

## Лабораторна робота №2

студентки групи ТМО-21

Кравець Ольги

Варіант-9.

Тема: Подругова інтерполяційного многочлена Лагранжа для функції, заданої таблично, та обчислення значень цієї функції у заданих точках за подругованим многочленом.

Задачу формулюємо так: Прієднати подругувати поліном  $L_n(x)$  степеня  $n$ , який в  $n+1$  заданих точках-вузлах інтерполяції  $x_0, x_1, \dots, x_n$  набуває наперез заданого значення  $y_0, y_1, \dots, y_n$ . Тоді-то-тільки Лагранжа має вигляд:

$$L_n(x) = \sum_{k=0}^n \frac{\omega_{n+1}(x)}{(x-x_k) \omega'_{n+1}(x_k)} f(x_k), \quad \text{де}$$

$$\omega_{n+1}(x) = \prod_{k=0}^n (x-x_k)$$

$$\omega'_{n+1}(x_k) = (x_k - x_0) \cdot \dots \cdot (x_k - x_{k-1})(x_k - x_{k+1}) \cdot \dots \cdot (x_k - x_n)$$



Интерполяцией Лагранжа (задачная функция):

$$L_n(x) = \sum_{k=0}^n f(x_k) \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{k-1})(x-x_{k+1})\dots(x-x_n)}{(x_k-x_0)(x_k-x_1)\dots(x_k-x_{k-1})(x_k-x_{k+1})\dots(x_k-x_n)}$$

$$f(x_k) = y_k;$$

$x_k$	1000	1010	1020	1030	1040	1050
$y_k$	3,00000	3,00432	3,00860	3,01284	3,01703	3,02119

$$x_1 = 1015$$

$$x_2 = 1045$$

$$n=5$$

$$L_5(x) = 3 \frac{(x-1010)(x-1020)(x-1030)(x-1040)(x-1050)}{(1000-1010)(1000-1020)(1000-1030)(1000-1040)(1000-1050)} +$$

$$+ 3,00432 \frac{(x-1000)(x-1020)(x-1030)(x-1040)(x-1050)}{(1010-1000)(1010-1020)(1010-1030)(1010-1040)(1010-1050)} +$$

$$+ 3,00860 \frac{(x-1000)(x-1010)(x-1030)(x-1040)(x-1050)}{(1020-1000)(1020-1010)(1020-1030)(1020-1040)(1020-1050)} +$$

$$+ 3,01284 \frac{(x-1000)(x-1010)(x-1020)(x-1040)(x-1050)}{(1030-1000)(1030-1010)(1030-1020)(1030-1040)(1030-1050)} +$$

$$+ 3,01703 \frac{(x-1000)(x-1010)(x-1020)(x-1030)(x-1050)}{(1040-1000)(1040-1010)(1040-1020)(1040-1030)(1040-1050)} +$$



$t = 3,02119$ 

$$\frac{(x-1000)(x-1010)(x-1020)(x-1030)(x-1040)}{(1050-1000)(1050-1010)(1050-1020)(1050-1030)(1050-1040)}$$

Таблица в Excel:

x	y	Точки	Знаменник	Коеф.
1 000	3,0000	1 015	-12 000 000,00	-0,0000002500
1 010	3,0043	1 045	2 400 000,00	0,0000012518
1 020	3,0086		-1 200 000,00	-0,0000025072
1 030	3,0128		1 200 000,00	0,0000025107
1 040	3,0170		-2 400 000,00	-0,0000012571
1 050	3,0212		12 000 000,00	0,0000002518

Чисельник (x_1)	Чисельник (x_2)	x_1	x_2
328 125	-328 125	-0,08	0,08
984 375	-421 875	1,23	-0,53
-984 375	-590 625	2,47	1,48
-328 125	-984 375	-0,82	-2,47
-196 875	-2 953 125	0,25	3,71
-140 625	2 953 125	-0,04	0,74

## Код программы (C++):

```
#include <iostream>
using namespace std;

const int n = 6;

double lagranz(double x[n], double y[n], double x_0);

int main()
{
    double x[n] = { 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050 };
    double y[n] = { 3.00000, 3.00432, 3.00860, 3.01254, 3.01703, 3.02119 };
    cout << "L(1015)=" << lagranz(x, y, 1015) << " " << endl;
    cout << "L(1045)=" << lagranz(x, y, 1045) << " " << endl;
    return 0;
}

double lagranz(double x[n], double y[n], double x_0)
{
    double sum, prod;
    sum = 0;
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        prod = 1;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            if (i != j)
            {
                prod = prod * (x_0 - x[i]) / (x[j] - x[i]);
            }
        }
        sum = sum + y[j] * prod;
    }
    return sum;
}
```

## Результат выполнения программы:

Microsoft Visual Studio Debug Console

```
L(1015)=3.00655
L(1045)=3.01936
```