

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 ітераційних циклічних алгоритмів»

Варіант 31

Виконав: студент ІІІ-15 Ткач Владислав Анатолійович

Перевірив: _____

Київ 2021

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.

Завдання

З точністю $\varepsilon = 10^{-6}$ обчислити значення функції $\ln((1+x)/x)$ за формулою

$$S = 1 - \frac{x}{2} + \frac{x^2}{3} - \frac{x^3}{4} + \dots + (-1)^{N+1} \frac{x^{N-1}}{N} + \dots$$

Постановка задачі

Результатом розв'язку є значення функції залежно від значення x , який вводить користувач. Для визначення результату використаємо задану формулу: додавати елементи будемо доти, поки значення $|X_n - X_{n-1}|$ не буде більшим за вказану точність (n – номер елементу послідовності, який в коді буде замінено на i точність).

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю імен змінних:

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Число x	Дійсне	x	Початкове дане
Точність	Дійсне	g	Початкове дане
Номер ітерації	Ціле	i	Проміжне дане
Елемент X_n	Дійсне	a_1	Проміжне дане
Елемент X_{n-1}	Дійсне	a_2	Проміжне дане
Піднесення до степеня	Функція	$\text{pow}()$	Обрахунок даних
Модуль дійсних чисел	Функція	$\text{fabs}()$	Обрахунок даних
Значення функції	Дійсне	s	Результат

Розв'язання

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію запису g та визначення s та a_2

Крок 3. Деталізуємо дію знаходження заданої функції.

Псевдокод алгоритму

Крок 1.

Початок

Запис g та визначення s та a_2

Знаходження функції

Кінець

Крок 1.

Початок

$s := 0$

$g := 0.000001$

$a_2 := 1$

Знаходження функції

Кінець

Крок 3.

Початок

$s := 0$

$g := 0.000001$

$a2 := 1$

$i := 1$

повторити

$a1 := a2$

$a2 := \text{pow}(-1, i) * \text{pow}(x, i) / (i + 1)$

$s := s + a1$

$i := i + 1$

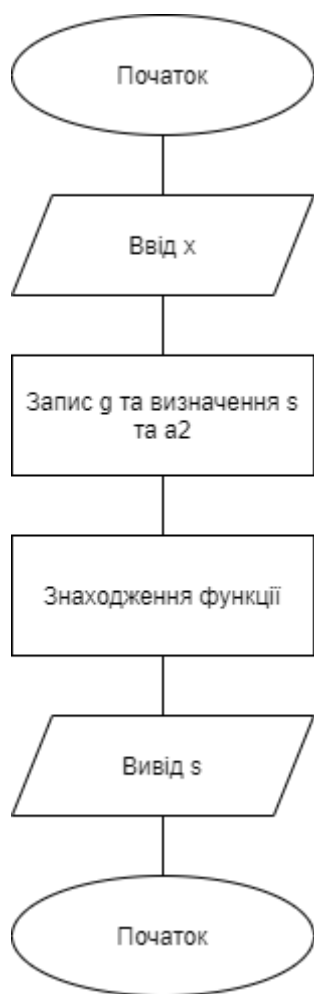
поки $\text{fabs}(a2 - a1) > g$

все повторити

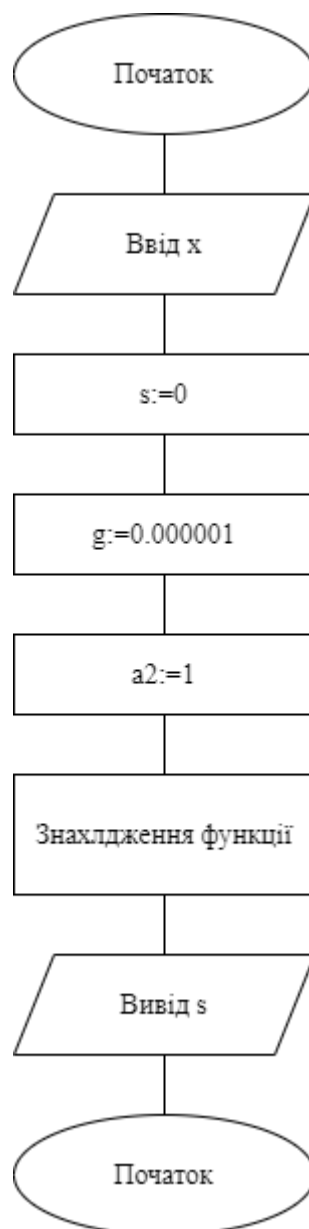
Кінець

Блок схема алгоритму

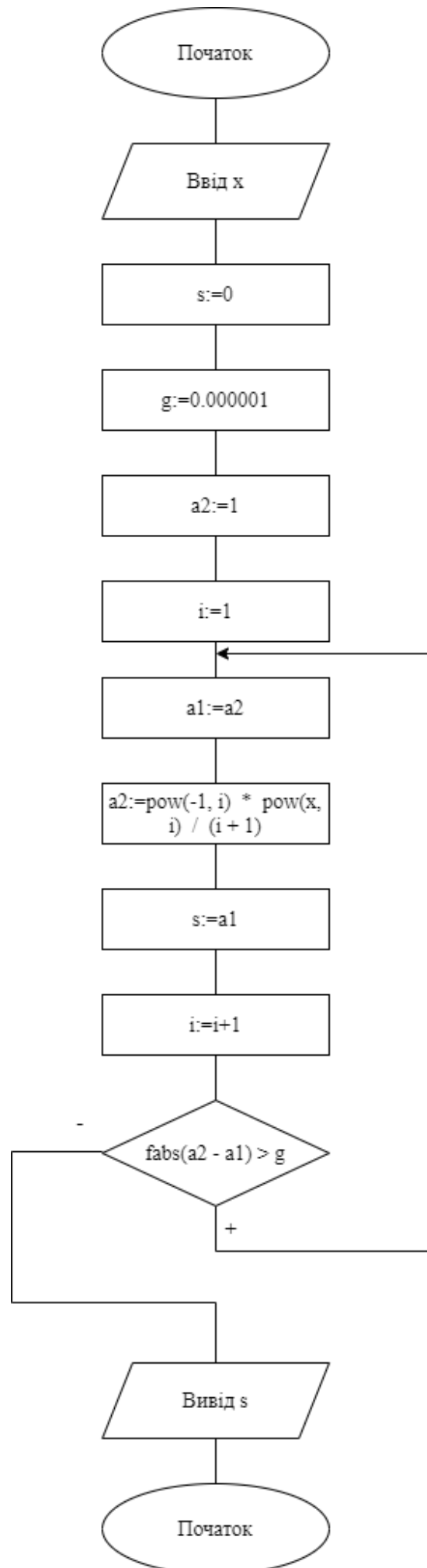
Крок 1



Крок 2



Крок 3



Випробування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Введення: 1
2	$s := 0, g := 0.000001, a2 := 1$
3	$a1 := 1, a2 := -0.5, s := 1, i := 2$
...	$s = 0.693137$
20000001	Вивід: s
	Кінець

Висновки

Ми дослідили оператори повторення та набули практичних навичок у їх використанні під час складання циклічних програмних специфікацій. У результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для визначення $\ln((x+1)/x)$ із точністю 10^{-6} , розділили задачу на 3 кроки: визначили основні дії, деталізували дію запису g та визначення s та $a2$, дію знаходження заданної функції.

У процесі аналізу та побудови алгоритму, було встановлено, що задана формула є некоректною для більшості значень