

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 № 5 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

«Дослідження складних циклічних алгоритмів»

Варіант 26

Виконав студент ІП-12, Саркісян Валерія Георгіївна

Перевірів

(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота 5

Дослідження складних циклічних алгоритмів

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

Задача 26. Для кожного натурального числа з інтервалу $[a, b]$ знайти всі дільники, їх кількість та суму.

1. Постановка задачі. Щоб розв'язати задачу, потрібно спочатку перелічити всі натуральні числа з інтервалу $[a, b]$ за допомогою арифметичного циклу. Потім, використовуючи вкладений арифметичний цикл, для кожного з чисел знайти його дільники, визначити їхню кількість і суму. Для знаходження дільників числа будемо перевіряти всі числа від 1 до поточного числа з проміжку, якщо вони діляться на це число без остачі, то воно й буде дільником.

2. Побудова математичної моделі.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Перше число з інтервалу	цілий	a	Початкове дане
Останнє число з інтервалу	цілий	b	Початкове дане
Поточне число	Цілий(+)	n	Проміжне дане, лічильник
Можливий дільник числа	цілий	i	Проміжне дане, лічильник
Кількість дільників числа	цілий	kilk	Результат
Сума дільників числа	цілий	sum	Результат

Для ділення з остачею використаємо оператор «%».

3. Розв'язання.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію призначення лічильнику n значень з проміжку $[a, b]$.

Крок 3. Деталізуємо дію перевірки числа n на натуральність.

Крок 4. Деталізуємо дію перебирання всіх натуральних чисел від 1 до n.

Крок 5. Деталізуємо дію знаходження серед перебраних чисел дільників числа n, підрахунку їх кількості і суми.

Псевдокод

Крок 1

Початок

Введення a, b

призначення n значень з проміжку $[a, b]$

перевірка числа n на натуральність

перебирання всіх натуральних чисел від 1 до n

знаходження дільників числа n, підрахунок їх кількості і суми

Виведення kilk, sum

Кінець

Крок 2

Початок

Введення a, b

Для n від a до b із кроком 1

повторити

перевірка числа n на натуральність

перебирання всіх натуральних чисел від 1 до n

знаходження дільників числа n, підрахунок їх кількості і суми

Виведення kilk, sum

Все для

Кінець

Крок 3

Початок

Введення a, b

Для n від a до b із кроком 1

повторити

Якщо $n > 0$

то

перебирання всіх натуральних чисел від 1 до n

знаходження дільників числа n, підрахунок їх кількості і суми

Виведення kilk, sum

Все якщо

Все для

Кінець

Крок 4

Початок

Введення a, b

Для n від a до b із кроком 1

повторити

Якщо $n > 0$

то

kilk = 0, sum = 0

Для i від 1 до n із кроком 1

повторити

знаходження дільників числа n, підрахунок їх кількості і суми

Все для

Виведення kilk, sum

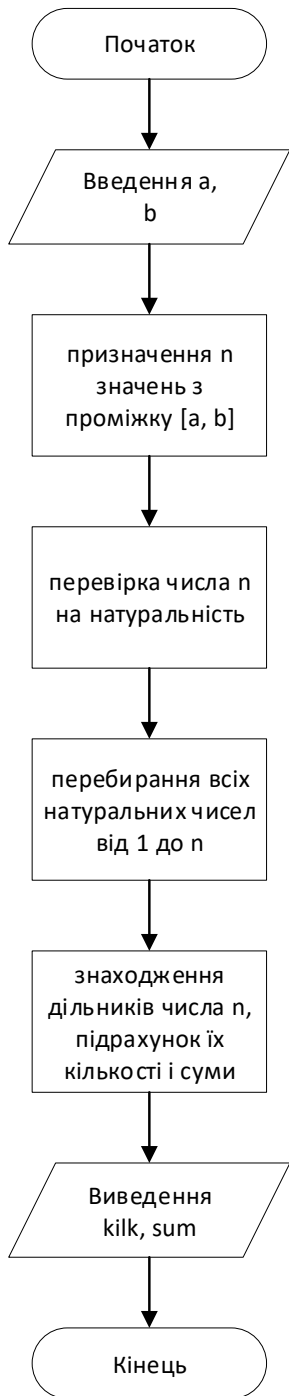
```

    Все якщо
  Все для
Кінець

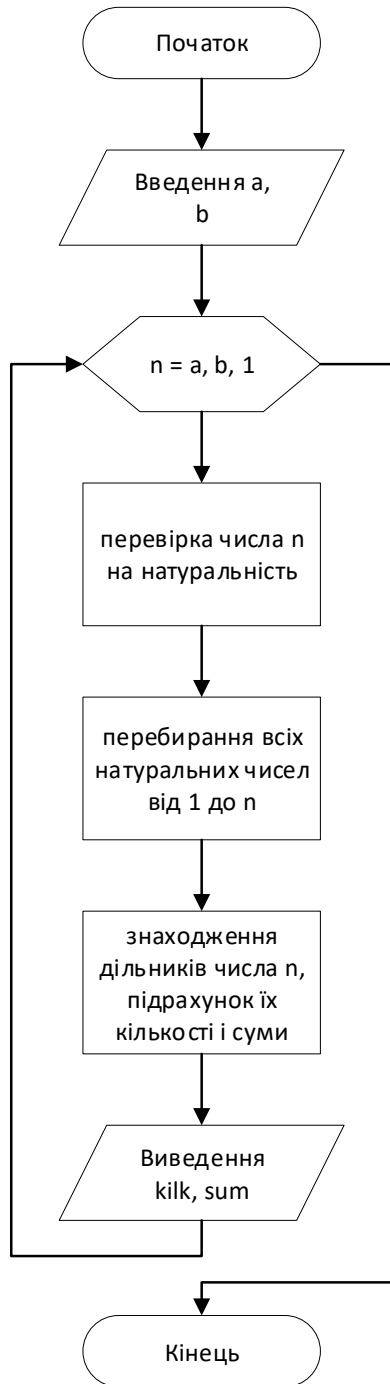
Крок 5
Початок
  Введення a, b
  Для n від a до b із кроком 1
  повторити
    Якщо n>0
    то
      kilk = 0, sum = 0
      Для i від 1 до n із кроком 1
      повторити
        Якщо (n % i == 0)
        то
          kilk = kilk + 1
          sum = sum + i
      Все для
    Виведення kilk, sum
  Все якщо
Все для
Кінець
```

4. Блок-схема.

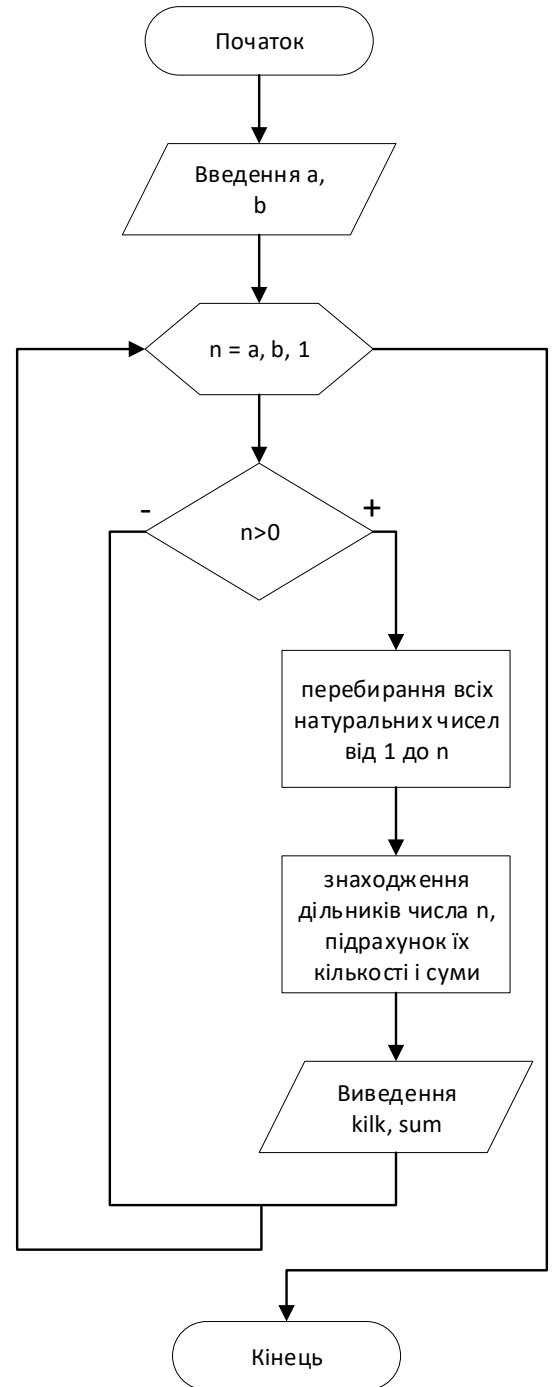
Крок 1

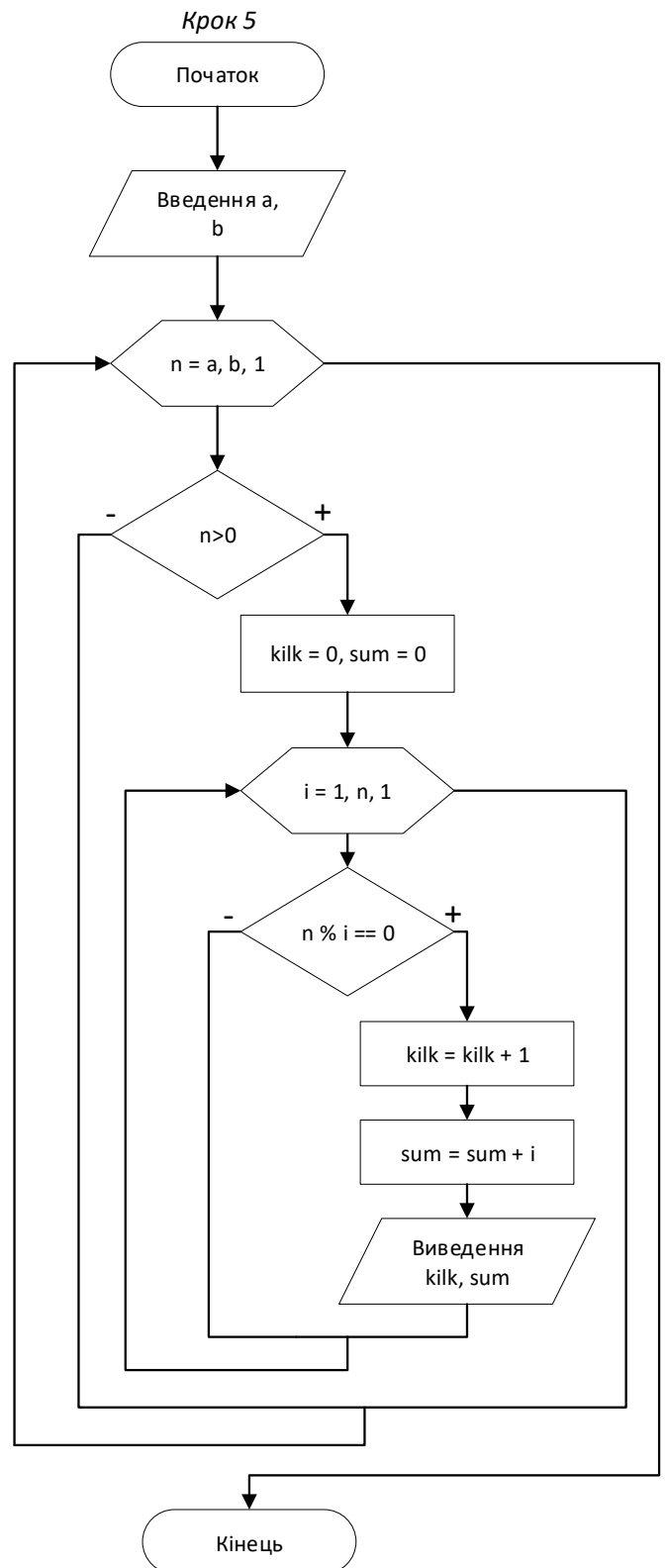
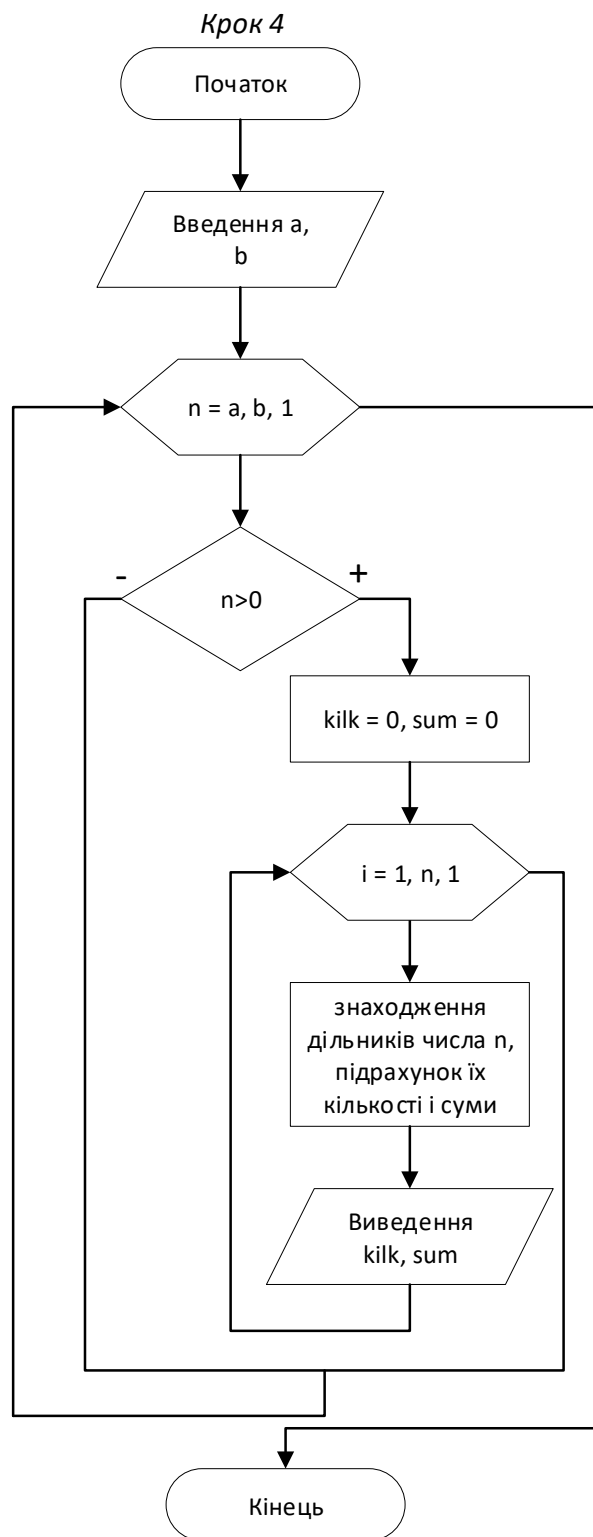


Крок 2



Крок 3





5. Випробування алгоритму. Перевіримо правильність роботи алгоритму для довільних значень a і b :

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a=-3, b=3$
2	$n = -3$ до 3 , крок 1
3	$n=-3<0; n=-2<0; n=-1<0; n=0!>0; n=1>0$
3.1	$n=1$

	kilk=0, sum=0;
	i = 1 до 1, крок 1
3.1.1	i=1, 1%1==0
	kilk=1, sum=1
4.1	Вивести kilk=1, sum=1
3.2	n=2
	kilk=0, sum=0;
	i = 1 до 2, крок 1
3.2.1	i=1, 2%1==0
	kilk=1, sum=1
3.2.2	i=2, 2%2==0
	kilk=2, sum=2+1=3
4.2	Вивести kilk=2, sum=3
3.3	n=3
	kilk=0, sum=0;
	i = 1 до 3, крок 1
3.3.1	i=1, 3%1==0
	kilk=1, sum=1
3.3.2	i=2, 3%2!=0
3.3.3	i=3, 3%3==0
	kilk=2, sum=1+3=4
4.3	Вивести kilk=2, sum=4
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Введення a=4, b=6
2	n = 4 до 6, крок 1
3	n=4>0
3.1	n=4
	kilk=0, sum=0;
	i = 1 до 4, крок 1
3.1.1	i=1, 4%1==0
	kilk=1, sum=1
3.1.2	i=2, 4%2==0
	kilk=2, sum=1+2=3
3.1.3	i=3, 4%3!=0
3.1.2	i=4, 4%4==0
	kilk=3, sum=3+4=7

4.1	Вивести $kilk=3, sum=7$
3.2	$n=5$
	$kilk=0, sum=0;$
	$i = 1$ до 5 , крок 1
3.2.1	$i=1, 5\%1==0$
	$kilk=1, sum=1$
3.2.2	$i=2, 5\%2!=0$
3.2.3	$i=3, 5\%3!=0$
3.2.4	$i=4, 5\%4!=0$
3.2.5	$i=5, 5\%5==0$
	$kilk=2, sum=1+5=6$
4.2	Вивести $kilk=2, sum=6$
3.3	$n=6$
	$kilk=0, sum=0;$
	$i = 1$ до 6 , крок 1
3.3.1	$i=1, 6\%1==0$
	$kilk=1, sum=1$
3.3.2	$i=2, 6\%2==0$
	$kilk=2, sum=1+2=3$
3.3.3	$i=3, 6\%3==0$
	$kilk=3, sum=3+3=6$
3.3.4	$i=4, 6\%4!=0$
3.3.5	$i=5, 6\%5!=0$
3.3.6	$i=6, 6\%6==0$
	$kilk=4, sum=6+6=12$
4.3	Вивести $kilk=4, sum=12$
	Кінець

6. Висновки.

На цій лабораторній роботі було досліджено особливості роботи складних циклів та набуто практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. За допомогою отриманих навичок було розв'язано поставлену задачу, складено алгоритм розв'язання і протестовано його справність.