

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 набути 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

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

#### 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  $|X_n - X_{n-1}|$  буде більшим за вказану 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**

$s := 0$

$g := 0.000001$

$a_2 := 1/x$

$i := 1$

**повторити**

$a_1 := a_2$

$a_2 := \text{pow}(-1, i) * \text{pow}(x, i) / (i + 1)$

$s := s + a_1$

$i := i + 1$

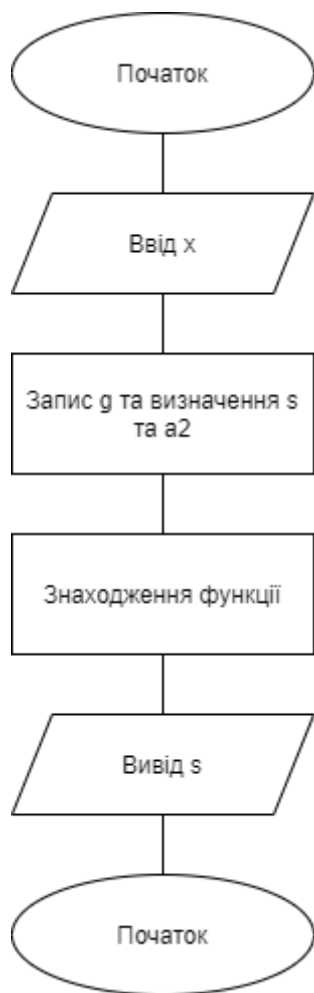
**поки**  $\text{fabs}(a_2 - a_1) > g$

**все повторити**

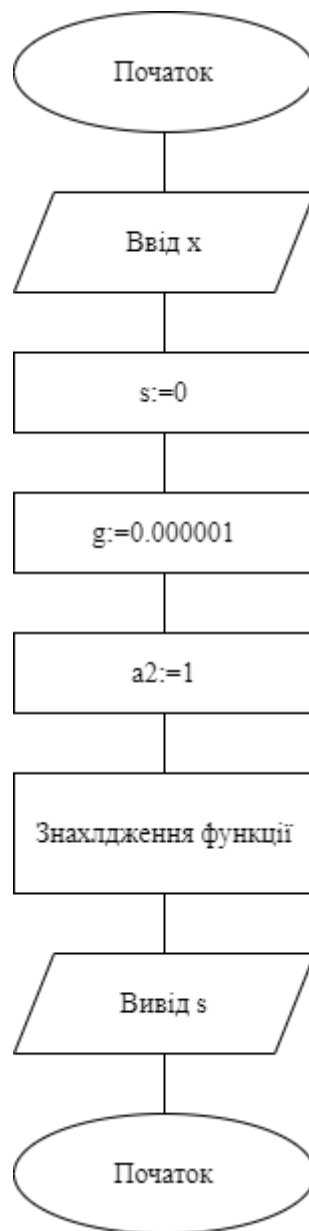
**Кінець**

### Блок схема алгоритму

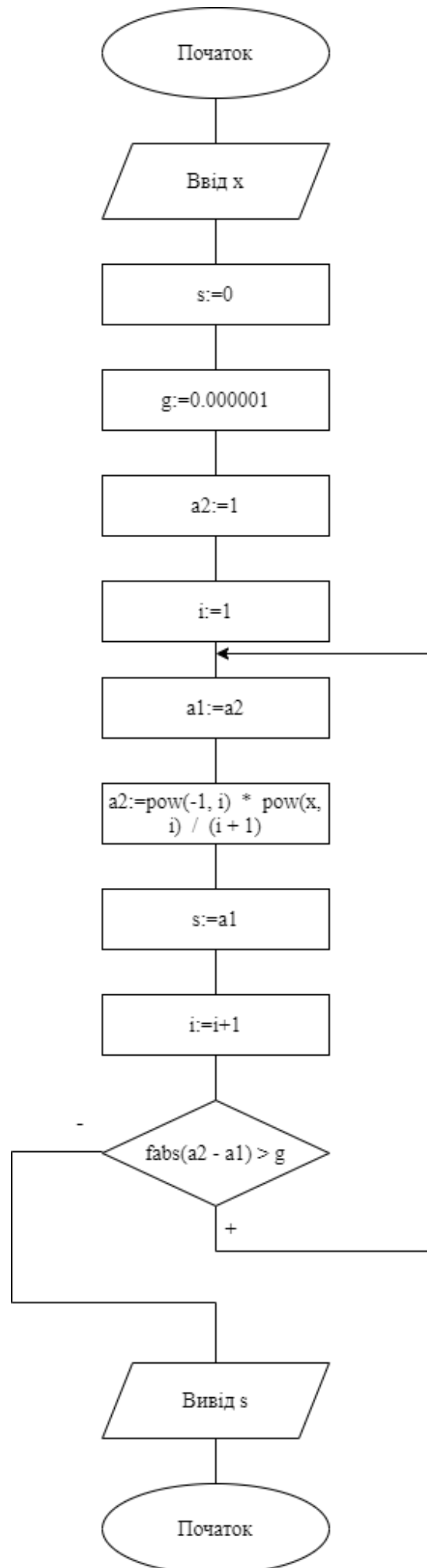
#### Крок 1



#### Крок 2



### Крок 3



### Випробування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Введення: 1
2	$s := 1, g := 0.000001, a2 := 1$
3	$s = 0.693137$
4	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 заданої функції.

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