

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 № 1 з дисципліни

«Основи програмування

1. Базові конструкції»

«Організація циклічних процесів. Ітераційні цикли»

Варіант 22

Виконав студент ІП-14 Нікулін Павло Юрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Новікова Поліна Анатоліївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота 2

Організація розгалужених процесів

Мета: вивчити особливості організації ітераційних циклів.

Завдання

Із заданою точністю обчислити значення математичної константи e :

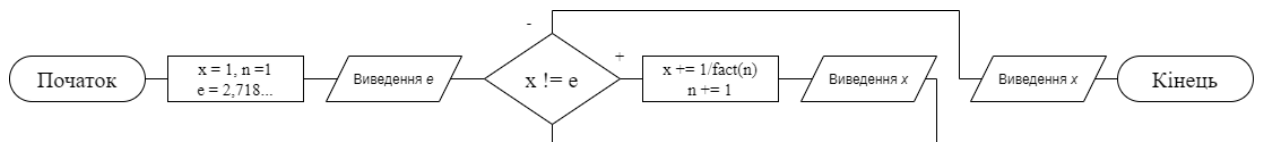
$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

Розв'язання

1. **Постановка задачі:** результатом роботи має бути рівність між числом x та числом Ейлера (e).
2. Побудова **математичної моделі**. Складемо таблицю імен змінних.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Число Ейлера	Дійсне	E	Константа
Число, яке має дорівнювати e	Дійсне	X	Початкове дане
Номінальна змінна під факторіалом	Ціле	N	Проміжне дане
Змінна частина факторіала	Ціле	I (C++)	Проміжне дане
Значення факторіала	Дійсне	F (C++)	Проміжне дане

Блок-схема



Випробування коду

C++

Код

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  #include "windows.h"
4  using namespace std;
5
6  /*Функція розрахування факторіалу від n*/
7  float fact(int n)
8  {
9      float f = 1;
10     int i = 1;
11
12     while (i <= n)
13     {
14         f = f * i;
15         i++;
16     }
17
18     return f;
19 }
20
21 int main()
22 {
23     SetConsoleCP(1251);
24     SetConsoleOutputCP(1251);
25
26     float e = exp(1), x = 1, f;
27     int n = 1;
28
29     cout << "Значення e: " << e << "\n\n";
30
31     while (x != e)
32     {
33         x += 1 / fact(n);
34         n += 1;
35
36         /*Затримка для зручнішого перегляду у консолі*/
37         Sleep(1000);
38
39         cout << "Поточне значення x: " << x << endl;
40     }
41
42     /*Додаткове повідомлення про успішне завершення програми*/
43     if (x == e)
44     {
45         cout << "\nТепер x = e! Щоб перетворити x на e, знадобилося зробити " << n << " дій!\n";
46     }
47
48     return 0;
49 }
```

Результат

```
Значення e: 2.71828
Поточне значення x: 2
Поточне значення x: 2.5
Поточне значення x: 2.66667
Поточне значення x: 2.70833
Поточне значення x: 2.71667
Поточне значення x: 2.71806
Поточне значення x: 2.71825
Поточне значення x: 2.71828
Поточне значення x: 2.71828
Тепер x = e! Щоб перетворити x на e, знадобилося зробити 10 дій!
```

Python

Код

```
1 import math
2 import time
3
4 #Можна використати math.e з бібліотеки "math"
5 e = 2.7182818284590455
6
7 #Початкові значення змінних за формулою
8 x = 1
9 n = 1
10
11 print("\nЗначення e: " + str(e) + "\n")
12
13 while x != e:
14
15     x += 1 / math.factorial(n)
16     n += 1
17
18     #Затримка для зручнішого перегляду у консолі
19     time.sleep(1)
20
21     print("Поточне значення x: " + str(x))
22
23 #Додаткове повідомлення про успішне завершення програми
24 if x == e:
25     print("\nТепер x = e! Щоб перетворити x на e, знадобилося зробити {} дій!".format(n))
26
```

Результат

```
Значення e: 2.7182818284590455

Поточне значення x: 2.0
Поточне значення x: 2.5
Поточне значення x: 2.6666666666666665
Поточне значення x: 2.7083333333333333
Поточне значення x: 2.7166666666666663
Поточне значення x: 2.7180555555555554
Поточне значення x: 2.7182539682539684
Поточне значення x: 2.71827876984127
Поточне значення x: 2.7182815255731922
Поточне значення x: 2.7182818011463845
Поточне значення x: 2.718281826198493
Поточне значення x: 2.7182818282861687
Поточне значення x: 2.7182818284467594
Поточне значення x: 2.71828182845823
Поточне значення x: 2.718281828458995
Поточне значення x: 2.718281828459043
Поточне значення x: 2.7182818284590455

Тепер x = e! Щоб перетворити x на e, знадобилося зробити 18 дій!
```

Висновок

Під час виконання лабораторної роботи було вивчено особливості організації ітераційних циклів та використано їх на практиці. Результатом роботи є тотожність між змінною x та константою e (числом Ейлера). Було використано цикл *while* для знаходження значення x та для обчислення факторіала (тільки $C++$). Також було використано умовний оператор *if* для виведення у консоль повідомлення про завершення роботи програми. Роботу написано на двох мовах програмування ($C++$ та *Python*).