# 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

«Алгоритми та структури даних-1.

Основи алгоритмізації»

«Дослідження лінійних алгоритмів»

Варіант 25

Виконав студент ІП-11 Прищепа Владислав Станіславович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Мартинова Оксана Петрівна

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 6

Дослідження рекурсивних алгоритмів

Мета - дослідити особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм.

Індивідуальне завдання: Отримати всі піфагорові трійки натуральних чисел, кожне з яких не перевищує n, тобто всі такі трійки натуральних чисел a, b, c, що a^2+ b^2= c^2 (a ≤, b ≤, c ≤ n).

Варіант 25

**Постановка задачі**

Задати довільне число n та вивести всі піфагорові трійки, більші елементи яких менші рівні за n. Результатом виконання алгоритму є виведення всіх піфагорофих трійок, більші елементи яких менші рівні за n.

Математична модель:

**Складемо таблицю імен змінних**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зміна | Тип | Ім’я | Призначення |
| Задане число n | float | n | Вхідне значення |
| Менший катет a | int | a | Результат |
| Більший катет b | int | b | Результат |
| Гіпотенуза c | int | c | Результат |
| Істинність a^2+ b^2= c^2 | int | р | Проміжне значення |
| Значення істинності | int | f | Проміжне значення |

Складемо складний цикл, що буде являти собою арифметичний цикл з вкладеним арифметичним циклом, у який вкладено арифметичний цикл з вкладеними розгалуженням умовної форми та підпрограмою. Арифметичні цикли будуть підбирати всі натуральні числа від 1 до більшого елемента (a ≤, b ≤, c ≤ n), наприклад а від 1 до b. Підпрограма буде реалізована за допомогою рекурсії та перевіряти істинність a^2+ b^2= c^2 підставляючи значення істинності (1) чи хиби (0) в оператор вибору умовної форми.

**Розв’язання**

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії;

Крок 2. Деталізуємо дію перебору всіх трійок чисел;

Крок 3. Деталізуємо дію перевірки істинності a^2+ b^2= c^2;

**Псевдокод**

**Основна програма**

**Крок 1**

**Початок**

Деталізуємо дію перебору всіх трійок чисел

**Кінець**

**Крок 2**

**Початок**

**Виведення** Pifagor’s triangles:

**для** c **від** 1 **до** n, **з кроком** 1 **повторити**

**для** b **від** 1 **до** c, **з кроком** 1 **повторити**

**для** a **від** 1 **до** b, **з кроком** 1 **повторити**

p:= trian(a, b, c)

**Якщо** p == 1

**то**

**Виведення** a|b|c

**Все якщо**

**все повторити**

**все повторити**

**все повторити**

**Кінець**

**Підпрограма**

**trian(u, j, q)**

f:=0

**Якщо** u^2+j^2==q^2

**то**

f:=1

**інакше**

f:=0

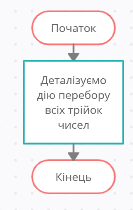
**Все якщо**

**повернути** f

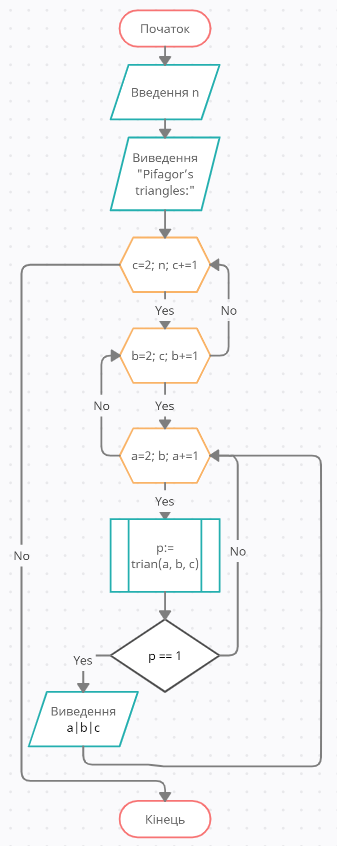
**Кінець**

**Блок-схема алгоритму**

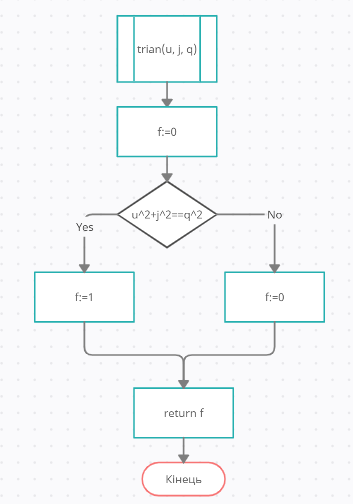
**Крок 1**



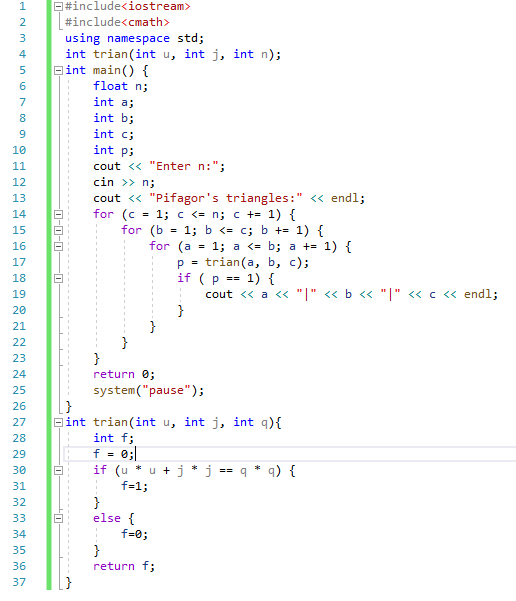
**Крок 2**

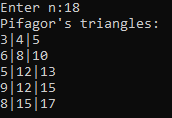
****

**Підпрограма**

****

**Програма на мові С++:**

****

****

**Випробування алгоритму**

|  |  |
| --- | --- |
| Блок | Дія |
|  | Початок |
| 1 | Введення n:=18 |
| 2 | Виведення “Pifagor’s triangles:” |
| 3 | a:=3, b:=4, c:=5; р:=1 |
| 4 | a:=6, b:=8, c:=10; р:=1 |
| 5 | a:=5, b:=12, c:=13; р:=1 |
| 6 | a:=9, b:=12, c:=15; р:=1 |
| 7 | a:=8, b:=15, c:=17; р:=1 |
|  | Кінець |

**Висновок**

Отже, у результаті лабораторної роботи ми дослідили особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм; навчилися будувати математичну модель, що відповідає постановці задачі, псевдокод та блок-схеми, які пояснюють логіку алгоритму. В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для знаходження всіх піфагорофих трійок натуральних чисел, що менші за задане число, декомпозували задачу на 3 кроки: визначили основні дії, деталізували дії перебору всіх трійок чисел та перевірки істинності a^2+ b^2= c^2. У алгоритмі використовується складний цикл, що являє собою арифметичний цикл з вкладеним арифметичним циклом, у який вкладено арифметичний цикл з вкладеними розгалуженням умовної форми та підпрограмою, яка реалізована за допомогою рекурсії. Оскільки формула перевірені вручну результати розрахунку членів послідовності відповідають дійсності, то алгоритм правильно подає результат.