de
una vez su valor de numero de datos
    vector<double> y(n);

    cout<<"Ingrese los valores Xs, Ys"<<endl; //doy contexto de los valores
que pedire a continuacion.
    for(int js = 0; js < 2; js++){ //comienzo a pedir los valores para
rellenar al tabla de valores
        string col; //creo un string col, para desplegar la columna que estoy
pidiendo, si es la de x o la de y
        if(js+1 == 1){ //con un condicional valido si estamos en la columna 1
o en la columna 2
            col = "X"; //si estamos en la columna 1 entonces col es igual a X
            cout<<"Columna " << col << ": "<<endl; //ahora estructuro el
mensaje para que se le haga mas falcil al usuario ingresar los datos
            for(int iS = 0; iS < n; iS++){ //comienzo a pedir los valores con
for anidados
                cout<<"valor "<<iS+1<<": "<<endl; //despliego un mensaje para
el valor de la fila
                try //abro un try and catch para prevenir ingreso de datos
erroneos
                {
                    cin>>x[iS]; //pido el valor y lo inserto en la posicion
de la matriz correspondiente
                }
                catch(const std::invalid_argument& e) //de aber un error la
aplicacion no calculara nada y se cerrara

```



```

        {
            cout << e.what() << '\n';//despliego en consola que hubo
un error en la ejecucion
        }
    }
}
}else {
    col = "Y";//sino col es igual a Y
    cout<<"Columna " << col << ": "<<endl;//ahora estructuro el
mensaje para que se le haga mas falcil al usuario ingresar los datos
    for(int iS = 0; iS < n; iS++){//comienzo a pedir los valores con
for anidados
        cout<<"valor "<<iS+1<<": "<<endl;//despliego un mensaje para
el valor de la fila
        try//abro un try and catch para prevenir ingreso de datos
erroneos
        {
            cin>>y[iS];//pido el valor y lo inserto en la posicion
de la matriz correspondiente
        }
        catch(const std::invalid_argument& e)//de aber un error la
aplicacion no calculara nada y se cerrara
        {
            cout << e.what() << '\n';//despliego en consola que hubo
un error en la ejecucion
        }
    }
}

// Valor a interpolar
double valor_a_interpolar;
cout<<"ingrese el valor de a interpolar Z: "<<endl;//pido el valor de z
try///abro un try and catch para prevenir ingreso de datos erroneos
{
    cin>>valor_a_interpolar;//ingreso el valor del usuario en mi
variable puntoZ
}
catch(const invalid_argument& e)//de aber un error la aplicacion no
calculara nada y se cerrara
{
    cout << e.what() << '\n';//despliego en consola que hubo un error en
la ejecucion
}

```

```
    system("cls");//utilizo system para limpiar la consola de la
recopilacion de datos
    // Realizar la interpolación y mostrar el resultado
    double resultado = newton_interpolacion(x, y, valor_a_interpolar);//creo
una variable resultado y la igualo a mi funcion para iniciar con todos los
calculos, mandando los vectores "x", "y" y el valor a interpolar
    cout << "El valor interpolado en " << valor_a_interpolar << " es
aproximadamente: " << resultado << std::endl;//despliego el resultado en
consola
    system("pause");//utilizo sistem para pausar el programa
    return 0;
}
```

Video del funcionamiento:

https://drive.google.com/file/d/1QDdsj3jBEzrxwPPgCTM4_OuzQ78TWYf-/view?usp=sharing