

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

Лабораторна робота № 5

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

Тема: «Реалізація циклічних алгоритмів на мові C ++»

XAI.301 .151.319a.5 ЛР

Виконав студент гр. 319a

13.12.23
(підпис, дата)

Мудрік Владислав
(П.І.Б.)

Перевірів

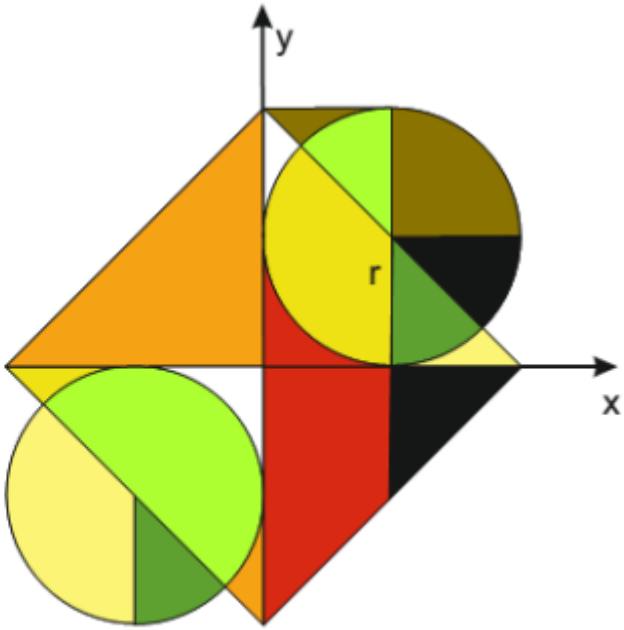
к.т.н., доц. О. В. Гавриленко
_____ ас. Влад Білозерский
(підпис, дата) (П.І.Б.)

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису мовою C ++ і поданням у вигляді блок-схем циклічних алгоритмів і реалізувати алгоритми з використанням інструкцій циклу з перед-умовою, циклу з після-умовою і параметричного циклу мовою C ++ в середовищі Visual Studio.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Дано дійсні числа (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, – координати точок на площині. Визначити кількість точок, що потрапляють в фігуру заданого кольору (або групу фігур). Варіанти фігур представлено в табл.1.

| | |
|-------|--|
| 11-19 | <p>известно: r - радиус окружностей.</p> <p>11 вариант</p> <p>12 вариант</p> <p>13 вариант</p> <p>14 вариант</p> <p>15 вариант</p> <p>16 вариант</p> <p>17 вариант</p> <p>18 вариант</p> <p>19 вариант</p>  |
|-------|--|

Завдання 2. Дано дійсне число x і натуральне число n . Необхідно:

- Обчислити значення виразу при заданих x і n для виразу з табл.2.
- Вивести: для парних варіантів – значення кожного третього елемента, для непарних – значення кожного четвертого елемента.

| | |
|----|---|
| 21 | $-0.5 + \left(\sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k x^{\frac{1}{2}+k}}{(1+2k)!} \right)^x$ |
|----|---|

Завдання 3. Дослідити ряд на збіжність. Умова закінчення циклу обчислення суми прийняти у вигляді: $|u_n| < \epsilon$ або $|u_n| > g$, де ϵ – мала величина для переривання циклу обчислення суми збіжного ряду ($\epsilon = 10^{-5} \dots 10^{-20}$); g – величина для переривання циклу обчислення суми розбіжного ряду ($g = 10^2 \dots 10^5$). Варіанти представлено в табл.3.

| | |
|----|---|
| 6. | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n * n!}{n^n}$ |
|----|---|

Завдання 4. Організувати меню в командному вікні для багаторазового виконання завдань та для перевірки вхідних даних на коректність описати функції, що повертають логічне значення (true – в разі коректного значення переданих параметрів і false – в іншому випадку).

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Вирішення задачі: 1

Вхідні дані (ім'я, опис, тип):

`int n, x, y` - цілочислений

`n` – кількість точок

`x, y` – координати точок

Вирішення задачі: 2

Вхідні дані (ім'я, опис, тип):

`int x` – цілочислений - змінна

`int n` – цілочислений – кількість

елементів

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`int counter` – кількість точок, що

попадуть у фігуру

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`int element` – з плаваючою точкою -

результат

Вирішення задачі: 3

Вхідні дані (ім'я, опис, тип):

`int lim` – цілочислений – кількість

елементів

`int x` – цілочислений – змінна виразу

Вирішення задачі: 4

Вхідні дані (ім'я, опис, тип):

`int menu` – вибір завдання

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`double - sum` – з плаваючою точкою

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`void tab1, tab2, tab3` – пустий тип-
варіанти завдань

Лістинг файлу `Source.cpp` наведено в дод.А. Екран роботи програми показаний в дод. Б.

ВИСНОВКИ

Під час виконання лабораторної роботи вдалося покращити навички роботи зі структурами даних та отримати більш глибоке розуміння принципів роботи циклів. В ході роботи вирішувалися питання, пов'язані з ініціалізацією змінних, поглиблено розуміння функціонування різних видів циклів та їх особливостей.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до завдань: 1,2,3,4

```

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

void tabl1();
void tabl2();
void tabl3();

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int menu;
    do {
        cout << "Доступные задания: 1 / 2 / 3" << endl;
        cout << "Выбрать задание под номером:";
        cin >> menu;
        switch (menu)
        {
            case 1: tabl1(); break;
            case 2: tabl2(); break;
            case 3: tabl3(); break;
            default: cout << "Ошибка. Необходимо выбрать одно из доступных
заданий. Повторите выбор!" << endl;
        }
    } while (menu != -1);
}

void tabl1() {
    int x, y, n, couter = 0;
    cout << " \n ";
    cout << "Задание 1\n ";
    cout << "Даны действительные числа (x, y) координаты точек на
плоскости.\n Определить количество точек, попадающих в фигуру заданного
цвета." << endl;
    cout << "\n Впишите какое количество точек хотели бы ввести : ";
    cin >> n;
    for (int j = 1; j <= n; j++) {
        cout << "Введем X и Y: ";
        cin >> x >> y;
        if (x = y && x >= y && x <= 2 * y) {
            couter++;
        }
        else if (x < y / 2 && (x - y / 2) * (x - y / 2) + (x - y / 2)
* (x - y / 2) < y * y / 4) {
            couter++;
        }
    }
    cout << "Количество точек, которые попали в фигуру: " << couter <<
" \n ";
}

void tabl2() {
    int x, n;
    int fact = 1;
    int element = 0;
    cout << "Введите целое число x: ";

```

```

cin >> x;
cout << "Введите натуральное число n: ";
cin >> n;
for (int k = 0; k <= n; ++k) {
    if ((k + 1) % 4 == 0) {
        int numerator = 1;
        for (int i = 1; i <= 2 * k + 1; ++i) {
            numerator *= i;
        }
        int denominator = 1;
        for (int i = 1; i <= 1 + 2 * k; ++i) {
            denominator *= i;
        }
        int sign = (k % 2 == 0) ? 1 : -1;
        element = -1 + sign * (numerator / denominator);
        cout << "Элемент " << k + 1 << ": " << element << endl;
    }
}
}

void tabl3() {
    int lim, x, xfact;
    double sum = 0;
    double g = 1000000000000;
    double drob;
    cout << " \n ";
    cout << "Задание 3\n ";
    cout << "Исследовать ряд на сходимость. Условие окончания цикла
исчисление суммы в виде : | u | > g, \n где g - величина для прерывания
цикла вычисления суммы расходящегося ряда (g = 10^2 ... 10^5).\n";
    cout << " \n ";
    cout << "Введите количество элементов: ";
    cin >> lim;
    cout << "Введите число, факториал которого посчитать: ";
    cin >> x;
    xfact = x;
    drob = (pow(2 + lim, 3)) / (pow(xfact * 2, 2 * lim + 1));
    sum = drob;
    for (int i = 1; i <= x; i++)
    {
        xfact *= i;
    }
    while (fabs(drob) > g) {
        for (int i = 0; i <= lim; i++)
        {
            drob = (pow(2 + lim, 3)) / (pow(xfact * 2, 2 * lim +
1));
        }
        sum = sum + drob;
        lim++;
    }
    cout << "Значение выражения, учитывая все условия выше, равно: " <<
sum << "\n" << endl;
}

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти програми

```
Задание 1
Даны действительные числа (x, y) координаты точек на плоскости.
Определить количество точек, попадающих в фигуру заданного цвета.

Впишите какое количество точек хотели бы ввести : 3
Введем X и Y: 1 1
Введем X и Y: 6 3
Введем X и Y: 8 0
Количество точек, которые попали в фигуру: 2
```

Рисунок Б.1 - Экран виконання програми для вирішення завдання: 1

```
Выбрать задание под номером: 2
Введите целое число x: 5
Введите натуральное число n: 7
Элемент 4: -16
Элемент 8: -1
```

Рисунок Б.2 - Экран виконання програми для вирішення завдання: 2

```
Задание 3
Исследовать ряд на сходимость. Условие окончания цикла исчисление суммы в виде :  $|u| > g$ ,
где  $g$  – величина для прерывания цикла вычисления суммы расходящегося ряда ( $g = 10^2 \dots 10^5$ ).

Введите количество элементов: 5
Введите число, факториал которого посчитать: 6
Значение выражения, учитывая все условия выше, равно: 4.61637e-10
```

Рисунок Б.3 - Экран виконання програми для вирішення завдання: 3

```
Доступные задания: 1 / 2 / 3
Выбрать задание под номером: |
```

Рисунок Б.4 - Экран виконання програми для вирішення завдання: 4