Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Львівська політехніка»

Кафедра систем штучного інтелекту



**Звіт**

**про виконання лабораторних та практичних робіт блоку № 2**

На тему:  « Лінійні алгоритми. Розгалужені алгоритми. Умовні та логічні оператори. Системи числення. Змінні. Константи. Типи даних. Розмір Типів Даних (Двійкова система). Ввід вивід. Базові операції та вбудовані функції. Коментарі.»

***з дисципліни:*** «Мови та парадигми програмування»

до:

ВНС Лабораторної Роботи № 1

Алготестер Лабораторної Роботи № 1

Практичних Робіт № 2

**Виконала:**

Студентка групи ШІ-12

Виклюк Яна Ярославівна

# **Тема роботи:**

Операції та їх види. Лінійні та розгалужені алгоритми у С++. Умовні оператори, їх види та використання. Константи та змінні.

# **Мета роботи:**

Ознайомитись з операціями та їх видами у С++. Ознайомитись з лінійними та розгалуженими алгоритмами. Ознайомитись та навчитися використовувати умовні оператори та їх види, константи та змінні.

# **Теоретичні відомості:**

1. Теоретичні відомості з переліком важливих тем:

* Тема №1: Операції.
* Тема №2: Лінійні та розгалужені алгоритми у С++.
* Тема №3: Умовні оператори, їх види та використання.
* Тема №3: Константи та змінні.
* Тема №5: Цикл for (для self practice).

1. Індивідуальний план опрацювання теорії:

* Тема №1: Операції.
  + Джерела Інформації:
    - https://acode.com.ua/urok-42-aryfmetychni-operatory/
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано операції та їх види.
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 20.10
* Звершення опрацювання теми: 21.10
* Тема №2 : Лінійні та розгалужені алгоритми у С++.
  + Джерела Інформації
    - http://cpp.dp.ua/ponyattya-algoritmu
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано поняття алгоритму, основні типи алгоритмів
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 21.10
  + Звершення опрацювання теми: 21.10
* Тема №3: Умовні оператори, їх види та використання.
  + Джерела Інформації:
    - https://acode.com.ua/urok-67-operatory-umovnogo-rozgaluzhennya-if-else/
    - <https://acode.com.ua/urok-68-operator-switch/>
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано умовні оператори ( if-else, switch case)
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 23.10
  + Звершення опрацювання теми: 24.10
* Тема №4: Константи та змінні.
  + Джерела Інформації:
    - https://purecodecpp.com/uk/archives/165
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано константи та змінні, їх оголошення та ініціалізація
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 24.10
  + Звершення опрацювання теми: 25.10
* Тема №5 Цикл for.
  + Джерела Інформації:
    - https://acode.com.ua/urok-72-tsykl-for/
    - http://cpp.dp.ua/operatory-tsyklu/
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано роботу циклу for
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 27.10
  + Звершення опрацювання теми: 28.10

# **Виконання роботи:**

## **1. Опрацювання завдання та вимог до програм та середовища:**

Завдання №1 VNS Lab 1 Task 1

* Варіант №18
* Деталі завдання
* Обчислити значення виразу при різних дійсних типах даних (float й double),  використовуючи бібліотеку для математичних функцій <cmath> для піднесення числа або многочлена до степеня.
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
* Зрозуміти принцип роботи з функцією підняття до степеня pow, проаналізувати чому виходять різні результати при double і float.

Завдання №2 VNS Lab 1 Task 2

* Варіант №18
* Деталі завдання
* Обчислити та порівняти числа (деякі з яких мають постфіксні операції), котрі вводить користувач, вивести відповідні результати обчислення та порівняння
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
* Розуміти принцип роботи постфіксної операції(її відмінність від префіксної)

Завдання №3 Algotester Lab 1

* Варіант №2
* Деталі завдання
* Потрібно визначити чи стiл буде стояти паралельно площинi пiдлоги та довжина найменшої нiжки не буде рiвна нулю, знаючи, що стіл перевернеться якщо hmax >= 2 ∗ hmin.
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
* Треба врахувати, що стіл може перевернутись мiж початком та кiнцем вiдпилювання.

Завдання №4 Class Practice Task

* Варіант завдання відсутній
* Деталі завдання
* Створити простий порадник щодо погоди. Користувач вводить поточні погодні умови, а програма видає рекомендації щодо активності на основі погоди.

Завдання №5 Self Practice Task (Марічка і печиво)

* Варіант завдання відсутній
* Умова

Зібралися Зеник і Марічка разом з пластунами в похід. Похід — серйозна справа. Потрібно запастись продуктами харчування та розподілити їх споживання по днях так, щоб всім вистачило. Цього разу Зеник слідкує за тим, щоб печива вистачило аж до останнього дня походу. Зеник чітко знає, скільки пачок печива повинно залишитись кожного дня, і щовечора перераховує їх. Якщо Зеник побачить, що залишилось менше пачок, ніж повинно залишитись за його розрахунками, він неодмінно знайде того, хто з’їв забагато печива, і покарає його.

Марічка дуже любить печиво. Сьогодні, коли всі пластуни покинуть свої намети і підуть купатися в річку, Марічка планує непомітно з’їсти трохи печива. Звісно, Марічка не хоче бути покараною і дуже боїться, щоб Зеник не помітив пропажу.

Марічка підгледіла, скільки пачок печива є в рюкзаку Зеника. Також вона знає, скільки штук в кожній пачці. Марічці не терпиться дізнатися, скільки ж печива вона зможе з’їсти так, щоб Зеник не помітив. Зеник помітить пропажу печива з деякої пачки тоді і тільки тоді, коли Марічка повністю спустошить її.

Вхідні дані

У першому рядку задано одне натуральне число n — кількість пачок печива.

У другому рядку задано n натуральних чисел ai — кількість штук печива в i-й пачці.

* Деталі завдання
* Вивести максимальну кількість штук печива, яку зможе з’їсти Марічка так, щоб Зеник не помітив цього.

Завдання №6 Self Practice Task (Цікава гра)

* Варіант завдання відсутній
* Умова

Мале Бісеня та Дракон полюбляють проводити дозвілля разом. Сьогодні вони грають в одну дуже цікаву гру.

У них є дошка, що складається з n рядків та m стовпців, всі клітинки якої білі.

Гравці по черзі вибирають одну білу клітинку та зафарбовують її в чорний колір. Бісеня ходить першим. Гравець, який не може зробити хід, тобто на початку ходу якого вся дошка чорна, програє.

Погостривши зубки, Бісеня зрозуміло, що у Дракона велика перевага, адже він двоголовий, а, як то кажуть, «одна голова добре, а дві — краще». Тому воно просить вас допомогти. Вам потрібно сказати за заданими n та m, хто виграє у цій напруженій грі.

Вхідні дані

У єдиному рядку задані два цілих числа n та m — розміри дошки.

* Деталі завдання
* Вивести єдине слово — Imp, якщо переможе Бісеня, та Dragon, якщо переможе Дракон.

Завдання №7 Self Practice Task (Торт для Петрика)

* Варіант завдання відсутній
* Умова

Зовсім скоро в Петрика день нароження, і він з нетерпінням чекає цього свята. Його друзі слоненята вирішили зробити йому подарунок і приготувати ідеальний торт.

На думку слоненят, ідеальний торт має складатися з рівно n ярусів, кожен з яких є циліндром. Проте при визначенні ідеальності висоти циліндрів не важливі, важливі лише їхні радіуси, тому яруси можа вважати кругами. Яруси кладуть один на одного від найбільшого до найменшого так, щоб вони мали спільний центр. Оскільки всі яруси є однаково гарними, і важливістю жодного не можна нехтувати, торт вважається ідеальним тільки тоді, коли видимі площі всіх n ярусів рівні, якщо дивитися на торт зверху.

Слоненята вирішили, що радіус найбільшого ярусу їхнього торта має бути r.

Допоможіть слоненятам обчислити, яким же буде радіус найменшого.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано два цілих числа n та r — відповідно кількість ярусів та радіус набільшого яруса в ідельному торті.

* Деталі завдання
* Вивести радіус найменшого ярусу.

## **2. Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань:**

Програма №1 VNS Lab 1 Task 1

* Блок-схема

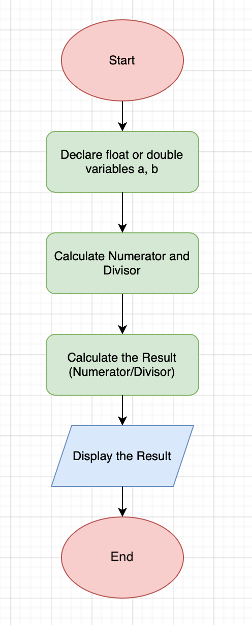


Рисунок Блок-схема до програми №1

* Планований час на реалізацію 20 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Уважно поставити дужки, щоб обчислення були виконані правильно. Чим більше проміжних змінних, тим менш точним є кінцевий результат, адже кожна проміжна змінна має неточність.

Програма №2 VNS Lab 1 Task 2

* Блок-схема

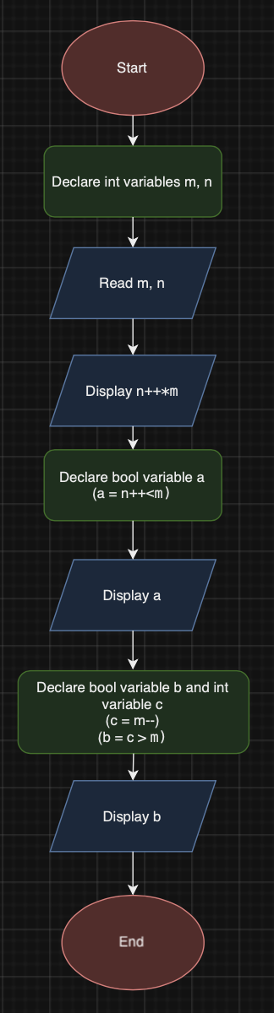


Рисунок Блок-схема до програми №2

* Планований час на реалізацію 20 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Уважно слідкувати за змінними під час виконання операцій, враховуючи постфіксні операції

Програма №3 Algotester Lab 1

* Блок-схема

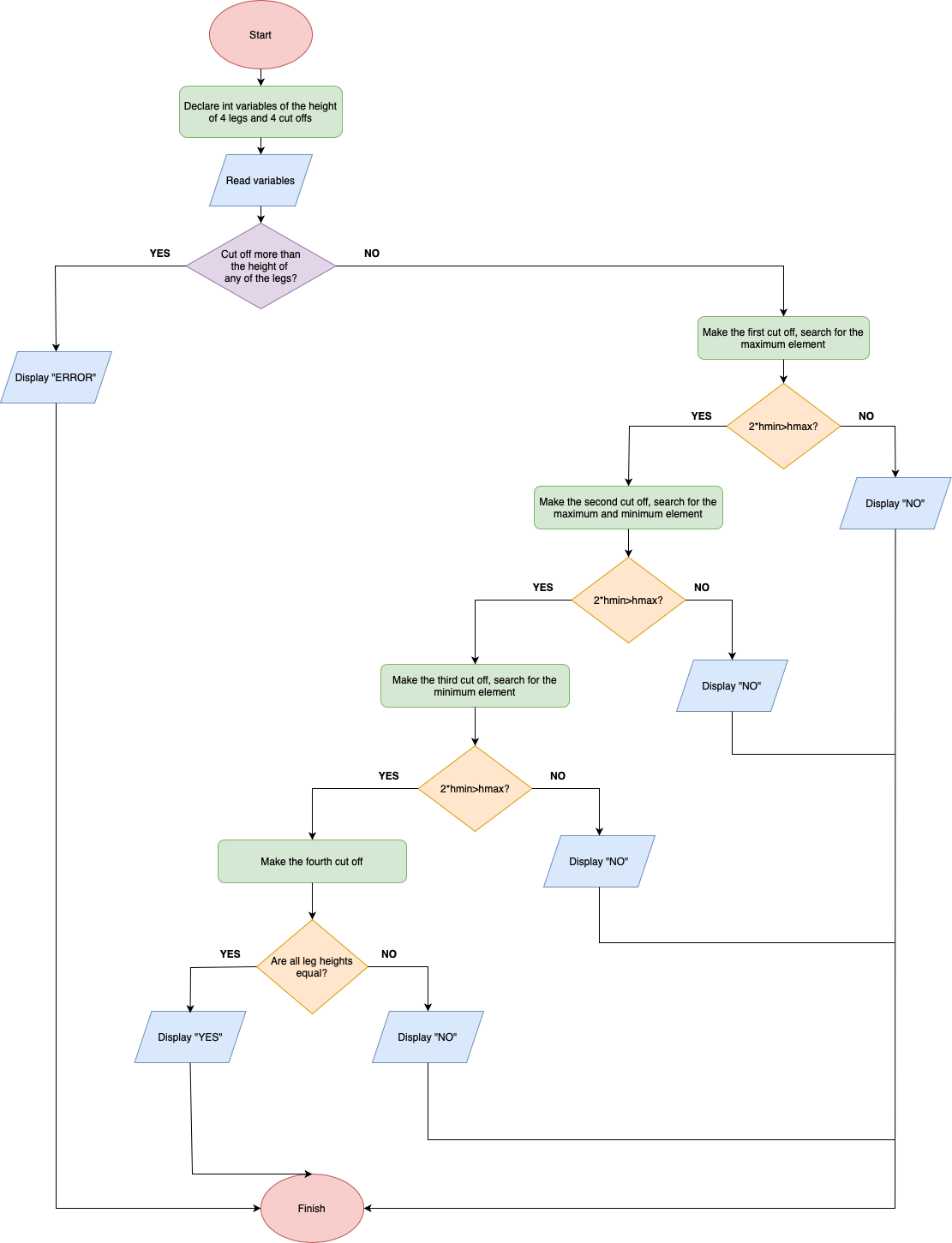


Рисунок Блок-схема до програми №3

* Планований час на реалізацію 90 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Правильно ввести умови за яких стіл не перевернеться, перевіривши та порівнявши з уже відрізаними ніжками кожну невідрізану після кожного відрізання.

Програма №4 Class Practice Task

* Блок-схема

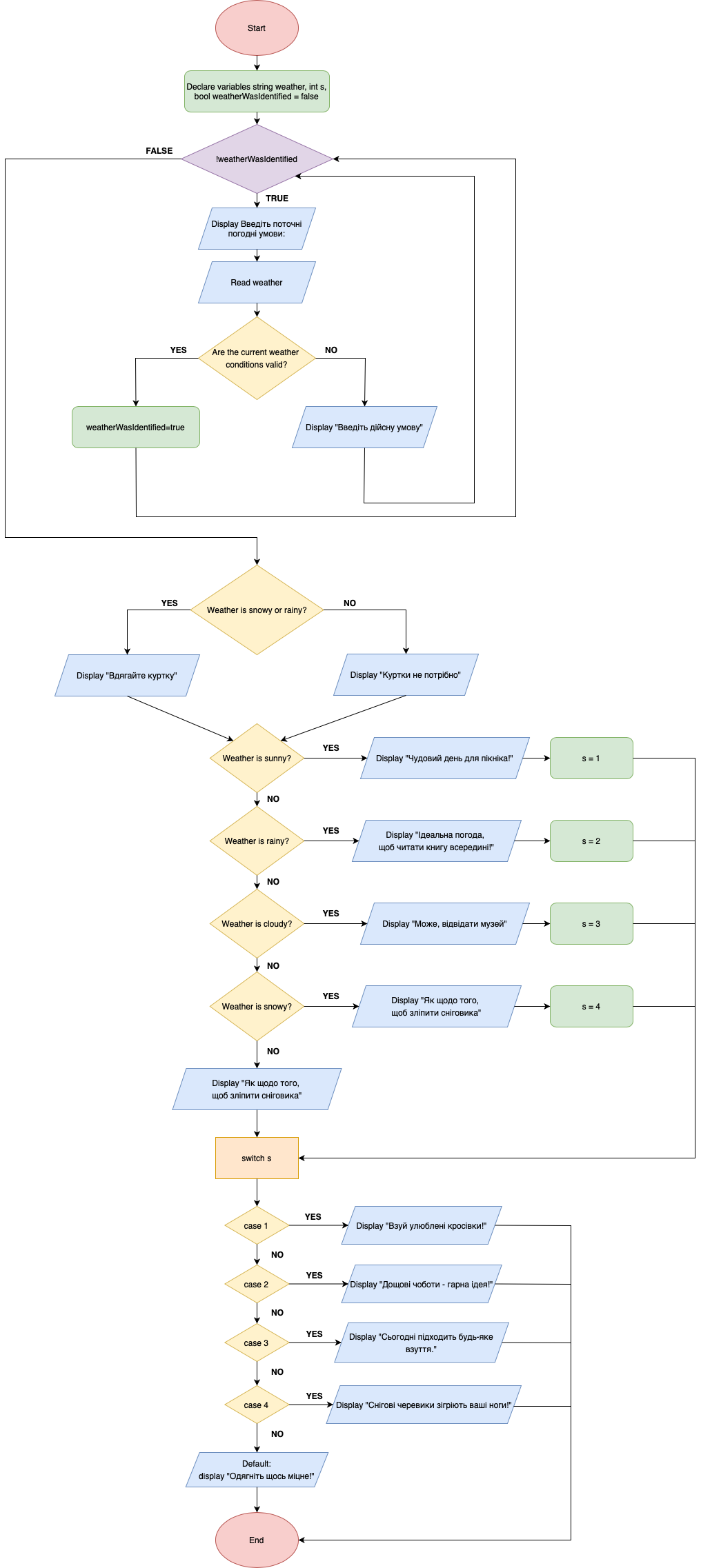


Рисунок Блок-схема до програми №4

* Планований час на реалізацію 45 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Ввести додаткову int змінну для використання switch case.

Програма №5 Self Practice Task (Марічка і печиво)

* Блок-схема

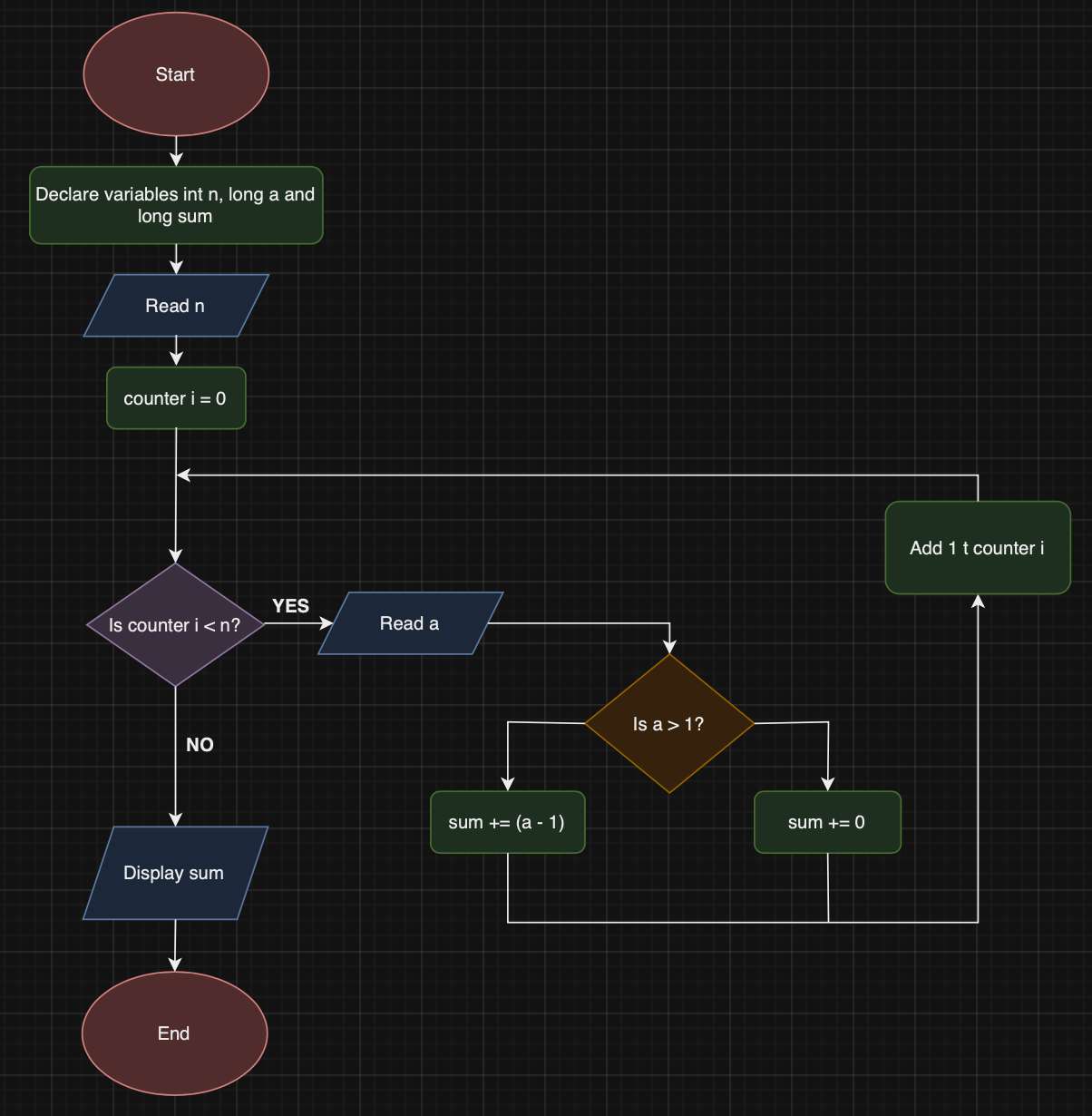


Рисунок Блок-схема до програми №5

* Планований час на реалізацію 40 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Врахувати обмеження змінних

Програма №6 Self Practice Task (Цікава гра)

* Блок-схема

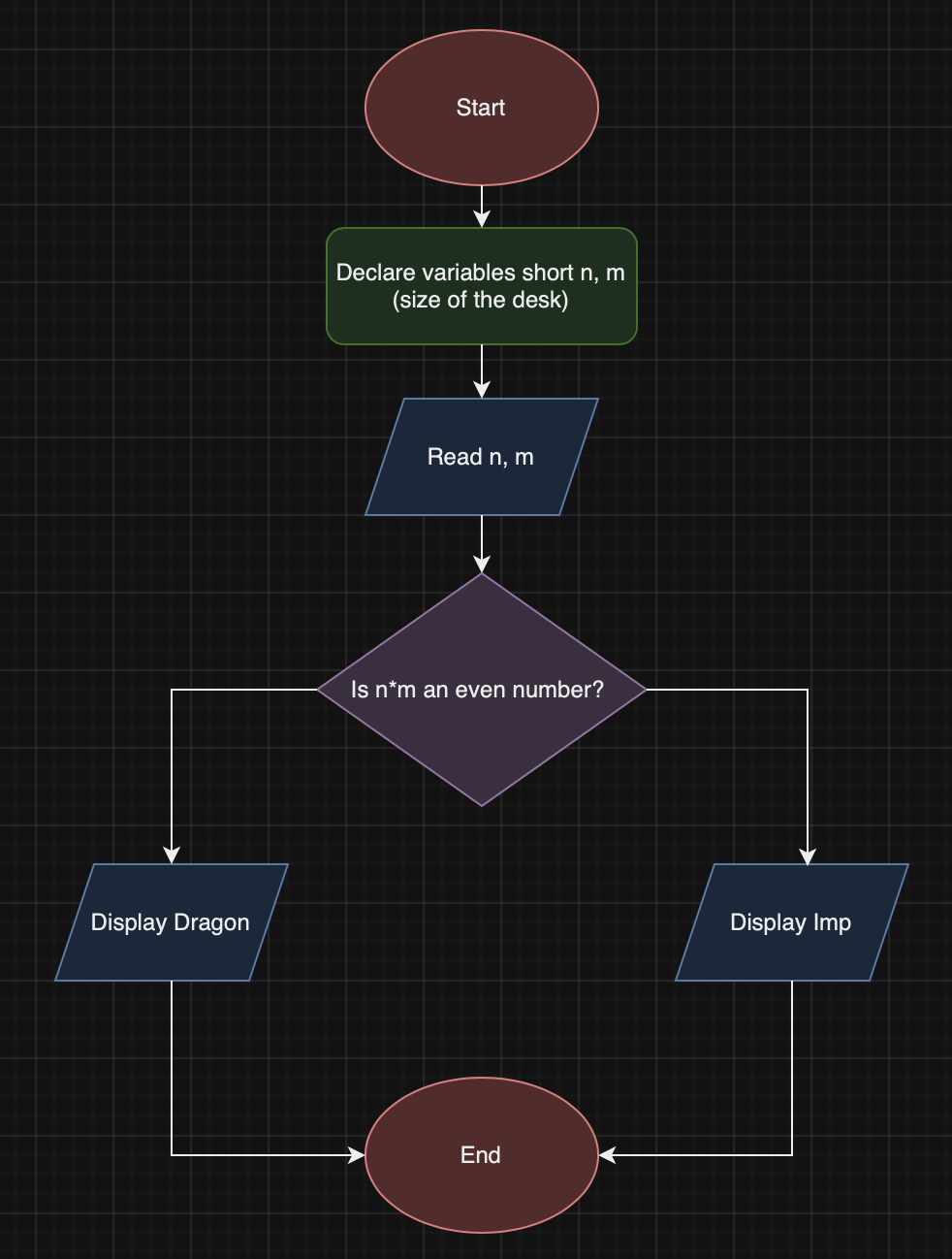


Рисунок 6 Блок-схема до програми №6

* Планований час на реалізацію 25 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Визначити, що при парній кількості клітинок переможе дракон

Програма №7 Self Practice Task (Торт для Петрика)

* Блок-схема

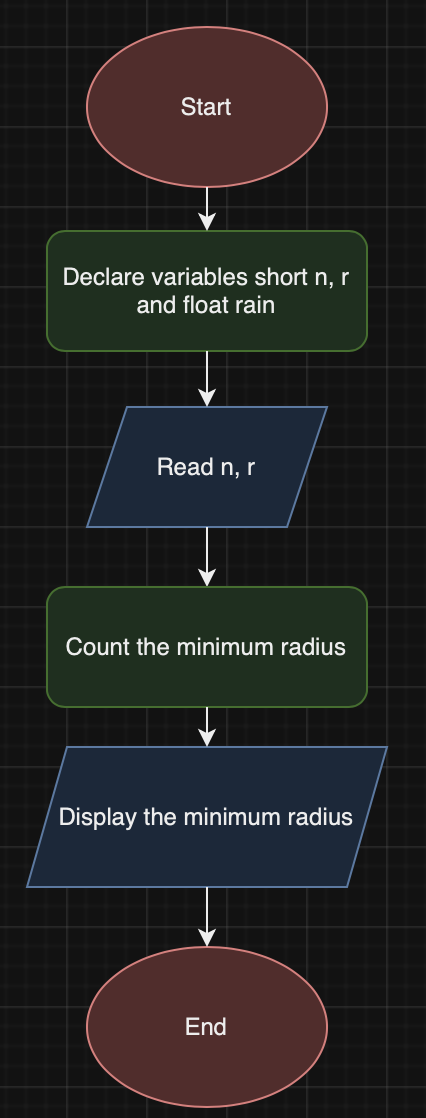


Рисунок 7 Блок-схема до програми №7

* Планований час на реалізацію 20 хв
* Важливі деталі для врахування в імплементації
* Вивести фомулу для обчислення мінімального радіуса.

## **3. Конфігурація середовища до виконання завдань:**

Завдання №1 VNS Lab 1 Task 1

Деталі по конфігурації середовища

Потрібно підключити лише бібліотеку <cmath>, котра містить більшість математичних функцій.

Завдання №2 VNS Lab 1 Task 2

Деталі по конфігурації середовища

Достатньо базових розширень та налаштувань Visual Studio Code, C++, нічого додаткового не потрібно.

Завдання №3 Algotester Lab 1

Деталі по конфігурації середовища

Достатньо базових розширень та налаштувань Visual Studio Code, C++, нічого додаткового не потрібно.

Завдання №4 Class Practice Task

Деталі по конфігурації середовища

Для використання рядків типу string потрібно підключити заголовковий файл <string>.

Завдання №5 Self Practice Task (Марічка і печиво)

Деталі по конфігурації середовища

Достатньо базових розширень та налаштувань Visual Studio Code, C++, нічого додаткового не потрібно

Завдання №6 Self Practice Task (Цікава гра)

Деталі по конфігурації середовища

Достатньо базових розширень та налаштувань Visual Studio Code, C++, нічого додаткового не потрібно

Завдання №7 Self Practice Task (Торт для Петрика)

Деталі по конфігурації середовища

Потрібно підключити лише заголовний файл <math.h>, котрий містить більшість математичних функцій

## **4. Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:**

Завдання №1 VNS Lab 1 Task 1

Деталі по програмі

Потрібно обчислити значення заданого виразу, що містить операції піднесення до степеня. Щоб виконати цю операцію необхідно підключити бібліотеку <cmath>, у якій є функція pow(), котра і виконує операцію піднесення до степеня.

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

float a = 1000;

float b = 0.0001;

float Numeratorf = pow((a-b),3) - pow(a,3);

float Divisorf = pow (b,3) - 3 \* a \* pow(b,2) - 3 \* pow(a,2) \* b;

float Resultf = Numeratorf/Divisorf;

double ad = 1000;

double bd = 0.0001;

double Numeratord = pow((ad-bd),3) - pow(ad,3);

double Divisord = pow (bd,3) - 3 \* ad \* pow(bd,2) - 3 \* pow(ad,2) \* bd;

double Resultd = Numeratord/Divisord;

int main()

{

cout << Resultf << endl;

cout << Resultd << endl;

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №1

Завдання №2 VNS Lab 1 Task 2

Деталі по програмі

Обчислити та порівняти числа (деякі з яких мають постфіксні операції), котрі вводить користувач, вивести відповідні результати обчислення та порівняння. Потрібно розуміти як працюють постфіксні операції та їхня різниця від префіксних.

#include <iostream>

using namespace std;

int m;

int n;

int main()

{

cin >> m;

cin >> n;

cout << n++\*m << endl;

bool a = n++<m;

cout << a << endl;

int c = m--;

bool b = c > m;

cout << b << endl;

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №2

Завдання №3 Algotester Lab 1

Деталі по програмі

Потрібно визначити чи стiл буде стояти паралельно площинi пiдлоги, тобто 2 ∗ hmin має бути більше за hmax та після усіх відрізань усі ніжки мають бути рівними. Ми відрізаємо ніжки по черзі, тож зробивши перше відрізання порівнюємо мінімальну ніжку з максимальною, потім виконуємо те саме при наступних відрізаннях (кожного разу шукаючи нове максимальне та мінімальне значення довжин ніжок). Потім потрібно перевірити чи всі ніжки мають однакову довжину, якщо всі попередні умови виконаються, то стіл буде паралельний підлозі. Якщо довжина відрізання буде більшою а початкову довжину ніжки, то програма видасть помилку, в інших випадках стіл перевернеться.

#include <iostream>

using namespace std;

long long Height1, Height2, Height3, Height4;

long long Cut1, Cut2, Cut3, Cut4;

int main ()

{

cin >> Height1 >> Height2 >> Height3 >> Height4;

cin >> Cut1 >> Cut2 >> Cut3 >> Cut4;

if (Cut1>Height1 || Cut2>Height2 || Cut3>Height3 || Cut4>Height4)

{

cout << "ERROR" << endl;

return 0;

}

Height1 -= Cut1;

long long max1= max(max(Height2,Height3),Height4);

if(2\*Height1>max1)

{

Height2 -= Cut2;

long long max2= max(Height3,Height3);

long long min2= min(Height1, Height2);

if(2\*min2>max2)

{

Height3 -= Cut3;

long long min3= min(min(Height1,Height2),Height3);

if(2\*min3>Height4)

{

Height4 -= Cut4;

if(Height1==Height2 && Height1==Height3 && Height1==Height4)

{

cout << "YES" << endl;

}

else

{

cout << "NO" << endl;

}

}

else

{

cout << "NO" << endl;

}

}

else

{

cout << "NO" << endl;

}

}

else

{

cout << "NO" << endl;

}

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №3

Завдання №4 Class Practice Task

Деталі по програмі

Використати умовні оператори if-else, else if, switch case для створення порадника погоди. Якщо користувач вводить погоду незадану у програмі, то вона буде просити ввести дійсні погодні умови доти, доки користувач цього не зробить. Це виконано за допомогою циклу while.

#include <iostream>

#include <string>

using namespace std;

string weather;

int s;

int main()

{

bool weatherWasIdentified = false;

while(!weatherWasIdentified)

{

cout << "Введіть поточні погодні умови:" << endl;

cin >> weather;

if(weather=="sunny" || weather=="rainy" || weather=="cloudy" || weather=="snowy" || weather=="windy")

{

weatherWasIdentified=true;

}

else

{

cout << "Введіть дійсну умову" << endl;

}

}

if (weather=="snowy" || weather=="rainy")

{

cout << "Вдягайте куртку" << endl;

}

else

{

cout << "Куртки не потрібно" << endl;

}

if (weather=="sunny")

{

cout << "Чудовий день для пікніка!" << endl;

s = 1;

}

else if (weather=="rainy")

{

cout << "Ідеальна погода, щоб читати книгу всередині!" << endl;

s = 2;

}

else if (weather=="cloudy")

{

cout << "Може, відвідати музей" << endl;

s = 3;

}

else if (weather=="snowy")

{

cout << "Як щодо того, щоб зліпити сніговика?" << endl;

s = 4;

}

else

{

cout << "Запустіть повітряного змія, якщо він у вас є!" << endl;

}

switch(s)

{

case 1:

cout << "Взуй улюблені кросівки!" << endl;

break;

case 2 :

cout << "Дощові чоботи - гарна ідея!" << endl;

break;

case 3 :

cout << "Сьогодні підходить будь-яке взуття." << endl;

break;

case 4 :

cout << "Снігові черевики зігріють ваші ноги!" << endl;

break;

default:

cout << "Одягніть щось міцне!" << endl;

break;

}

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №4

Завдання №5 Self Practice Task (Марічка і печиво)

Деталі по програмі

Якщо кількість печива у пачці буде більшою за одиницю, то до загальної кількості печива котре може з’їсти Марічка додаємо кількість печива на 1 меншу, адже Зеник не помітить цього, якщо хоча б 1 печиво залишиться у пачці, у іншому випадку сума не змінюється, адже Марічка не може з’їсти печиво непоміченою. Перевіривши кількість печива у кожній пачці, та виконавши обчислення можемо вивести максимальну кількість печива, котре може з’їсти Марічка.

#include <iostream>

using namespace std;

int n;

long sum;

long a;

int main()

{

cin >> n;

for(int i = 0; i < n; i++)

{

cin >> a;

if (a > 1)

{

sum += (a - 1);

}

else

{

sum += 0;

}

}

cout << sum << endl;

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №5

Завдання №6 Self Practice Task (Цікава гра)

Деталі по програмі

Якщо кількість клітинок, котра дорівнює добутку кількості рядків на стовпців, буде парною, тобто залишок від ділення на 2 буде дорівнювати нулю, то виграє дракон, у іншому випадку, тобто коли буде непарна кількість клітинок, переможе бісеня.

#include <iostream>

using namespace std;

short n,m;

int main()

{

cin >> n >> m;

if ((n\*m)%2 == 0)

{

cout << "Dragon" << endl;

}

else

{

cout << "Imp" << endl;

}

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №6

Завдання №7 Self Practice Task (Торт для Петрика)

Деталі по програмі

Для того щоб визначити радіус найменшого ярусу потрібно визначити площу найбільшого ярусу (його видимої частини), поділити на кількість ярусів (бо площі однакові, що сказано в умові), взяти корінь з результату цих дій.

#include <iostream>

#include <math.h>

using namespace std;

short n, r;

float rmin;

int main()

{

cin >> n >> r;

if (n < 1 || n > 100 && r < 1 || r > 100)

{

return 0;

}

rmin = sqrt((pow(r,2)/n));

cout << rmin << endl;

return 0;

}

Блок з кодом до завдання №7

## **5. Результати виконання завдань, тестування та фактично затрачений час:**

Завдання №1 VNS Lab 1 Task 1

Деталі по виконанню і тестуванню програми

При виконанні цієї програми результати з типами даних float та double відрізняються, адже на float виділяється 4 байти пам’яті, а на double 8 байтів, тобто у 2 рази більше. Результат при застосуванні double буде точніший, проте займатиме більше пам’яті. Також кількість проміжних змінних впливає на точність результату, чим їх менше тим точнішим є результат.



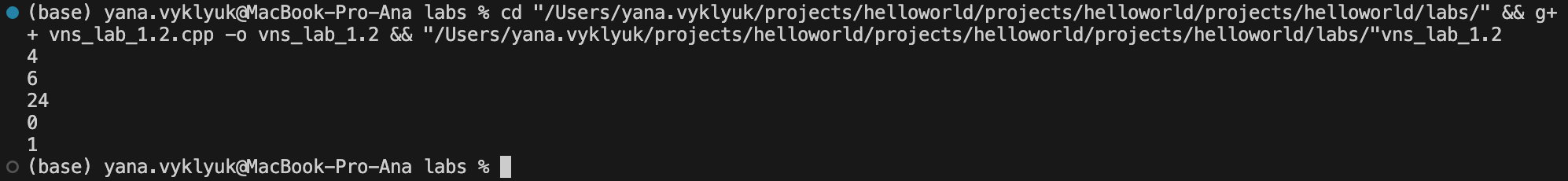
Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №1

Час затрачений на виконання завдання 25 хв.

Завдання №2 VNS Lab 1 Task 2

Деталі по виконанню і тестуванню програми

Першим виведеним результатом n++\*m є 24, що дорівнює n\*m, проте після виконання цієї операції значення n збільшилось на 1, тож при виконанні уже наступної операції n++<m, буде використовуватись n збільшене на одиницю, після виконання порівняння n знову збільшиться на 1. В останньому виразі m-- >m завжди буде виводиттись 1, тобто твердження буде правдивим, бо m зменшене на 1 буде знаходитись у правій частині нерівності, тож ліва буде більшою.



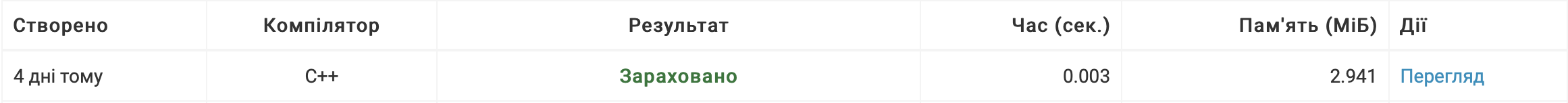
Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №2

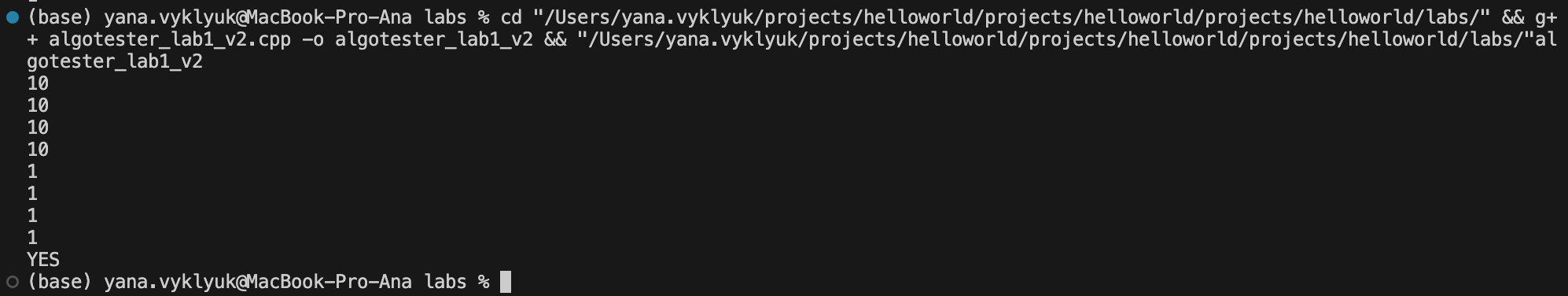
Час затрачений на виконання завдання 15 хв

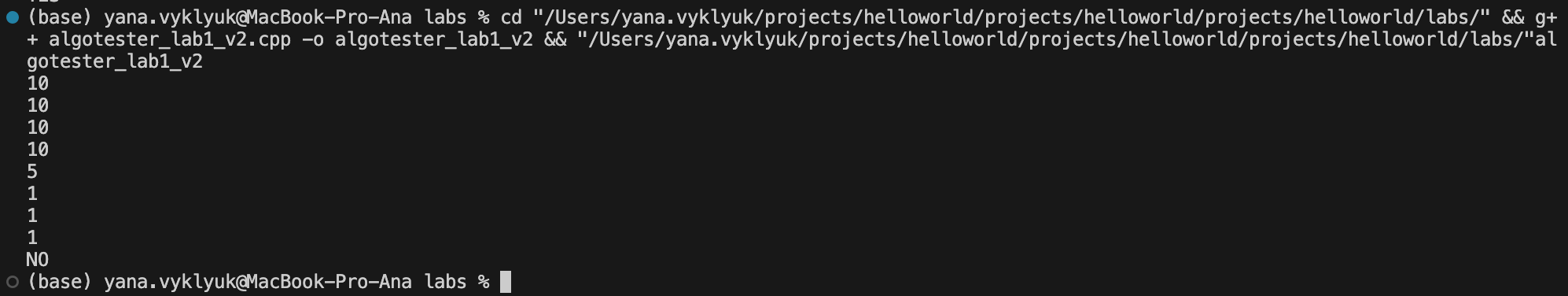
Завдання №3 Algotester Lab 1

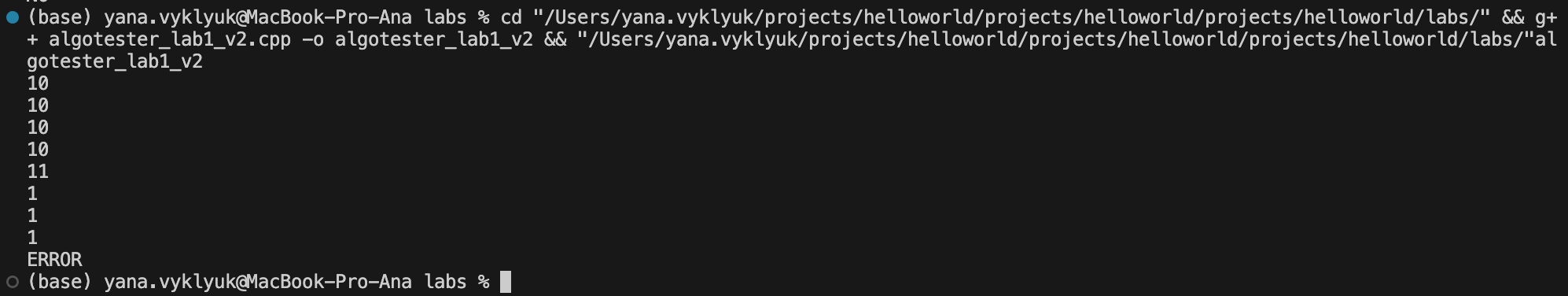
Деталі по виконанню і тестуванню програми

Перший приклад задовольняє умову 2 ∗ hmin має бути більше за hmax для кожного відрізання, тому виводиться “YES”. Другий приклад не задовольняє умову, адже 2 ∗ hmin дорівнює hmax, тож стіл перевернеться, виводиться “NO”. У третьому прикладі довжина відрізання довша за початкову довжину ніжки, тому виводиться “ERROR”, і програма не виконується далі.









Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №3

Час затрачений на виконання завдання 90 хв

Завдання №4 Class Practice Task

Деталі по виконанню і тестуванню програми

При введені незаданих погодних умов програма просить ввести дійсні умови. Ввівши останні, залежно від погоди програма виводить чи варто вдягати куртку, чим можна зайнятись та що взути.



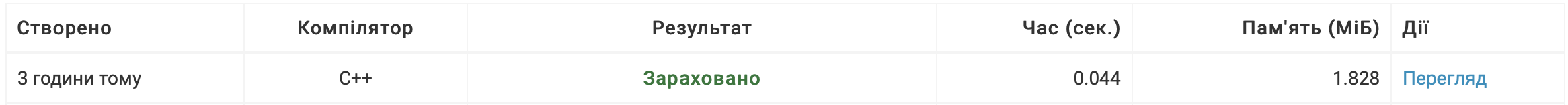
Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №4

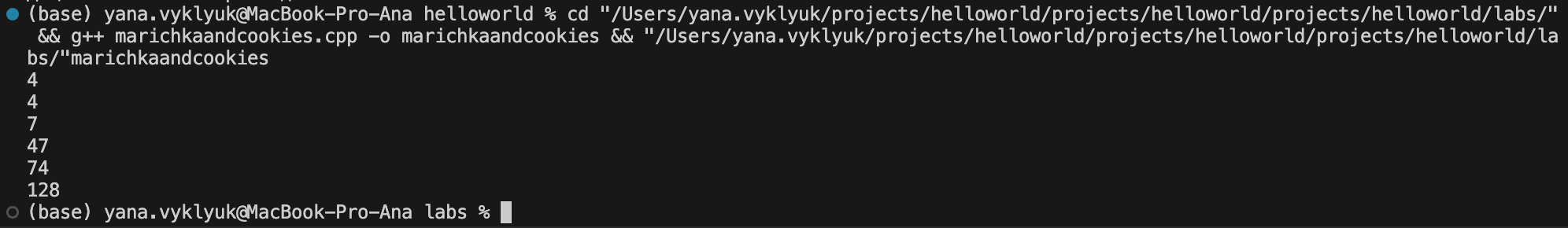
Час затрачений на виконання завдання 50 хв.

Завдання №5 Self Practice Task (Марічка і печиво)

Деталі по виконанню і тестуванню програми

Код програми загружено на Algotester. Програма виводить максимальну кількість печива, котру може з’їсти Марічка, щоб Зеник не помітив цього.





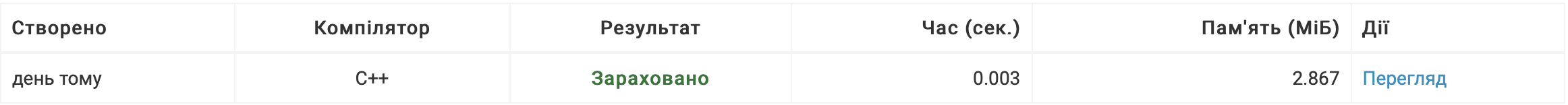
Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №5

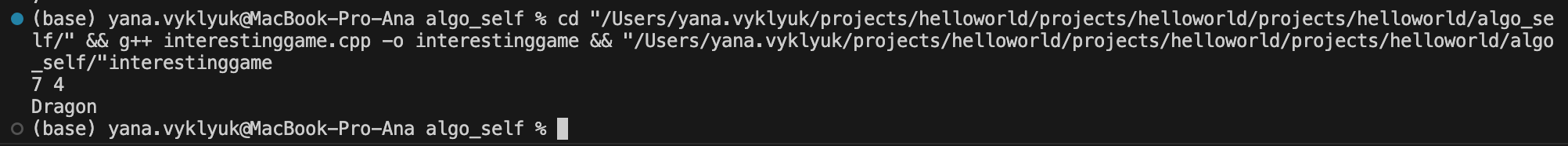
Час затрачений на виконання завдання 40 хв.

Завдання №6 Self Practice Task (Цікава гра)

Деталі по виконанню і тестуванню програми

Код програми загружено на Algotester. Програма виводить слово — Imp, якщо переможе Бісеня, та Dragon, якщо переможе Дракон .





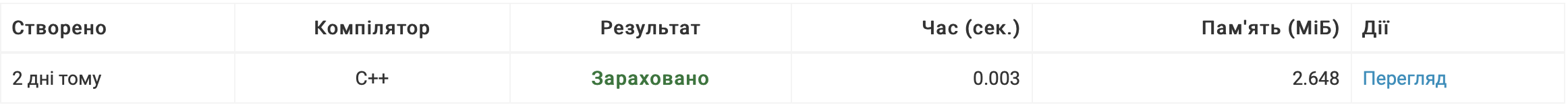
Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №6

Час затрачений на виконання завдання 20 хв.

Завдання №7 Self Practice Task (Торт для Петрика)

Деталі по виконанню і тестуванню програми

Код програми загружено на Algotester. Програма виводить максимальну кількість печива, котру може з’їсти Марічка, щоб Зеник не помітив цього.





Блок з виконанням та тестуванням програми до завдання №7

Час затрачений на виконання завдання 20 хв.

# **Висновки:**

Ознайомлено з операціями та їх видами у С++. Використано постфіксні операції у лабораторній роботі. Ознайомлено з лінійними та розгалуженими алгоритмами. Ознайомлено та використано умовні оператори, а саме if else, else if, switch case. Ознайомлено з особливостями роботи та синтаксису кожного умовного оператора. Використано бібліотеку <cmath> та функцію pow(), тобто піднесення до степеня, для виконання обчислень. Ознайомлено та використано цикли for та while, для виконання завдань. Поглиблено знання з теми змінних та констант.