

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Інститут прикладної математики та фундаментальних наук

Кафедра прикладної математики

**ЗВІТ**

про виконання лабораторних робіт  
з дисципліни

**«Алгоритми та програмування, частина 2»**

Виконала:  
студентка  
групи ПМ-11  
Вітюк Аліна  
Прийняв:  
Гладун В.Р.

## Лабораторна робота №1

**Тема:** табулювання функцій.

**Мета:** складання найпростіших алгоритмів на мові програмування C (C++).

### Хід роботи:

1. Постановка задачі: за даними дійсними значеннями  $a, b$ , цілим  $n$  знайти значення функції  $f(x_i)$ , де  $x_i = a + ih$ ,  $i = \overline{0, n}$ ,  $h = \frac{b-a}{n-1}$ . Отримані значення  $x_i, f(x_i)$  вивести у вигляді таблиці. Визначити найбільше та найменше значення функції на проміжку табулювання, а також відповідні значення аргументів.  
Функція:  $f(x_i) = (x - \operatorname{tg}(x))\sqrt{x}$ .  
Початкові значення:  $a=0, b=1, n=9$ .
2. Під час складання алгоритму слід пам'ятати, що функції має зміст, коли значення незалежної змінної входить в область визначення. Для зданої функції  $x_i \geq 0, x_i \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$  ( $\pi$  - нескінченний та неперіодичний десятковий дріб, користувач не може ввести таке значення з клавіатури, тому дане ОДЗ можемо не враховувати).
3. Ідентифікатори:  
у - функція;  
а - початок інтервалу табулювання;  
b - кінець інтервалу табулювання;  
h - крок табулювання;  
n - кількість вузлів табулювання;  
min - мінімальне значення функції  $f(x_i)$ ;  
max - максимальне значення функції  $f(x_i)$ ;  
x\_min - значення аргументу  $x_i$ , при якому функція  $f(x_i)$  набуває мінімального значення;  
x\_max - значення аргументу  $x_i$ , при якому функція  $f(x_i)$  набуває максимального значення.
4. 

```
#include<iostream>    // бібліотека і відповідний заголовний файл
#include<math.h>        // математична бібліотека
#include <iomanip>
using namespace std;    // директива для всіх ідентифікаторів в просторі імен

double f(double x)
{
    return ((x - tan(x)) * sqrt(x));
}
```

```

// Задання функції

int main()
{
    double y, a, b;
    int n;
    //у - функція;
    //а - початок інтервалу табулювання;
    //b - кінець інтервалу табулювання;
    //n - кількість вузлів табулювання;

    do
    {
        cout << "\nVvedit a i b (bilshi nulya)";
        cout << "\na = "; cin >> a;
        cout << "\nb = "; cin >> b;
    } while (a < 0 || b < 0 || a > b || a == b );
    do
    {
        cout << "\nVvedit n (n - tsile chyslo, bilshe odynytsi)";
        cout << "\nVvedit n = "; cin >> n;
    } while (n <= 1);
    // ввід даних;

    double h = (b - a) / (n - 1);
    double min = f(a), max = f(a), x_min = a, x_max = a;
    // h - крок табулювання;
    // min - мінімальне значення функції;
    // max - максимальне значення функції;
    // x_min - значення аргументу, при якому функція набуває мінімального значення;
    // x_max - значення аргументу, при якому функція набуває максимального значення.

    cout << " " << endl;
    cout << "f(x)=(x-tan(x))*sqrt(x)" << endl;
    cout << "-----" << endl;
    cout << setw(6) << left << "x" << "\t" << "f(x)" << endl;
    cout << "-----" << endl;

    for (; a <= b; a = a + h)
    {
        y = f(a);
    }
    // знаходження значень функції f(x)=(x-tg(x))*sqrt(x), на інтервалі [a, b]
    з кроком h;

```

```

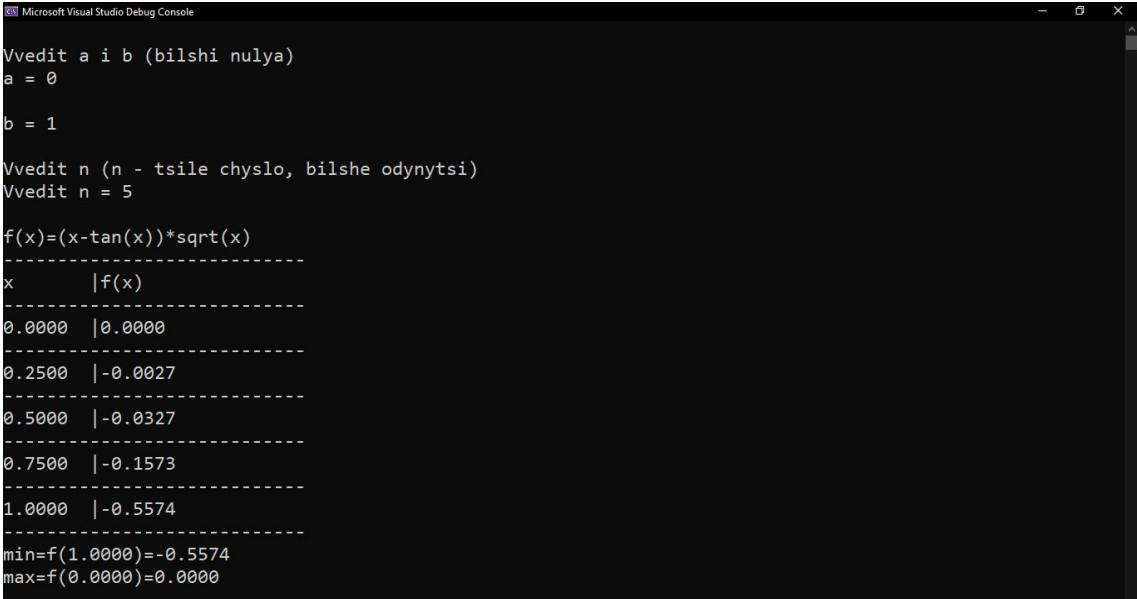
        cout << setprecision(4) << fixed << setw(6) << left << a << "\\t|" <<
fixed << setw(10) << setfill(' ') << y << endl;
        cout << "-----" << endl;
// вивід значень f(x) та x таблиці;

        if (y > max)
        {
            max = y; x_max = a;
        }
        else if (y < min)
        {
            min = y; x_min = a;
        }
// знаходження максимального/мінімального значення функції та
відповідного аргументу методом порівняння елементів;
    }

    cout << "min=f(" << x_min << ")=" << min << endl;
    cout << "max=f(" << x_max << ")=" << max << endl;
// вивід результату;
    return 0;
}

```

5. Результат виконання програми з коректно введеними даними:



```

Microsoft Visual Studio Debug Console

Vvedit a i b (bilshi nulya)
a = 0

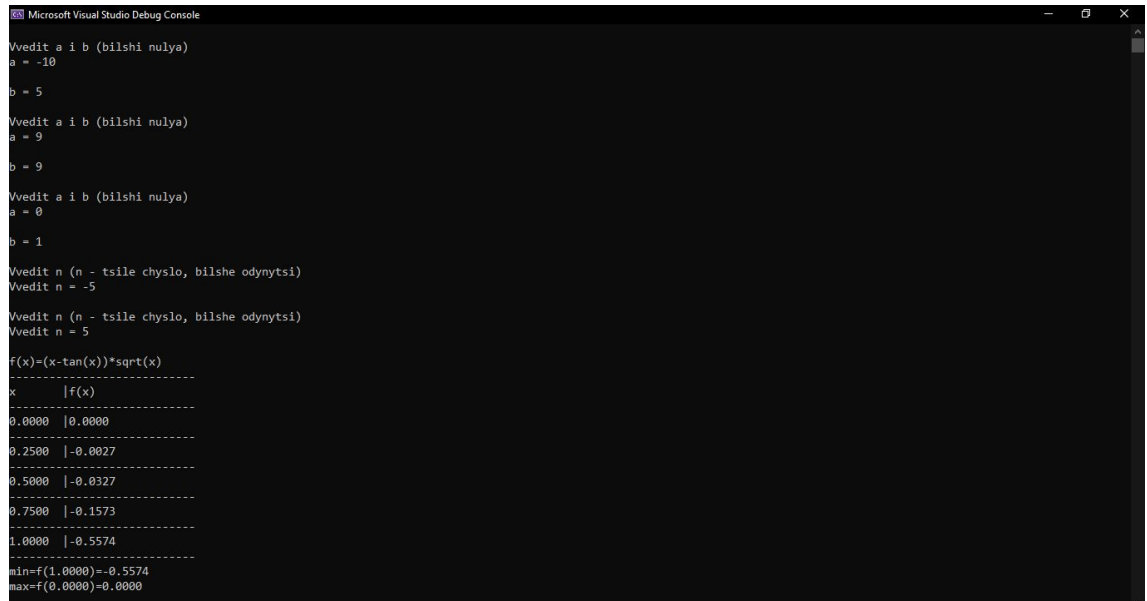
b = 1

Vvedit n (n - tsile chyslo, bilshe odynytsi)
Vvedit n = 5

f(x)=(x-tan(x))*sqrt(x)
-----
x      |f(x)
-----
0.0000 |0.0000
-----
0.2500 |-0.0027
-----
0.5000 |-0.0327
-----
0.7500 |-0.1573
-----
1.0000 |-0.5574
-----
min=f(1.0000)=-0.5574
max=f(0.0000)=0.0000

```

Результат роботи програми з некоректно введеними даними:



```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Vvedit a i b (bilshi nulya)
a = -10
b = 5
Vvedit a i b (bilshi nulya)
a = 9
b = 9
Vvedit a i b (bilshi nulya)
a = 0
b = 1
Vvedit n (n - tsile chyslo, bilshe odynytsi)
Vvedit n = -5
Vvedit n (n - tsile chyslo, bilshe odynytsi)
Vvedit n = 5
f(x)=(x-tan(x))*sqrt(x)
-----
x      | f(x)
-----
0.0000 | 0.0000
0.2500 | -0.0027
0.5000 | -0.0327
0.7500 | -0.1573
1.0000 | -0.5574
-----
min=f(1.0000)=-0.5574
max=f(0.0000)=0.0000
```

6. Програма призначена для знаходження значень функції  $f(x_i) = (x - \tan(x))\sqrt{x}$ , де  $x_i = a + ih$ ,  $i = \overline{0, n}$ ,  $h = \frac{b-a}{n-1}$ . Після запуску коду програми на екран користувачу необхідно ввести з клавіатури бажані значення  $a$ ,  $b$ ,  $n$ . Слід зазначити, що існують певні вимоги до значень цих ідентифікаторів, з ними користувач може ознайомитися безпосередньо перед введенням даних. Після успішного введення значень ідентифікаторів на екран виводиться таблиця зі  $x_i$ ,  $f(x_i)$  та інформація про найбільше й найменше значення функції на проміжку табулювання, а також відповідні значення аргументів.
7. Модифікації програми: додала маніпулятори для задання перших параметрів для вивідних даних.

**Висновок:** виконання лабораторної роботи №1 допомогло засвоїти навички складання найпростіших алгоритмів мовою програмування C++. А саме: табулювання функції, визначення найбільшого і найменшого значення функції на проміжку та знаходження відповідних значень аргументів.