

# Основи програмування – 1. Алгоритми та структури даних

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 10

Виконав студент

ІІ-15, Закірова Олександра Володимирівна  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

**Лабораторна робота №4**

**Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів  
Варіант 10**

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

**Задача 10.** Для заданого натурального числа  $n$  отримати послідовність  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , утворену за законом  $a_n = x \cdot n / (2n)!$ ,  $n = 1, 2, \dots$ .

**Постановка задачі.** Результатом розв’язку є послідовність чисел, для визначення яких нам необхідні задані значення двох цілих чисел. Перше ми будемо вважати порядком  $n$ -го члену послідовності, друге – значенням числа у числівнику, яке будемо возводити у ступінь відповідно до збільшення порядку кожного наступного члена у прогресії. Інших початкових даних для розв’язку не потрібно.

**Математична побудова.** Складемо таблицю змінних.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Число $n$	Цілий	$n$	Початкове дане
Число $x$	Дійсний	$x$	Початкове дане
Число $k$	Дійсний	$k$	Проміжна змінна
Змінна $i$	Дійсний	$i$	Проміжна змінна
Змінна $m$	Дійсний	$m$	Проміжна змінна
Змінна factorial	Дійсний	factorial	Проміжна змінна
Результат	дійсний	-	Результат

Таким чином, математичне формулювання задачі зводиться до обчислення числівника й знаменника для кожного члена прогресії.

### ***Розв'язання:***

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

**Крок 1.** Визначимо основні дії.

**Крок 2.** Деталізуємо дію знаходження числівника .

**Крок 3.** Деталізуємо знаходження знаменника.

### ***Псевдокод***

*крок 1*

**початок**

Обчислення значень  $m$  та  $\text{factorial}$

Виведення членів прогресії

**кінець**

*крок 2*

**початок**

введення  $n$

введення  $x$

**повторити для  $k$  від 1 до  $n$  включно**

Обчислення числівника  $m$

Обчислення знаменника  $\text{factorial}$

$k++$

**все повторити**

виведення  $m/\text{factorial}$

**кінець**

*крок 3*

**початок**

введення n

введення x

**повторити для k від 1 до n включно**

int i = 2

long m = x

**повторити для i від 2 до k включно**

m \*= x

i++

**все повторити**

long long factorial = 1

int i = 1

**повторити для i від 1 до (2\*k) включно**

factorial = factorial \* i

i++

**все повторити**

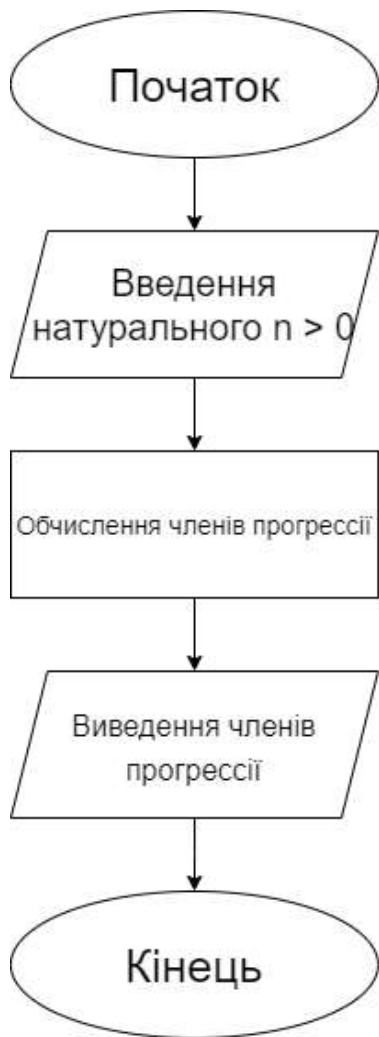
Виведення m / factorial

**все повторити**

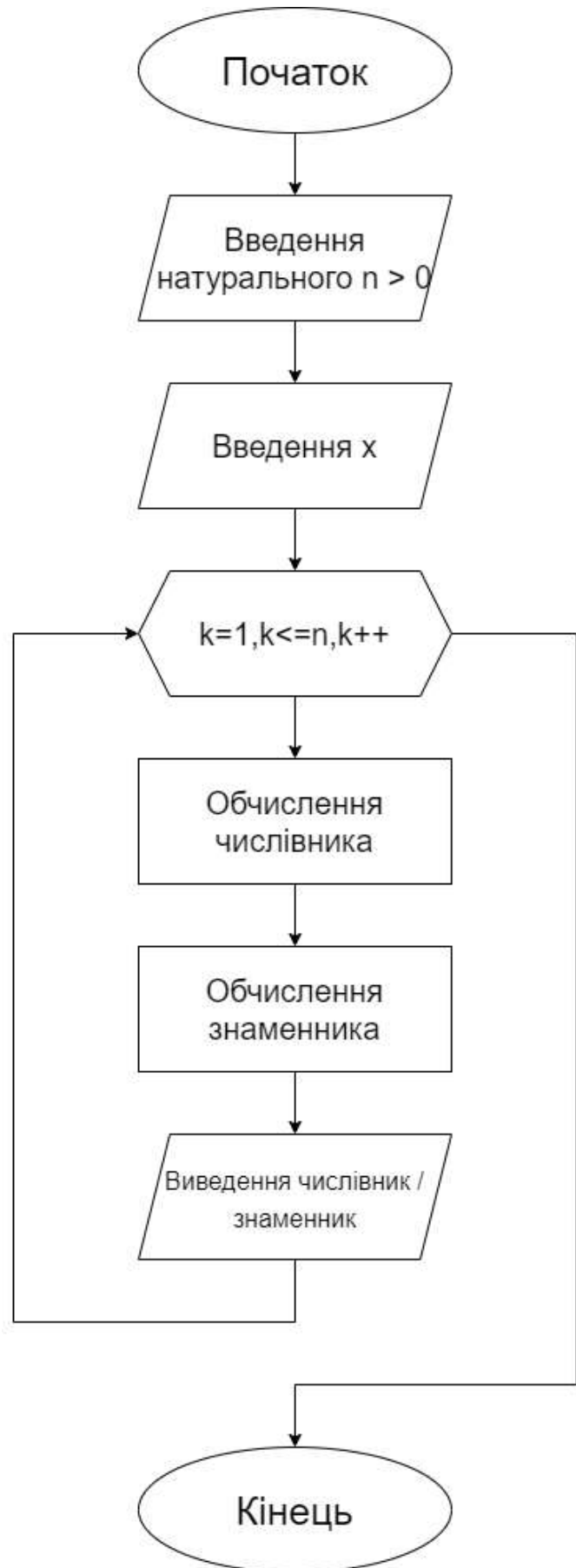
**кінець**

**Блок-схема**

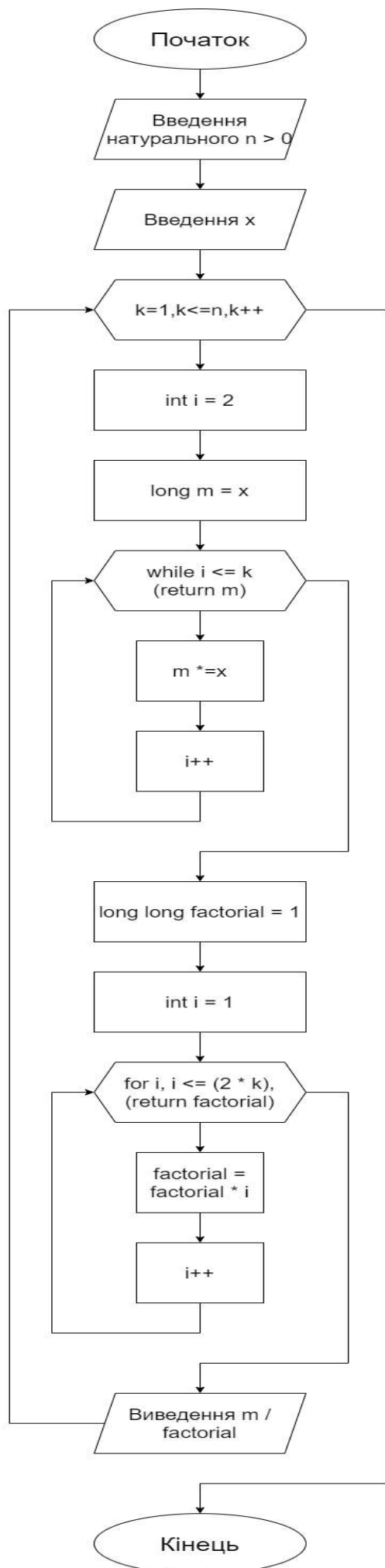
**крок1**



**крок2**



крок 3



### Випробування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $n = 7$ , $x = 2$
2	$m = 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128$
3	factorial = 2, 24, 720, 40320, 3628800, 47900160, 87178291200
4	Вивід: 2/2, 4/24, 8/720, 16/40320, 32/ 3628800, 64/ 47900160, 128/87178291200
	кінець

### Висновок

Під час виконання лабораторної було досліджено особливості роботи арифметичних циклів та набуто практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. Покращено навички написання псевдокоду, побудови та тестування алгоритмів.