

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 \bmod для знаходження остачі від ділення. Для вирішення задачі потрібно ввести значення n та присвоїти значення $s = 0$, створити вкладений цикл, де потрібно виконувати дію перевірки $n \geq 10$ та дію $n = n \div 10$; за допомогою функції \bmod знаходити послідовно цифри числа, додавати їх кожної ітерації ($c = n \bmod 10$; $s = s + c$). Коли умова внутрішнього циклу не буде виконуватися, потрібно виконати дії $s = s + n$; $n = s$. Після цього потрібно створити зовнішній цикл, в якому виконати перевірку $n \geq 10$ і повторити дії з моменту присвоєння значення $s = 0$. Коли умова зовнішнього циклу не буде виконуватися, потрібно вивести отримане значення s .

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

повторити

$s = 0$

якщо $n \geq 10$

то

повторити

$c = n \bmod 10$

$n = n \div 10$

$s = s + c$

поки

$n \geq 10$

інакше

$s = s + n$

$n = s$

все повторити

якщо $n \geq 10$

то

повторити

поки

$n \geq 10$

інакше

виведення: s

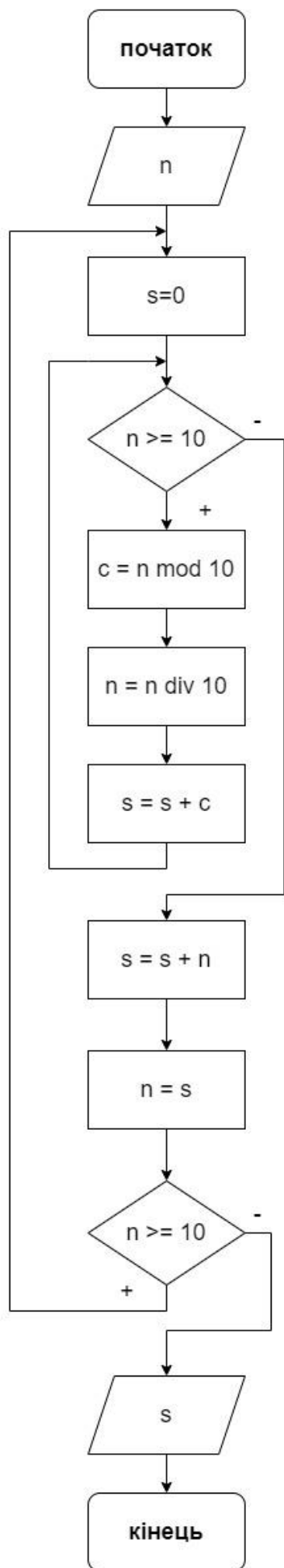
все повторити

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.