
Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації

Додаток 1

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 № 3 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

«Дослідження лінійних алгоритмів»

Варіант 9

Виконав студент Григоренко Родіон Ярославович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації

Лабораторна робота 3 Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити подання операторів повторення дій та набуті практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

Індивідуальне завдання

9. Дані додатні дійсні числа a, x, ε . У послідовності y_1, y_2, \dots , що утворена за законом

$$y_0 = a; \quad y_i = \frac{1}{2} \left(y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1}} \right), \quad i = 1, 2, \dots$$

Варіант 9 знайти перший член y_n , для якого виконується нерівність $|y_n^2 - y_{n-1}^2| < \varepsilon$.

Постановка задачі

Результатом розв'язку є виведення значення першого члена послідовності, що задовольняє

умову $|y_n^2 - y_{n-1}^2| < \varepsilon$, член прогресії обчислюється за рекурентною формулою

$$y_i = \frac{1}{2} \left(y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1}} \right), \quad i = 1, 2, \dots$$

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю імен змінних та функцій

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Перший член послідовності	Дійсний	a	Початкове дане
Складова рекурентної формули для обчислення значення члена послідовності	Дійсний	x	Початкове дане
Складова умовного виразу	Дійсний	ε	Початкове дане
Попередній член послідовності	Дійсний	pre_y	Проміжний результат
Дійсний член послідовності	Дійсний	y	Результат
Функція знаходження модуля виразу	Дійсний	abs()	Функція

Поки виконується умова $\text{abs}(y*y - \text{pre_y}*\text{pre_y}) < \varepsilon$, виконуємо $\text{pre_y} := y$, після чого $y := 0.5*(y + x/y)$.

Коли умова перестане виконуватись, виводимо значення y.

Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації

Розв'язання

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

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію обчислення першого члена прогресії.

Крок 3. Деталізуємо дію знаходження члена прогресії за рекурентною формулою.

Псевдокод

Крок 1

початок

введення a, x, ε

Обчислення y, pre_y

Знаходження члена прогресії за рекурентною формулою

виведення y

кінець

Крок 2

початок

введення a, x, ε

$y := a$

$pre_y := y$

Знаходження члена прогресії за рекурентною формулою

виведення y

кінець

Крок 3

початок

введення a, x, ε

$y := a$

$pre_y := y$

поки $abs(y*y - pre_y*pre_y) < \varepsilon$

повторити

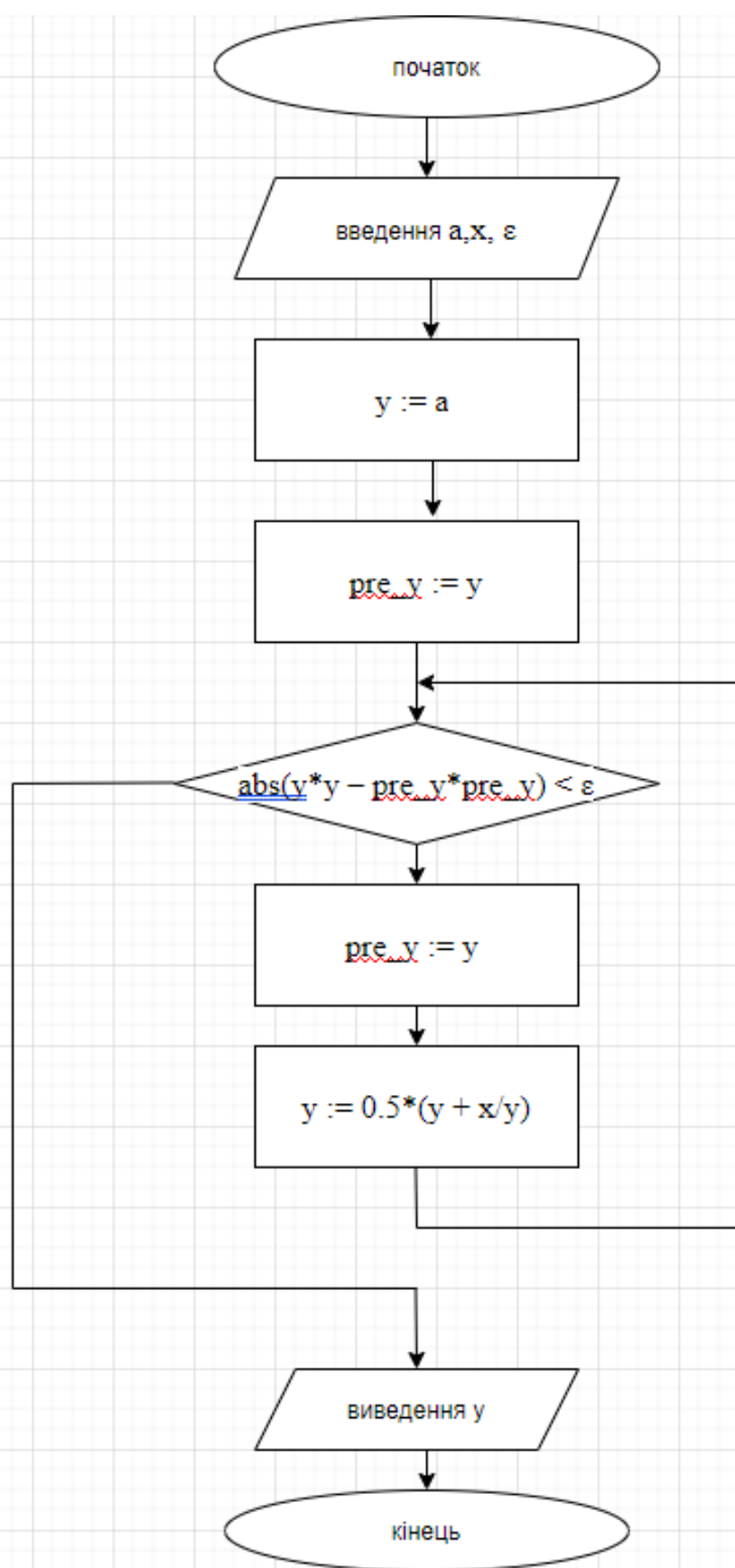
$pre_y := y$

$y := 0.5*(y + x/y)$

все повторити

кінець

Блок-схема



Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації

Тестування

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a = 2, x = 1, \epsilon = 1$
2	$\text{abs}(2*2 - 2*2) < 1 = \text{True}$
3	$y = 0.5*(2 + 1/2) = 1.25$
4	$\text{abs}(1.25*1.25 - 2*2) < 1 = \text{False}$
5	Виведення: 1.25
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a = 4, x = 2, \epsilon = 7$
2	$\text{abs}(4*4 - 4*4) < 1 = \text{True}$
3	$y = 0.5*(4 + 2/4) = 2.25$
4	$\text{abs}(2.25*2.25 - 4*4) < 1 = \text{False}$
5	Виведення: 2.25
	Кінець

Висновки

Я дослідив подання операторів повторення дій та набув практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.