

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 26

Виконав студент ІП-12, Саркісян Валерія Георгіївна

Перевірів

---

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

## Лабораторна робота 4

### Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

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

**Задача 26.** Для заданного натурального числа  $n$  обчислити  $\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2$ , де

$$a_i = \begin{cases} i, & \text{якщо } i - \text{непарне} \\ i/2, & \text{інакше} \end{cases}, \quad b_i = \begin{cases} i^2, & \text{якщо } i - \text{непарне} \\ i + 7, & \text{інакше} \end{cases}.$$

**1. Постановка задачі.** Результатом розв'язку буде сума  $n$  елементів, що є квадратами різниці змінних  $a_i$  та  $b_i$ , що приймають значення залежно від  $i$  ( $i=1, \dots, n, i \in N$ ). Для обчислення суми використаємо арифметичний цикл, у якому лічильником буде  $i$ , для обчислення квадрату різниці використаємо функцію  $\text{pow}()$ .

**2. Побудова математичної моделі.**

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Кількість доданків у сумі	цілий(+)	n	Початкове дане
Лічильник	цілий	i	Початкове дане
Значення 1 доданка	цілий	k	Проміжне дане
Квадрат різниці	функція	pow()	Піднесення різниці до квадрата
Змінна	цілий	a	Проміжне дане
Змінна	цілий	b	Проміжне дане
Сума елементів	цілий	Sum	Результат

**3. Розв'язання.**

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію перевірки введеного числа на натуральність.

Крок 3. Деталізуємо дію написання арифметичного циклу з лічильником  $i$ .

Крок 4. Деталізуємо дію присвоєння змінним  $a$  і  $b$  значень залежно від  $i$ .

#### Псевдокод

*Крок 1*

**Початок**

**Введення n**

Перевірка n на натуральність

Написання арифметичного циклу

Присвоєння значень змінним  $a$  і  $b$

**Виведення Sum**

**Кінець**

*Крок 2*

**Початок**

**Введення n**

**Якщо  $n > 0$**

**то**

Написання арифметичного циклу

Присвоєння значень змінним a і b

**Виведення Sum**

**інакше**

**Виведення** ‘Будь-ласка, введіть натуральне число’

**все якщо**

**Кінець**

*Крок 3*

**Початок**

**Введення n**

**Якщо  $n > 0$**

**То**

$k=0, \text{Sum}=0$

**повторити**

Для i від 1 до n (включно),  $i++$

**виконати**

Присвоєння значень змінним a і b

$k = \text{pow}(a-b, 2)$

$\text{Sum} = \text{Sum} + k$

**все повторити**

**Виведення Sum**

**інакше**

**Виведення** ‘Будь-ласка, введіть натуральне число’

**все якщо**

**Кінець**

*Крок 4*

**Початок**

**Введення n**

**Якщо  $n > 0$**

**То**

$k=0, \text{Sum}=0$

**повторити**

Для  $i$  від 1 до  $n$  (включно),  $i++$

якщо  $i \% 2 == 1$

то

$a = i, b = i * i$

інакше

$a = i / 2, b = i + 7;$

все якщо

$k = \text{pow}(a-b, 2)$

$\text{Sum} = \text{Sum} + k$

все повторити

Виведення  $\text{Sum}$

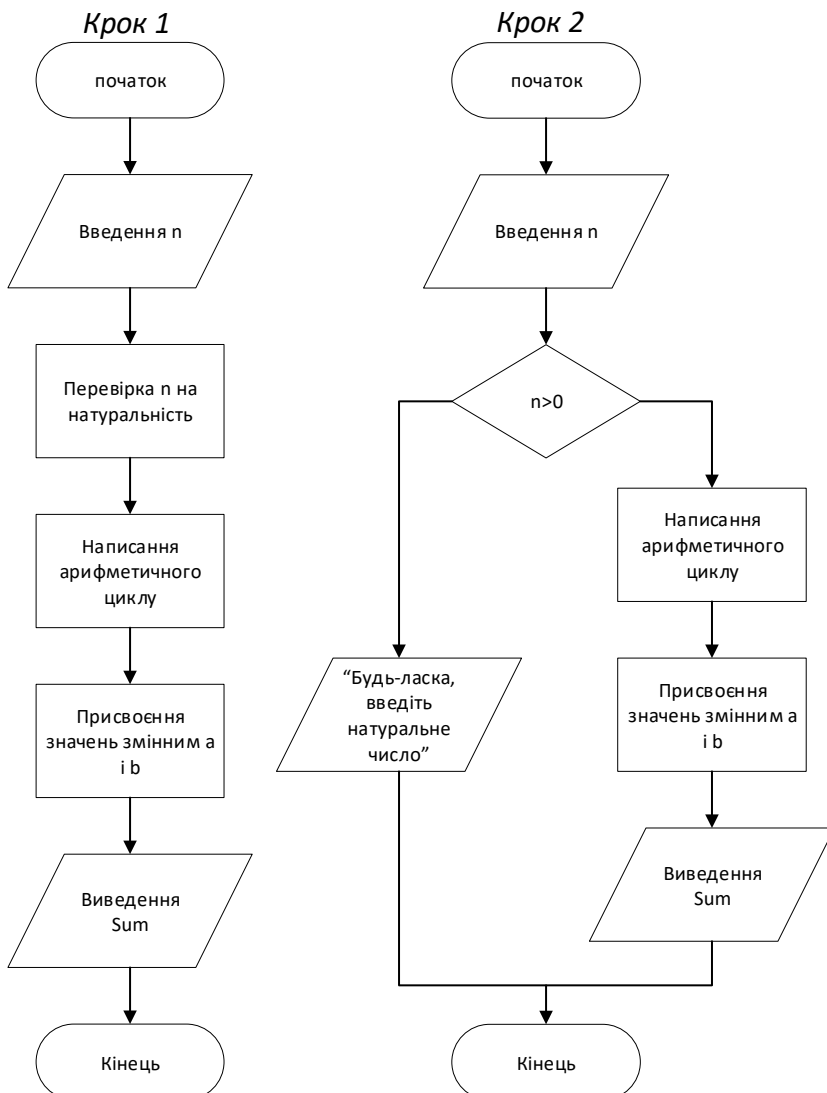
інакше

Виведення ‘Будь-ласка, введіть натуральне число’

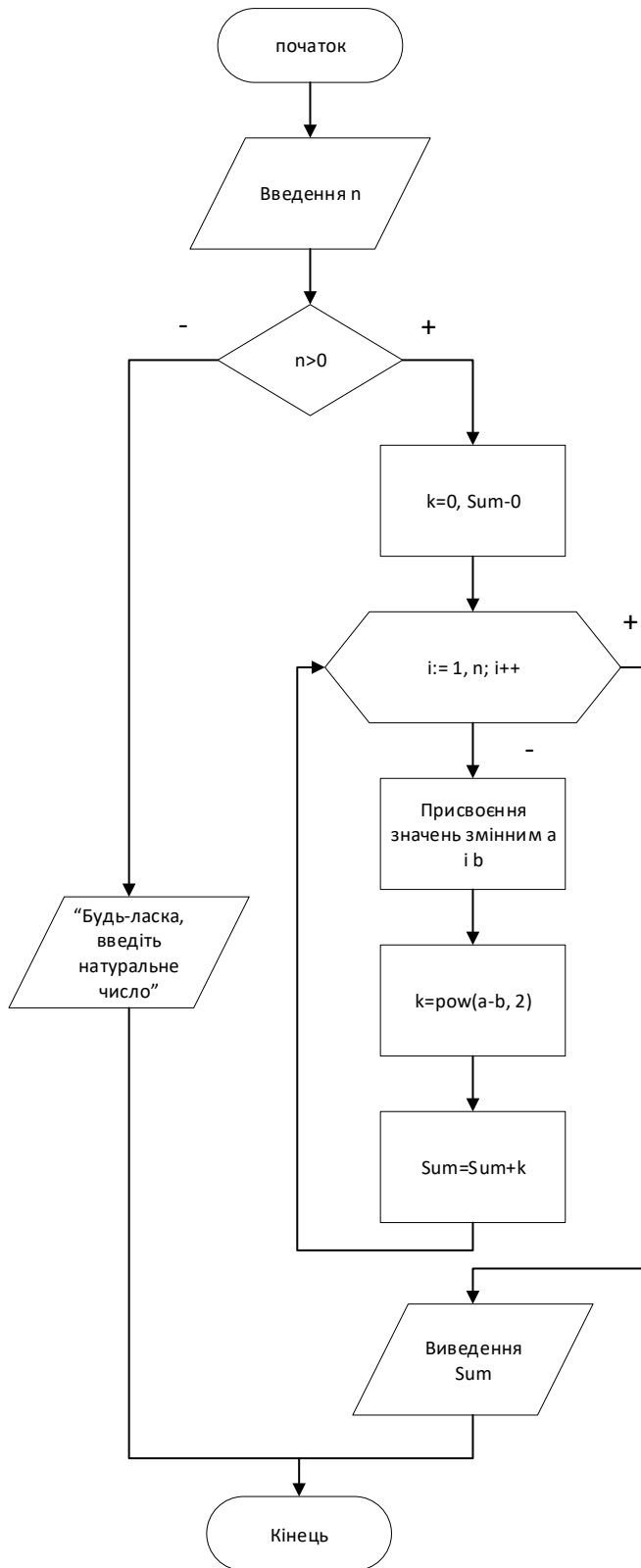
все якщо

Кінець

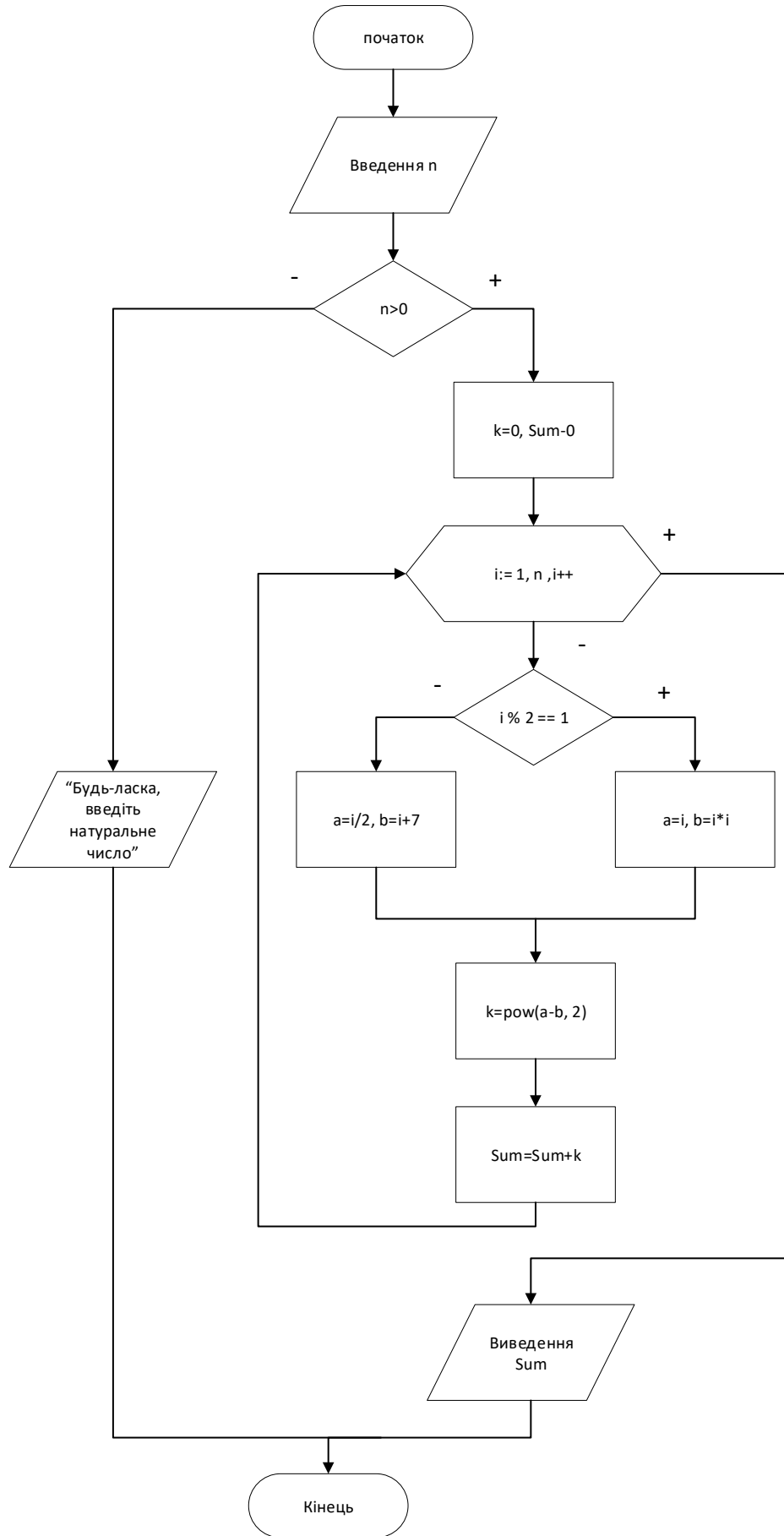
#### 4. Блок-схема.



### Крок 3



#### Крок 4



**5. Випробування алгоритму.** Перевіримо правильність роботи алгоритму для довільних значень  $n$ :

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $n=5$
2	$n>0; i \leq 5$
3	$Sum = 0+64+36+81+400 = 581$
4	Виведення $Sum$
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $n=-3$
2	$n<0$
3	Виведення 'Будь-ласка, введіть натуральне число'
	Кінець

## **6. Висновки.**

На цій лабораторній роботі було досліджено особливості роботи арифметичних циклів та набуто практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. Для виконання поставленої задачі було розроблено алгоритм з арифметичним циклом, який було протестовано і доведено його правильність.