

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 22

Виконав студент _____ Мєшков_Андрій_Ігорович_____

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____ 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 22

Задача. Натуральне число називається паліндромом, якщо його запис читається однаково з початку та з кінця (наприклад, 575, 9). Знайти всі паліндроми з інтервалу $[1000000, 1000000000]$.

Постанова задачі. Для знаходження паліндрому ми будемо використовувати два цикли: зовнішній арифметичний цикл для перерахування кожного числа проміжку та цикл з передумовою для перетворення числа на обернене для подальшого порівняння. Для отримання оберненого числа ми будемо використовувати прості арифметичні дії та остачу від ділення числа.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Натуральне число в проміжку, паліндром, елемент зовнішнього циклу	Цілий/Натуральний	a	Початкові дані, результат
Елемент внутрішнього циклу	Цілий/Натуральний	b	Проміжні дані
Обернене число a	Цілий/Натуральний	z	Проміжні дані

Кожне значення a ми будемо привласнювати b. Поки $b > 0$ ми будемо підсумовувати остачу від ділення(%) на 10 у z та ділити b на 10. Після виходу з внутрішнього циклу ми будемо порівнювати z та a. Якщо число дорівнює оберненому, то число є паліндромом та виводиться на екран. Після перевіряється наступне число з проміжку.

Розв'язання. Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та у графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію зовнішнього циклу: знаходження та виведення паліндромів.

Крок 3. Деталізуємо дію внутрішнього циклу: знаходження оберненого числа.

Крок 4. Деталізуємо дію порівняння натурального числа з оберненим та виведення паліндромів.

Псевдокод

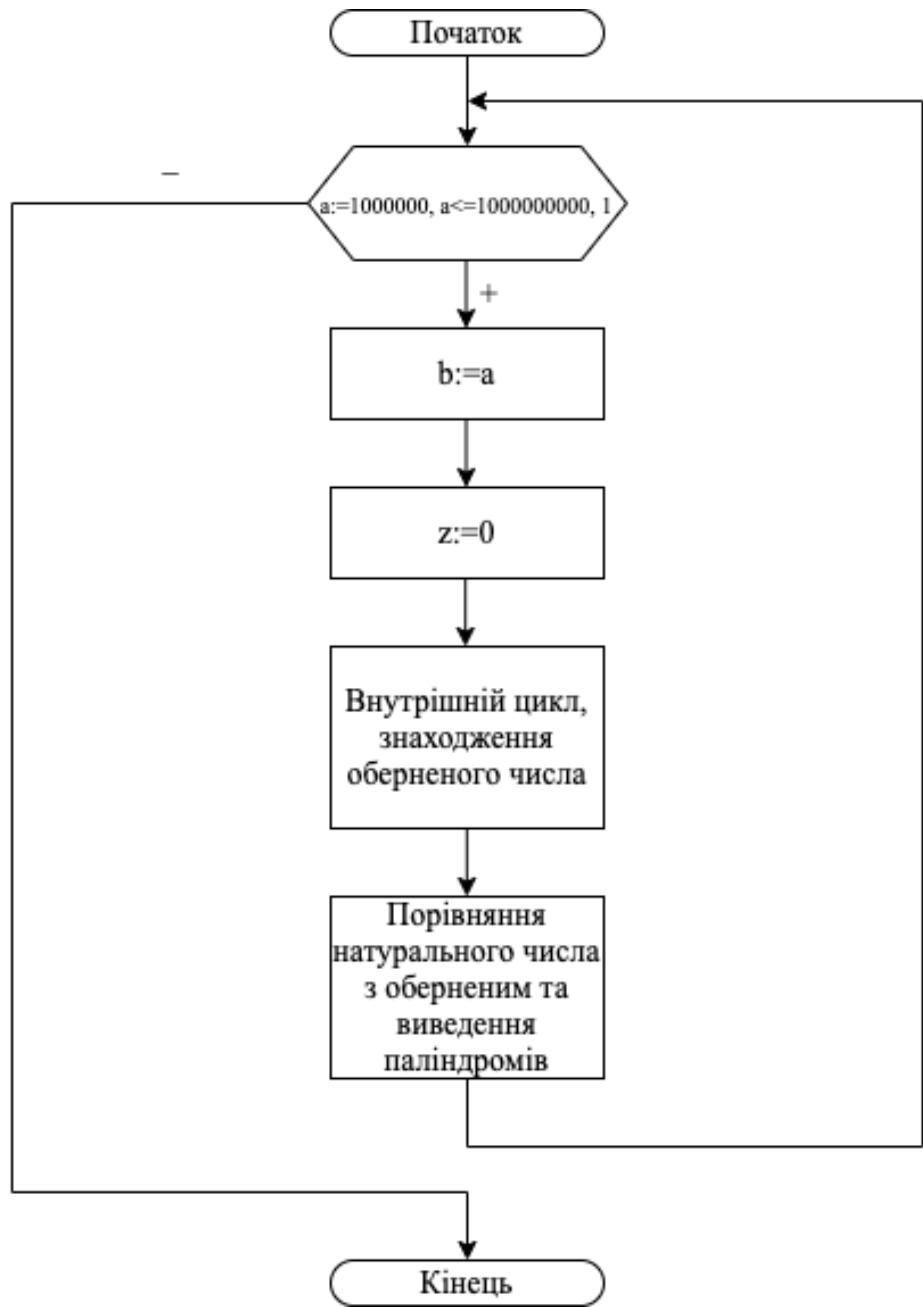
<i>Крок 1</i> Початок <u>Зовнішній</u> <u>цикл,</u> <u>знаходження</u> <u>та виведення</u> <u>паліндромів</u> Кінець	<i>Крок 2</i> Початок повторити для a від 1000000 до 1000000000 b:=a z:=0 <u>Внутрішній цикл,</u> <u>знаходження</u> <u>оберненого числа</u> Порівняння натурального числа з оберненим та виведення паліндромів все повторити Кінець	<i>Крок 3</i> Початок повторити для a від 1000000 до 1000000000 b:=a z:=0 поки b>0 повторити z:=z*10 z:=z+b%10 b:=b/10 все повторити <u>Порівняння</u> <u>натурального числа з</u> <u>оберненим та</u> <u>виведення</u> <u>паліндромів</u> все повторити Кінець	<i>Крок 4</i> Початок повторити для a від 1000000 до 1000000000 b:=a z:=0 поки b>0 повторити z:=z*10 z:=z+b%10 b:=b/10 все повторити якщо a==z то Вивести a все якщо все повторити Кінець

Блок-схема

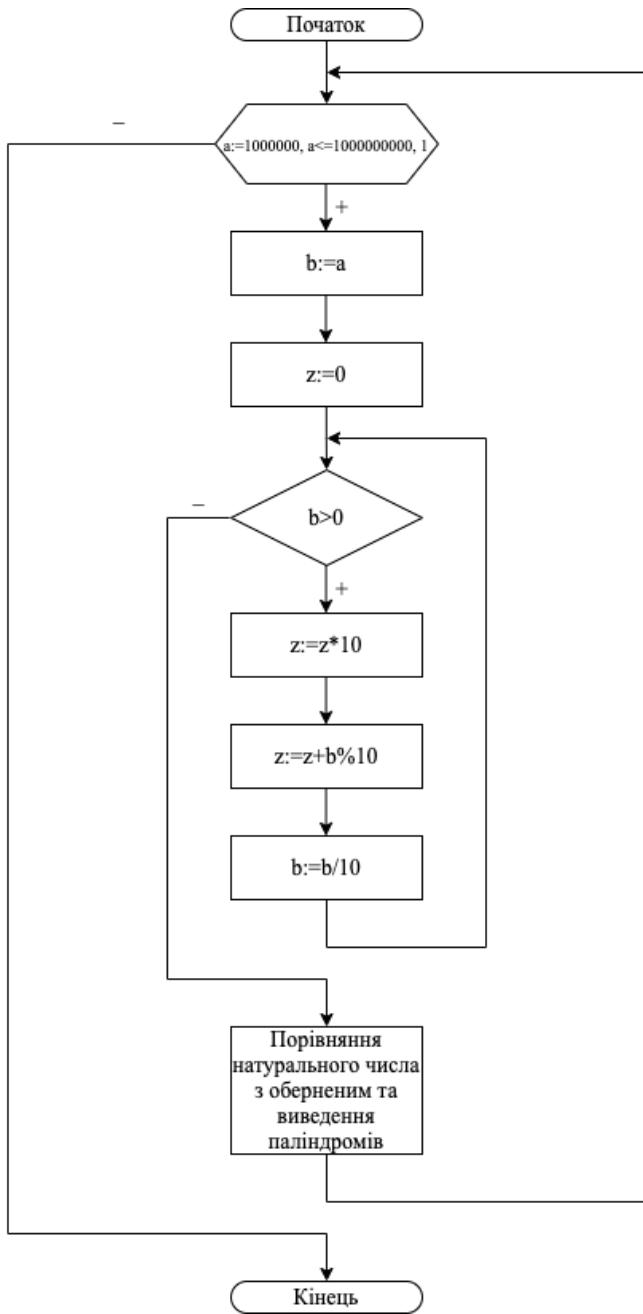
Крок 1



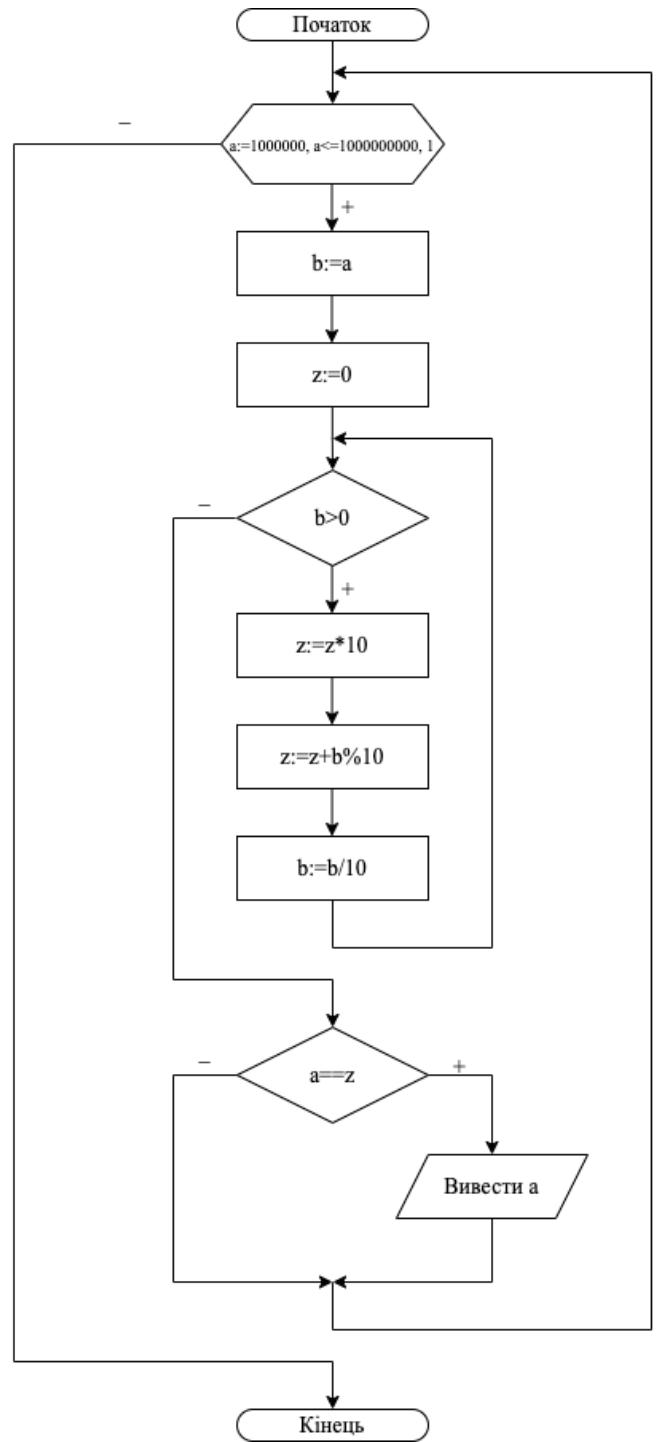
Крок 2



Крок 3



Крок 4



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

Тест №1

Блок	Дія
1	Початок
2	Початок арифм. циклу. $a=1000000$; $a \leq 1000000000$; $a++$
3	$b=1000000$, $z=0$
4	Початок циклу. Перевірка умови: $1000000 > 0$ – true
5	$z=0$, $z=0$, $b=100000$
6	Початок циклу. Перевірка умови: $100000 > 0$ – true
7	$z=0$, $z=0$, $b=10000$
8	Початок циклу. Перевірка умови: $10000 > 0$ – true
9	$z=0$, $z=0$, $b=1000$
10	Початок циклу. Перевірка умови: $1000 > 0$ – true
11	$z=0$, $z=0$, $b=100$
12	Початок циклу. Перевірка умови: $100 > 0$ – true
13	$z=0$, $z=0$, $b=10$
14	Початок циклу. Перевірка умови: $10 > 0$ – true
15	$z=0$, $z=0$, $b=1$
16	Початок циклу. Перевірка умови: $1 > 0$ – true
17	$z=0$, $z=1$, $b=0,1$
18	Початок циклу. Перевірка умови: $0,1 > 0$ – false
19	$1000000 == 1$ – false
20	$b=1000001$, $z=0$
21	Початок циклу. Перевірка умови: $1000001 > 0$ – true
22	$z=0$, $z=1$, $b=100000$
23	Початок циклу. Перевірка умови: $100000 > 0$ – true
24	$z=10$, $z=10$, $b=10000$
25	Початок циклу. Перевірка умови: $10000 > 0$ – true
26	$z=100$, $z=100$, $b=1000$
27	Початок циклу. Перевірка умови: $1000 > 0$ – true
28	$z=1000$, $z=1000$, $b=100$
29	Початок циклу. Перевірка умови: $100 > 0$ – true
30	$z=10000$, $z=10000$, $b=10$
31	Початок циклу. Перевірка умови: $10 > 0$ – true
32	$z=100000$, $z=100000$, $b=1$
33	Початок циклу. Перевірка умови: $1 > 0$ – true
34	$z=1000000$, $z=1000001$, $b=0,1$
35	Початок циклу. Перевірка умови: $0,1 > 0$ – false
36	$1000001 == 1000001$ – true
37	Вивід: $a=1000001$
	⋮
...	Вивід: $a=1001001$
	⋮
...	Вивід: $a=354757453$

	...	Вивід: a=999999999
	...	b=1000000000, z=0
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $1000000000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=100000000$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $100000000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=10000000$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $10000000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=1000000$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $1000000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=100000$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $100000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=10000$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $10000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=1000$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $1000 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=100$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $100 > 0$ – false
	...	$z=0, z=0, b=10$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $10 > 0$ – true
	...	$z=0, z=0, b=1$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $1 > 0$ – true
	...	$z=0, z=1, b=0,1$
	...	Початок циклу. Перевірка умови: $0,1 > 0$ – false
	...	$1000000000 == 1$ – false
	...	Вихід з арифм. циклу
	...	Кінець

Висновок: було досліджено складні циклічні алгоритми, проаналізовано подане завдання, декомпозовано та виконано. Також були розроблені псевдокод та блок-схема поставленого алгоритму.