

**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Calculatoare, Informatică si Microelectronică**  
**Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor**

# **Lucrare de laborator №3**

**Tema:** Interpolarea funcțiilor.

**Efectuat: st.gr. IA-171**

**Bodorin Adrian**

**Verificat: conf. Univ. dr.**

**Moraru Vasile**

**Chișinău 2018**

**Scopul lucrării:**

- 1) Să se scrie polinomul de interpolare Lagrange.
- 2) Să se calculeze  $L_3(\varepsilon)$ , unde  $\varepsilon = -1, 7$ .
- 3) Să se estimeze eroarea absolute a interpolării:

$$|f(\varepsilon) - L_3(\varepsilon)| \leq \frac{M_4}{4!} \omega_3(\varepsilon)$$

**Funcția:**  $f(x) = x^4 - 5x + 2$ .

**Nodurile de interpolare:**  $x_0 = -2, x_1 = -1, x_2 = 0, x_3 = 1$ .

**1) Polinomul Lagrange.**

$$f(-2) = (-2)^4 - 5 \cdot (-2) + 2 = 16 + 10 + 2 = 28$$

$$f(-1) = (-1)^4 - 5 \cdot (-1) + 2 = 1 + 5 + 2 = 8$$

$$f(0) = 0^4 - 5 \cdot 0 + 2 = 2$$

$$f(1) = 1^4 - 5 \cdot 1 + 2 = 1 - 5 + 2 = -2$$

|   |    |    |   |    |
|---|----|----|---|----|
| x | -2 | -1 | 0 | 1  |
| y | 28 | 8  | 2 | -2 |

$$l_0(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)} = \frac{(x+1)(x-0)(x-1)}{(-2+1)(-2-0)(-2-1)} = \frac{x(x^2-1)}{-6} = \frac{-x^3}{6} + \frac{x}{6}$$

$$l_1(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)} = \frac{(x+2)(x-0)(x-1)}{(-1+2)(-1-0)(-1-1)} = \frac{(x-1)(x^2+2x)}{2} = \frac{x^3}{2} + \frac{x^2}{2} - x$$

$$l_2(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)} = \frac{(x+2)(x+1)(x-1)}{(0+2)(0+1)(0-1)} = \frac{(x+2)(x^2-1)}{-2} = \frac{-x^3}{2} - x^2 + \frac{x}{2} + 1$$

$$l_3(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)} = \frac{(x+2)(x+1)(x-0)}{(1+2)(1+1)(1-0)} = \frac{x(x^2+3x+2)}{6} = \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{2} + \frac{x}{3}$$

$$L_3(x) = 28 \cdot \left( \frac{-x^3}{6} + \frac{x}{6} \right) + 8 \cdot \left( \frac{x^3}{2} + \frac{x^2}{2} - x \right) + 2 \cdot \left( \frac{-x^3}{2} - x^2 + \frac{x}{2} + 1 \right) - 2 \cdot \left( \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{2} + \frac{x}{3} \right) = \frac{-14x^3}{3} + \frac{14x}{3} + 4x^3 + 4x^2 - 8x - \frac{2x^3}{3} - \frac{2x^2}{3} - \frac{2x}{3} - 2$$

**2) Calcularea  $L_3(-1, 7)$ .****Textul programului:**

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
```

```
float f(float t)
```

```

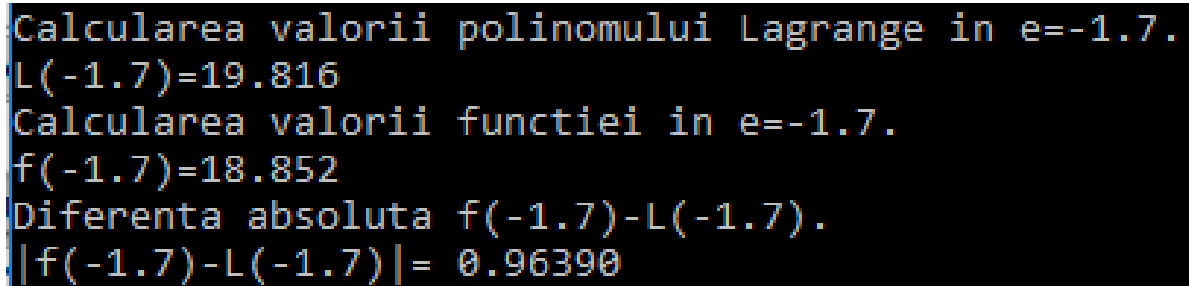
{float y;
y=pow(t,4)-5*t+2;
return y;}

float L(float t)
{float y;
y=-2*pow(t,3)+pow(t,2)-3*t+2;
return y;}

void main()
{float e=-1.7;
printf("Calcularea valorii polinomului Lagrange in e=%4.1f.\n",e);
printf("L(%4.1f)=%6.3f\n",e,L(e));
printf("Calcularea valorii functiei in e=%4.1f.\n",e);
printf("f(%4.1f)=%6.3f\n",e,f(e));
printf("Diferenta absoluta f(%4.1f)-L(%4.1f).\n",e,e);
printf("|f(%4.1f)-L(%4.1f)|=%8.5f\n",e,e,fabs(f(e)-L(e)));}

```

**Afișarea rezultatelor:**



```

Calcularea valorii polinomului Lagrange in e=-1.7.
L(-1.7)=19.816
Calcularea valorii functiei in e=-1.7.
f(-1.7)=18.852
Diferenta absoluta f(-1.7)-L(-1.7).
|f(-1.7)-L(-1.7)|= 0.96390

```

Figura 1. Compararea rezultatelor în  $x=-1,7$ .

### 3) Estimarea erorii absolute:

$$f'(x) = 4x^3 - 5$$

$$f''(x) = 12x^2$$

$$f'''(x) = 24x$$

$$f''''(x) = 24$$

$$M_4 = 24$$

$$\omega_3(\varepsilon) = (-1.7+2) \cdot (-1.7+1) \cdot (-1.7) \cdot (-1.7-1) = 0.3 \cdot (-0.7) \cdot (-1.7) \cdot (-2.7) = -0.9639$$

$$|f(\varepsilon) - L_3(\varepsilon)| \leq \frac{24}{24} \leq 0.9639$$

$$|f(\varepsilon) - L_3(\varepsilon)| \leq 0.9639$$

## Concluzii

În această lucrare de laborator am efectuat interpolarea unei funcții cu ajutorul polinomului Lagrange.

Interpolarea funcțiilor se efectuează în cazurile când nu cunoaștem funcția, dar știm datele de intrare și rezultatele acestei funcții necunoscute. Funcția interpolată și cea necunoscută au aceleași valori în punctele pentru care avem rezultatele, dar aceste două funcții nu coincid.

Deoarece, aceste două funcții nu coincid, evident că, se comite o eroare. Această eroare am determinat că nu poate fi mai mare de 0.9639.