

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 5

Виконав студент

ІІ-15, Буяло Дмитро Олександрович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

Вечерковська 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.

Індивідуальне завдання

Варіант 5

Завдання

Обчислити суму 6 елементів геометричної прогресії, що зростає: початкове значення – 2, крок – 2.

1. Постановка задачі

- 1) Термінологія в формуванні задачі повністю зрозуміла та не потребує пояснень.
- 2) Маємо початкове значення – перший елемент прогресії та крок геометричної прогресії.
- 3) Необхідно знайти суму перших n елементів геометричної прогресії, використовуючи вхідні дані, користуючись методом рекурсії, а не готовою формулою суми n членів геометричної прогресії.
- 4) Як загальну властивість можна виділити те, що кожен наступний член прогресії збільшується в два рази.
- 5) Існує багато розв'язків даної задачі, будемо використовувати, на мою думку, найпростіший, найефективніший та найшвидший з тих, що можна використовувати за умовою завдання.
- 6) Даних цілком достатньо та всі потрібні.
- 7) Припустимо, за умовою задачі нам потрібно порахувати суму перших 6 елементів.

2. Побудова математичної моделі

Складемо таблицю імен змінних

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Перший елемент	Цілочисельний	b1	Вхідні дані
Крок	Цілочисельний	q	Вхідні дані
Кількість членів прогресії	Цілочисельний	n	Вхідні дані
Сума	Цілочисельний	s	Результат

b1, q та n – вхідні дані. Щоб знайти суму геометричної прогресії до бго члена, нам потрібно застосувати рекурсію, що виражена підпрограмою sum(b1, q, n). Вхідними параметрами функції є початкові дані, тобто перший член, крок та кількість потрібних членів прогресії. Підпрограма буде вираховувати та додавати наступний член прогресії поки $n > 0$. Кожен новий член рахуємо по формулі $b1 * q$, оновлюючи значення b1 та n (зменшуємо на одиницю, щоб процедура була скінченною)

Виклик функції відбувається в основній програмі.

Розв'язання

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

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження суми геометричної прогресії S.

3. Псевдокод алгоритму

Основна програма

Крок 1

Початок

Задання $b1, q, n$

Обчислення S

Кінець

Крок 2

Початок

$b1 = 2$

$q = 2$

$n = 6$

$s = \text{sum}(b1, q, n)$

Кінець

Підпрограма

Початок

$\text{sum}(b1, q, n)$

Якщо $n > 0$

то

повернути $b1 + \text{sum}(b * q, q, n - 1)$

інакше

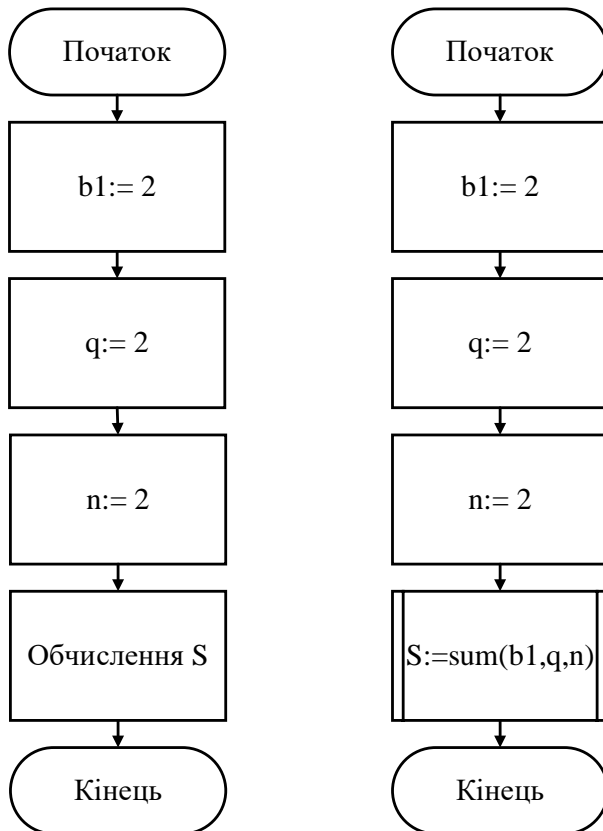
повернути 0

Все якщо

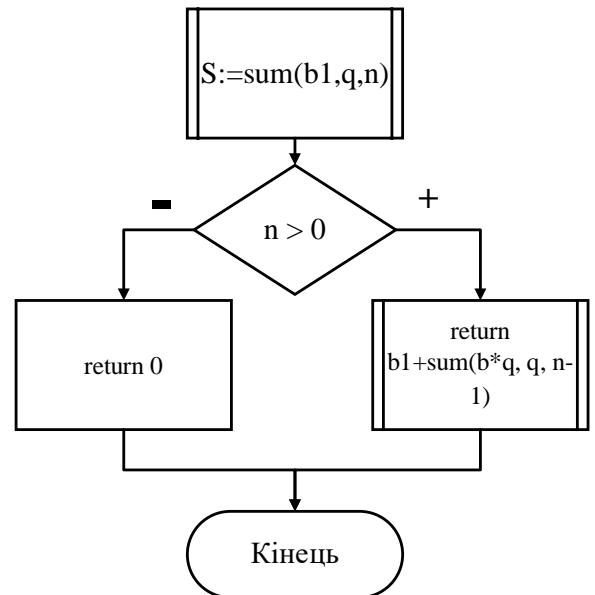
Кінець

4. Блок-схема алгоритму

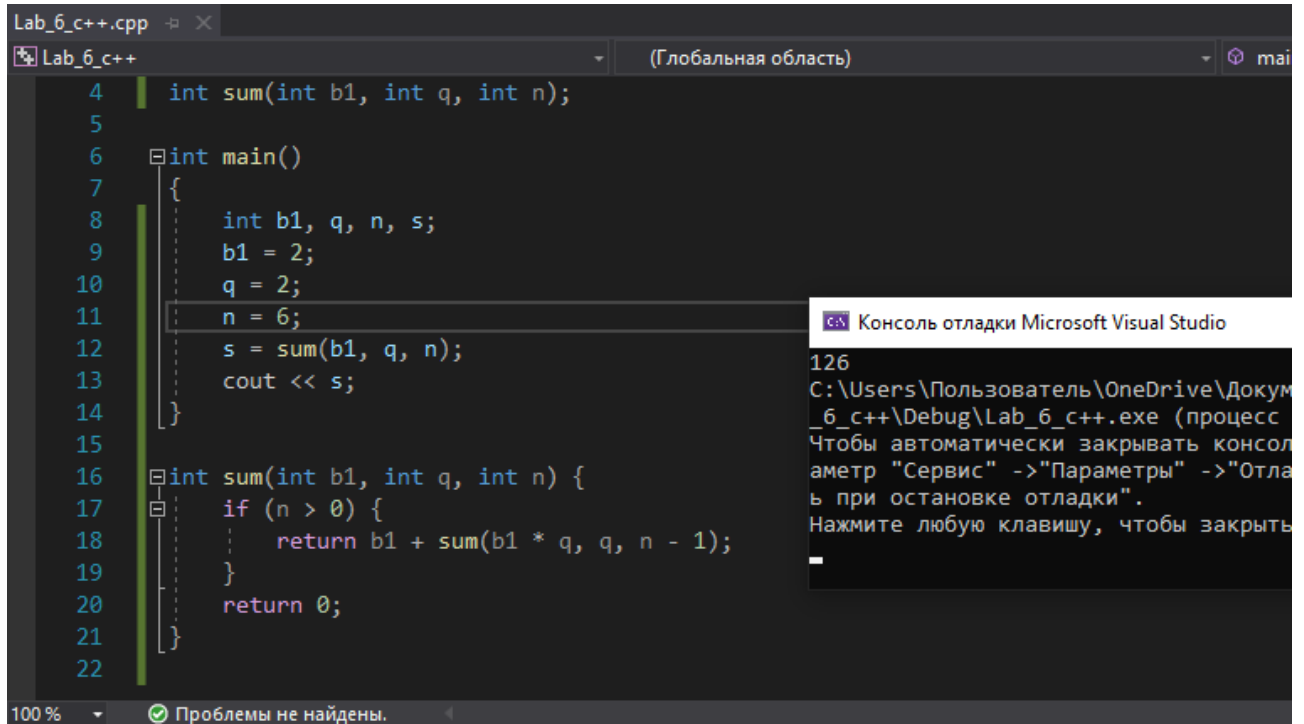
Основна програма



Підпрограма



5. Код програми



```
Lab_6_++.cpp
Lab_6_++
(Глобальная область)
mai

4  int sum(int b1, int q, int n);
5
6  int main()
7  {
8      int b1, q, n, s;
9      b1 = 2;
10     q = 2;
11     n = 6;
12     s = sum(b1, q, n);
13     cout << s;
14 }
15
16 int sum(int b1, int q, int n) {
17     if (n > 0) {
18         return b1 + sum(b1 * q, q, n - 1);
19     }
20     return 0;
21 }
22
```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
126
C:\Users\Пользователь\OneDrive\Документы\Lab_6_++\Debug\Lab_6_++.exe (процесс
Чтобы автоматически закрывать консоль отладки, нажмите на меню "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Оформление консоли".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть консоль отладки.
```

100 % Проблемы не найдены.

6. Випробування алгоритму

Наведемо приклад виконання алгоритму.

Блок	Дія
	Початок
1	$b1=2; q=2; n=6; s=\text{sum}(2, 2, 6)$
1.1	$5>0; 2+\text{sum}(2*2, 2, 6-1)$
1.2	$4>0; 6+\text{sum}(4*2, 2, 5-1)$
1.3	$3>0; 14+\text{sum}(8*2, 2, 4-1)$
1.4	$2>0; 30+\text{sum}(16*2, 2, 3-1)$
1.5	$1>0; 62+\text{sum}(32*2, 2, 2-1)$
1.6	$0\leq 0; s=126$
	Кінець

Випробування алгоритм пройшов відмінно, видавши правильний кінцевий результат.

7. Висновки

Ми дослідили особливості роботи рекурсивних алгоритмів та набули практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій підпрограм. В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для знаходження суми 6 перших членів геометричної прогресії з першим членом – 2, кроком – 2. Дискретували задачу на 2 кроки: визначили основні дії, деталізували знаходження S , тобто суми геометричної прогресії за допомогою рекурсії. Алгоритм є ефективним та результативним, бо забезпечує розв'язок за мінімальний час із мінімальними витратами ресурсів та отримує чіткий кінцевий результат.