

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

ІП-15 Куркчі Юрій Сергійович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

Заданий алгоритм повинен приймати на ввводі 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

Основи програмування – 1. Алгоритми та структури

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	Indicator	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 a до b

Indicator := 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

Indicator := 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

Indicator := True

Основи програмування – 1. Алгоритми та структури

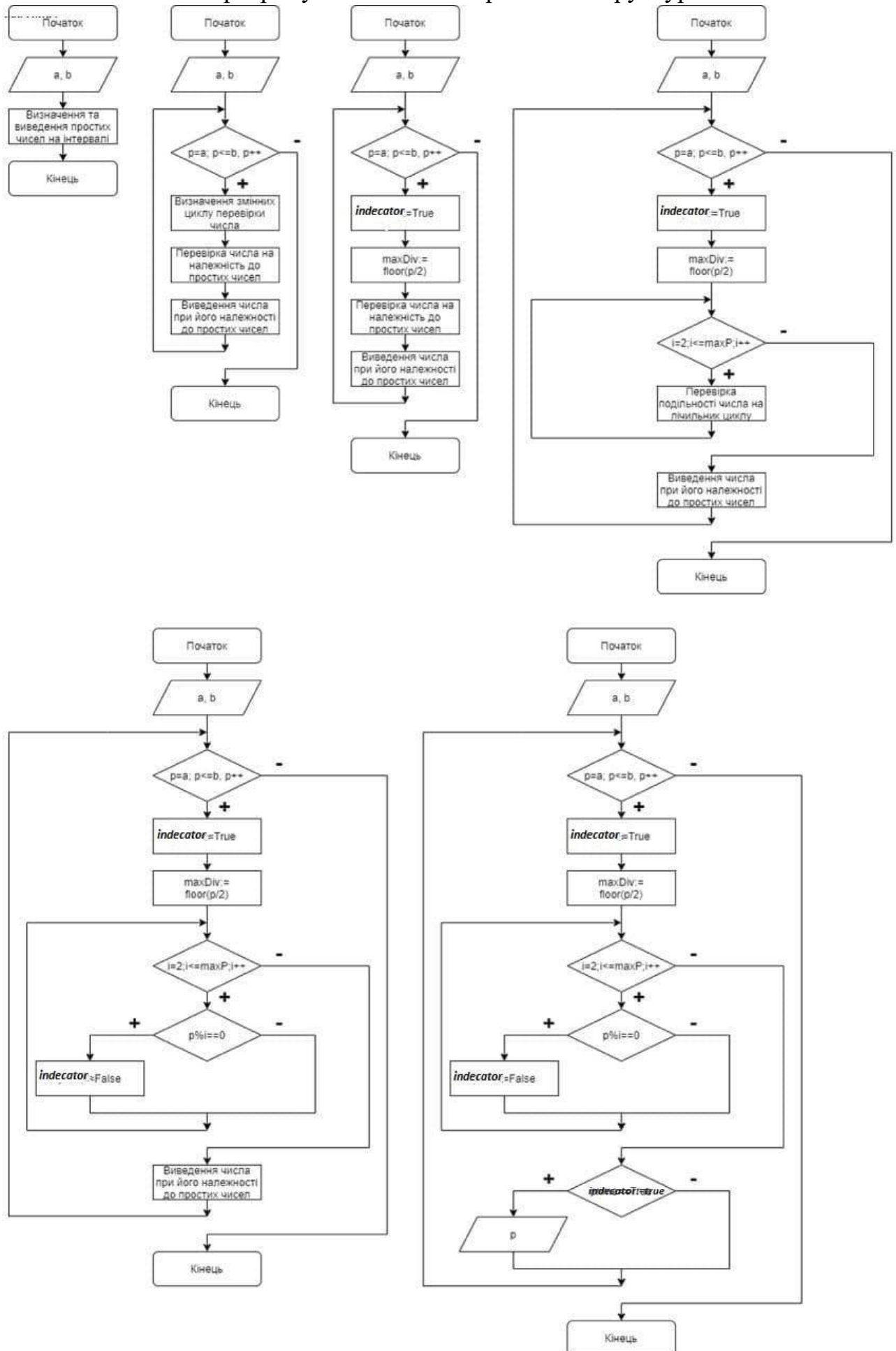
```
maxDiv := floor( $\frac{p}{2}$ )
повторити
  для i від i=2 до i=maxDiv
якщо p%i==0
  то
    prime := False
  все якщо
повторити
  Виведення числа при його належності до простих чисел
все повторити Кінець
```

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 2 до 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
```

Основи програмування – 1. Алгоритми та структури



Випробування алгоритму

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