

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-13, Черкасов Станіслав Олексійович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Вечеровська Анастасія Сергіївна

( 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 32

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

#### Постановка задачі

Суму перших  $n$  членів арифметичної прогресії представимо так:

$$Sum = (a + (n-1) * d) + (a + (n-2) * d) + \dots + (a + (n-n) * d)$$

де  $a$  - перший член прогресії,  $d$  - різниця прогресії,  $n$  - кількість елементів.

Реалізуємо цю суму через рекурсивну функцію REC\_SUM:

Функція прийматиме три значення:  $a$ ,  $d$ ,  $n$

Із кожною ітерацією віднімаємо 1 від  $n$ . Якщо результат більше нуля, виводимо поточний член прогресії  $(a + dn)$  та додаємо до нього функцію REC\_SUM з новим значенням  $n$ . Коли це значення досягає нуля, виводимо  $a$ .

Така функція видає результат, ідентичний формулі  $Sum$ :

$$\begin{aligned} &a + d(n-1) + \\ &\quad a + d(n-2) + \\ &\quad \dots \\ &\quad + a \end{aligned}$$

## **Побудова математичної моделі**

<b>Змінна</b>	<b>Тип</b>	<b>Ім'я</b>	<b>Призначення</b>
Перший член арифм. прогресії	Натуральне	A	Початкове дане
Різниця арифм. прогресії	Натуральне	D	Початкове дане
Кількість членів арифм. прогресії	Натуральне	N	Початкове дане
Вихідне значення функції REC_SUM	Натуральне	RES	Проміжне дане
Сума перших n членів прогресії	Натуральне	SUM	Кінцеве дане

## **Розв'язання**

### **A. Функція REC\_SUM**

Програмні специфікації запишемо у формі псевдокоду та у вигляді блок-схеми.

Крок 1: визначимо основні дії

Крок 2: деталізуємо модифікацію N

Крок 3: деталізуємо знаходження RES

## **Псевдокод**

Крок 1:

**REC\_SUM(A, D, N)**

модифікація N

знаходження RES

**return RES**

**кінець REC\_SUM**

Крок 2:

**REC\_SUM(A, D, N)**

N -= 1

знаходження RES

**return RES**

**кінець REC\_SUM**

Крок 3:

**REC\_SUM(A, D, N)**

N -= 1

**якщо N > 0:**

RES = A + D \* N + REC\_SUM(A, D, N)

**інакше**

RES = A

**return RES**

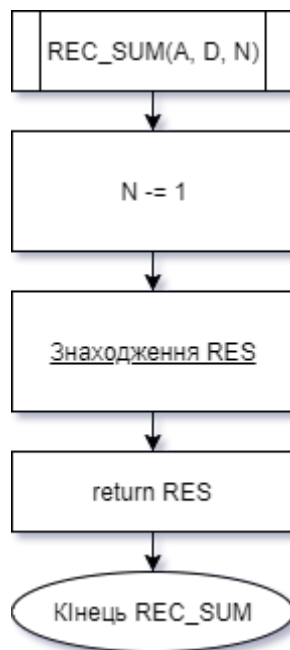
**кінець REC\_SUM**

## Блок-схема

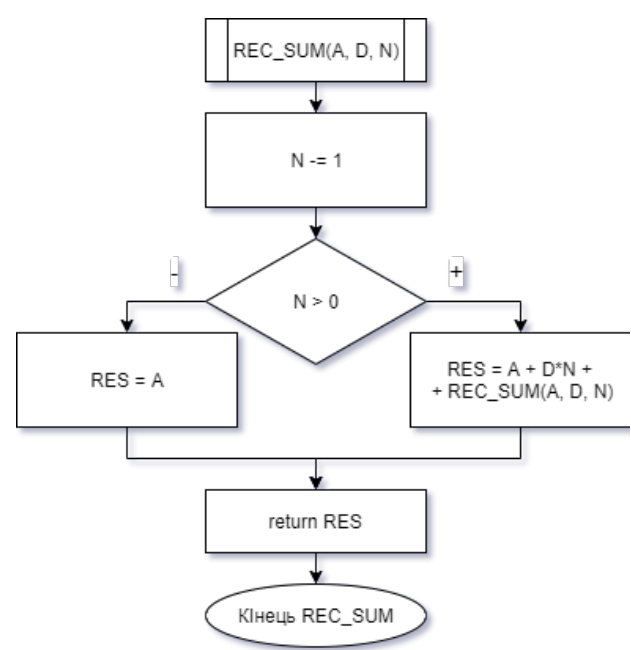
Крок 1:



Крок 2:



Крок 3:



## Б. Основний Алгоритм

Програмні специфікації запишемо у формі псевдокоду та у вигляді блок-схеми.

Крок 1: визначимо основні дії

Крок 2: деталізуємо знаходження SUM

## Псевдокод

Крок 1:

### **Початок**

введення A, D, N

знаходження SUM

виведення SUM

**кінець**

Крок 2:

### **Початок**

введення A, D, N

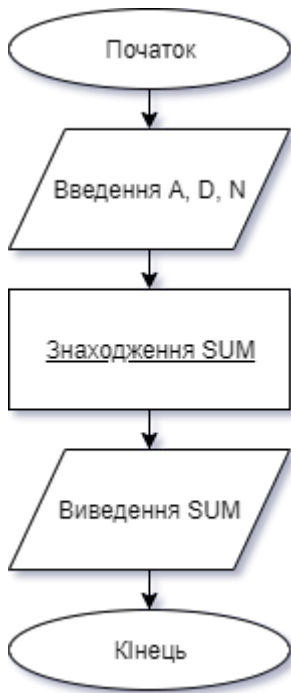
SUM = REC\_SUM(A, D, N)

виведення SUM

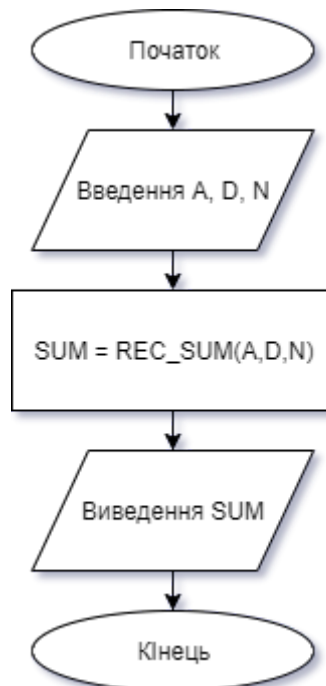
**кінець**

## Блок-схема

Крок 1:



Крок 2:



## Випробування алгоритму:

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $A = 4, D = 1, N = 5$
2	$SUM = REC\_SUM(4, 1, 5)$
3	$RES = 8 + REC\_SUM(4, 1, 4)$
4	$RES = 15 + REC\_SUM(4, 1, 3)$
5	$RES = 21 + REC\_SUM(4, 1, 2)$
6	$RES = 26 + REC\_SUM(4, 1, 1)$
7	$SUM = RES == 30$
8	Виведення SUM
	Кінець

## **Висновок**

Під час виконання цієї лабораторної роботи я вдосконалив навички написання математичної моделі, праці з блок схемами та випробування алгоритму.

Дослідив особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм.