

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 № 1 з дисципліни  
«Алгоритми та структури даних-1.  
Основи алгоритмізації»

«Дослідження алгоритмів розгалуження»

Варіант 17

Виконав студент ПІ-12, Коновалюк Іванна Леонідівна

Перевірів

\_\_\_\_\_  
( 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.

#### Варіант 17

Задано трикутника розміром  $m \times n$ , де  $m, n$  – цілі числа і  $m > 0, n > 0$ . Обчислити площу трикутника на основі залежності:

$$S(n, m) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } n = m = 1; \\ S(n-1, m) + m, & \text{якщо } n > 1; \\ S(n, m-1) + 1, & \text{якщо } m > 1. \end{cases}$$

**Постановка задачі.** Заданий алгоритм повинен приймати на ввіді два натуральні числа  $m$  та  $n$  ( $m > 0, n > 0$ ) та виводити площу трикутника на основі деякої залежності.

#### Математична модель.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Перша сторона	Натуральний	$n$	Початкові дані
Друга сторона	Натуральний	$m$	Початкові дані
Перший аргумент функції	Натуральний	$a$	Проміжні дані
Другий аргумент функції	Натуральний	$b$	Проміжні дані
Площа трикутника	Натуральний	$sq$	Кінцеві дані

#### Використані функції

$S(a, b)$  – повертає площу трикутника.

#### Розв'язання.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження площі трикутника з використанням функції

#### Псевдокод алгоритму.

Крок 1.

##### Початок

Введення  $m$  та  $n$

Знаходження площі трикутника з використанням функції

Виведення  $sq$

##### Кінець

Крок 2.

**Початок**

**Введення**  $n$  та  $m$

$sq := S(n, m)$

**Виведення**  $sq$

**Кінець**

**Підпрограма**  $S(a, b)$

**якщо**  $a > 1$

**то**

**повернути**  $S(a-1, b)+b$

**інакше**

**якщо**  $b > 1$

**то**

**повернути**  $S(a, b-1)+1$

**інакше**

**повернути** 1

**все якщо**

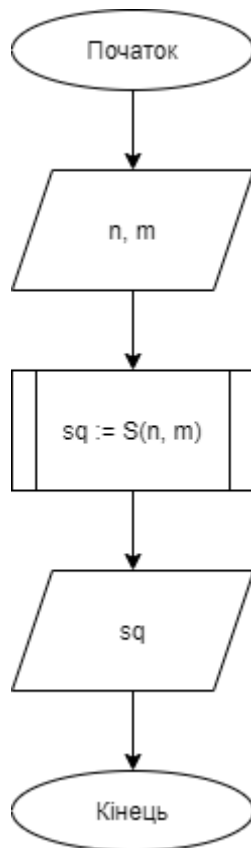
**все якщо**

**Блок-схема алгоритму.**

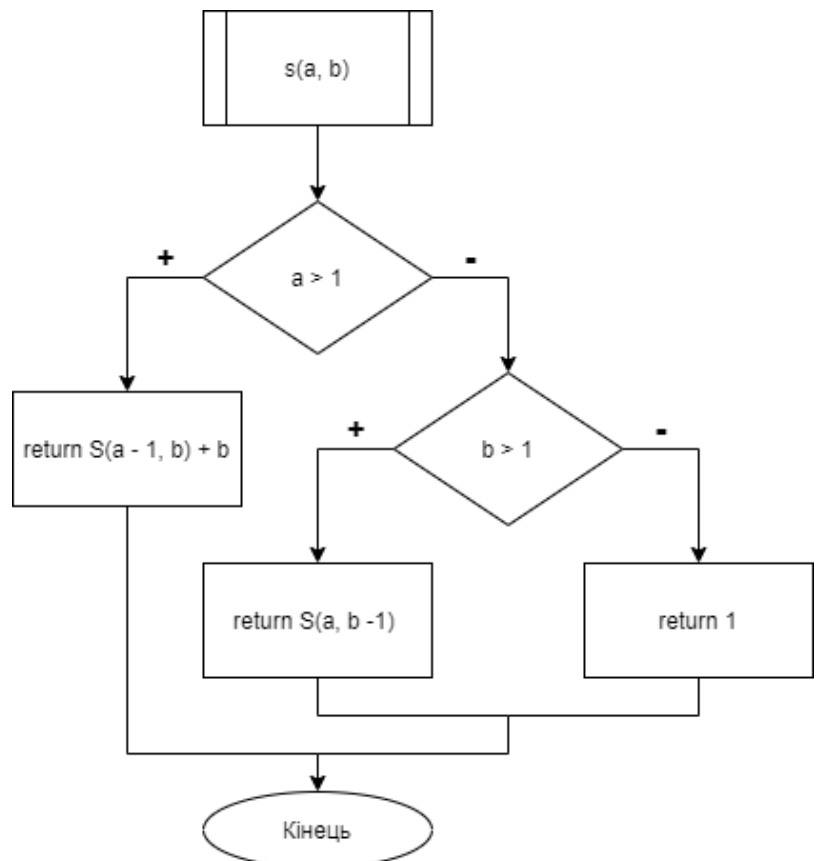
*Крок 1*



*Крок 2*



*Підпрограма S(a, b)*



Блок	Дія
	Початок
1	Введення $n := 2, m := 5$
2	$sq := S(2, 5)$
3	$a := 2, b := 5$
4	$a > 1$ – істина
5	$\text{return } S(2-1, 5) + 5$
6	$sq := 6$
7	Виведення $sq$
	Кінець

### Код програми

```
int S(int a, int b)
{
    if (a > 1)
    {
        return S(a - 1, b) + b;
    }
    else if (b > 1)
    {
        return S(a, b - 1) + 1;
    }
    else
    {
        return 1;
    }
}

int main()
{
    int n, m, sq;
    cin >> n;
    cin >> m;
    sq = S(n, m);
    cout << sq << endl;
    return 0;
}
```

### Випробування коду

```
2
3
6
C:\Users\HP-HP\source\repos\Labs<>\Debug\Черновик.exe (процесс 23488) завершил р
аботу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "
Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остано
вке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
—
```

```
1
1
1
C:\Users\HP-HP\source\repos\Labs\()\Debug\Черновик.exe (процесс 25628) завершил р
аботу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "
Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановк
е отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
_
```

**Висновок.** У результаті лабораторної роботи було досліджено особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набуто практичні навички їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм. Було поставлено задачу, побудовано математичну модель, розроблено алгоритм її вирішення у вигляді псевдокоду, який було переведено на блок-схему. Алгоритм, успішно розраховує площу трикутника на основі деякої залежності з заданими сторонами  $m$  та  $n$ .