

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

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 4

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему «Структурування програм з використанням функцій»

XAI.301.173.310.1 ЛР

Виконав студент гр. 310

Микола АНДРЮШКІН

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірів

к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

2024

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення і виклику функцій в C++ і реалізувати консольний додаток з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування C++ в середовищі Visual Studio.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Описати функцію (декларація, визначення і виклик) відповідно до варіанту. У тілі і при виклику функцій не використовувати цикли. Описати процедуру RectPS (x1, y1, x2, y2, P, S), яка обчислює периметр P і площа S прямокутника зі сторонами, паралельними осям координат, за координатами (x1, y1), (x2, y2) його протилежних вершин (x1, y1, x2, y2 - вхідні, P і S - вихідні параметри дійсного типу). За допомогою цієї процедури знайти периметри і площі трьох прямокутників з даними протилежними вершинами. Pros5, табл.1, варіант 1.

Завдання 2. Для вирішення завдання з логічними змінними відповідно до варіанту визначити дві функції:

- 1) функцію введення і перевірки вхідних даних на коректність;
- 2) функцію розрахунку на підставі коректних вхідних даних результату (false / true).

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати. Дано цілі числа a, b, c, що є сторонами деякого трикутника. Перевірити істинність висловлювання: «Трикутник з сторонами a, b, c є рівностороннім». Boolean30, табл.2, варіант 1.

Завдання 3. Для вирішення завдання з цілочисельними змінними відповідно до варіанту визначити три функції:

- 1) функцію введення вхідних значень з консолі з перевіркою їх на коректність;
- 2) функцію підрахунку результату;
- 3) функцію виведення результату в консоль.

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати. Дано тризначне число. Вивести спочатку його останню цифру

(одиниці), а потім - його середню цифру (десятки). Integer10, табл.1(ЛР2), варіант 1.

Завдання 4. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань організувати меню з використанням інструкції вибору. Кожне завдання має бути реалізовано у вигляді окремої процедури (функції без параметрів), щомістить необхідні оголошення змінних і виклики інших функцій.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Proc 5.

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

xx1 — координата x точки 1, double, від -100 включно до 100 включно.

xx2 — координата x точки 2, double, від -100 включно до 100 включно.

yy1 — координата y точки 1, double, від -100 включно до 100 включно.

yy2 — координата y точки 2, double, від -100 включно до 100 включно.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

i — номер прямокутника, integer, від -2 147 483 648 до 2 147 483 647

p — периметр прямокутника, double, 1.7E +/- 308.

s — площа прямокутника, double, 1.7E +/- 308.

Алгоритм вирішення показано на рис. 1, функція isInRange() показана на рис. 2, функція RectPS() показана на рис. 3.

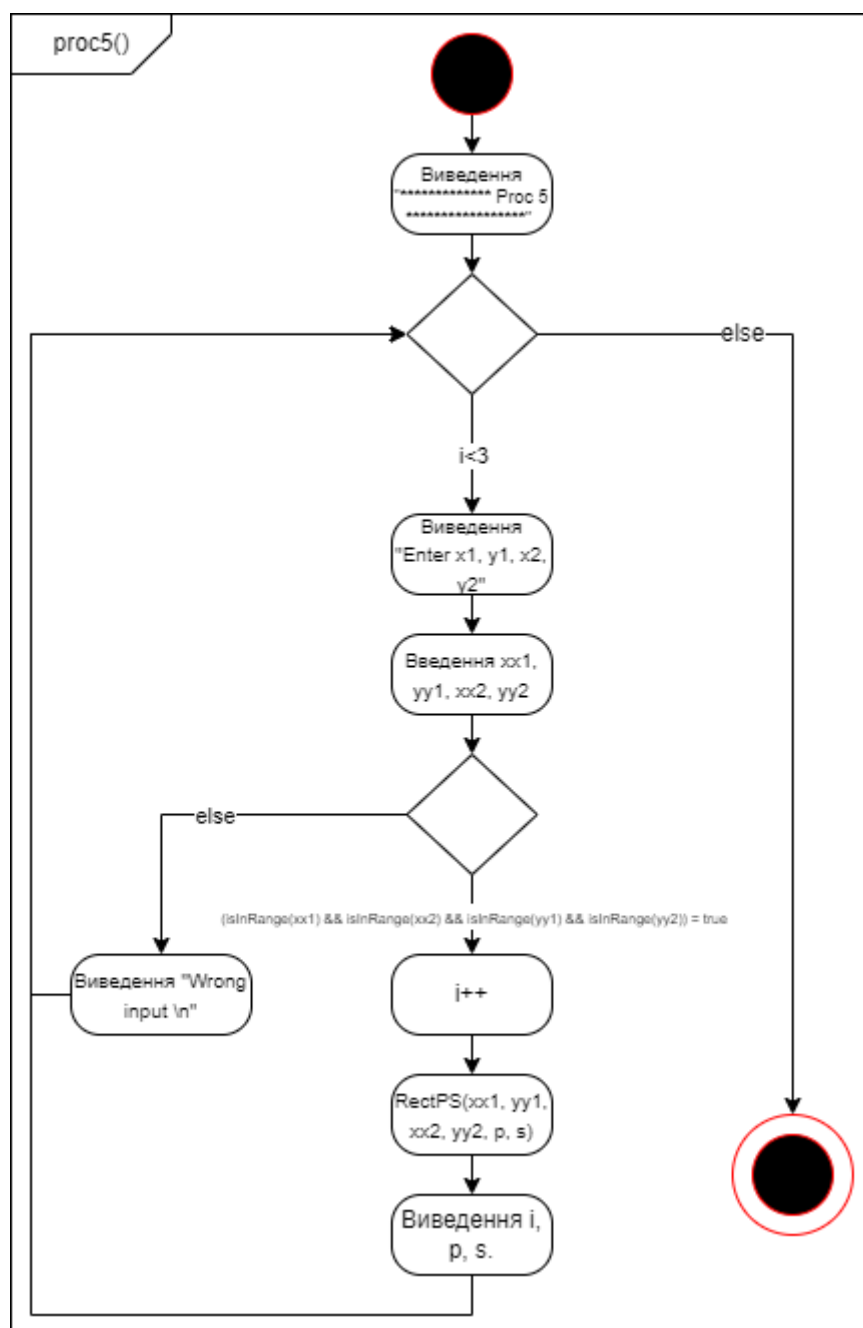


Рисунок 1 – Алгоритм Proc5()

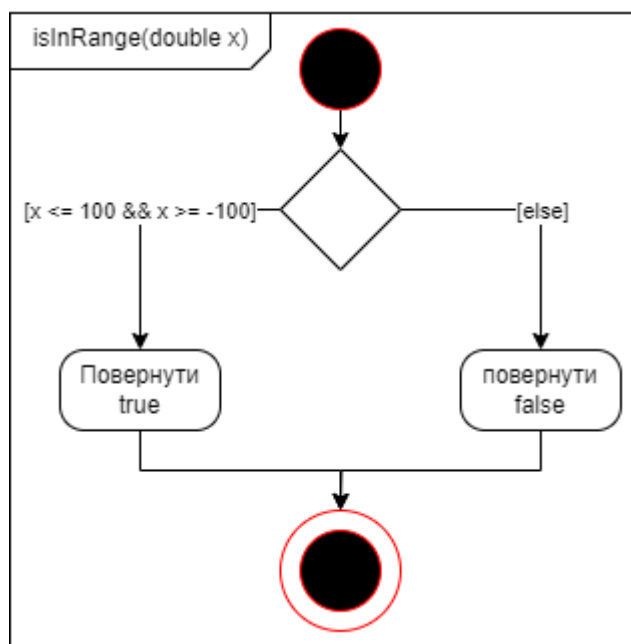


Рисунок 2 — Алгоритм isInRange()

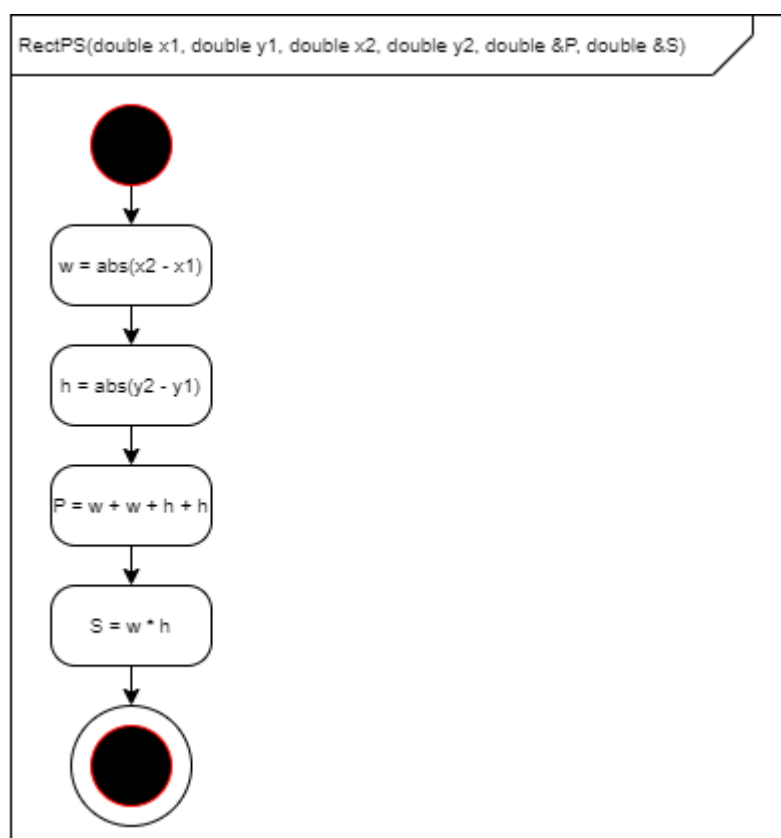


Рисунок 3 — Алгоритм RectPS()

Лістинг коду вирішення задачі `pros5` наведено в дод. А (стор. 11).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2.

Вирішення задачі Bool 30.

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

a - довжина першої сторони трикутника, int, від 0 до 2 147 483 647.

b - довжина другої сторони трикутника, int, від 0 до 2 147 483 647.

c - довжина третьої сторони трикутника, int, від 0 до 2 147 483 647.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

ser – зберігає інформацію щодо коректності введення, bool, true чи false.

trfs – зберігає інформацію щодо коректності введення, bool, true чи false.

Алгоритм вирішення показано на рис. 4, функція trulse() показана на рис. 5, функція testInput() показана на рис. 6.

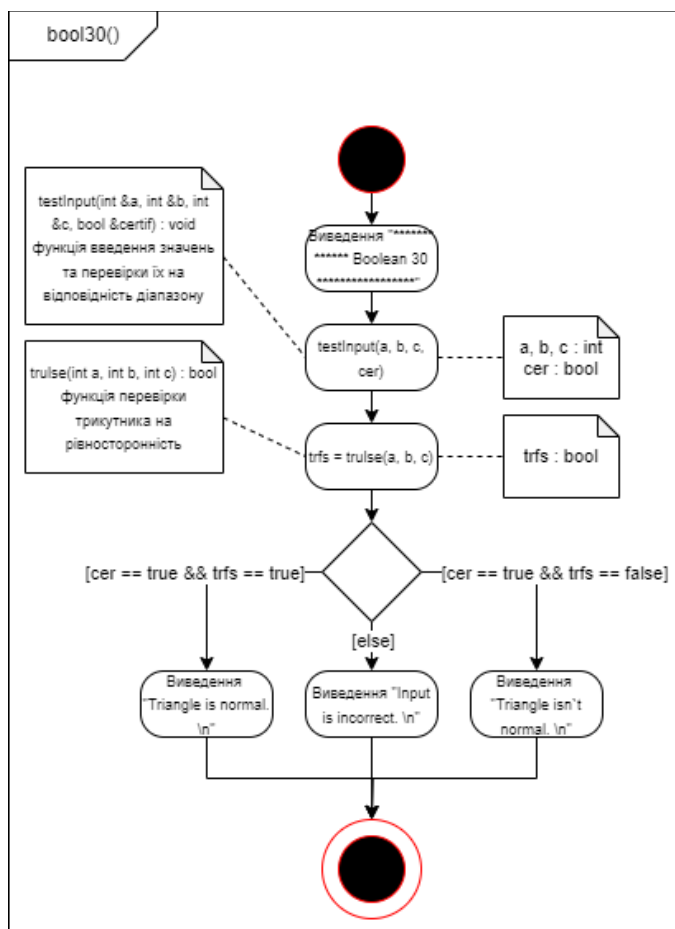


Рисунок 4 – Алгоритм bool30()

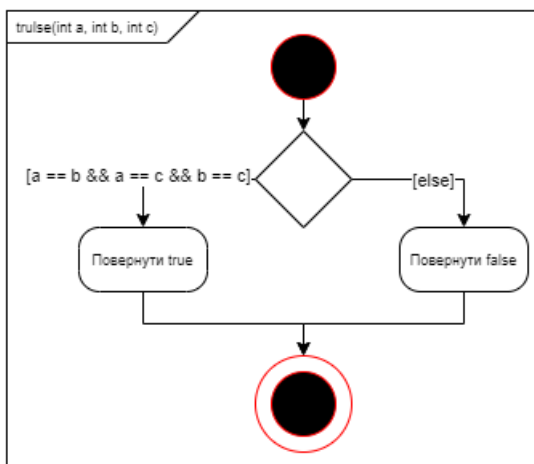


Рисунок 5 — Алгоритм trlse()

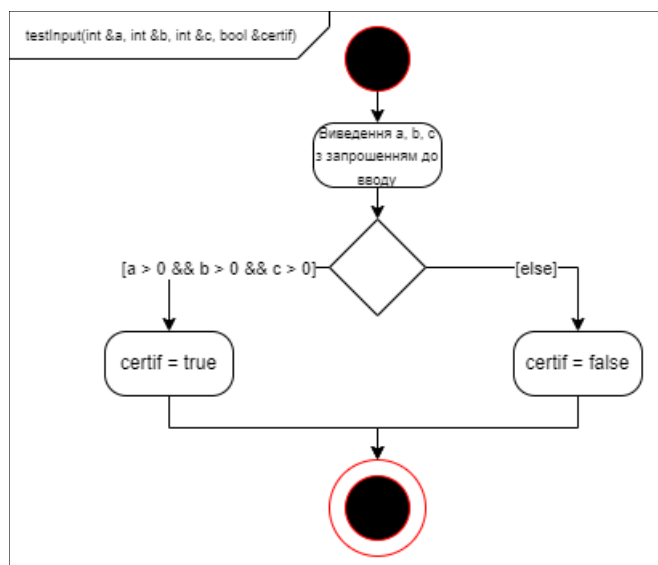


Рисунок 6 — Алгоритм testInput()

Лістинг коду вирішення задачі bool30() наведено в дод. А (стор.11).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.2.

Завдання 3.

Вирішення задачі Int 10.

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

num – трьохзначне число введене користувачем, int, від 100 до 999.

ft – зберігає значення «чи пройшло введене число перевірку», bool, true чи false.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

lsn – остання цифра трьохзначного числа, int, від 0 до 9.

sdn - передостання цифра трьохзначного числа, int, від 0 до 9.

Алгоритм вирішення показано на рис. 7, функція intInput() показана на рис. 8, функція compINT() показана на рис. 9, функція outINT() показана на рис. 10.

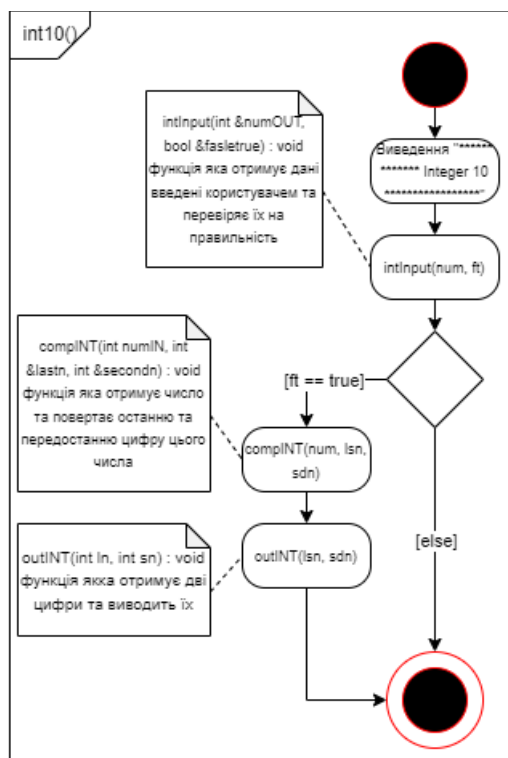


Рисунок 7 – Алгоритм int10()

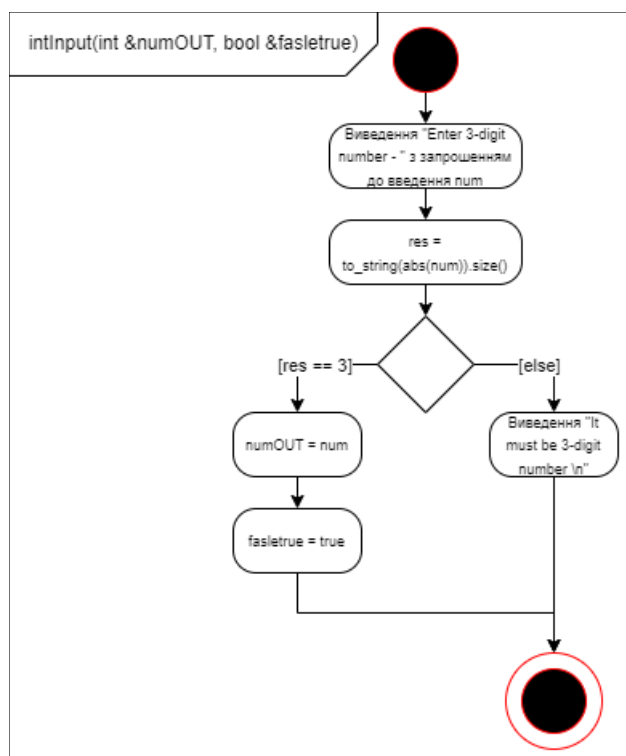


Рисунок 8 — Алгоритм intInput()

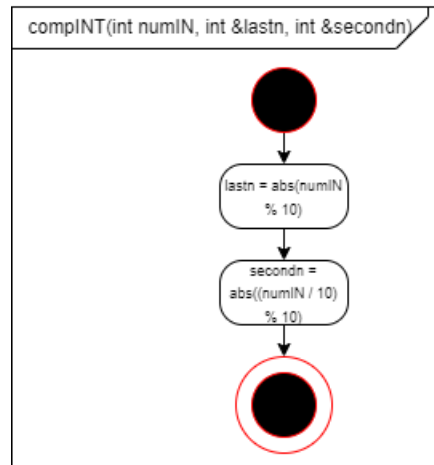


Рисунок 9 — Алгоритм compINT()

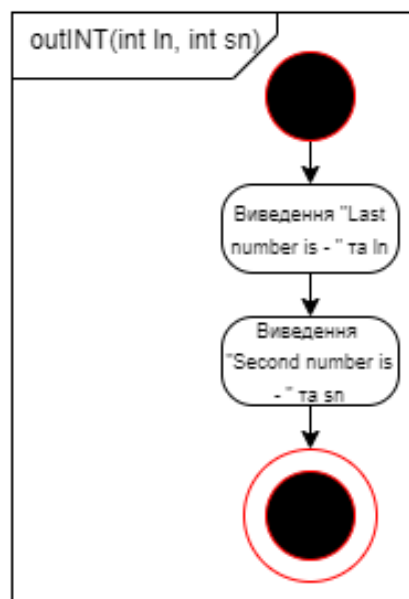


Рисунок 10 — Алгоритм outINT()

Лістинг коду вирішення задачі int10() наведено в дод. А (стор. 11).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.3.

ВИСНОВКИ

Вивчив теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення і виклику функцій в C ++ і реалізував консольний додаток з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування C++.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```

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

void proc5();
void bool30();
void int10();

int main(){
    int crs; //declaration of variable
    cout << "Select task \n" << "1 - Proc 5 \n" << "2 - Boolean 30 \n" << "3 - Integer 10 \n" << "Select - "; //menu for user
    cin>> crs;
    switch (crs){ //menu backend
        case 1: proc5(); break;
        case 2: bool30(); break;
        case 3: int10(); break;
        default: cout << "Only 1, 2 or 3!!! \n"; break;
    }
    return 0;
}

bool isInRange(double x){
    if(x <= 100 && x >= -100){ //Testing is x in range
        return true;
    }
    else{
        return false;
    }
}

void RectPS(double x1, double y1, double x2, double y2, double &P, double &S)
{ // RectPS function
    double w = abs(x2 - x1); //Calculate absolute value of x2 - x1
    double h = abs(y2 - y1); //Calculate absolute value of y2 - y1

    P = w + w + h + h; //Perimeter calculation
    S = w * h; //Area calculation
}

void proc5(){ //Proc 5 function
    cout << "***** Proc 5 *****" << endl;
}

```

```

//Declaration of variables
double xx1, yy1, xx2, yy2, p, s;
int i = 0;

//Loop body for 3 calculations
while(i < 3){
    cout << "Enter x1, y1, x2, y2" << endl; //message for user
    cin >> xx1 >> yy1 >> xx2 >> yy2; //write numbers for variables
    if(isInRange(xx1) == true && isInRange(yy1) == true && isInRange(xx2) ==
true && isInRange(yy2) == true){
        RectPS(xx1, yy1, xx2, yy2, p, s); //Calculate perimeter and area usinf
RectPS() function
        i++;
        cout << "Rectangle " << i << " - " << "Perimeter - " << p << " " <<
"Area - " << s << endl; //showing results for user
    }
    else{
        cout << "Wrong input \n";
    }
}
}

bool trulse(int a, int b, int c){
    if (a == b && a == c && b == c){ //Returning results
        return true;
    }
    else{
        return false;
    }
}

void testInput(int &a, int &b, int &c, bool &certif){
    cout << "Enter a, b, c "; //Messages for user
    cin >> a >> b >> c;
    if(a > 0 && b > 0 && c > 0){ // Testing is a, b, c are positive as said in
document
        certif = true;
    }
    else{
        certif = false;
    }
}

void bool30(){
    cout << "***** Boolean 30 *****" << endl;
    int a, b, c; //Introduction of variables
    bool cer, trfs;
    testInput(a, b, c, cer);
}

```

```

    trfs = trulse(a, b, c);
    if (cer == true && trfs == true){ //Displaying results
        cout << "Triangle is normal. \n";
    }
    else if (cer == true && trfs == false){
        cout << "Triangle isn't normal. \n";
    }
    else{
        cout << "Input is incorrect. It must be integer and positive. \n";
//Displaying error
    }
}

void intInput(int &numOUT, bool &fasletrue){
    int num, res = 0;
    cout << "Enter 3-digit number - "; //Message for user
    cin >> num;
    res = to_string(abs(num)).size(); //Calculating size of num
    if(res == 3){ //If num == 3 - return numOUT and falsetrue, if not - display
error
        numOUT = num;
        fasletrue = true;
    }
    else{
        cout << "It must be 3-digit number \n";
    }
}

void compINT(int numIN, int &lastn, int &secondn){
    lastn = abs(numIN % 10); //Calculation
    secondn = abs((numIN / 10) % 10);
}

void outINT(int ln, int sn){
    cout << "Last number is - " << ln << endl; // Showing results
    cout << "Second number is - " << sn << endl;
}

void int10(){
    cout << "***** Integer 10 *****" << endl;
    int lsn, sdn, num; //Declaration of variables
    bool ft;
    intInput(num, ft); //Using of intInput to get and test num
    if(ft == true){ //Proceed further if ft == true

```

```
    compINT(num, lsn, sdn);  
    outINT(lsn, sdn);  
}  
}
```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Select task
1 - Proc 5
2 - Boolean 30
3 - Integer 10
Select - 1
***** Proc 5 *****
Enter x1, y1, x2, y2
-5 2 -20 5
Rectangle 1 - Perimeter - 36 Area - 45
Enter x1, y1, x2, y2
5 5 6 6
Rectangle 2 - Perimeter - 4 Area - 1
Enter x1, y1, x2, y2
90 5 60 7
Rectangle 3 - Perimeter - 64 Area - 60
PS C:\Users\afoxy\source\HTask>
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання

Proc 5

```
Select task
1 - Proc 5
2 - Boolean 30
3 - Integer 10
Select - 2
***** Boolean 30 *****
Enter a, b, c 5 5 5
Triangle is normal.
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання

Boolean 30

```
Select task
1 - Proc 5
2 - Boolean 30
3 - Integer 10
Select - 3
***** Integer 10 *****
Enter 3-digit number - 567
Last number is - 7
Second number is - 6
PS C:\Users\afoxy\source\HTask>
```

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання
Integer 10