

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 ІП-13, Музичук Віталій Андрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірила Вєчерковська Анастасія Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота 4

Дослідження складних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити особливості роботи складних циклів та набутти практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

Варіант 22

Натуральне число називається паліндромом, якщо його запис читається однаково з початку та з кінця (наприклад, 575, 9). Знайти всі паліндроми з інтервалу [1000000,10000000000].

Постановка задачі

Для отримання послідовності паліндромів ми використаємо арифметичний цикл. У тілі цього циклу перевіряємо чи число з даного нам проміжку дорівнює цьому ж інвертованому числу. Число інвертується за допомогою ітераційного циклу, за формулою $invertNumber = invertNumber * 10 + currentNumber \% 10$, для кожної цифри, допоки $currentNumber > 0$. Якщо це твердження справджується, тоді дане число є паліндромом і ми виводимо його, якщо ні – продовжуємо цикл допоки не вийдемо з даного інтервалу.

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Поточне значення числа	Цілий	<i>currentNumber</i>	Початкове значення
Інвертоване значення числа	Дійсний	<i>invertNumber</i>	Початкове значення
Лічильник циклу	Цілий	<i>i</i>	Ітераційна змінна
Мінімальне число паліндрома	Цілий	<i>minPalindrom</i>	Початкове значення
Максимальне число паліндрома	Цілий	<i>maxPalindrom</i>	Початкове значення

- 1) Використаємо символ “%” для позначення остачі від цілочисельного ділення

Розв’язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначаємо основні дії

Крок 2. Деталізація арифметичного циклу

Крок 3. Деталізуємо дію ітераційного циклу

Крок 4. Деталізуємо розгалуження

Псевдокод

крок 1

початок

деталізація арифметичного циклу

деталізуємо дію ітераційного циклу

деталізуємо дію розгалуження

кінець

крок 2

початок

minPalindrome = 1000000

maxPalindrome = 1000000000

для i від minPalindrome до maxPalindrome повторити

invertNumber = 0

currentNumber = i

деталізуємо дію ітераційного циклу

деталізуємо дію розгалуження

все повторити

кінець

крок 3

початок

minPalindrome = 1000000

maxPalindrome = 1000000000

для i від minPalindrome до maxPalindrome повторити

invertNumber = 0

currentNumber = i

поки currentNumber > 0 повторити

invertNumber = invertNumber * 10 + currentNumber % 10

currentNumber = currentNumber / 10

все повторити

currentNumber = i

деталізуємо дію розгалуження

все повторити

кінець

крок 4

початок

minPalindrome = 1000000

maxPalindrome = 1000000000

для i від minPalindrome до maxPalindrome повторити

invertNumber = 0

currentNumber = i

поки currentNumber > 0 повторити

invertNumber = invertNumber * 10 + currentNumber % 10

currentNumber = currentNumber / 10

все повторити

currentNumber = i

якщо currentNumber == invertNumber

то

виведення currentNumber

все якщо

все повторити

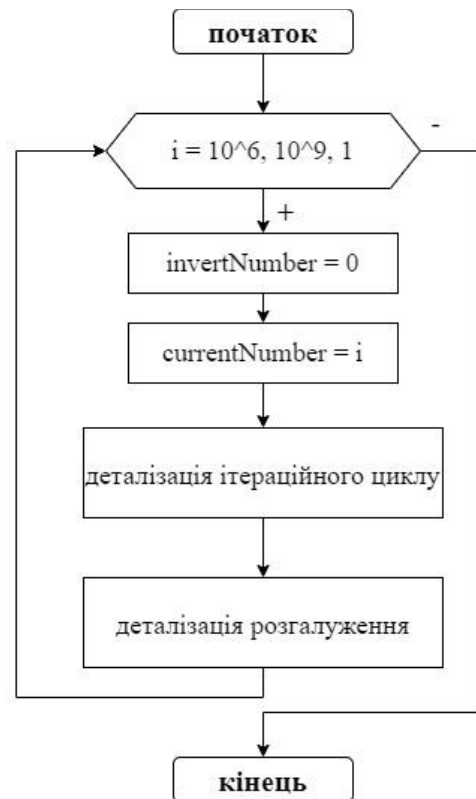
кінець

Блок-схема

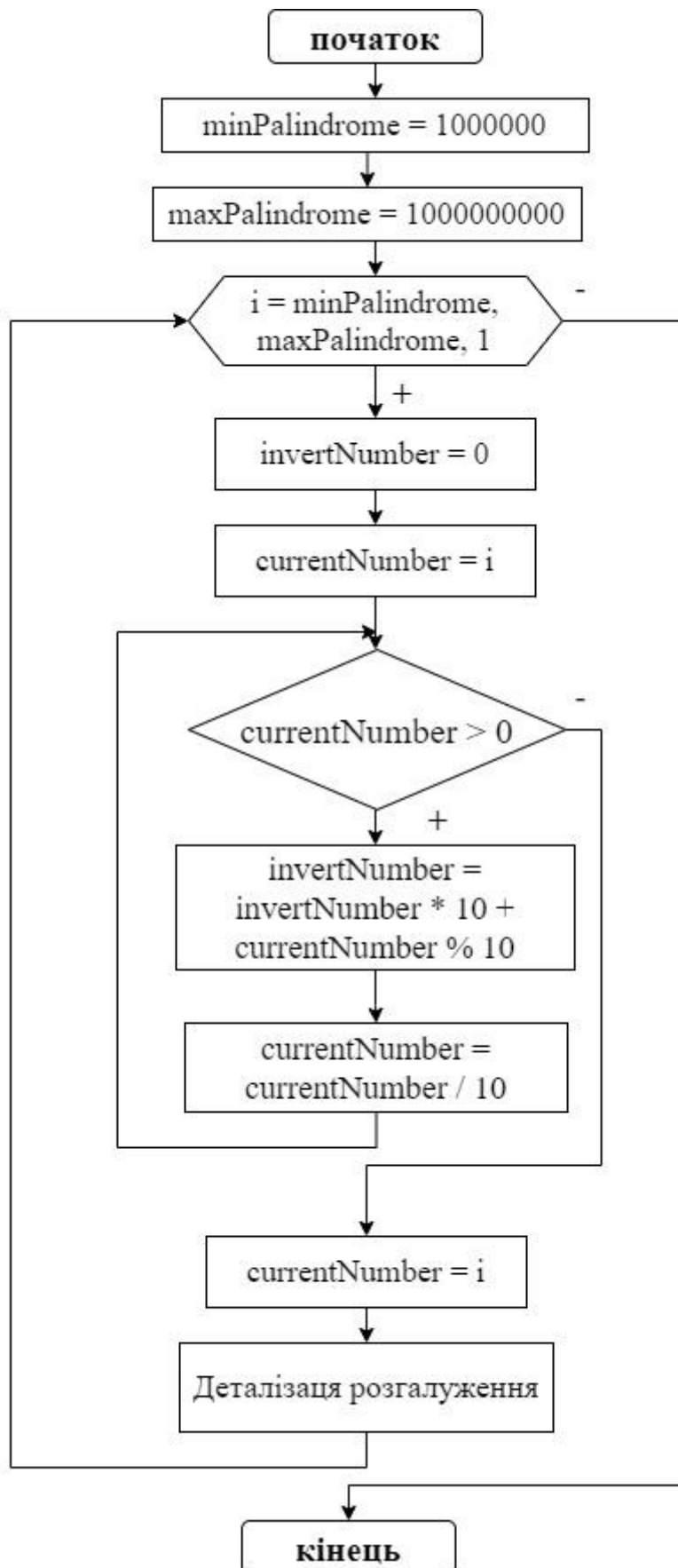
Крок 1



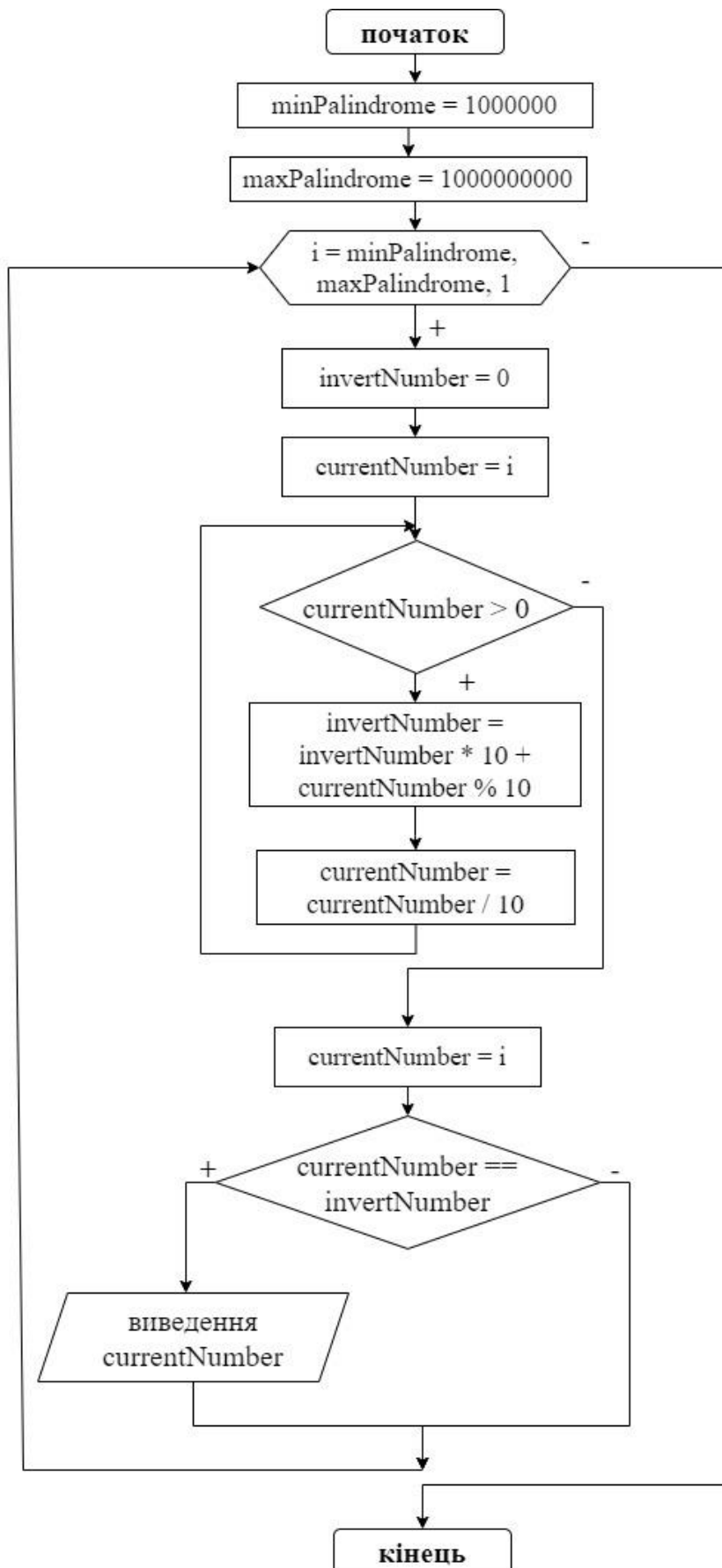
Крок 2



Крок 3



Крок 4



Випробування алгоритму:

Блок	Дія
	Початок
1	$i = 1000000;$
2	$invertNumber = 0; currentNumber = i = 1000000;$
3	$currentNumber > 0 = true;$
4	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
5	$currentNumber = 100000;$
6	$currentNumber > 0 = true;$
7	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
8	$currentNumber = 10000;$
9	$currentNumber > 0 = true;$
10	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
11	$currentNumber = 1000;$
12	$currentNumber > 0 = true;$
13	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
14	$currentNumber = 100;$
15	$currentNumber > 0 = true;$
16	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
17	$currentNumber = 10;$
18	$currentNumber > 0 = true;$
19	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
20	$currentNumber = 10;$
21	$currentNumber > 0 = true;$
22	$invertNumber = 0 * 10 + 0 = 0;$
23	$currentNumber = 1;$
24	$currentNumber > 0 = true;$
25	$invertNumber = 0 * 10 + 1 = 1;$
26	$currentNumber = 0;$
27	$currentNumber > 0 = false;$
28	$currentNumber = i = 1000000;$
29	$currentNumber == invertNumber = false;$
30	$i = 1000001;$
31	$invertNumber = 0; currentNumber = i = 1000001;$
32	$currentNumber > 0 = true;$
33	$invertNumber = 0 * 10 + 1 = 1;$
34	$currentNumber = 100000;$
35	$currentNumber > 0 = true;$
36	$invertNumber = 0 * 10 + 1 = 1;$
37	$currentNumber = 100000;$

38	<code>currentNumber > 0 = true;</code>
39	<code>invertNumber = 1*10 + 0 = 10;</code>
40	<code>currentNumber = 10000;</code>
41	<code>currentNumber > 0 = true;</code>
42	<code>invertNumber = 10*10 + 0 = 100;</code>
43	<code>currentNumber = 1000;</code>
44	<code>currentNumber > 0 = true;</code>
45	<code>invertNumber = 100*10 + 0 = 1000;</code>
46	<code>currentNumber = 100;</code>
47	<code>currentNumber > 0 = true;</code>
48	<code>invertNumber = 1000*10 + 0 = 10000;</code>
49	<code>currentNumber = 10;</code>
50	<code>currentNumber > 0 = true;</code>
51	<code>invertNumber = 10000*10 + 0 = 100000;</code>
52	<code>currentNumber = 1;</code>
53	<code>currentNumber > 0 = true;</code>
54	<code>invertNumber = 100000*10 + 1 = 1000001;</code>
55	<code>currentNumber = 0;</code>
56	<code>currentNumber > 0 = false;</code>
57	<code>currentNumber = i = 1000001;</code>
58	<code>currentNumber == invertNumber (1000001 == 1000001) = true;</code>
59	виведення 1000001
60	<code>i = 1000002;</code>
61	...
...	...
...	...
...	виведення 999999999
	Кінець

Висновки:

На цій практичній ми дослідили специфікації складних алгоритмів з використанням різних видів циклів та розгалужень одночасно в одній програмі. В майбутньому це дозволить нам реалізовувати більш складні математичні задачі за допомогою різних мов програмування.