

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 № 4 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»
«Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів»
Варіант 7

Виконав студент ІП-15, Гуменюк Олександр Володимирович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 20211

Лабораторна робота 4

Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити особливості роботи арифметичних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

Варіант 7

7. Для заданого натурального числа n отримати послідовність x_1, x_2, \dots, x_n , що утворена по закону $x_1 = 1; x_2 = 0,3; x_i = (i + 1) x_{i-2}, i = 3, 4, \dots$.

Постановка задачі

Вводимо число n та задаємо значення x_1 та x_2 . Використовуючи арифметичний цикл, в якому лічильник починається з 3 і збільшується до n , знаходимо та виводимо кожен з перших n членів заданої послідовності (починаючи з 3 члена). Після знаходження значення кожного нового члена, записуємо його значення в змінну x_2 , а минуле значення x_2 в x_1 .

Результатом розв'язку є обчислення та виведення перших n членів заданої послідовності.

Побудова математичної моделі

Таблиця імен змінних

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Задане число n	Натуральне	n	Початкові дані

Перший член, який ми розглядаємо	Дійсне	x1	Початкові дані/ Проміжні дані
Другий член, який ми розглядаємо	Дійсне	x2	Початкові дані/ Проміжні дані
Третій член, який ми розглядаємо	Дійсне	x3	Проміжні дані/ Результат

Перед початком арифметичного циклу вводимо значення n та задаємо i виводимо значення першого члена послідовності $x_1 = 1$ та другого члена $x_2 = 0.3$. Далі йде арифметичний цикл з лічильником i , який набуває значень від 3 до n і збільшується на 1 після кожного повторення циклу. При кожному повторенні циклу знаходимо значення наступного члена послідовності за формулою $x_3 = (i + 1) * x_1$. Виводимо значення x_3 . Після цього записуємо значення x_2 в x_1 , а x_3 в x_2 . Повторюємо цикл поки значення i не перевищить значення n .

Розв'язання

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

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Ініціалізація та вивід x_1 , x_2 .

Крок 3. Визначення арифметичного циклу

Крок 4. У середині циклу обчислення та вивід наступного x_3

Крок 5. У середині циклу задаємо нові значення x_1 та x_2

Псевдокод

Крок 1

початок

ввід n

ініціалізація та вивід x_1 , x_2

визначення арифметичного
циклу

кінець

Крок 2

початок

ввід n

$x_1 := 1$

$x_2 := 0.3$

виведення x_1 , x_2

визначення арифметичного
циклу

кінець

Крок 3

початок

ввід n

$x1 := 1$

$x2 := 0.3$

виведення $x1, x2$

повторити

для i від 3 до n

обчислення та вивід $x3$

задання нових значень

$x1$ та $x2$

все повторити

кінець

Крок 5

початок

ввід n

$x1 := 1$

$x2 := 0.3$

виведення $x1, x2$

повторити

для i від 3 до n

$x3 := (i + 1) * x1$

виведення $x3$

$x1 := x2$

$x2 := x3$

все повторити

кінець

Крок 4

початок

ввід n

$x1 := 1$

$x2 := 0.3$

виведення $x1, x2$

повторити

для i від 3 до n

$x3 := (i + 1) * x1$

виведення $x3$

задання нових значень

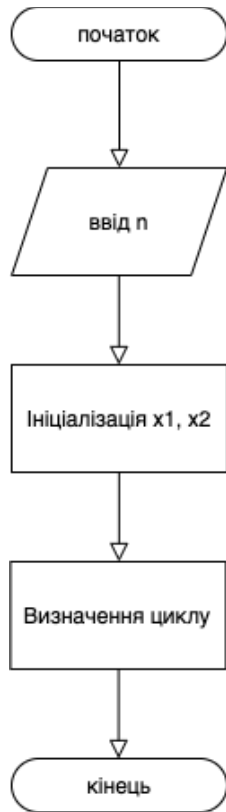
$x1$ та $x2$

все повторити

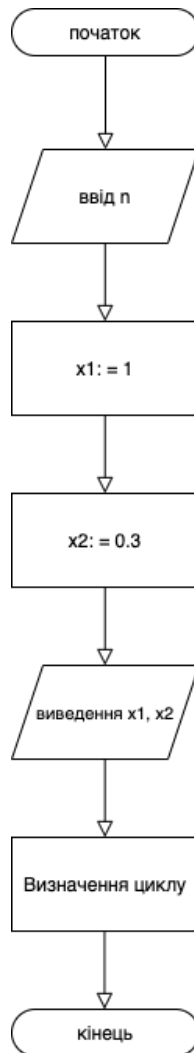
кінець

Блок-схема

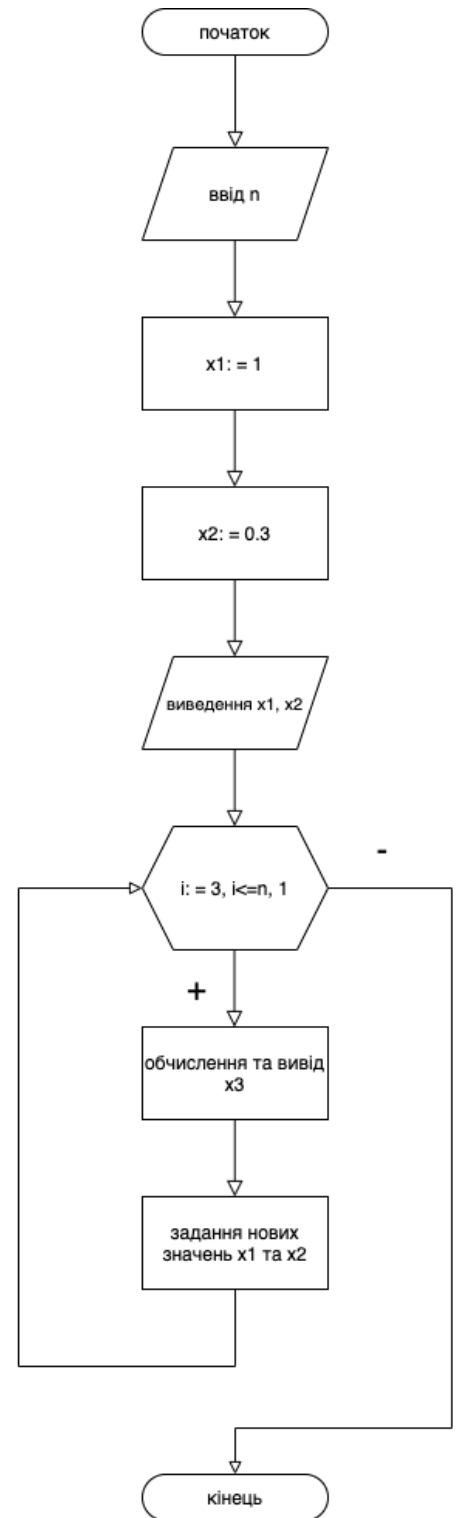
Крок 1.



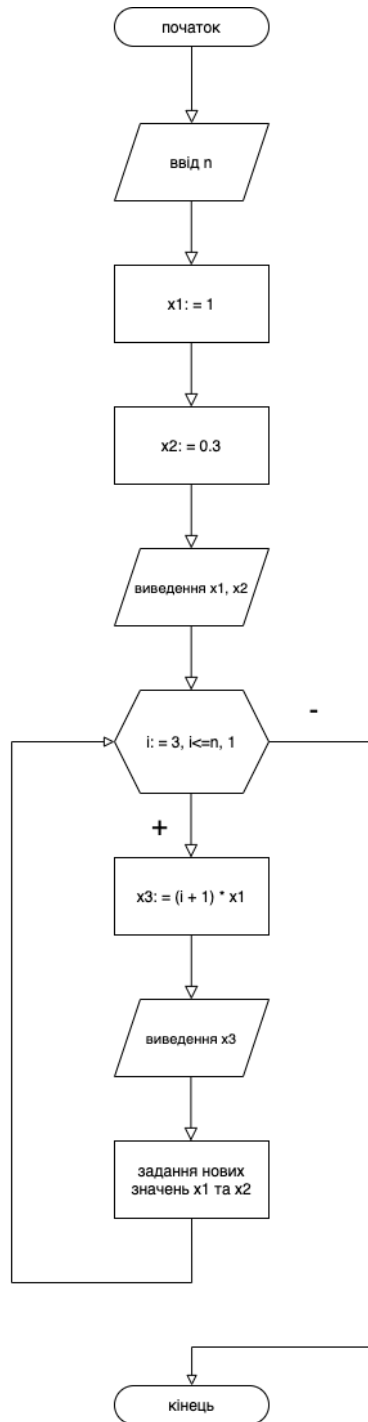
Крок 2



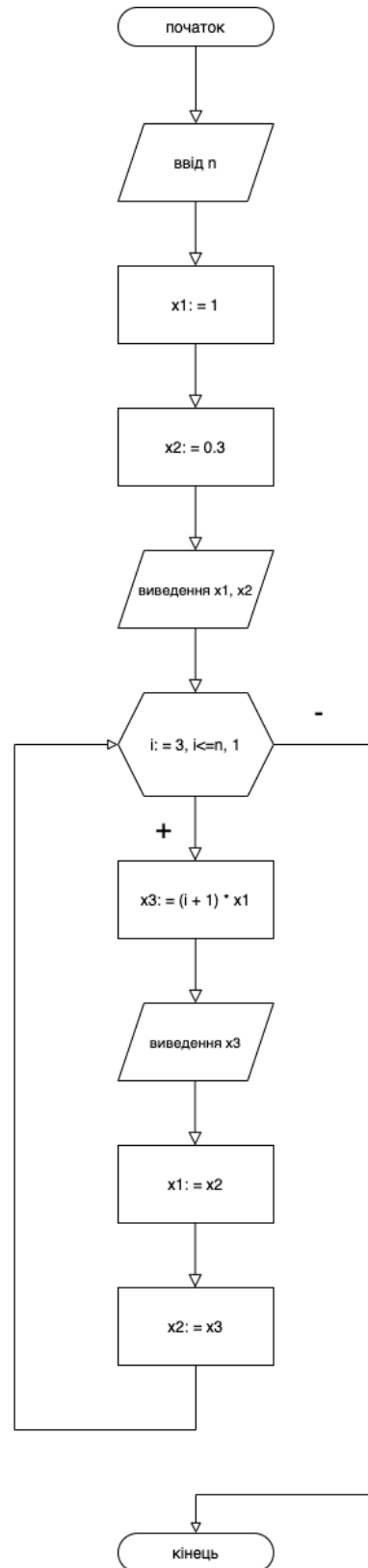
Крок 3



Крок 4



Крок 5



Тестування

Блок	Дія
	Початок
1	Ввід $n = 6$, $x1 = 1$, $x2 = 0.3$
2	Виведення 1, 0.3
3	$i = 3 \leq 6 \rightarrow \text{true}$
4	$x3 = (3 + 1) * 1 = 4 * 1 = 4$
5	Виведення 4
6	$x1 = x2 = 0.3$
7	$x2 = x3 = 4$
8	$i = 4 \leq 6 \rightarrow \text{true}$
9	$x3 = (4 + 1) * 0.3 = 5 * 0.3 = 1.5$
10	Виведення 1.5
11	$x1 = x2 = 4$
12	$x2 = x3 = 1.5$
13	$i = 5 \leq 6 \rightarrow \text{true}$
14	$x3 = (5 + 1) * 4 = 6 * 4 = 24$
15	Виведення 24
16	$x1 = x2 = 1.5$
17	$x2 = x3 = 24$
18	$i = 6 \leq 6 \rightarrow \text{true}$
19	$x3 = (6 + 1) * 1.5 = 7 * 1.5 = 10.5$
20	Виведення 10.5
21	$x1 = x2 = 24$

22	$x_2 = x_3 = 10.5$
23	$i = 7 \leq 6 \rightarrow \text{false}$
	Кінець

Висновки

Протягом четвертої лабораторної роботи я дослідив особливості роботи арифметичних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. В результаті я отримав алгоритм обчислення та виведення перших n членів заданої послідовності.