

Міністерство освіти і науки України
Національний лісотехнічний університет України

Кафедра інформаційних технологій

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

з навчальної дисципліни

«Алгоритмізація та програмування»

на тему:

**«Використання оператора розгалуження *if* для обчислення
математичного виразу»**

Мета: Навчитися використовувати оператор розгалуження if для обчислення математичних виразів.

Порядок виконання роботи та методичні рекомендації до її виконання:

- створити новий консольний проект (Win32 Console Application) для виконання лабораторної роботи та зберегти його на власному мережевому диску;
- написати програмний код для виконання поставленого завдання згідно індивідуального варіанту;
- провести тестування програми з різним набором вхідних даних;
- побудувати блок-схему до написаної програми;
- оформити звіт до лабораторної роботи.

Завдання

Розробити блок-схему та написати програмний код для обчислення одного із значень функції на вказаному проміжку з використанням оператора розгалуження відповідно до індивідуального варіанту.

№ варіанту	Задана функція
1	$f(x) = \begin{cases} 2x + 4 & \text{для } x < -1 \\ 1 - \sin \frac{\pi x}{2} & \text{для } -1 \leq x \leq 0 \\ \cos x & \text{для } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 - \frac{2x}{\pi} & \text{для } x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad x \in [-2; 5]$
2	$f(x) = \begin{cases} 2x - 2 & \text{для } x > 2 \\ 1 + \sqrt{-x} & \text{для } -1 < x \leq 2 \\ x & \text{для } x \leq 1 \\ \sqrt{x - 2} & \text{для } x < -1 \end{cases} \quad x \in [-3; 3]$

3	$f(x) = \begin{cases} 3x^2 & \text{для } -2 \leq x < 2 \\ 12x & \text{для } 0 < x \leq 1 \\ 12 & \text{для } x < -2 \\ \frac{12}{x^2} & \text{для } x > 1 \end{cases}$	$x \in [-4; 3]$
4	$f(x) = \begin{cases} 3(1 - e^{-x}) & \text{для } x > 0 \\ 2 \sin x & \text{для } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0 \\ (x + \frac{\pi}{2})^2 - 2 & \text{для } x < -\frac{\pi}{2} \end{cases}$	$x \in [-3; 3]$
5	$f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 3 \sin \frac{\pi x}{4} & \text{для } x < 2 \\ 11 & \text{для } 2 \leq x \leq 3 \\ 17 - 2x & \text{для } 3 < x < 4 \\ 2.5x & \text{для } x \geq 4 \end{cases}$	$x \in [-5; 5]$
6	$f(x) = \begin{cases} \ln x & \text{для } 2.718282 \geq x \geq 1 \\ x^2 - 1 & \text{для } x \leq 1 \\ 1 - x & \text{для } -2 < x \leq -1 \\ 1 & \text{в інших випадках} \end{cases}$	$x \in [-4; 4]$
7	$f(x) = \begin{cases} 16 - 0.5x^2 & \text{для } 4 \leq x < 5 \\ x^2 & \text{для } x \leq 0 \\ 2x & \text{для } 2 \leq x \leq 4 \\ 8 & \text{в інших випадках} \end{cases}$	$x \in [-6; 6]$
8	$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 5 & \text{для } x < 2 \\ 3 - x & \text{для } 2 < x \leq 3 \\ x^3 - 27 & \text{для } x > 3 \\ 8.5(x + 4) & \text{для } x < -2 \end{cases}$	$x \in [-4; 4]$
9	$f(x) = \begin{cases} x & \text{для } x \leq 1 \\ x^2 & \text{для } 1 < x < 2.5 \\ 6.25\sqrt{ x } - 1.5 & \text{для } x \geq 2.5 \end{cases}$	$x \in [-5; 5]$

10	$f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{для } x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 + \cos x & \text{для } \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \\ 2(x - \pi) & \text{в інших випадках} \end{cases}$	$x \in [-6; 6]$
11	$f(x) = \begin{cases} 2^x & \text{для } x \leq 2 \\ 2x^2 - 3x + 2 & \text{для } 2 < x < 4 \\ 8(x + 4) & \text{для } -4 \leq x < 2 \\ 0 & \text{в інших випадках} \end{cases}$	$x \in [-6; 6]$
12	$f(x) = \begin{cases} \cos^2 x^3 - \frac{\pi}{5} & \text{для } x < \frac{\pi}{2} \\ x - \frac{\pi}{2} & \text{для } \frac{\pi}{2} < x < \pi \\ \frac{\pi}{2} & \text{для } x \geq \pi \\ \frac{3\pi}{2} + x & \text{для } x \leq -\pi \end{cases}$	$x \in [-6; 6]$
13	$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{для } x \leq 1 \\ \frac{1}{x^2} & \text{для } -5 \leq x < -1 \\ \frac{1}{x^2 - 3} + \log_3(x^3 + 1) & \text{для } 2 \leq x \leq 5 \\ 2x - 1 & \text{для } 1 \leq x < 2 \end{cases}$	$x \in [-5; 5]$
14	$f(x) = \begin{cases} 2^x - 1.25 \sin \sqrt{x} & \text{для } 0 \leq x \leq 4 \\ 2^{x+1} + 1 & \text{для } -2 \leq x < -1 \\ x^2 + 1 & \text{для } -1 \leq x < 0 \end{cases}$	$x \in [-2; 4]$
15	$f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x^2} & \text{для } x \leq 1 \\ 1 & \text{для } 1 < x \leq 2 \\ 1.5 - \frac{1}{ x } & \text{для } 2 < x \leq 4 \end{cases}$	$x \in [-4; 4]$

Зразок виконання

Необхідно обчислити одне із значення функції на проміжку:

$$f(x) = \begin{cases} \sin x^2, & \text{для } |x| \leq 1 \\ x^3 - 1, & \text{для } -5 \leq x < -3 \\ e^{x^2-3}, & \text{для } 3 \leq x \leq 5 \\ 12, & \text{в інших випадках} \end{cases} \quad x \in [-5; 5]$$

Програмна реалізація завдання має наступний вигляд:

```
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;
int main()
{
    setlocale( LC_ALL, "Ukrainian");
    cout<<"\n----- Лабораторна робота №4----- "<<endl;
    cout<<"Програма для обчислення одного із значень функції на проміжку[-5;5]"<< endl;
    cout<<"----- "<<endl<<endl;
    //Оголошення змінних
    float x,y;
    //Ввід вхідних даних з консолі
    cout<< "\tВведіть значення аргументу: \tx = ";
    cin>>x;

    //Обчислення значення функції
    if ((x<-5)|| (x>5)) // перевіряємо ДОЗ функції
        cout<<"\n\tНеможливо обчислити! Значення x виходить за межі інтервалу [-5;5]"<<endl;
    else
    {
        if (fabs(x)<=1) // перевіряємо першу умову
        {
            y=sin(pow(x,2));
            cout<<"\n\tВиконалась перша умова!"<<endl<<endl;
        }
        else if ((x>=-5) && (x<-3)) // перевіряємо другу умову
        {
            y=pow(x,3) - 1;
            cout<<"\n\tВиконалась друга умова!"<<endl<<endl;
        }
        else if ((x>=3) && (x<=5)) // перевіряємо третю умову
        {
            y=exp(pow(x,2)-3);
            cout<<"\n\tВиконалась третя умова!"<<endl<<endl;
        }
        else // в інших випадках
        {
            y=12;
            cout<<"\n\tВиконалась четверта умова (в інших випадках)!"<<endl<<endl;
        }

        cout<<"\tЗначення функції: \t\t\ty = "<<y<<endl;
    }
    while(!_kbhit()); // затримання консольного вікна
    return 0;
}
```

Результати виконання програми з різними вхідними значеннями аргументу x:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

-----Лабораторна робота №4-----
Програма для обчислення одного із значень функції на проміжку[-5;5]

Введіть значення аргументу:      x = -7.34
Неможливо обчислити! Значення x виходить за межі інтервалу [-5;5]
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

-----Лабораторна робота №4-----
Програма для обчислення одного із значень функції на проміжку[-5;5]

Введіть значення аргументу:      x = -0.25
Виконалась перша умова!
Значення функції:                y = 0.0624593
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

-----Лабораторна робота №4-----
Програма для обчислення одного із значень функції на проміжку[-5;5]

Введіть значення аргументу:      x = -4
Виконалась друга умова!
Значення функції:                y = -65
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

-----Лабораторна робота №4-----
Програма для обчислення одного із значень функції на проміжку[-5;5]

Введіть значення аргументу:      x = 4.9
Виконалась третя умова!
Значення функції:                y = 1.33207e+009
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

-----Лабораторна робота №4-----
Програма для обчислення одного із значень функції на проміжку[-5;5]

Введіть значення аргументу:      x = 2
Виконалась четверта умова <в інших випадках>!
Значення функції:                y = 12
```

Примітка

Для використання математичних констант необхідно на початку файлу прописати наступні визначення та підключення :

```
#define _USE_MATH_DEFINES  
#include <cmath>
```

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
int main()  
{  
    //Виводимо число  $\pi$   
    cout<<M_PI;  
    return 0;  
}
```