

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 арифметичних циклічних алгоритмів»
Варіант 17

Виконав студент ІІ-13 Козак Антон Миколайович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____
(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

Заданий алгоритм повинен приймати на ввіді два натуральні числа a та b ($a \leq b$) та виводити всі прості числа p з інтервалу $[a, b]$.

Побудова математичної моделі

Таблиця змінних

| Змінна | Тип | Ім'я | Призначення |
|-------------------------------------|-------------|-----------|----------------|
| Перше задане число | Натуральний | a | Початкові дані |
| Друге задане число | Натуральний | b | Початкові дані |
| Лічильник вкладеного циклу | Натуральний | i | Проміжні дані |
| Максимальний можливий дільник | Натуральний | \maxDiv | Проміжні дані |
| Належність числа простим числам | Логічний | $prime$ | Проміжні дані |
| Число яке проходить перевірку | Натуральний | p | Кінцеві дані |

Використані функції

- $\text{floor}(n)$ – 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

1. Визначимо основні дії.
2. Деталізуємо визначення та виведення простих чисел на інтервалі за допомогою арифметичної форми повторення.
3. Деталізуємо дію визначення змінних циклу перевірки числа.
4. Деталізуємо дію перевірки числа на належність до простих чисел за допомогою арифметичної форми повторення.
5. Деталізуємо дію перевірки подільності числа на лічильник за допомогою умовної форми вибору.
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 $p=a$ до $p=b$

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 $p=a$ до $p=b$

$prime := True$

$maxDiv := floor(\frac{p}{2})$

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 $p=a$ до $p=b$

$prime := True$

$maxDiv := floor(\frac{p}{2})$

повторити

для i від $i=2$ до $i=maxDiv$

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 $p=a$ до $p=b$

$prime := True$

$maxDiv := floor(\frac{p}{2})$

повторити

для i від $i=2$ до $i=maxDiv$

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 $p=a$ до $p=b$

$prime := True$

$maxDiv := floor(\frac{p}{2})$

повторити

для i від $i=2$ до $i=maxDiv$

якщо $p \% i == 0$

то

$prime := False$

все якщо

все повторити

якщо $prime == True$

то

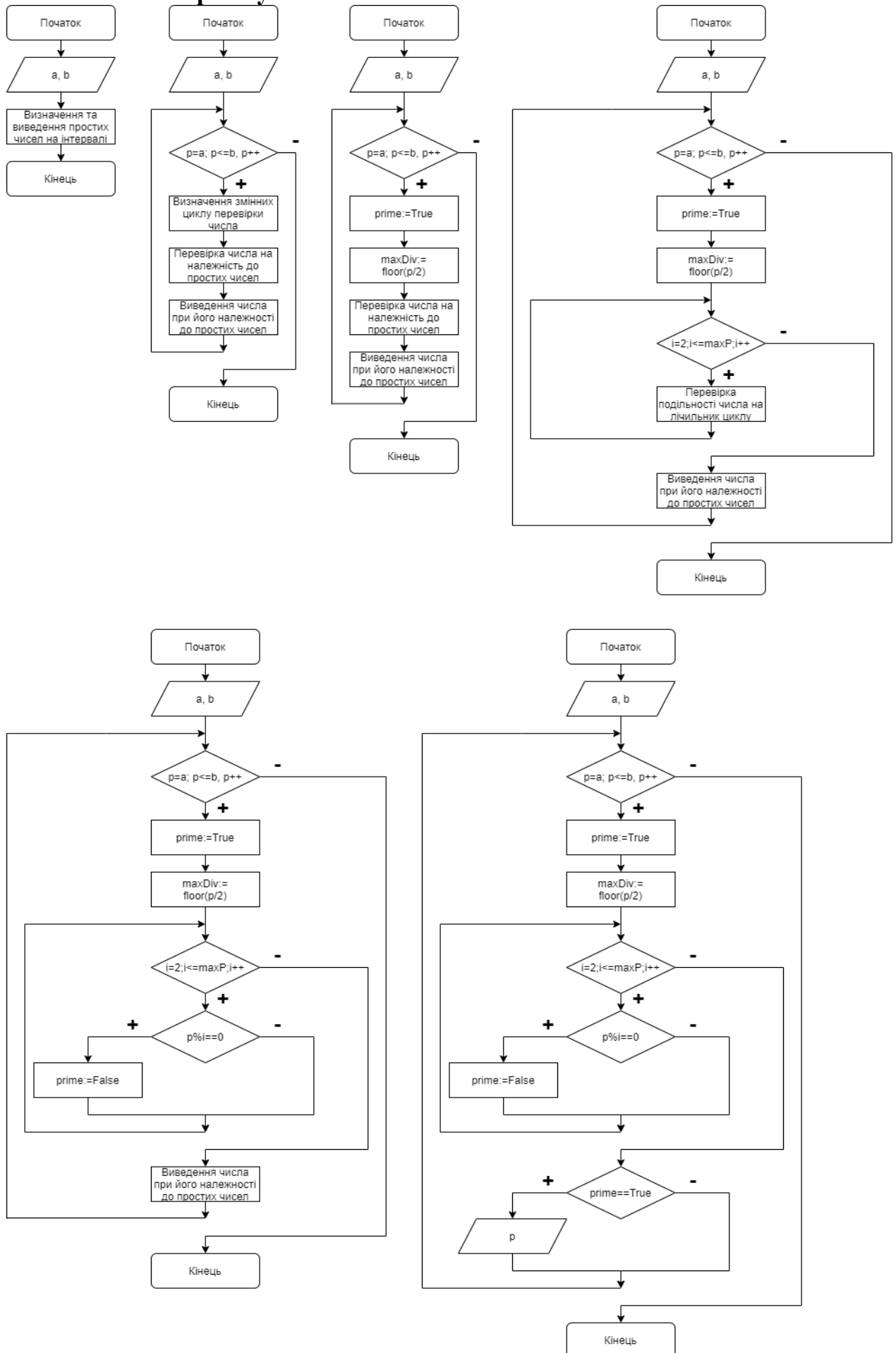
Виведення p

все якщо

все повторити

Кінець

Блок-схема алгоритму



Випробування алгоритму

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

Висновки

Протягом виконання цієї лабораторної роботи я набув навичок використання складних циклічних алгоритмів. Маючи довільні натуральні числа a та b , я склав алгоритм, який успішно визначає та виводить усі прості числа p з проміжку $a \leq p \leq b$.