# 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 № 1 з дисципліни

«Алгоритми та структури даних-1.

Основи алгоритмізації»

«Дослідження складних циклічних алгоритмів»

Варіант 19

Виконав студент ІП-11 Лисенко Андрій Юрійович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Мартинова Оксана Петрівна

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

**Лабораторна робота№5**

**Дослідження складних циклічних алгоритмів**

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

**Індивідуальне завдання**

**Варіант 19**

Знайти натуральне число від 1 до n з максимальною сумою дільників.

**Постановка задачі**

Використаємо арифметичний цикл з вкладеним циклом з перед умовою. Використаємо зовнішний цикл для перераховування можливих значень *k*, що має найбільшу сума дільників з проміжку від 1 до *n*. Внутрішній цикл використаємо для знаходження дільників, їх суми та порівняння цієї суми з поміж попередніх ітерацій. Таким чином після завершення зовнішнього циклу виведемо число *k*, його дільники та іх суму. Зазначимо, що дія знаходження дільників також є вкладеним арифметичним циклом.

**Побудова математичної моделі**

Складемо таблицю змінних

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Змінна | Тип | Ім’я | Призначення |
| *k* | int | Лічильник | Зберігати інформацію про ітерацію зовнішнього циклу |
| *n* | int | Границя обчислення | Зберігати інформацію про границю обчислення |
| *S\_div\_max* | int | Максимальная сума дільників | Зберігати інформацію про максимальну суму дільників |
| max\_k | int | Число з максимальною сумою дільників | Зберігати інформацію про число з максимальною сумою дільників |
| S\_div | int | Сума дільників | Зберігати інформацію про суму дільників числа *k* |
| div | int | Дільник | Зберігати інформацію про дільник числа k |

**Розв’язання**

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

**Крок 1:** Визначимо основні дії

**Крок 2:** Конкретизуємо дію знаходження числа з максимальною сумою дільників

**Крок 3:** Конкретизуємо дію знаходження сумидільників числа *k*

**Крок 4:** Конкретизуємо діювизначення чи є поточне значення *div* дільником числа k

**Крок 5:** Конкретизуємо дію визначення максимальної суми дільників з поміж попередніх ітерацій

**Псевдокод**

**Крок 1:**

**Початок**

**Введення** *n;*

*S\_div\_max = 0, max\_k = 1;*

Знаходження числа з максимальною сумою дільників;

**Виведення** *max\_k, S\_div\_max****;***

**Кінець**

**Крок 2:**

**Початок**

**Введення n;**

*S\_div\_max = 0, max\_k = 1;*

**Повторити для** *k* **від** 1 **до** *n* **з кроком** 1:

*S\_div = 0;*

Знаходження суми дільників числа *k*;

**Виведення** *k, S\_div;*

Визначення максимальної суми дільників з поміж попередніх ітерацій;

**Все повторити**

**Виведення** *max\_k, S\_div\_max*;

**Кінець**

**Крок 3:**

**Початок**

**Введення** *n***;**

*S\_div\_max = 0, max\_k = 1***;**

**Повторити для** *k* **від** 1 **до** *n* **з кроком** 1**:**

*S\_div = 0;*

**Повторити для** *div* **від** 1 **до** *k* **з кроком** 1**:**

Визначення чи є поточне значення *div* дільником числа *k*;

**Все повторити**

**Виведення** *k, S\_div***;**

Визначення максимальної суми дільників з поміж попередніх ітерацій;

**Все повторити**

**Виведення** *max\_k, S\_div\_max***;**

**Кінець**

**Крок 4:**

**Початок**

**Введення** *n***;**

*S\_div\_max = 0, max\_k = 1***;**

**Повторити для** *k* **від** 1 **до** *n* **з кроком** 1**:**

*S\_div = 0;*

**Повторити для** *div* **від** 1 **до** *k* **з кроком** 1**:**

**Якщо** *k % div == 0* **тоді:**

*S\_div += div;*

**Все якщо**

**Все повторити**

**Виведення** *k, S\_div***;**

Визначення максимальної суми дільників з поміж попередніх ітерацій;

**Все повторити**

**Виведення** *max\_k, S\_div\_max***;**

**Кінець**

**Крок 5:**

**Початок**

**Введення** *n***;**

*S\_div\_max = 0, max\_k = 1***;**

**Повторити для** *k* **від** 1 **до** *n* **з кроком** 1**:**

*S\_div = 0;*

**Повторити для** *div* **від** 1 **до** *k* **з кроком** 1**:**

**Якщо** *k % div == 0* **тоді:**

*S\_div += div;*

**Все якщо**

**Все повторити**

**Виведення** *k, S\_div***;**

**Якщо** *S\_div > S\_div\_max* **тоді:**

*max\_k = k;*

*S\_div\_max = S\_div;*

**Все якщо**

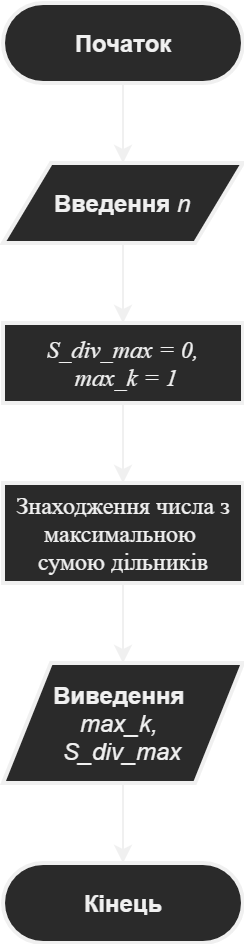
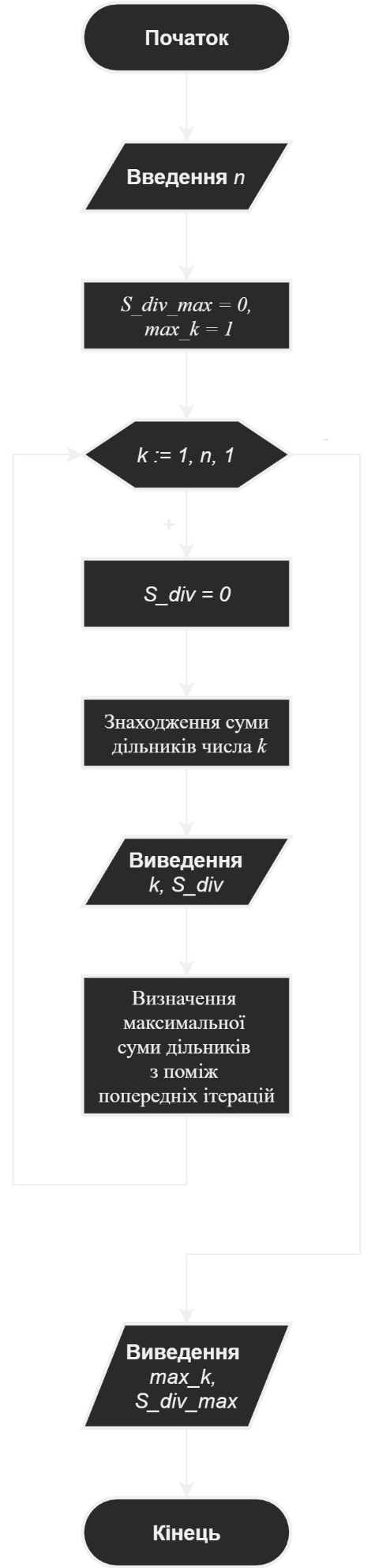
**Все повторити**

**Виведення** *max\_k, S\_div\_max***;**

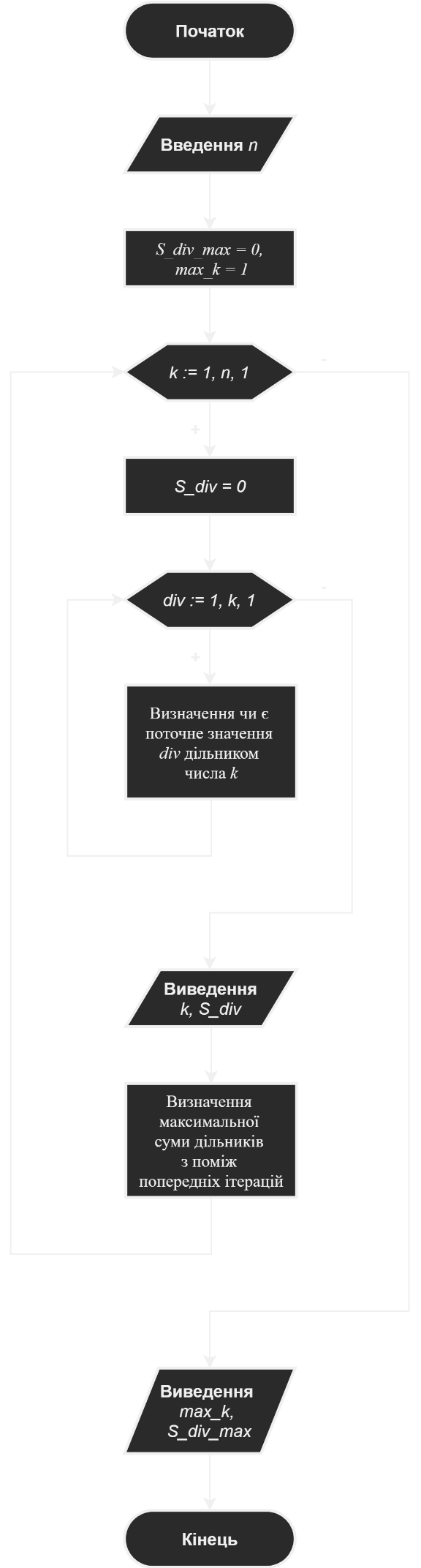
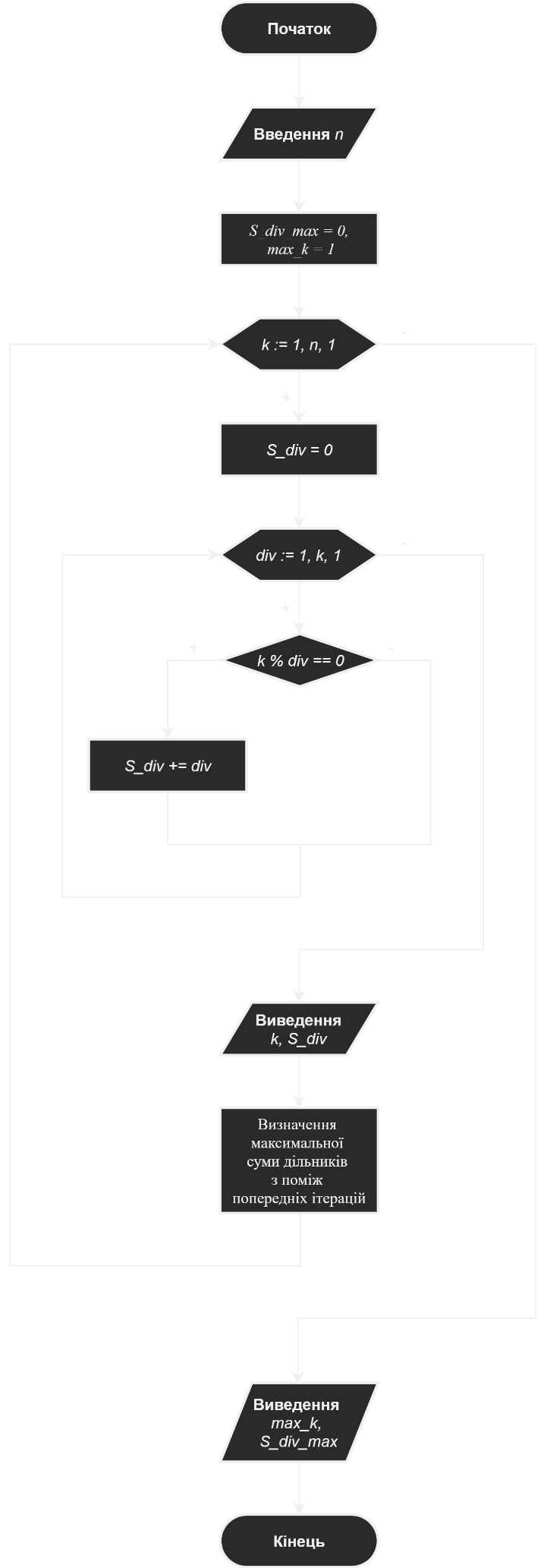
**Кінець**

**Блок-схема**

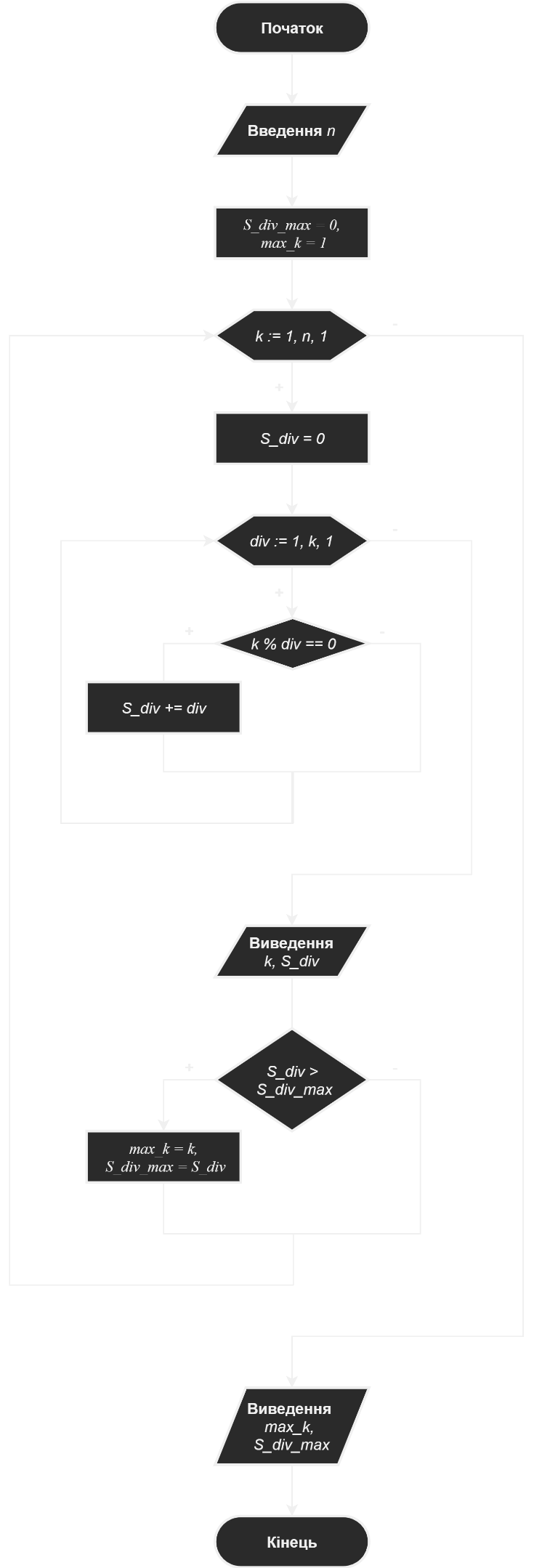
**Крок 1 Крок 2**

** **

**Крок 3 Крок 4**

** **

**Крок 5**

****

**Випробування алгоритму**

|  |  |
| --- | --- |
| Блок | Дія |
|  | Початок |
| 1 | n = 6 |
| 2 | k = 1: S\_div = 1 |
| 3 | k = 2: S\_div = 3 |
| 4 | k = 3: S\_div = 4 |
| 5 | k = 4: S\_div = 7 |
| 6 | k = 5: S\_div = 6 |
| 7 | k = 6: S\_div = 12 |
| 8 | max\_k = 6, S\_div\_max = 12 |
| 9 | Кінець |

**Висновок**

Отже, ми використали складні цикли, а саме арифметичний цикл з лічильником k, з вкладеним арифметичним циклом для визначення суми дільників. Ми також використали умовну форму для визначення дільників числа. Виконавчи перевірку для n = 7 ми дійшли до висновку, що алгоритм побудовано правильно. Ми набули практичних навичок використання вкладених циклів під час складання програмної специфікації.