

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 алгоритмів розгалуження»

Варіант 17

Виконав студент ПІ-12, Коновалюк Іванна Леонідівна

Перевірів

(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.

Варіант 17. Дано натуральні числа a і b ($a \leq b$). Отримати всі прості числа p , які задовольняють нерівність $a \leq p \leq b$.

Постановка задачі. Результатом розв'язку задачі є отримання простих чисел, які більші за задане число a та менші за задане число b .

Побудова математичної моделі.

Таблиця змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Перше задане число	Натуральний	a	Початкове дане
Друге задане число	Натуральний	b	Початкове дане
Належність числа p простим числам	Логічний	$prime$	Проміжне дане
Лічильник вкладеного циклу	Натуральний	i	Проміжне дане
Максимальний можливий дільник	Натуральний	div	Проміжне дане
Число, яке проходить перевірку	Натуральний	p	Вихідне дане

floor(n) – виводить цілу частину числа n шляхом округлення його до меншого цілого значення.

$a \% b$ – виводить остачу від ділення числа a на число b .

Розв'язання

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо визначення та виведення простих чисел на інтервалі за допомогою арифметичної форми повторення.

Крок 3. Деталізуємо дію визначення змінних циклу перевірки числа.

Крок 4. Деталізуємо дію перевірки числа на належність до простих чисел за допомогою арифметичної форми повторення.

Крок 5. Деталізуємо дію перевірки подільності числа на лічильник за допомогою умовної форми вибору.

Крок 6. Деталізуємо дію виведення числа при його належності до простих чисел за допомогою умовної форми вибору.

Псевдокод алгоритму

Крок 1

Початок

Введення a, b

Визначення та виведення простих чисел на інтервалі

Кінець

Крок 2

Початок

Введення a, b

повторити

для p від a до b з кроком 1

Визначення змінних циклу перевірки числа

Перевірка числа на належність до простих чисел

Виведення числа при його належності до простих чисел

все повторити

Кінець

Крок 3

Початок

Введення a, b

повторити

для p від a до b з кроком 1

$prime := true$

$div := floor(p/2)$

Перевірка числа на належність до простих чисел

Виведення числа при його належності до простих чисел

все повторити

Кінець

Крок 4

Початок

Введення a, b

повторити

для p від a до b з кроком 1

$prime := true$

$div := floor(p/2)$

повторити

для i 2 до div з кроком 1

Перевірка подільності числа на лічильник циклу

все повторити

Виведення числа при його належності до простих чисел
все повторити
Кінець

Крок 5

Початок

Введення a, b

повторити

для p від a до b з кроком 1

prime := true

div := floor(p/2)

повторити

для i 2 до div з кроком 1

якщо p%i == 0

то

prime := false

все якщо

все повторити

Виведення числа при його належності до простих чисел

все повторити

Кінець

Крок 6

Початок

Введення a, b

повторити

для p від a до b з кроком 1

prime := true

div := floor(p/2)

повторити

для i 2 до div з кроком 1

якщо p%i == 0

то

prime := false

все якщо

все повторити

якщо prime == true

то

Виведення p

все якщо

все повторити

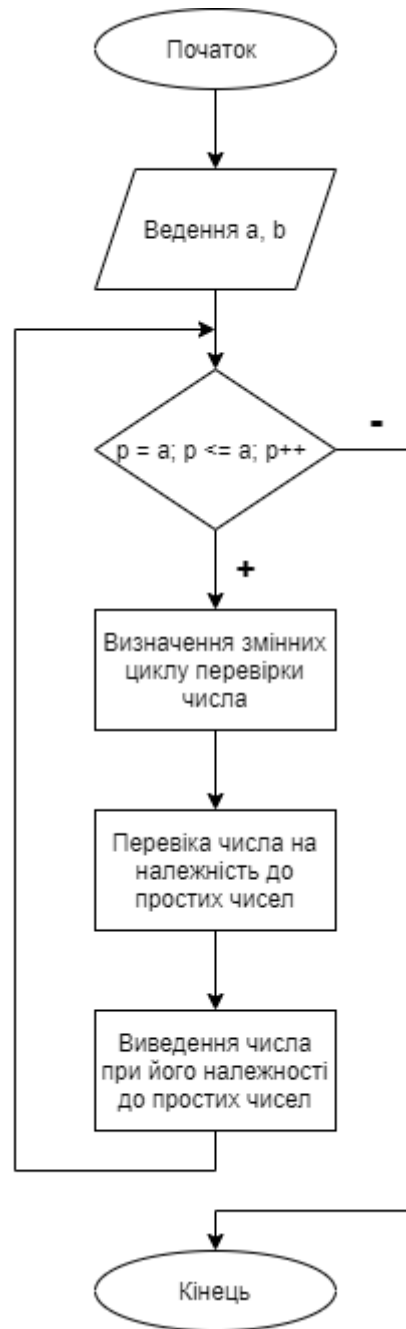
Кінець

Блок-схема.

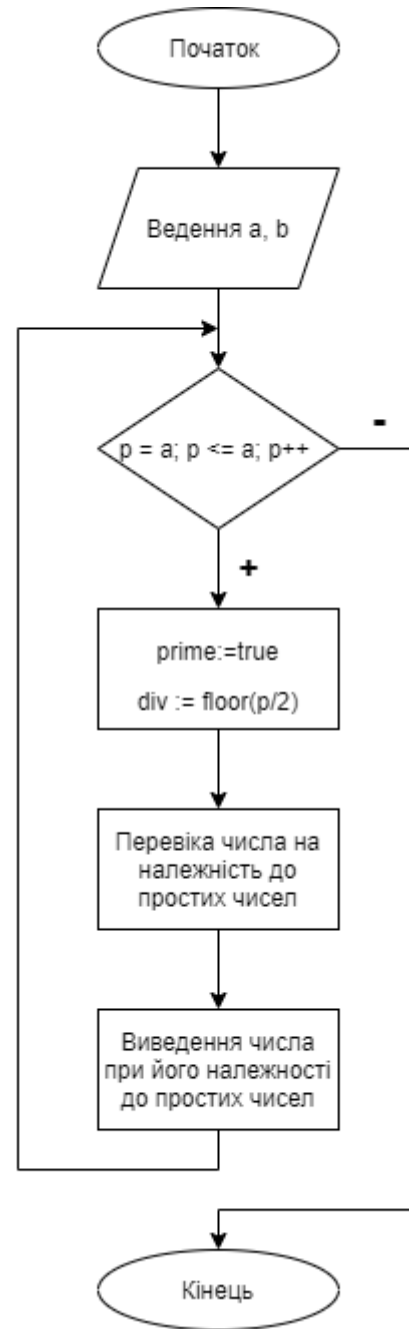
Крок 1



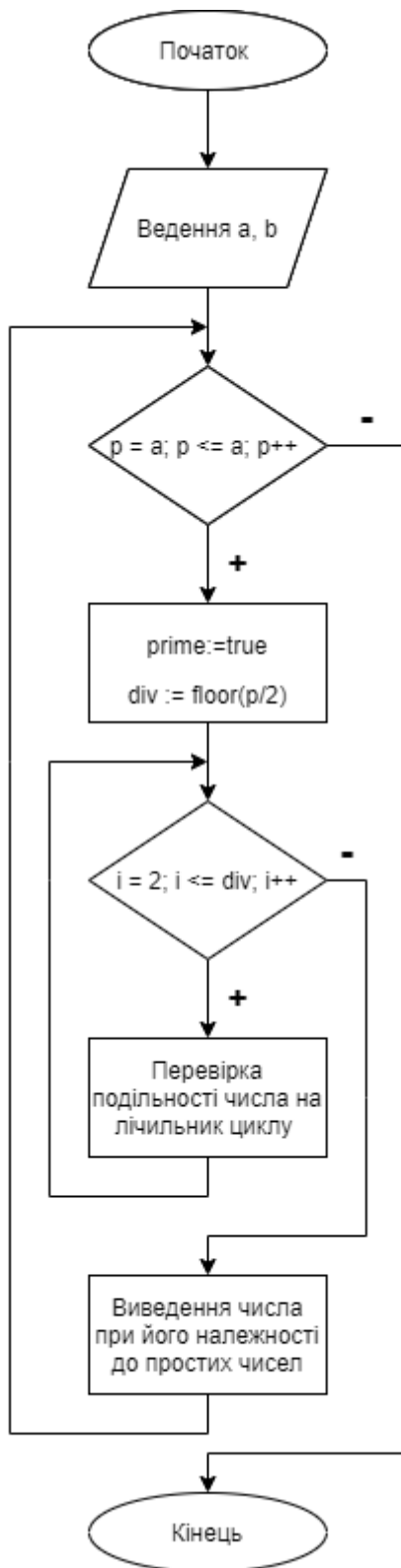
Крок 2



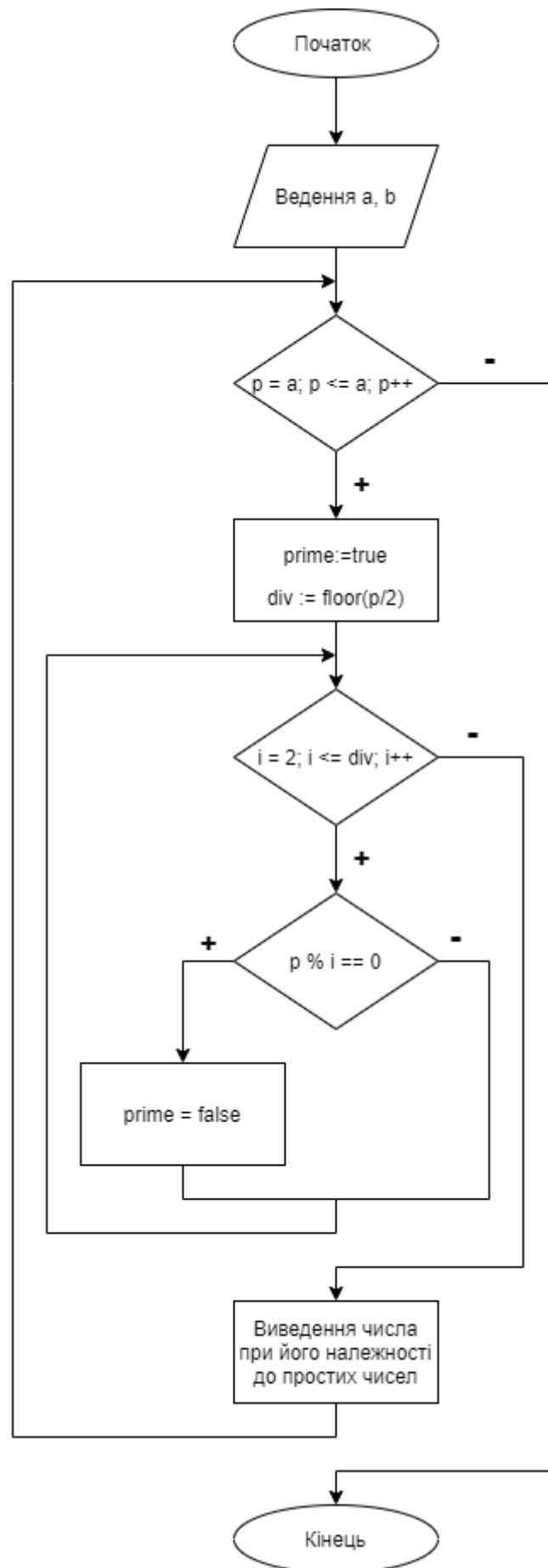
Крок 3



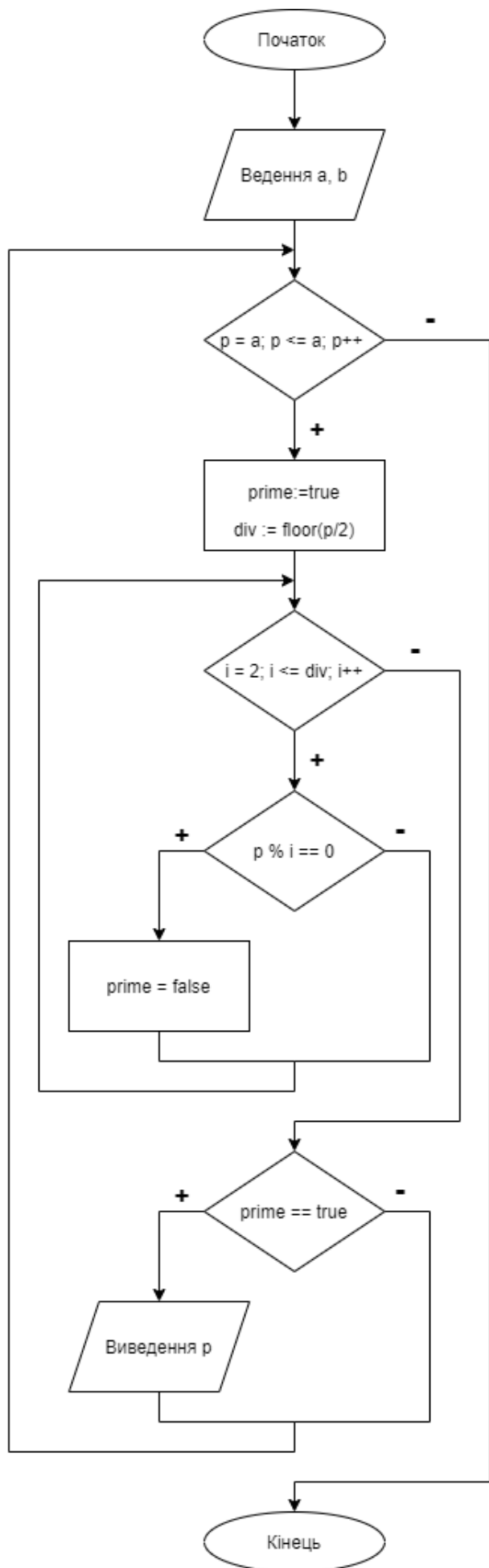
Крок 4



Крок 5



Крок 6



Випробування алгоритму.

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a := 3, b := 5$
2	$p := 3, p < 5$
3	$prime := true, div := 1$
4	$i := 2, i > div$
5	$prime == true$
6	Виведення 3
7	$p := 4, p < 5$
8	$prime := true, div := 2$
9	$i := 2, i = div$
10	$p \% i == 0$
11	$prime := false$
12	$prime \neq true$
13	$p := 5, p \leq 5$
14	$prime := true, div := 2$
15	$i := 2, i = div$
16	$p \% i == 1$
17	$prime == true$
18	Виведення 5
19	$p := 6, p > 5$
	Кінець

Висновок. У результаті лабораторної роботи було досліджено особливості роботи складних циклів та набуто практичні навички їх використання під час складання програмних специфікацій. Було поставлено задачу, побудовано математичну модель, розроблено алгоритм її вирішення у вигляді псевдокоду, який було переведено на блок-схему. Алгоритм успішно визначає та виводить усі прості числа p з проміжку $a \leq p \leq b$, де a та b – задані числа.