

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 25

Виконав

ПІ-15, Плугатирьов Дмитро Валерійович

студент

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів

(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота № 4

Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

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

Варіант 25

Завдання

25. Нехай $v_1 = v_2 = 0$, $v_3 = 1.5$, $v_i = \frac{i+1}{i^2+1}v_{i-1} - v_{i-2}v_{i-3}$, $i = 4, 5, \dots$. Для заданого натурального числа n ($n \geq 4$) знайти v_n .

1. Постановка задачі

Знайти член послідовності з необхідним індексом, величину якого користувач вводить самостійно. Знаходження цього члену відбувається завдяки циклічному розрахунку кожного з членів послідовності до останнього включно. Присвоєння отриманого значення на ітерації циклу до змінної та переприсвоєння вже існуючих відбувається по чергово: таким чином, щоб кожне нове розраховане значення на кожній ітерації циклу було присвоєне до змінної-поточного члена, та до найстарішого члена - значення члену більшого на одиницю за індексом.

Результатом виконання програми є значення шуканого члена послідовності зі встановленим заздалегідь індексом.

2. Побудова математичної моделі

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Кінцевий індекс	Цілочисельний	n	Початкові дані
Член, індекс якого менший на 1 за поточний	Дійсний	v1	Початкові дані
Член, індекс якого менший на 2 за поточний	Дійсний	v2	Початкові дані
Член, індекс якого менший на 3 за поточний	Дійсний	v3	Початкові дані
Шуканий член	Дійсний	vp	Результат
Поточний член	Дійсний	v	Проміжні дані
Лічильник в циклі	Цілочисельний	i	Початкові дані

Дія $\text{pow}(x, n)$ означає піднесення числа x до степеня n .

3. Розв'язання

Програмні специфікації записати у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначити основні дії

Крок 2. Перевірити введений користувачем iндекс на достовірність умовам задачі.

Крок 3. Знайти потрібний член послідовності за допомогою арифметичного циклу.

Крок 4. Перевірити належність значення результату до обраного типу даних: вивести останній член послідовності, якщо належить, інакше ні.

4. Псевдокод

Крок 1

початок

перевірити введений користувачем iндекс на достовірність умовам задачі

знайти потрібний член послідовності за допомогою арифметичного циклу

перевірити належність значення результату до обраного типу даних: вивести останній член послідовності, якщо належить, інакше ні

кінець

Крок 2

початок

введення n

повторити

введення n

поки $n < 4$

все повторити

знайти потрібний член послідовності за допомогою арифметичного циклу

перевірити належність значення результату до обраного типу даних: вивести останній член послідовності, якщо належить, інакше ні

кінець

Крок 3

початок

введення n

повторити

введення n

поки $n < 4$

все повторити

$v_3 := 0$

$v_2 := 0$

$v_1 := 1.5$

повторити

для $i := 4$ від 4 до n

$v := ((i + 1) / (\text{pow}(i, 2) + 1)) * v_1 - v_2 * v_3$

$v_3 := v_2$

$v_2 := v_1$

$v_1 := v$

все повторити

перевірити належність значення результату до обраного типу даних: вивести останній член послідовності, якщо належить, інакше ні

кінець

Крок 4

початок

введення n

повторити

введення n

поки $n < 4$

все повторити

$v_3 := 0$

$v_2 := 0$

$v_1 := 1.5$

повторити

для $i := 4$ від 4 до n

$v := ((i + 1) / (\text{pow}(i, 2) + 1)) * v_1 - v_2 * v_3$

$v_3 := v_2$

$v_2 := v_1$

$v_1 := v$

все повторити

якщо $v_n \neq 0$

то

вивести v_n

все якщо

кінець

Блок-схема

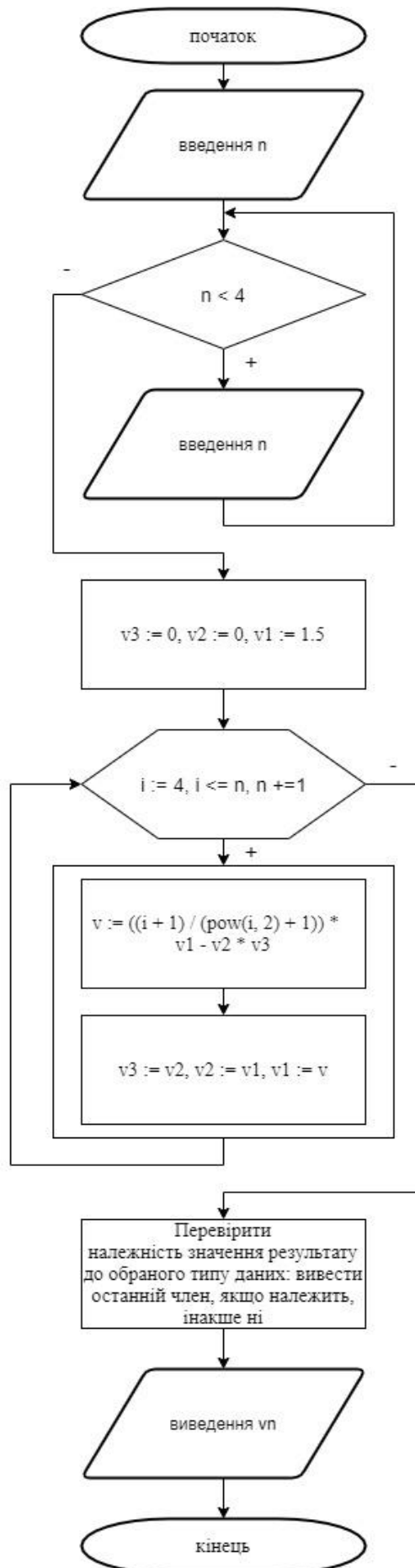
Крок 1



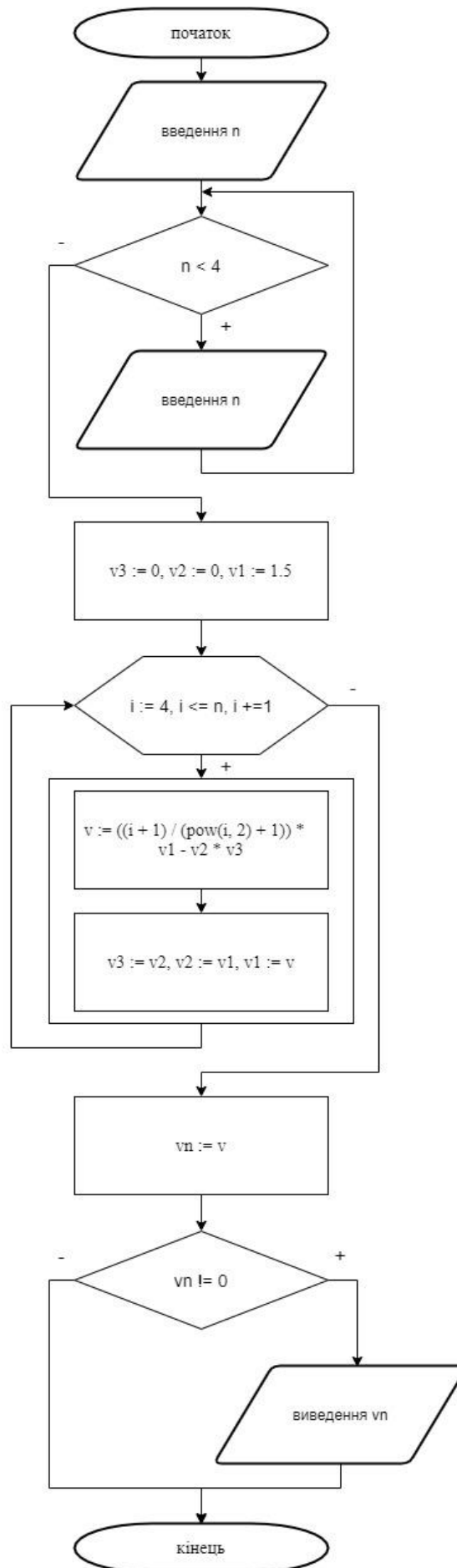
Крок 2



Крок 3



Крок 4



5. Т е с т у в а н н я

Блок	Дія 1	Дія 2
Дія	Початок	Початок
1	$n := 3$	$n := 123$
2	$n := 369$	-
3	$v3 := 0, v2 := 0, v1 := 1.5,$ $v := 0$	$v3 := 0, v2 := 0, v1 := 1.5,$ $v := 5.60175e-200$
4	-	$vn := 5.60175e-200$
	Кінець	Кінець

6. В и с н о в о к

В даній лабораторній роботі я дослідив особливості роботи арифметичних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. Під час виконання даного завдання мені довелося скористатися арифметичним циклом, що закріпило мої знання з цієї теми.