

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 _____Мешков_Андрій_Ігорович_____

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів _____Вечерковська 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

Крок 1

Початок

Зовнішній

цикл,
знаходження
та виведення
паліндромів

Кінець

Крок 2

Початок

повторити

для a від 1000000 до 1000000000

$b:=a$

$z:=0$

Внутрішній цикл,

знаходження

оберненого числа

Порівняння

натурального числа

з оберненим та

виведення

паліндромів

все повторити

Кінець

Крок 3

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

Порівняння

натурального числа з

оберненим та

виведення

паліндромів

все повторити

Кінець

Крок 4

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

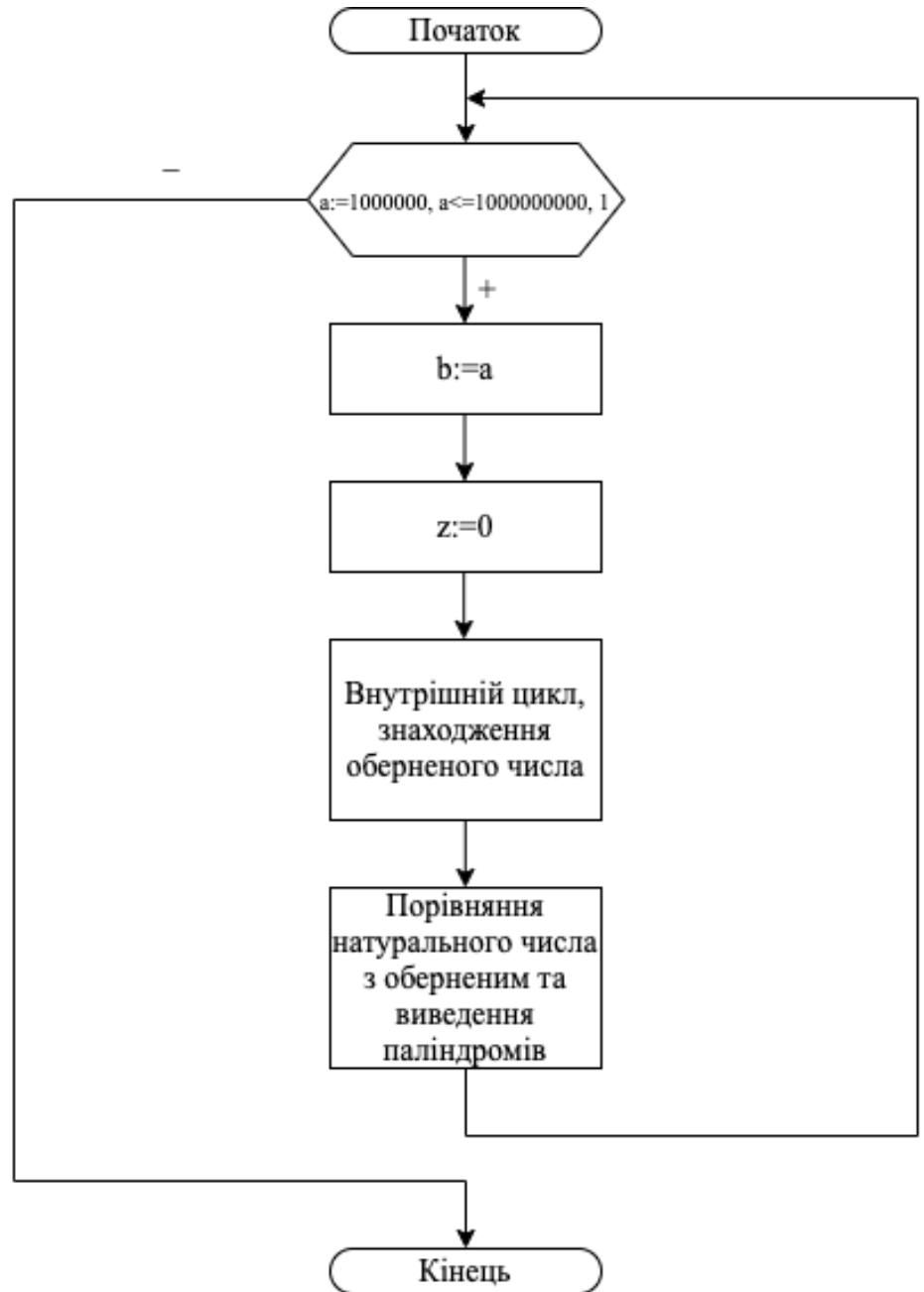
Кінець

Блок-схема

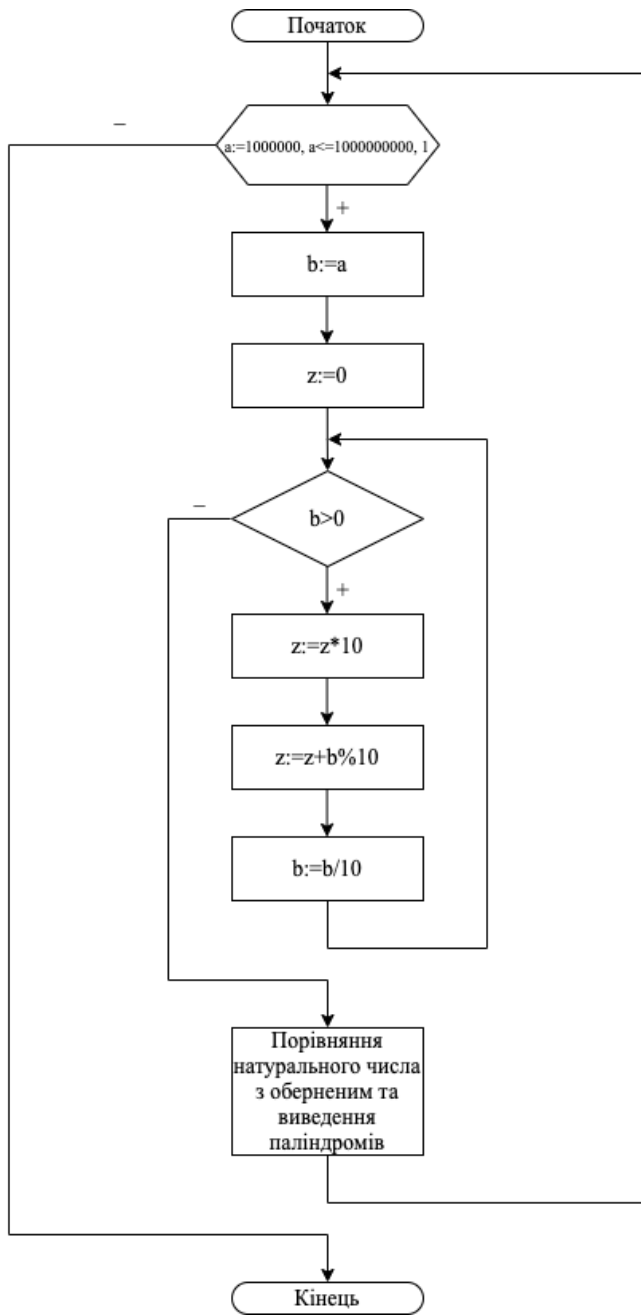
Крок 1



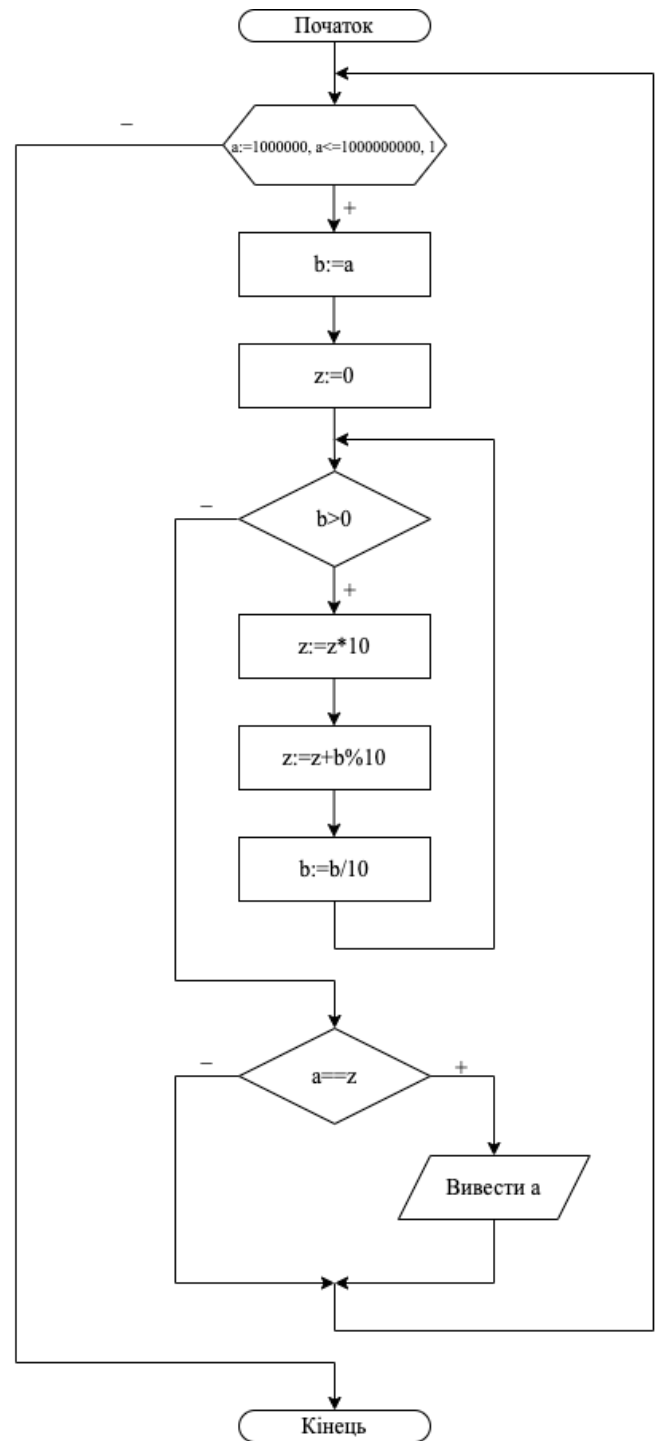
Крок 2



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=1000000000
...	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.