

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 15

Виконав студент ІП-15, Костін Вадим Анатолійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Вєчерковська Анастасія Сергіївна
(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 15

Задача

Дано цілі числа p і q . Визначити всі дільники числа p , взаємно прості з q .

Постановка задачі

В умові задачі дано p – число, дільники якого будемо знаходити, та q – число, із яким дільники мають бути взаємно простими. Спочатку використаємо арифметичний цикл, в якому будемо шукати всі дільники p , а у вкладеному в нього ітераційному циклі будемо шукати НСД між кожним дільником p та q , і якщо НСД дорівнює 1, то цей дільник p та q – взаємно прості.

Математична модель

Взаємно прості числа – це ті числа, які серед спільних дільників мають лише 1. Для знаходження взаємно простих чисел, треба знайти їх НСД, і, якщо він дорівнює 1, ці числа є взаємно простими. НСД двох чисел знаходимо за методом віднімання від більшого меншого поки ці два числа не будуть рівні, і в результаті ці числа і будуть рівні НСД їх початкових значень. Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Число, дільники якого будемо шукати	Цілочисельний	p	Початкове дане
Число, із яким дільники мають бути взаємно простими	Цілочисельний	q	Початкове дане
Лічильник	Цілочисельний	i	Результат

Заміна числа q в циклі	Цілочисельний	x	Проміжне дане
Заміна лічильника в циклі	Цілочисельний	y	Проміжне дане
Найбільший дільник p, не рівний p	Цілочисельний	n	Проміжне дане

Для додавання будемо використовувати +

Для віднімання будемо використовувати -

Для ділення будемо використовувати /

Для остачі від ділення будемо використовувати %

Для виразу $x = x - y$ будемо використовувати $x -= y$

Для виразу $y = y - x$ будемо використовувати $y -= x$

Для порівняння будемо використовувати логічні вирази ==, !=, >, <, >=, <=

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження всіх дільників числа p, взаємно простих з q

Крок 3. Умова перевірки, чи є i дільником p

Крок 4. Знаходження НСД x і y

Крок 5. Умова перевірки, чи дорівнює НСД 1

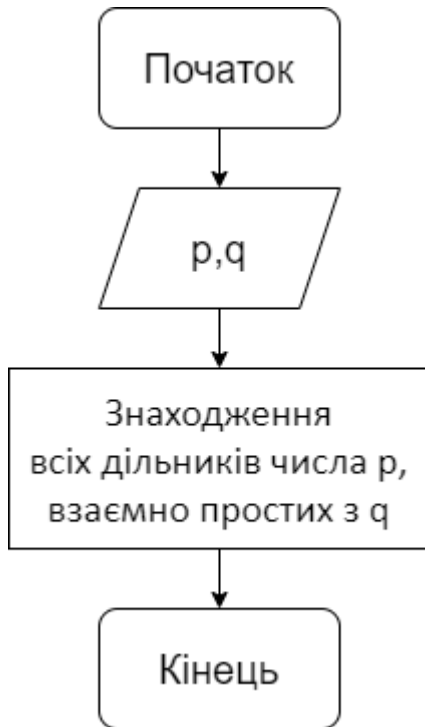
Псевдокод

<p>Крок 1</p> <p>Початок</p> <p>Введення p,q</p> <p>Деталізуємо дію знаходження всіх дільників числа p, взаємно простих з q</p> <p>Кінець</p>	<p>Крок 2</p> <p>Початок</p> <p>Введення p,q</p> <p>$n = p / 2$</p> <p>Повторити</p> <p>Для i від 1 до n</p> <p>Умова перевірки, чи є i дільником p</p> <p>Все повторити</p> <p>Кінець</p>
---	--

<p><i>Крок 3</i></p> <p>Початок</p> <p>Введення p, q $n = p / 2$</p> <p>Повторити Для i від 1 до n Якщо $p \% i$ $x = q$ $y = i$ Знаходження НСД x і y Умова перевірки, чи дорівнює НСД 1 Все якщо Все повторити Кінець</p>	<p><i>Крок 4</i></p> <p>Початок</p> <p>Введення p, q $n = p / 2$</p> <p>Повторити Для i від 1 до n Якщо $p \% i$ $x = q$ $y = i$ Повторити поки $x \neq y$ Якщо $x > y$ $x -= y$ Інакше $y -= x$ Все якщо Все повторити Умова перевірки, чи дорівнює НСД 1 Все якщо Все повторити Кінець</p>
<p><i>Крок 5</i></p> <p>Початок</p> <p>Введення p, q $n = p / 2$</p> <p>Повторити Для i від 1 до n Якщо $p \% i$ $x = q$ $y = i$ Повторити поки $x \neq y$ Якщо $x > y$ $x -= y$ Інакше $y -= x$ Все якщо Все повторити Якщо $x == 1$ Виведення i Все якщо Все якщо Все повторити Кінець</p>	

Блок-схеми

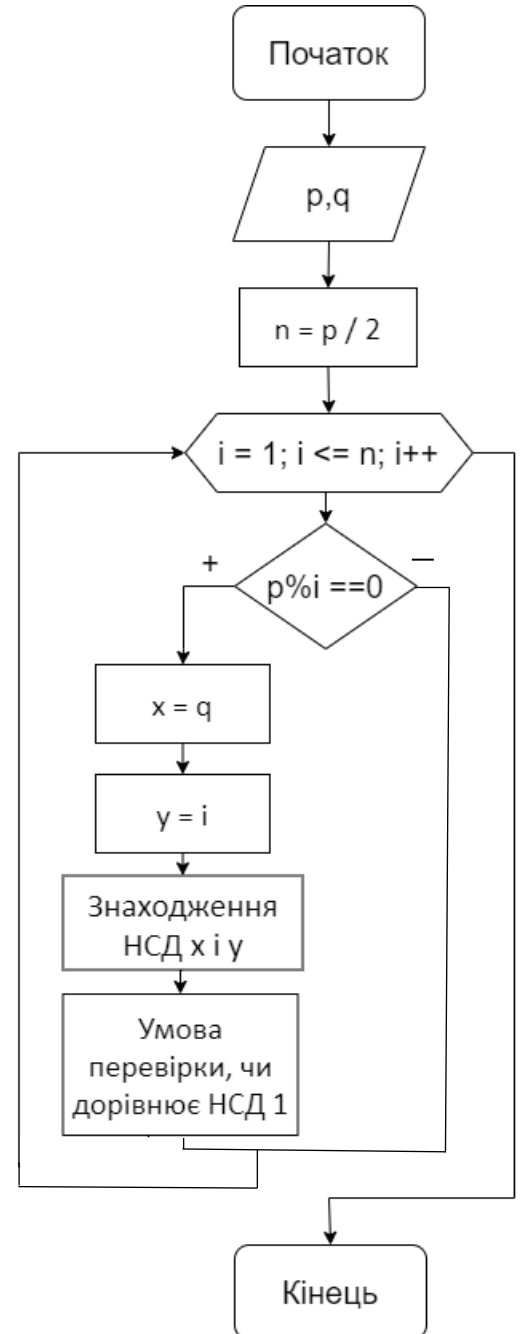
Крок 1



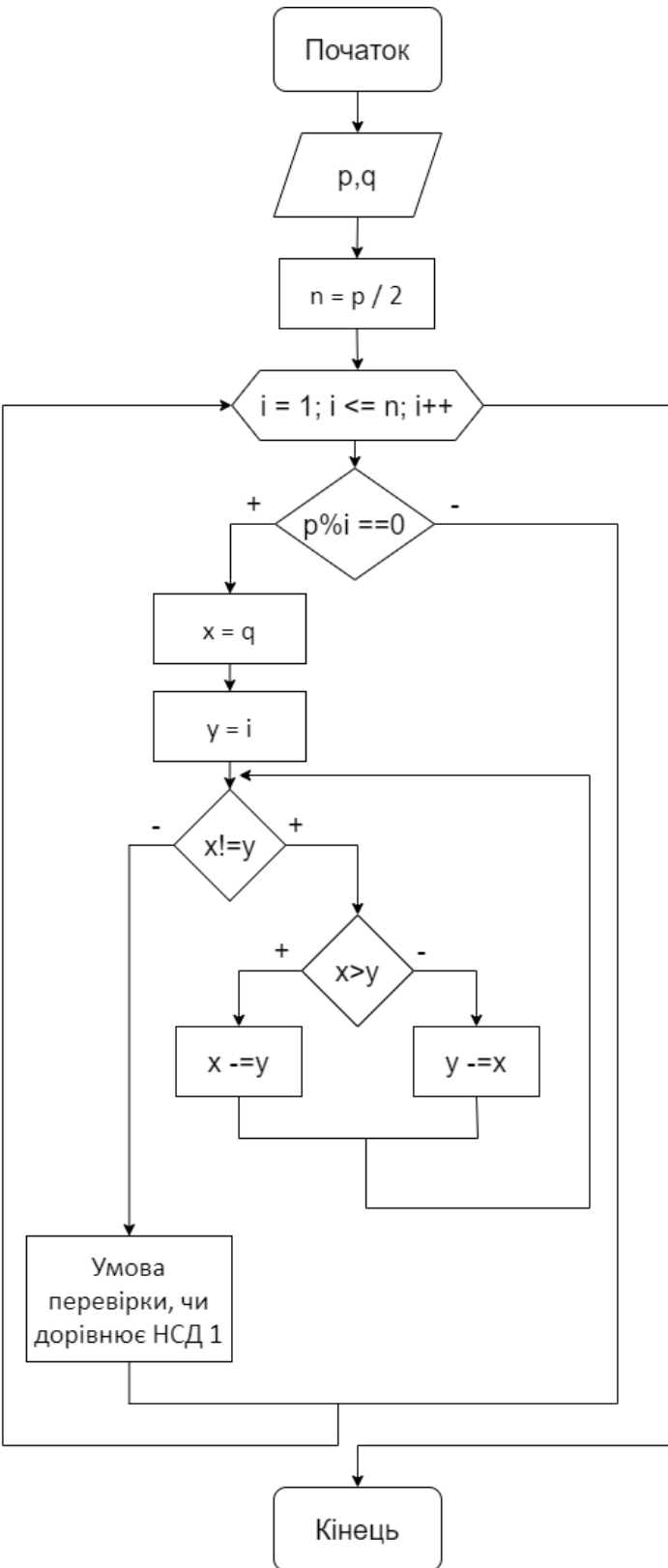
Крок 2



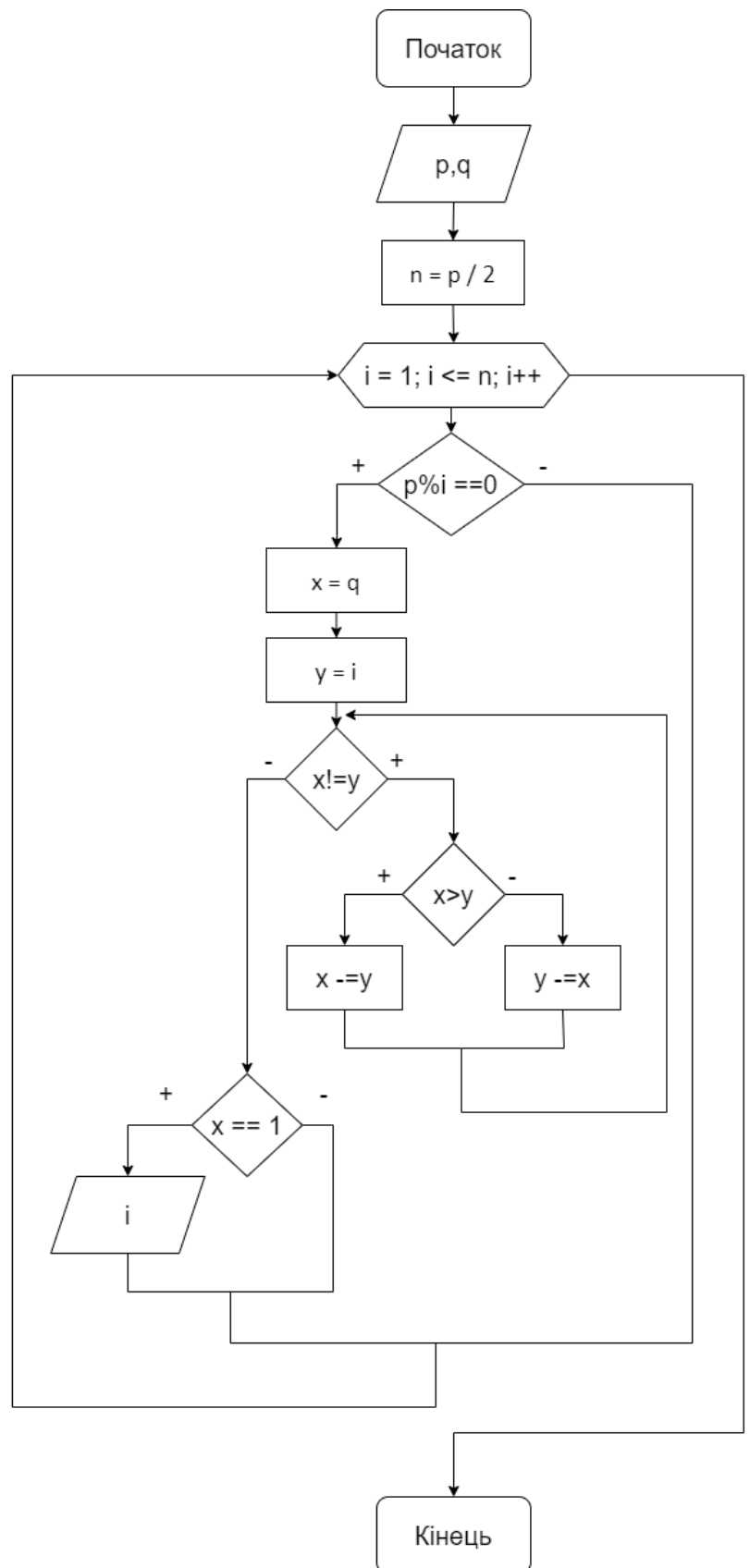
Крок 3



Крок 4



Крок 5



Випробування алгоритму

Початок
$p = 35$ $q = 7$
$n = 17$
Арифметичний цикл
$x = 7$ $y = 1$
Ітераційний цикл
$x = 1$
$x = 7$ $y = 5$
Ітераційний цикл
$x = 1$
1 5
Кінець

Висновки

Протягом п'ятої лабораторної роботи ми дослідили особливості роботи складних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.