

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 6 з дисципліни
«Основи програмування-1.
Базові конструкції»

«Організація підпрограм»

Варіант 26

Виконав студент ІП-11 Рябов Юрій Ігорович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Вітковська Ірина Іванівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота №6

Організація підпрограм

Мета

Набути навичок складання і використання підпрограм користувача

Індивідуальне завдання

Варіант 26

26. Для заданих цілих a, b, n , використовуючи формулу прямокутників для наближеного обчислення інтеграла

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \cdot (f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)),$$

де $h = (b - a) / n$; $x_i = a + i \cdot h - h / 2$, $i = 1 \dots n$, знайти

$$\int_0^{\pi} \ln(2 + \sin x) dx + \int_a^b \operatorname{Arctg}^2 x dx.$$

Постановка задачі

За допомогою підпрограм обчислення інтегралу та обох функцій під інтегралом треба обчислити значення виразу. Вхідних даних достатньо, результатом виконання програми є значення виразу

Програма на мові C++:

```
#define _USE_MATH_DEFINES

#include <iostream>
#include <functional>
#include <cmath>

void inputValues(double &a, double &b, int &n);
double integral(double a, double b, int n, std::function<double(double)> function);
double logarithm(double x);
double atanSquared(double x);
double solution(double a, double b, int n);

int main(void)
{
    double a; // Lower bound of second integral
    double b; // Upper bound of second integral
    int n; // Number of iterations in approximation
    double result;

    inputValues(a,b,n);
    result = solution(a, b, n);
    std::cout << "The result is: " << result;
}

void inputValues(double &a, double &b, int &n)
{
    std::cout << "Enter a: ";
    std::cin >> a;
    std::cout << "Enter b: ";
    std::cin >> b;
    std::cout << "Enter n: ";
    std::cin >> n;
}

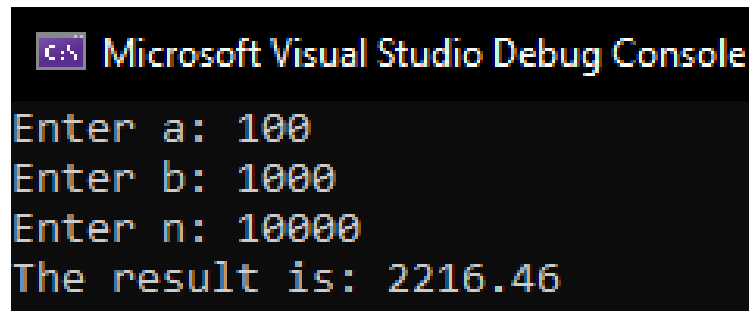
double integral(double a, double b, int n, std::function<double(double)> function) // Integral calculator
{
    double h = (b - a) / n;
    double integral = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
    {
        integral += h * function(a + i * h - h / 2);
    }
    return integral;
}

double logarithm(double x) // First function calculator
{
    double logarithm = log(2 + sin(x));
    return logarithm;
}

double atanSquared(double x) // Second function calculator
{
    double atanSquared = pow(atan(x), 2);
    return atanSquared;
}

double solution(double a, double b, int n)
{
    double result = integral(0.0, M_PI, n, logarithm) + integral(a, b, n, atanSquared);
    return result;
}
```

Виконання коду на мові C++:



```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter a: 100
Enter b: 1000
Enter n: 10000
The result is: 2216.46
```

Програма на мові Python:

```
import math

def inputValues():
    a = float(input("Enter a: "))
    b = float(input("Enter b: "))
    n = int(input("Enter n: "))
    return a, b, n

def integral(a, b, n, function):
    integral = 0
    h = (b - a) / n
    for i in range(1, n + 1):
        integral += h * function(a + h * i - h / 2)
    return integral

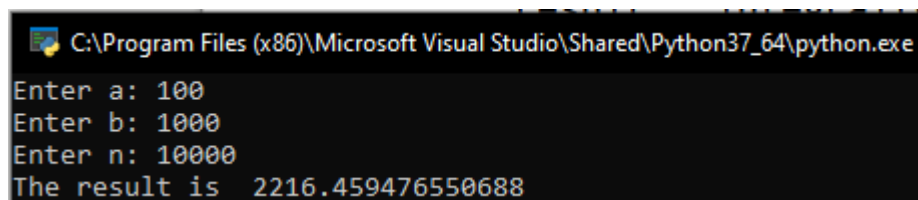
def logarithm(x):
    logarithm = math.log(2 + math.sin(x))
    return logarithm

def atanSquared(x):
    atanSquared = pow(math.atan(x), 2)
    return atanSquared

def solution(a, b, n):
    result = integral(0, math.pi, n, logarithm) + integral(a, b, n, atanSquared)
    return result

a, b, n = inputValues()
result = solution(a, b, n)
print("The result is ", result)
```

Виконання коду на мові Python:



```
C:\Program Files (x86)\Microsoft Visual Studio\Shared\Python37_64\python.exe
Enter a: 100
Enter b: 1000
Enter n: 10000
The result is 2216.459476550688
```

Висновок

Отже, ми набули навичок організації підпрограм, запрограмувавши обчислення суми інтегралів.