

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 31

Виконав: студент ІІІ-15 Ткач Владислав Анатолійович

Перевірив: _____

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.

Завдання

Дано натуральне число n ($n < 27$). Отримати всі трьохзначні натуральні числа, сума цифр яких дорівнює n .

Постановка задачі

Результатом розв'язку є трьохзначні числа, сума цифр яких повинна дорівнювати заданому n . Для визначення результату використаємо 2 цикли, а також оператор $\%$ - визначення остачі від ділення та функцію `pow` – для визначення числа піднесеного до степеня.

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю імен змінних:

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Натуральне число	Ціле	n	Початкове дане
Перша цифра	Ціле	i	Проміжне дане
Степінь 10	Ціле	j	Проміжне дане
Сума цифр	Ціле	<code>sum</code>	Проміжне дане
Відсоток від ділення	оператор	$\%$	Обрахунок даних
Піднесення до степеня	функція	<code>pow</code>	Обрахунок даних

Для визначення результату використаємо цикл та ще один – вкладений цикл. Перший цикл знаходить 3-значне число, яке будемо перевіряти і яке лежить в інтервалі від 100 до 999 і з кожною ітерацією даного циклу будемо анулювати зміну `sum` щоб для кожного числа рахувало суму цифр правильно та точно. Після цього запускаємо вкладений цикл який буде рахувати суму цифр 3-значного числа за формулою: $(i / \text{pow}(10, j)) \% 10$ – визначає цифри числа де j належить інтервалу від 0 до 2. Після цього циклу відбувається перевірка: чи співпадає задане число із сумою, якщо числа рівні то ми виводимо 3-значне число в іншому випадку цикл починається знову.

Розв'язання

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження 3-значного числа

Крок 3. Деталізуємо дію знаходження суми 3-значного числа

Крок 4. Деталізуємо дію перевірки і виводу 3-значного числа

Псевдокод алгоритму

Крок 1.

Початок

знаходження 3-значного числа

знаходження суми 3-значного числа

перевірка та вивід 3-значного числа

Кінець

Крок 2.

Початок

повторити

для i від 100 до 999

знаходження суми 3-значного числа

перевірка та вивід 3-значного числа

все повторити

Кінець

Крок 3.

Початок

повторити

для i від 100 до 999

$sum := 0$

повторити

для j від 0 до 2

$sum = sum + (i / \text{pow}(10, j)) \% 10$

все повторити

перевірка та вивід 3-значного числа

все повторити

Кінець

Крок 4.

Початок

повторити

для i від 100 до 999

sum:= 0

повторити

для i від 0 до 2

sum: = sum + (i / pow(10, j)) % 10

все повторити

якщо sum == n

вивід i

все якщо

все повторити

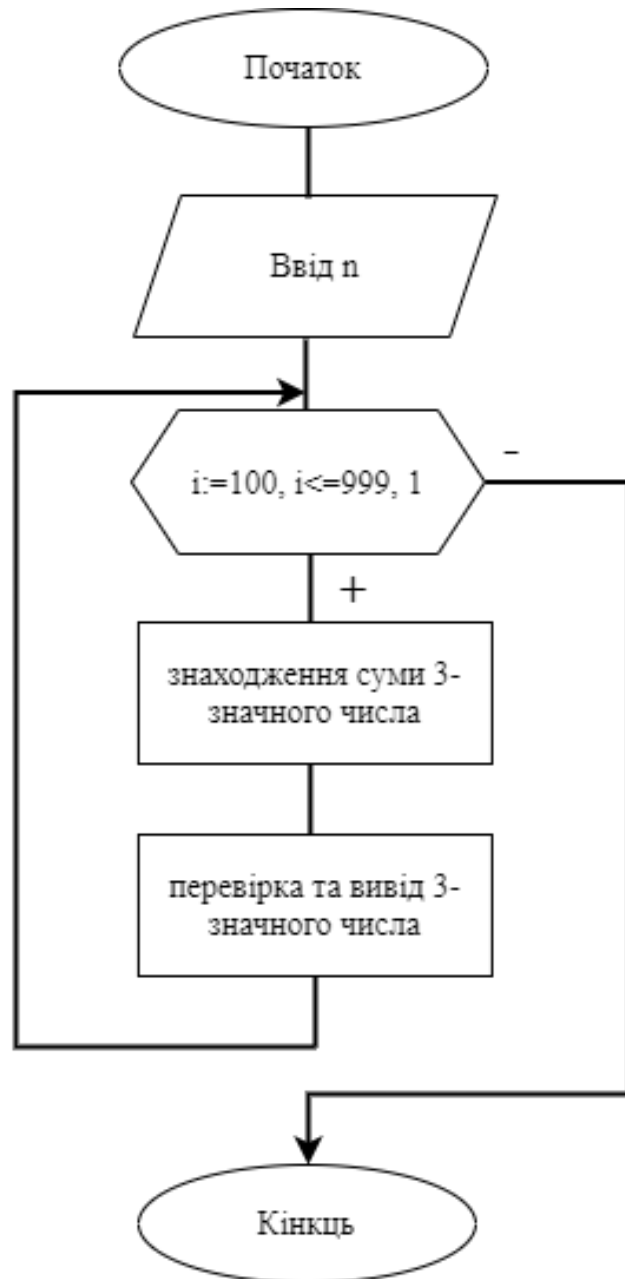
Кінець

Блок схема алгоритму

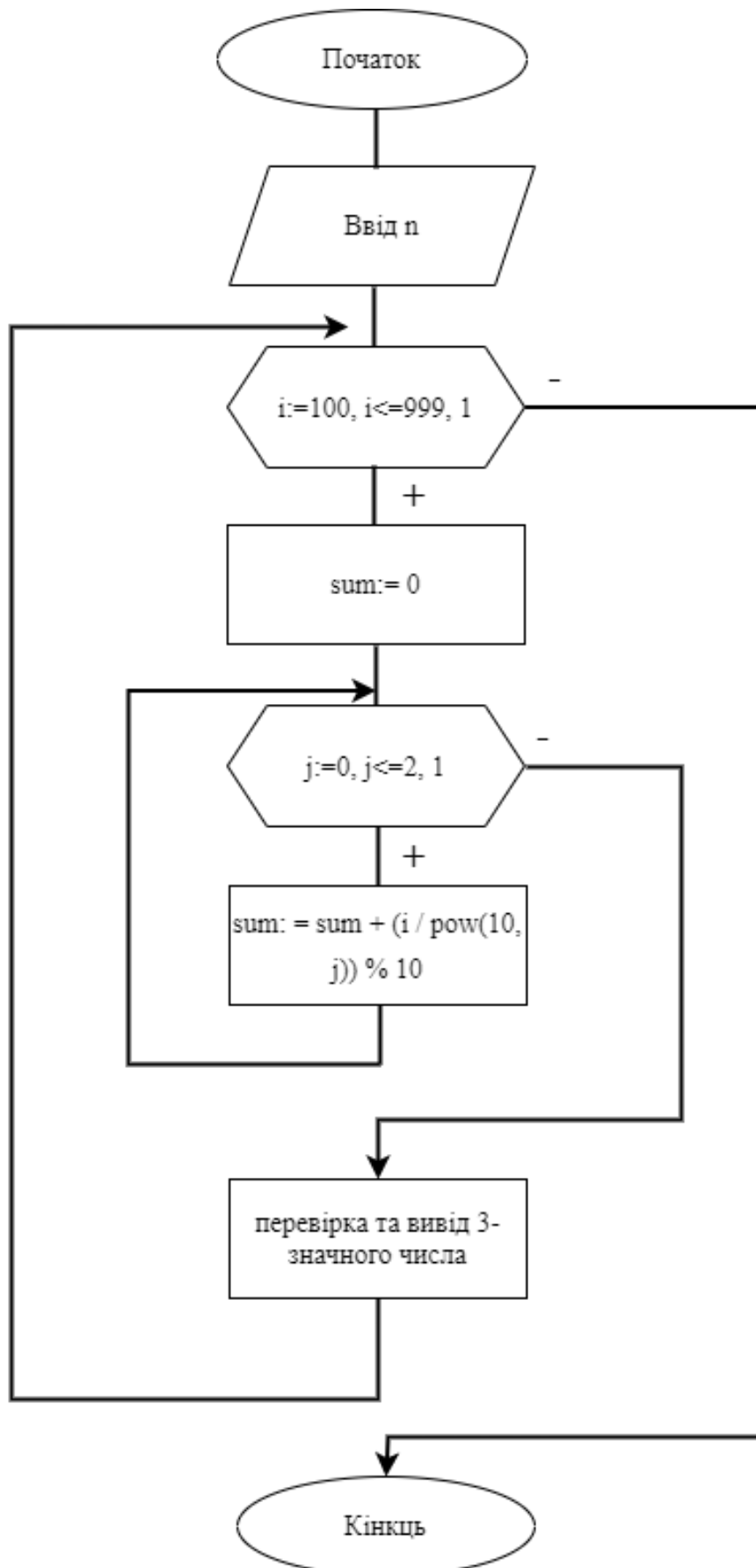
Крок 1



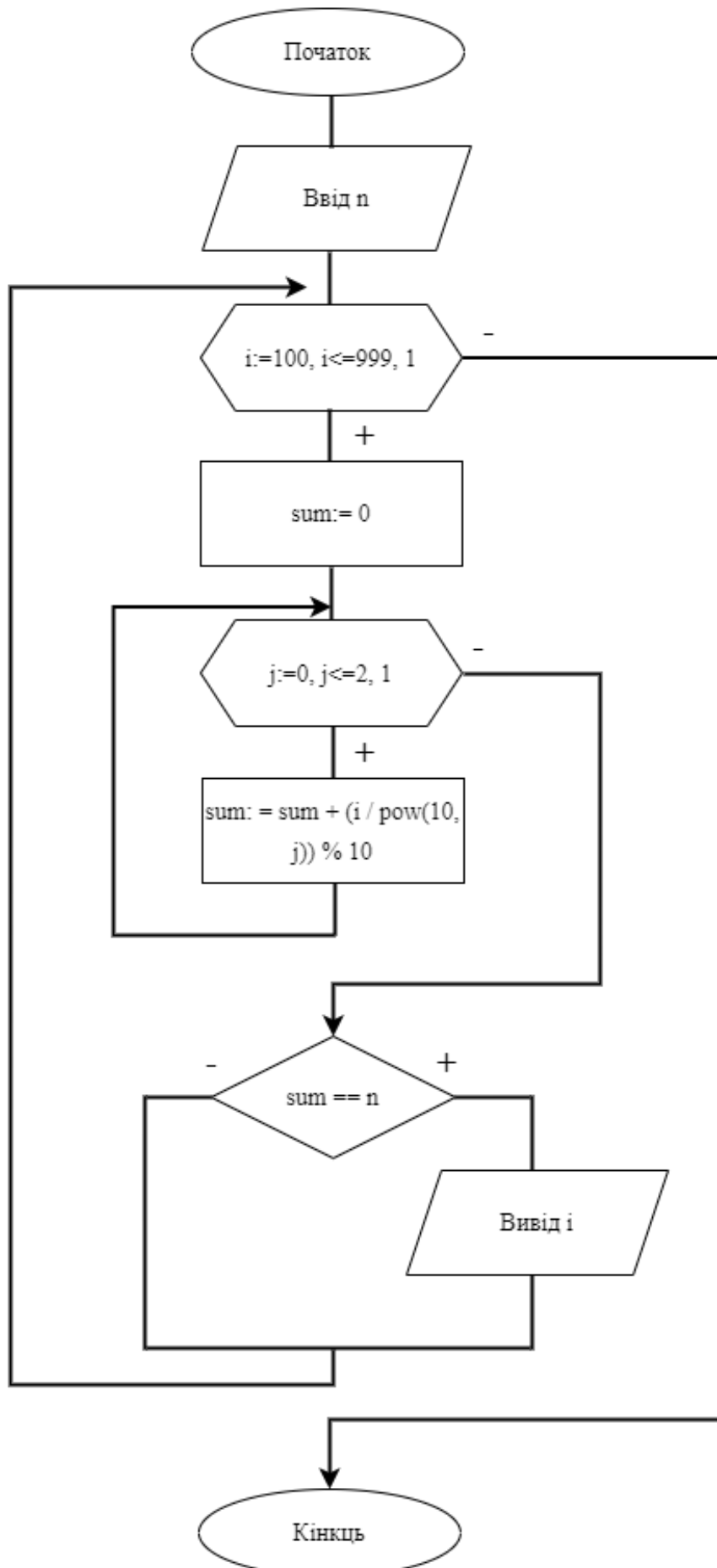
Крок 2



Крок 3



Крок 4



Випробування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Введення: $n = 3$
2	$(i = 100 \leq 999 - \text{істина}) \text{ sum} = 0$
3	$(j = 0 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 0$
4	$(j = 1 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 0$
5	$(j = 2 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 1$
6	$(j = 3 \leq 2 - \text{хиба})$
7	$1 = 3 - \text{хиба}$
...	
13	$(i = 102 \leq 999 - \text{істина}) \text{ sum} = 0$
14	$(j = 0 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 2$
15	$(j = 1 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 2$
16	$(j = 2 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 3$
17	$(j = 3 \leq 2 - \text{хиба})$
18	$3 = 3 - \text{істина}$
19	Вивід $i = 102$
...	
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Введення: $n = 27$
...	
5983	$(i = 998 \leq 999 - \text{істина}) \text{ sum} = 0$
5984	$(j = 0 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 8$
5985	$(j = 1 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 17$
5986	$(j = 2 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 26$
5987	$(j = 3 \leq 2 - \text{хиба})$
5988	$26 = 27 - \text{хиба}$
5989	$(i = 999 \leq 999 - \text{істина}) \text{ sum} = 0$
5990	$(j = 0 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 9$
5991	$(j = 1 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 18$
5992	$(j = 2 \leq 2 - \text{істина}) \text{ sum} = 27$
5993	$(j = 3 \leq 2 - \text{хиба})$
5994	$27 = 27 - \text{істина}$
5995	Вивід $i = 999$
5996	$(i = 1000 \leq 999 - \text{хиба})$
	Кінець

Висновки

Ми дослідити особливості роботи складних циклів та набули практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

У результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для знаходження 3-значних чисел, сума цифр яких рівна числу n : визначили основні дії, деталізували дію знаходження 3-значного числа, дію знаходження суми 3-значного числа, дію перевірки и виводу 3-значного числа.