

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 рекурсивних алгоритмів»

Варіант 32

Виконав студент ІП-14, Шляхтун Денис Михайлович  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів доц. кафедри ІІІ Мартинова Оксана Петрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

## Лабораторна робота 6

### Дослідження рекурсивних алгоритмів

**Мета** — дослідити особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набутти практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм.

**Задача.** Дано перший член і різницю арифметичної прогресії, знайти суму  $n$  перших членів прогресії.

**Постановка задачі.** Результатом розв'язку є сума членів арифметичної прогресії. Ввідні дані, що вимагаються для виконання алгоритму: значення першого члена прогресії, різниця прогресії, кількість членів прогресії. Сума  $n$  перших членів прогресії буде обраховуватися за допомогою рекурсивної функції.

**Побудова математичної моделі.** Складемо таблицю імен змінних

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Перший член прогресії	Дійсний	num	Вхідні дані
Різниця прогресії	Дійсний	diff	Вхідні дані
Кількість членів прогресії	Цілий	n	Вхідні дані
Результат	Дійсний	result	Результат

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

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження суми прогресії.

#### Псевдокод.

Крок 1.

**початок**

знаходження суми прогресії

**кінець**

Крок 2.

**початок**

result = sum (num, diff, n)

**кінець**

**функція** sum (num, diff, n)

**якщо**  $n > 1$

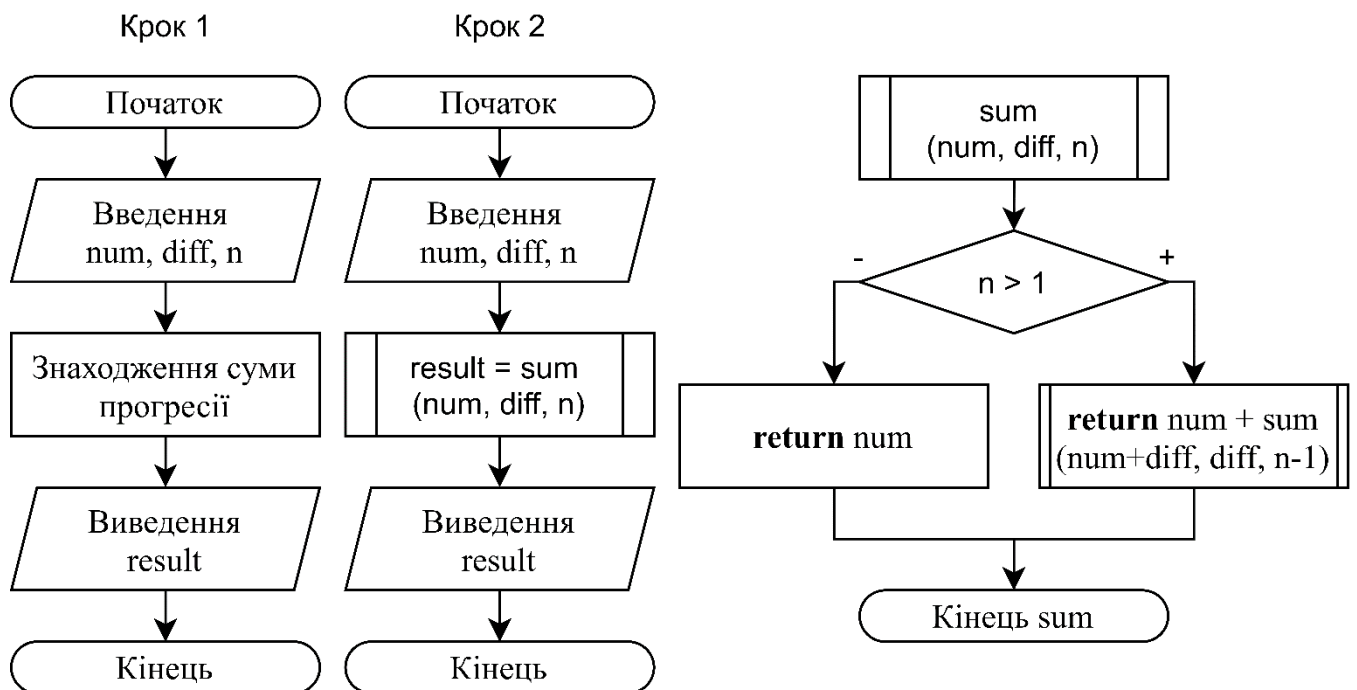
**то повернути** num + sum (num + diff, diff, n - 1)

**інакше повернути** num

**все якщо**

**кінець функції**

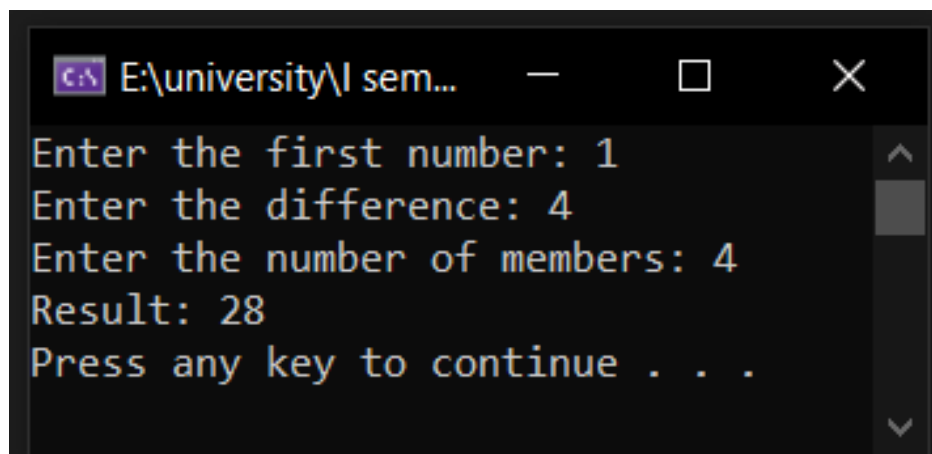
**Блок-схема алгоритму**



### Код програми.

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  float sum(float num, float diff, int n)
5  {
6      return n > 1 ? num + sum(num + diff, diff, --n) : num;
7  }
8
9  int main() {
10     float num, diff; int n;
11     cout << "Enter the first number: "; cin >> num;
12     cout << "Enter the difference: "; cin >> diff;
13     cout << "Enter the number of members: "; cin >> n;
14     float result = sum(num, diff, n);
15     cout << "Result: " << result << endl;
16     system("pause");
17 }
```

### Результат виконання програми.



```
E:\university\I sem...
Enter the first number: 1
Enter the difference: 4
Enter the number of members: 4
Result: 28
Press any key to continue . . .
```

### Випробування алгоритму.

Заглиблення рекурсії	Дія
	Початок
	Введення: num = 1, diff = 4, n = 4
1	sum (1, 4, 4)
	n > 1 – true

2	sum (5, 4 ,3)
	n > 1 – true
3	sum (9, 4, 2)
	n > 1 – true
4	sum (13, 4, 1)
	n > 1 – false
	return 13
3	return 13 + 9 = 22
2	return 22 + 5 = 27
1	return 27 + 1 = 28
	result = 28
	Виведення 28
	Кінець

Перевіримо правильність відповіді:  $1 + 5 + 9 + 13 = 28$ , отже відповідь правильна.

### **Висновок.**

При виконанні лабораторної роботи було використано рекурсивну підпрограму, особливістю якої є виклик у тілі функції самої себе. Таким чином, рекурсивна підпрограма може бути використана замість арифметичних чи ітераційних циклів. Головною умовою для роботи рекурсивної функції є оператор розгалуження (у випадку даної лабораторної роботи – альтернативного типу).