

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 лінійних алгоритмів»

Варіант 11

Виконав студент ІП-13, Дем'янчук Олександр Петрович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Вєчерковська А. С.
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота 5

Дослідження складних циклічних алгоритмів

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

Індивідуальне завдання

Варіант 11

Завдання

Серед тризначних чисел знайти такі, що дорівнюють сумі кубів своїх цифр.

1. Постановка задачі

Маємо розряди тризначного числа *Arms_number*: *one*, *ten*, *hundred*. Використовуючи арифметичний та вкладені арифметичні цикли перераховуємо всі варіанти тризначних чисел, та порівнюємо суму кубів розрядів $\text{pow}(\text{one}, 3) + \text{pow}(\text{ten}, 3) + \text{pow}(\text{hundred}, 3)$ з числом *Arms_number*, вираженим через цифри розрядів: $\text{hundred} * 100 + \text{ten} * 10 + \text{one}$.

2. Математична модель

Побудуємо таблицю імен змінних:

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Число Армстронга	Цілий	Arms_number	Результат
Арифметичний параметр	Цілий	one	Проміжні дані
Арифметичний параметр	Цілий	ten	Проміжні дані
Арифметичний параметр	Цілий	hundred	Проміжні дані
Функція степені	Цілий	pow()	Проміжні дані

i - значення арифм. параметра $i1 := 100$, $i2 := 999$, $i3 := 1$;

number - змінна для числа

one - значення розряду одиниць числа, арифметичний параметр: $\text{one} = 0, 9, 1$

ten - значення розряду десятків числа, арифметичний параметр: $\text{ten} = 0, 9, 1$

hundred - значення розряду сотень числа, арифметичний параметр: $\text{hundred} = 1, 9, 1$

Розв'язання

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

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Деталізуємо дію перерахування всіх варіантів **one, ten, hundred**

Крок 2. Деталізуємо дію перевірку рівності суми кубів цифр та самого числа

Псевдокод

Крок 1

початок

перерахування всіх варіантів one, ten, hundred

перевірка рівності суми $\text{pow}(\text{one}, 3) + \text{pow}(\text{ten}, 3) + \text{pow}(\text{hundred}, 3)$ та числа $\text{hundred} \cdot 100 + \text{ten} \cdot 10 + \text{one}$

кінець

Крок 2

початок

повторити для one від 0 до 9 з кроком 1

повторити для ten від 0 до 9 з кроком 1

повторити для hundred від 1 до 9 з кроком 1

перевірка рівності суми $\text{pow}(\text{one}, 3) + \text{pow}(\text{ten}, 3) + \text{pow}(\text{hundred}, 3)$

та числа $\text{hundred} \cdot 100 + \text{ten} \cdot 10 + \text{one}$

все повторити

все повторити

все повторити

кінець

Крок 3

початок

повторити для one від 1 до 9 з кроком 1

повторити для ten від 1 до 9 з кроком 1

повторити для one від 1 до 9 з кроком 1

якщо $\text{pow}(\text{one}, 3) + \text{pow}(\text{ten}, 3) + \text{pow}(\text{hundred}, 3) == \text{hundred} \cdot 100 + \text{ten} \cdot 10 + \text{one}$ то

$\text{Arms_number} := \text{hundred} \cdot 100 + \text{ten} \cdot 10 + \text{one}$

вивести Arms_number

все якщо

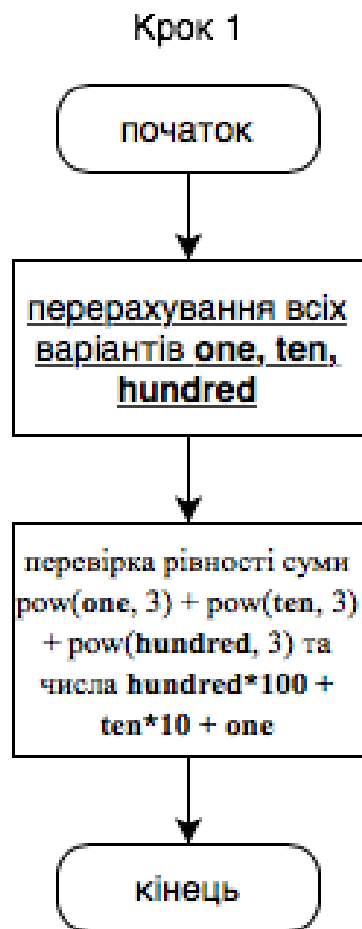
все повторити

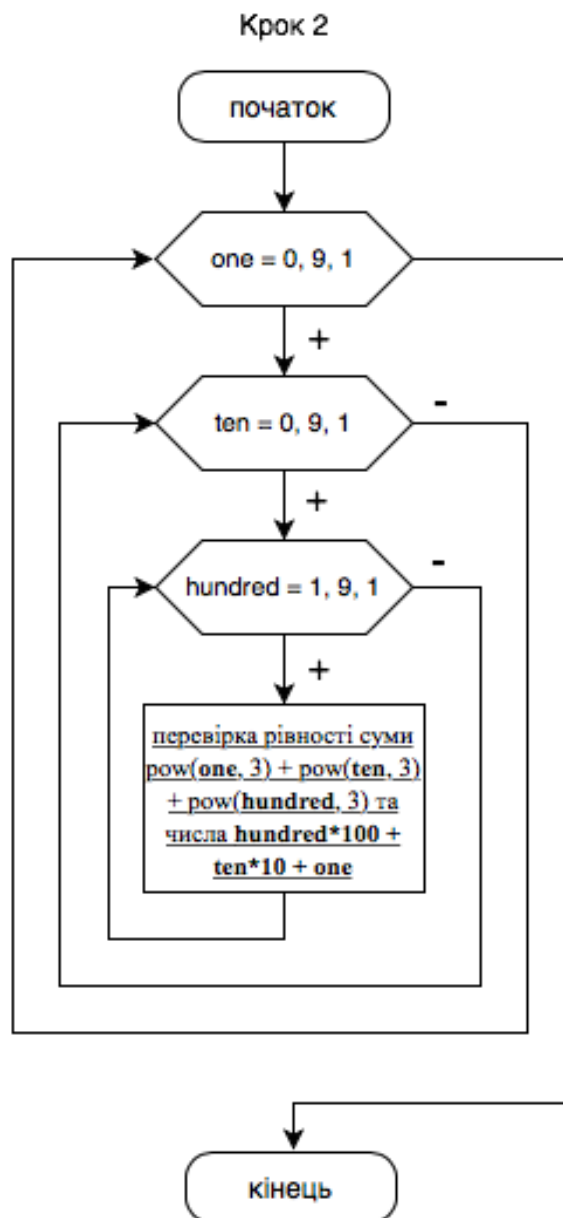
все повторити

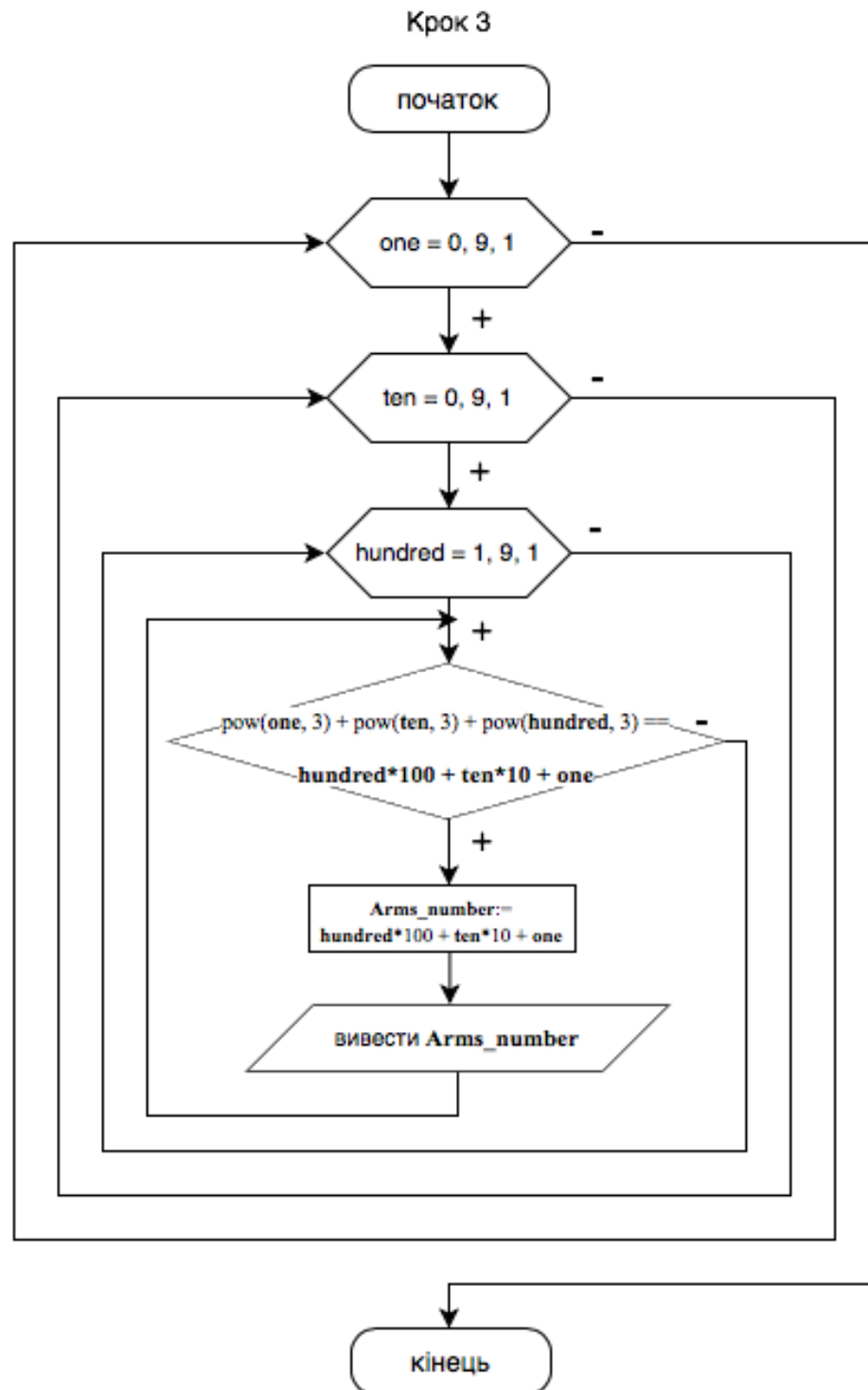
все повторити

кінець

Блок-схема







Тестування

Блок	Дія
	Початок
1	one = 0, 9, 1
2	ten = 0, 9, 1
3	hundred = 1, 9, 1
4	$\text{pow}(1, 3) + \text{pow}(0, 3) + \text{pow}(0, 3) == 1*100 + 0*10 + 0 = \text{false}$
5	...
6	one = 3, 9, 1
7	ten = 5, 9, 1
8	hundred = 1, 9, 1
9	$\text{pow}(1, 3) + \text{pow}(5, 3) + \text{pow}(3, 3) == 1*100 + 5*10 + 3 = \text{true}$
10	Arms_number := $1*100 + 5*10 + 3$
11	вивести 153
12	...
13	one = 0, 9, 1
14	ten = 7, 9, 1
15	hundred = 3, 9, 1
16	$\text{pow}(3, 3) + \text{pow}(7, 3) + \text{pow}(0, 3) == 3*100 + 7*10 + 0 = \text{true}$
17	Arms_number := $3*100 + 7*10 + 0$
18	вивести 370
19	...
20	one = 1, 9, 1
21	ten = 7, 9, 1
22	hundred = 3, 9, 1
23	$\text{pow}(3, 3) + \text{pow}(7, 3) + \text{pow}(1, 3) == 3*100 + 7*10 + 1 = \text{true}$
24	Arms_number := $3*100 + 7*10 + 1$
25	вивести 371
26	...
27	one = 7, 9, 1

Основи_програмування – 1. Алгоритми та структури даних

28	ten = 0, 9, 1
29	hundred = 4, 9, 1
30	$\text{pow}(4, 3) + \text{pow}(0, 3) + \text{pow}(7, 3) == 4*100 + 0*10 + 7 = \text{true}$
31	Arms_number:= 4*100 + 0*10 + 7
32	вивести 407
33	...
34	one = 9, 9, 1
35	ten = 9, 9, 1
36	hundred = 9, 9, 1
37	$\text{pow}(9, 3) + \text{pow}(9, 3) + \text{pow}(9, 3) == 9*100 + 9*10 + 9 = \text{false}$
	Кінець

Висновок

На лабораторній роботі дослідив особливості роботи складних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.