

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
«Основи програмування 1. Базові конструкції»
«Організація циклічних процесів. Складні цикли»

Варіант №32

Виконав студент ІП-14 Шляхтун Денис Михайлович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Камінська Поліна Анатоліївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота №5

Тема: Організація циклічних процесів. Складні цикли

Мета: вивчити особливості організації складних циклів.

Хід роботи

Задача. Отримати всі чотиризначні числа, в записі яких немає двох однакових цифр.

Постановка задачі. Результатом розв'язку є виведення усіх чотиризначних чисел, у яких немає однакових цифр. Для порівняння потрібно ввести змінні для двох цифр та окрему булеву змінну. Для порівняння буде використано два ітераційних цикли, один вкладений, щоб порівняти кожен цифру з усіма іншими. Перебирати всі чотиризначні числа будемо за допомогою зовнішнього арифметичного циклу. Ввідних даних не вимагається.

Побудова математичної моделі. Складемо таблицю імен змінних

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Одна цифра	Цілий	d1	Проміжне дане
Друга цифра	Цілий	d2	Проміжне дане
Перевірка	Булевий	check	Проміжне дане
Розряд однієї цифри	Цілий	k	Проміжне дане
Розряд другої цифри	Цілий	l	Проміжне дане
Число (лічильник)	Цілий	i	Результат
Кількість чисел	Цілий	n	Результат

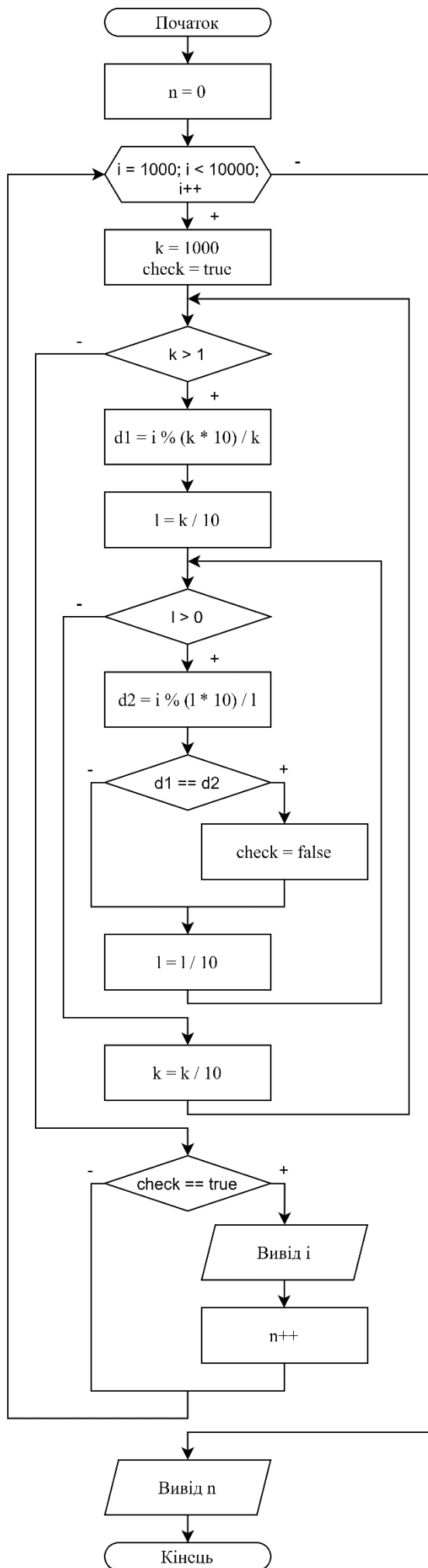
В алгоритмі використовуються наступні позначення:

$i / 10$ – цілочисельне ділення

$i \% 10$ – остача від ділення

$i++$ – збільшення числа на 1

Блок-схема.

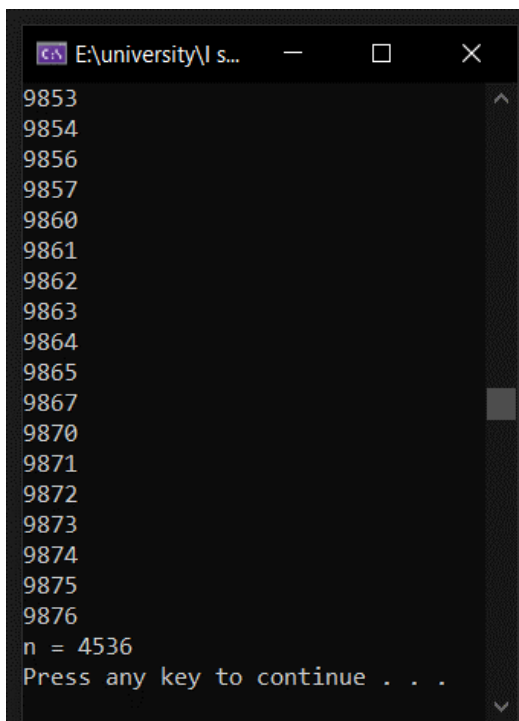


Випробування коду на C++.

Код:

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main()
5  {
6      bool check; //булева змінна для перевірки нерівності цифр
7      int d1, d2; //цифри, що будуть порівнюватися
8      int k, l;   //розряд цифр, що будуть порівнюватися
9      int n = 0;  //кількість виведених чисел
10     for (int i = 1000; i < 10000; i++) //перебір чотиризначних чисел
11     {
12         k = 1000;
13         check = true;
14         while(k > 1) //цикл визначає від першої до третьої цифри числа
15         {
16             d1 = i % (k * 10) / k; //визначення однієї цифри
17             l = k / 10;
18             while (l > 0) //цикл визначає від другої до четвертої цифри числа
19             {
20                 d2 = i % (l * 10) / l; //визначення другої цифри
21                 if (d1 == d2) //порівняння цифр
22                     check = false;
23                 l = l / 10;
24             }
25             k = k / 10;
26         }
27         if (check == true) //виведення числа, якщо однакових цифр не знайдено
28         {
29             cout << i << endl;
30             n++;
31         }
32     }
33     cout << "n = " << n << endl;
34     system("pause");
35 }
```

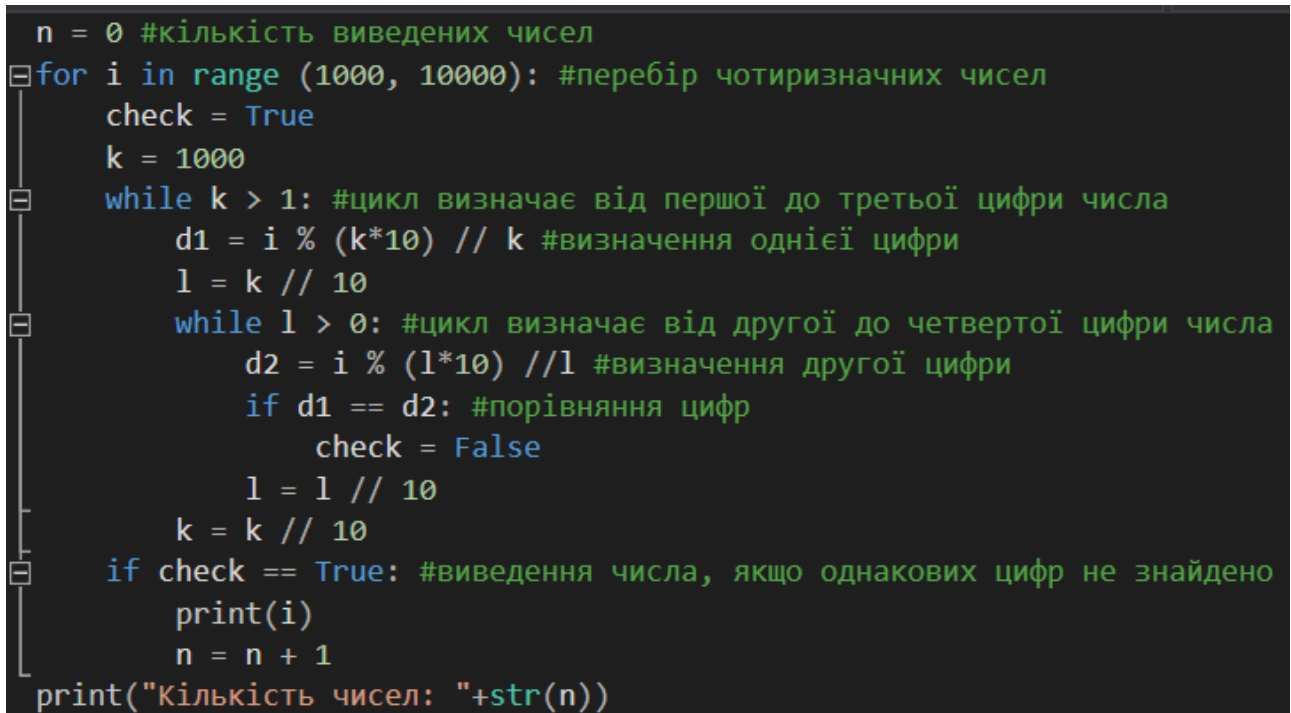
Результат:



```
E:\university\I s...
9853
9854
9856
9857
9860
9861
9862
9863
9864
9865
9867
9870
9871
9872
9873
9874
9875
9876
n = 4536
Press any key to continue . . .
```

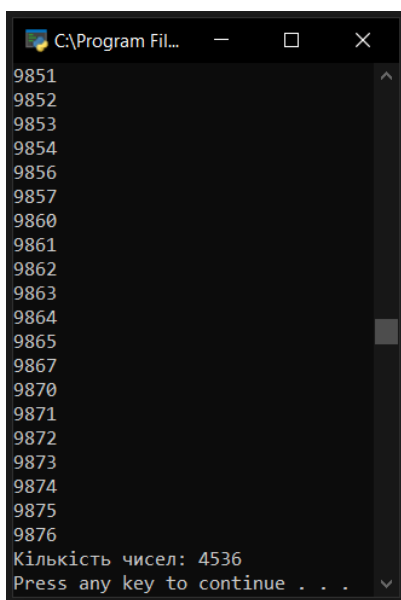
Випробування коду на Python.

Код:



```
n = 0 #кількість виведених чисел
for i in range (1000, 10000): #перебір чотиризначних чисел
    check = True
    k = 1000
    while k > 1: #цикл визначає від першої до третьої цифри числа
        d1 = i % (k*10) // k #визначення однієї цифри
        l = k // 10
        while l > 0: #цикл визначає від другої до четвертої цифри числа
            d2 = i % (l*10) // l #визначення другої цифри
            if d1 == d2: #порівняння цифр
                check = False
            l = l // 10
        k = k // 10
    if check == True: #виведення числа, якщо однакових цифр не знайдено
        print(i)
        n = n + 1
print("Кількість чисел: "+str(n))
```

Результат:



```
C:\Program Fil...
9851
9852
9853
9854
9856
9857
9860
9861
9862
9863
9864
9865
9867
9870
9871
9872
9873
9874
9875
9876
Кількість чисел: 4536
Press any key to continue . . .
```

Перевірка правильності виконання коду

Перевіримо правильність виконання коду, визначивши теоретично кількість усіх чотиризначних чисел з різними знаками:

$$\frac{10!}{(10-4)!} - \frac{9!}{(9-3)!} = 4536$$

Дане число співпадає з результатами програм, тому виконання коду правильне.

Висновок: При виконанні лабораторної роботи було використано структуру з вкладеним циклом. У середині арифметичного циклу знаходиться ітераційний цикл, в якому вкладено ще один ітераційний цикл. Особливістю такої конструкції є проходження всіх ітерацій внутрішнього циклу під час однієї ітерації зовнішнього. Також в коді було використано умовний оператор, а для зручності перевірка умови виконується за допомогою булевої змінної. Перевірка коду проведена за теоретичними розрахунками кількості даних, які співпали з показниками виконаної програми.