

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 лінійних алгоритмів ”

Варіант:12

Виконав студент: ІІ-12 Єльчанінов Артем Юрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив: _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота 5

Дослідження складних циклічних алгоритмів

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

Варіант 12

Задача: Дано натуральне число n . Визначити всі натуральні числа, менші за n і взаємно прості з ним.

Постановка задачі

Результатом розв'язку задачі є отримання натуральних чисел, які менші за введене число n і є взаємно прості з ним. Враховуючи специфіку задачі спершу ми визначаємо найбільший спільний дільник(НСД) n та меншого за нього натурального числа за алгоритмом Евкліда, а потім визначаємо чи число є взаємно простим з ним.

Задача буде виконана тоді, коли всі натуральні числа, які менші за n та мають з ним НСД, яке є 1, будуть визначені.

Математична модель

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Натуральне число	Цілий	n	Вхідне дане
Допоміжна змінна, якій присвоюють значення n для обчислення НСД	Цілий	N	Проміжне дане
Допоміжна змінна, якій присвоюють значення натуральних чисел менших за n	Цілий	m	Проміжне дане
Номер ітерацій	Цілий	i	Проміжне дане
Натуральне число, яке менше за n та взаємно просте з ним	Цілий	num	Вихідне дане

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

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію перебору натуральних чисел менших за n

Крок 3. Деталізуємо дію обчислення НСД за алгоритмом Евкліда

Крок 4. Деталізуємо дію визначення num

Псевдокод алгоритму

Крок 1:

Початок

Введення n

Декларування змінної

Перебір натуральних чисел менших за n

Обчислення НСД

Визначення num

Виведення num

Кінець

Крок 2:

Початок

Введення n

$N := n$

Перебір натуральних чисел менших за n

Обчислення НСД

Визначення num

Виведення num

Кінець

Крок 3:

Початок

Введення n

$N := n$

для i від 1 до $n-1$ з кроком 1

Обчислення НСД

Визначення num

Виведення num

все повторити

Кінець

Крок 4:

Початок

Введення n

$N := n$

для i від 1 до $n-1$ з кроком 1

$m := i$

поки $m \neq 0 \ \&\& \ N \neq 0$

повторити

якщо $m > N$

то

$m := m \% N;$

інакше

$N := N \% m;$

все якщо

все повторити

Визначення num

Виведення num

все повторити

Кінець

Крок 5:

Початок

Введення n

$N := n$

для i від 1 до $n-1$ з кроком 1

$m := i$

поки $m \neq 0 \ \&\& \ N \neq 0$

повторити

якщо $m > N$

то

$m := m \% N;$

інакше

$N := N \% m;$

все якщо

все повторити

якщо $(N + m) == 1$

то

$num := i$

Виведення num

все якщо

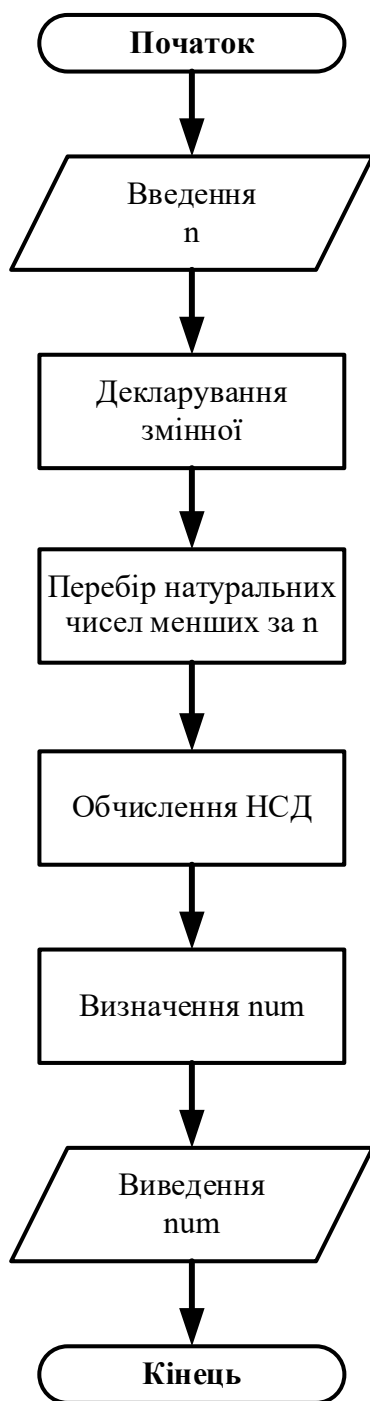
$N := n;$

все повторити

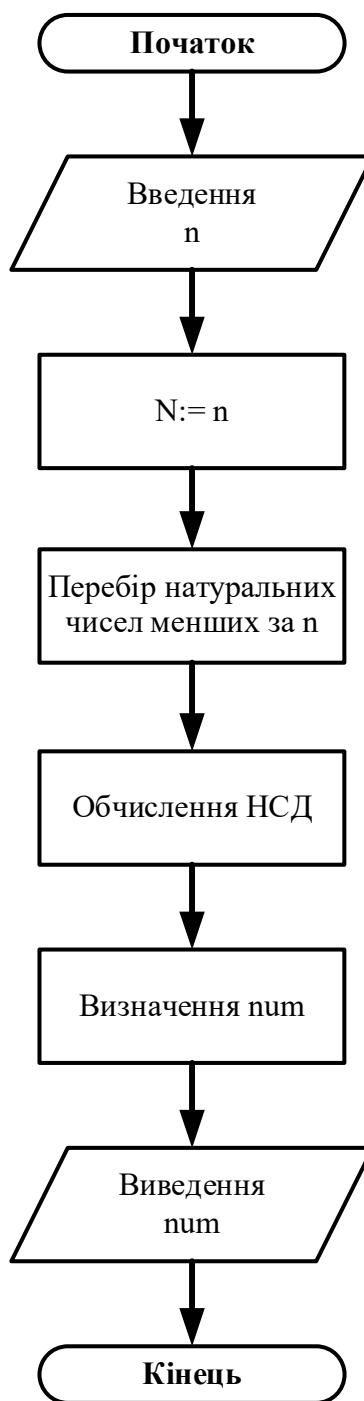
Кінець

Блок-схема

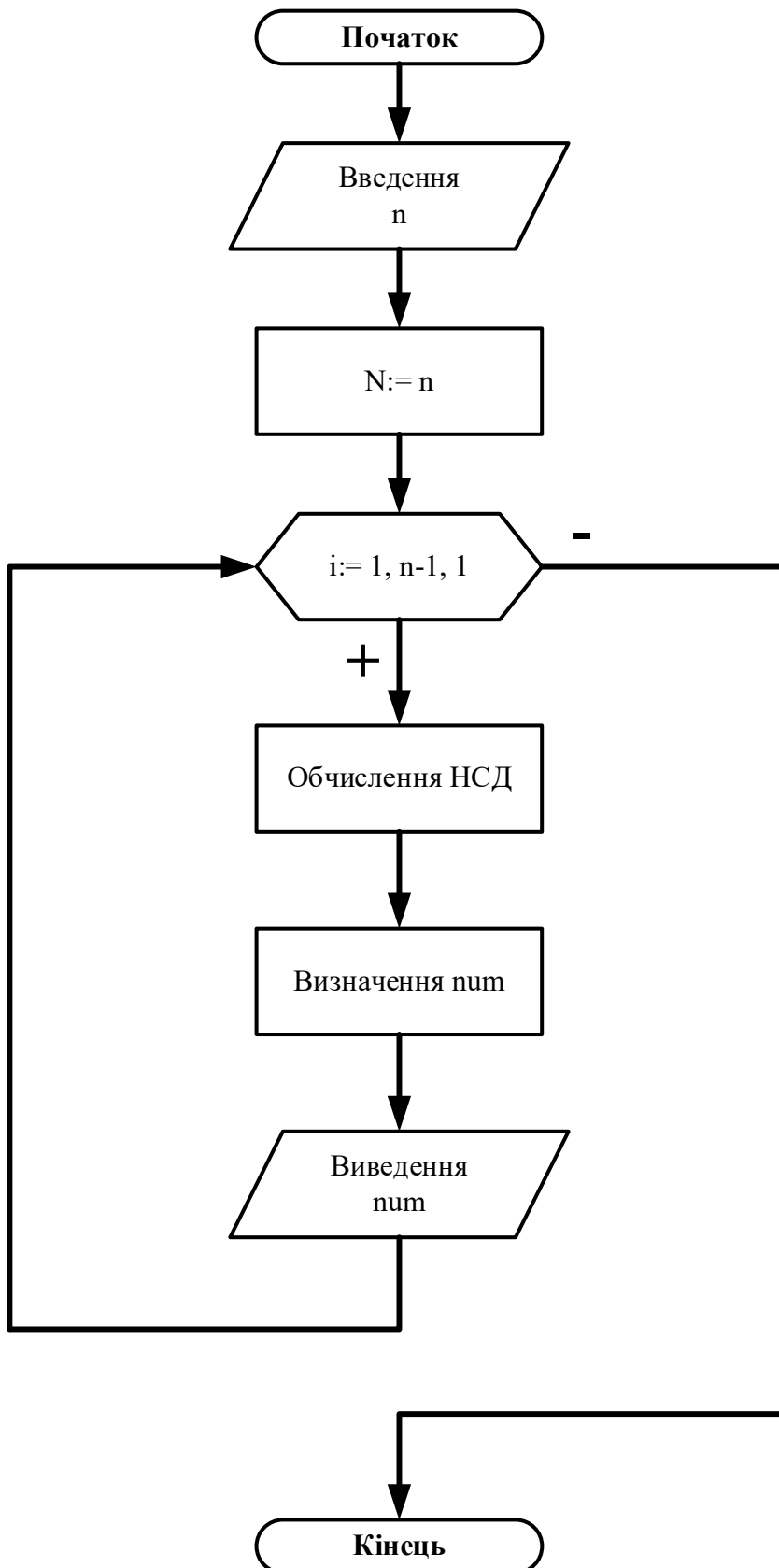
Крок 1:



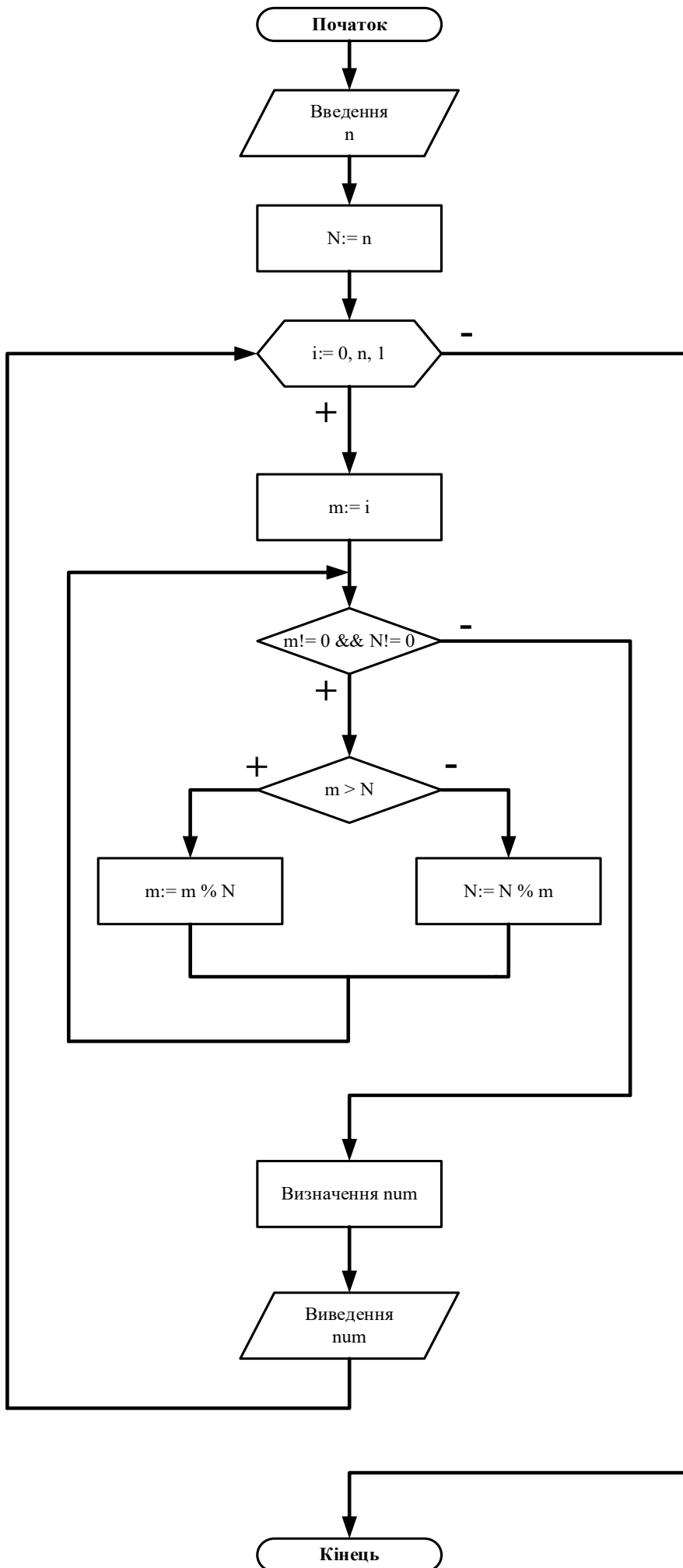
Крок 2:



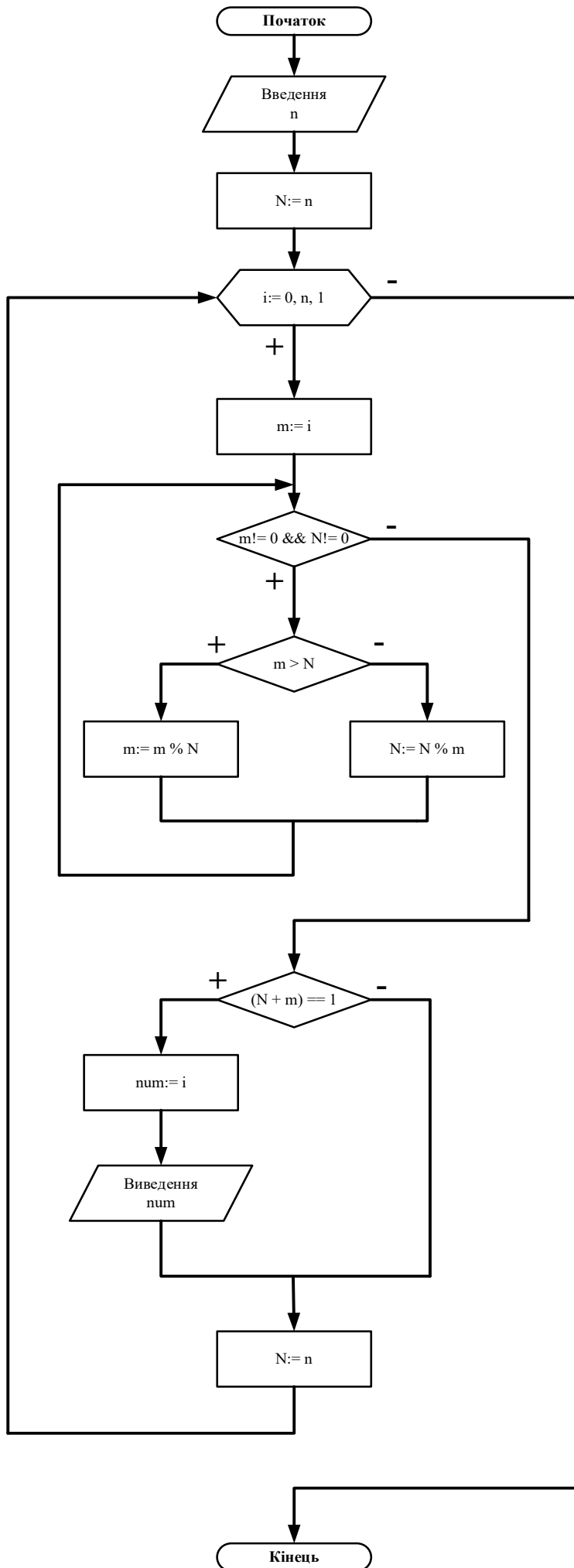
Крок 3:



Крок 4:



Крок 5:



Випробування алгоритму: Перевіримо правильність алгоритму на довільних конкретних значеннях початкових даних.

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $n = 4$
2	$N = 4$
3	$i = 1; i \leq 3; +1 == \text{true}$
4	$m = 1$
5	$1! = 0 \ \&\& \ 4! = 0 == \text{true}$
6	$1 > 4 == \text{false}$
7	$N = 4 \% 1 = 0$
8	$1! = 0 \ \&\& \ 0! = 0 == \text{false}$
9	$(0 + 1) == 1 \quad \text{true}$
10	$\text{num} = 1$
11	<i>Виведення: 1</i>
12	$N = 4$
13	$I = 2; i \leq 3; +1 == \text{true}$
14	$m = 2$
15	$2! = 0 \ \&\& \ 4! = 0 == \text{true}$
16	$2 > 4 == \text{false}$
17	$N = 4 \% 2 = 0$
18	$2! = 0 \ \&\& \ 0! = 0 == \text{false}$
19	$(0 + 2) == 1 \quad \text{false}$
20	$N = 4$

21	$i = 3; i \leq 3; +1 == \text{true}$
22	$m = 3$
23	$3! = 0 \ \&\& \ 4! = 0 == \text{true}$
24	$3 > 4 == \text{false}$
25	$N = 4 \% 3 = 1$
26	$3! = 0 \ \&\& \ 1! = 0 == \text{true}$
27	$3 > 1 == \text{true}$
28	$m = 3 \% 1 = 0$
29	$0! = 0 \ \&\& \ 1! = 0 == \text{false}$
30	$(1 + 0) == 1 \ \text{true}$
31	$\text{num} = 3$
32	<i>Виведення: 3</i>
33	$N = 4$
34	$i = 4; i \leq 3; +1 == \text{false}$
	Кінець

Висновок.

У результаті лабораторної роботи було розроблено математичну модель, що відповідає постановці задачі; псевдокод та блок-схеми, які пояснюють логіку алгоритму. Було набуто практичного новичок у складанні складних циклічних алгоритмів та їх інтерпретації у блок-схеми і псевдокод.

Алгоритм був випробуваний з введенням значень: $n = 4$, у підсумку було отримано, що $\text{num} = 1$ і 3. Таким чином, було доведено вірність складеного алгоритму. Отже, його можна застосовувати для визначення всіх натуральних чисел, менших за натуральне число(***n***) і взаємно простих з ним.