

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 20

Виконав студент

ІП-15, Ликова Катерина Олександрівна  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

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

### **Постановка задачі**

Цифровий корінь натурального числа – це одноцифрове значення, яке отримується із цифр числа шляхом ітераційного процесу знаходження спочатку суми цифр даного числа, а потім, якщо потрібно, суми цифр значень, отриманих на попередній ітерації знаходження відповідних сум (якщо значення суми не є цифрою). Цей процес триває до тих пір, поки не буде отримано однорозрядне число. Наприклад, цифровим коренем числа 65536 є 7, так як  $6+5+5+3+6=25$  і  $2+5=7$ . Знайти цифровий корінь числа  $n$ .

### **Математична модель**

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
n	Цілий	Натуральне число	Початкові дані
c	Цілий	Цифра	Проміжні дані
s	Цілий	Цифровий корінь	Результат

Для того щоб знайти цифровий корінь потрібно застосувати такі оператори: div для цілочисельного ділення та mod для знаходження остачі від ділення.

#### *Розв'язання*

*Крок 1.* Визначимо основні дії.

*Крок 2.* Вводимо значення змінної  $n$ .

*Крок 3.* Присвоїти значення змінній  $s$ .

*Крок 4.* Деталізуємо дію знаходження  $c$  та  $s$ .

#### *Псевдокод*

*крок 1*

**початок**

введення значення змінної  $n$

присвоєння значення змінній  $s$

деталізація дії знаходження  $c$  та  $s$

**кінець**

*крок 2*

**початок**

$n$

присвоєння значення змінній  $s$

деталізація дії знаходження  $c$  та  $s$

**кінець**

*крок 3*

**початок**

$n$

$s = 0$

деталізація дії знаходження  $c$  та  $s$

**кінець**

*крок 4*

**початок**

$n$

$s = 0$

**якщо**  $n \geq 10$

**то**

**повторити**

$c = n \bmod 10$

$n = n \operatorname{div} 10$

$s = s + c$

**поки**

$n \geq 10$

**інакше**

$s = s + n$

$n = s$

**якщо**  $n \geq 10$

**то**

**повторити**

$s = 0$

...

**інакше**

виведення:  $s$

**все повторити**

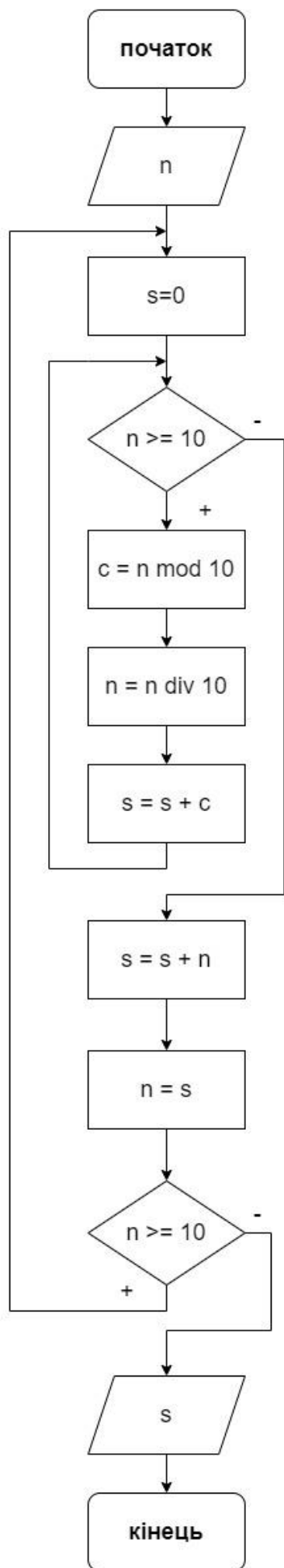
**все повторити**

**кінець**

*Блок-схема*



крок 4



*Випробування алгоритму*

Блок	Дія
	Початок
1	n = 999999999
2	s = 0
3	999999999 > 10  c = 9 n = 99999999 s = 9 99999999 > 10  c = 9 n = 9999999 s = 18 9999999 > 10  c = 9 n = 999999 s = 27 999999 > 10  c = 9 n = 99999 s = 36 99999 > 10  c = 9 n = 9999 s = 45 9999 > 10  c = 9 n = 999 s = 54

	$999 > 10$ $c = 9$ $n = 99$ $s = 63$ $99 > 10$ $c = 9$ $n = 9$ $s = 72$ $9 < 10$ $s = 81$ $n = 81$ $81 > 10$ $s = 0$ $81 > 10$ $c = 1$ $n = 8$ $s = 1$ $8 < 10$ $s = 9$ $n = 9$ $9 < 10$ Вивід: s
	Кінець
Блок	Дія
	Початок
1	$n = 18596321458$
2	$s = 0$
3	$18596321458 > 10$ $c = 8$

	$n = 1859632145$ $s = 8$ $1859632145 > 10$ $c = 5$ $n = 185963214$ $s = 13$ $185963214 > 10$ $c = 4$ $n = 18596321$ $s = 17$ $18596321 > 10$ $c = 1$ $n = 1859632$ $s = 18$ $1859632 > 10$ $c = 2$ $n = 185963$ $s = 20$ $185963 > 10$ $c = 3$ $n = 18596$ $s = 23$ $18596 > 10$ $c = 6$ $n = 1859$ $s = 29$ $1859 > 10$ $c = 9$ $n = 185$ $s = 38$
--	--



	$185 > 10$ $c = 5$ $n = 18$ $s = 43$ $18 > 10$ $c = 8$ $n = 1$ $s = 51$  $1 < 10$ $s = 52$ $n = 52$ $52 > 10$ $s = 0$ $52 > 10$ $c = 2$ $n = 5$ $s = 2$ $5 < 10$ $s = 7$ $n = 7$ $7 < 10$ Вивід: s
	Кінець

*Висновки:* Для побудови алгоритму розв’язання заданої задачі я застосувала складні цикли для створення програмної специфікації. Завдяки цьому я вивчила властивості складних циклів та навчилась їх використовувати на практиці.