



## Лабораторна робота 3

### Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

**Мета:** дослідити подання операторів повторення дій та набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

### 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 тотожність 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    | Проміжне дане  |
| Значення факторіала               | Дійсне | F    | Проміжне дане  |

*Крок 1.* Визначимо основні дії дамо початкові значення змінним  $x$ ,  $f$ ,  $n$  та  $i$ .

*Крок 2.* Знайдемо значення факторіала.

*Крок 3.* Деталізуємо дію перетворення числа  $x$  на  $e$ .

*Псевдокод*

*крок 1*

**початок**

Знайдемо значення факторіала

Знайдемо число  $x$

**кінець**

*крок 2*

**початок**

$x = 1, f = 1, n = 1, i = 1, e = 2,718\dots$

**якщо  $I \leq N$**

**то**

$F := N$

**інакше**

**повторити**

$F := F * I$

$I++$

**поки  $I > N$**

**все повторити**

**все якщо**

Знайдемо число  $x$

**кінець**

*крок 3*

**початок**

$x = 1, f = 1, n = 1, i = 1, e = 2,718\dots$

**якщо**  $I \leq N$

**то**

$F := F * I$

$I++$

**інакше**

**повторити**

return F

**поки**  $I > N$

**все повторити**

**все якщо**

**якщо**  $x = e$

**то**

$x := e$

**інакше**

**повторити**

$x := x + 1/f$

$n := n + 1$

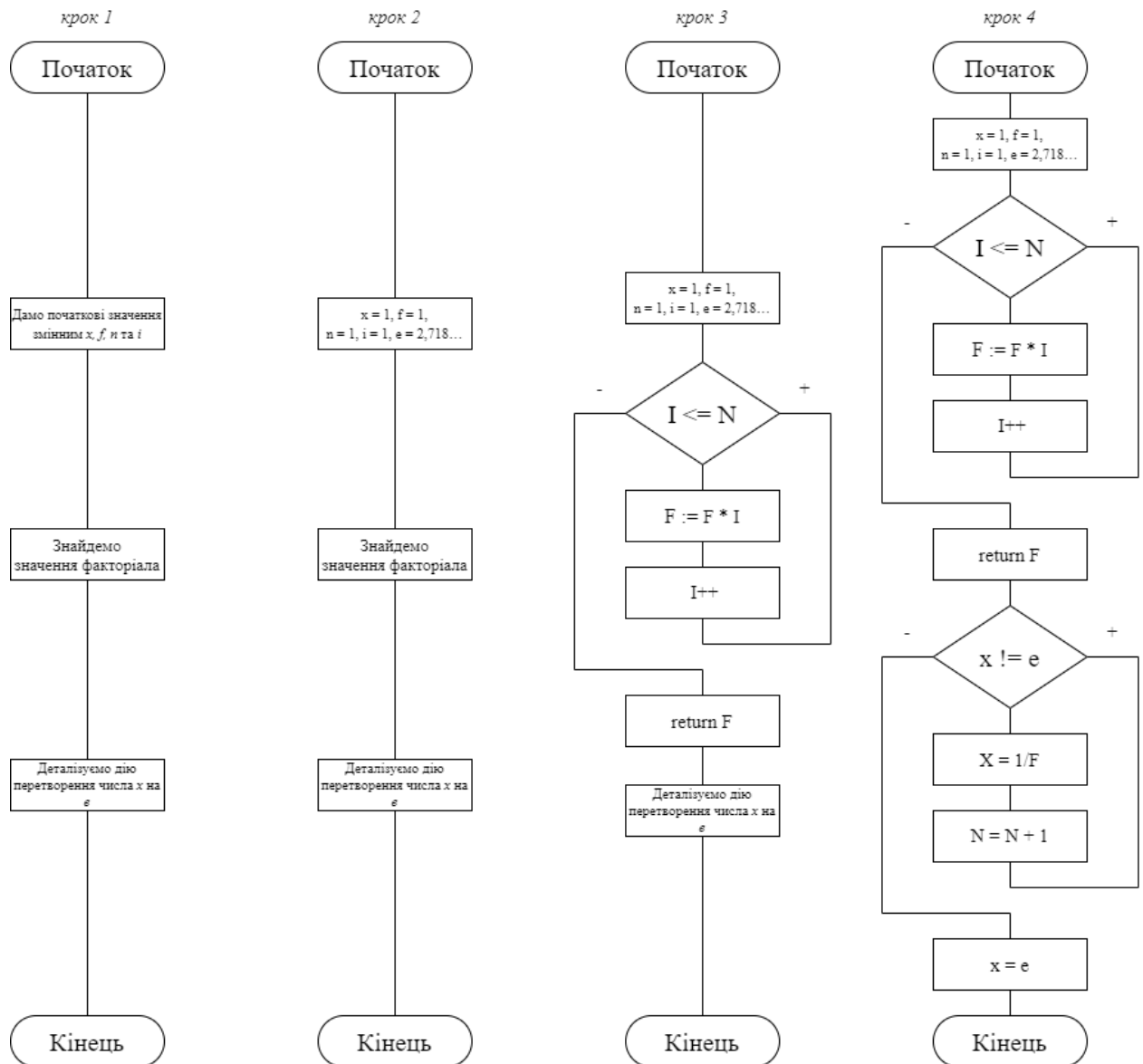
**поки**  $x \neq e$

**все повторити**

**все якщо**

**кінець**

## Блок-схема



## Випробування алгоритму

| Початок |   |
|---------|---|
| 1       | $x = 1, f = 1, n = 1, i = 1, e = 2,718\dots$  |
| 2       | <pre> while ( i&lt;=n) {     F = F * I;     I ++;}  return F #повертає нове значення F                     </pre> |

```
3   while (x != e) {  
    X = X + 1/F;  
    N = N + 1;  
  
    #тепер x дорівнює числу Ейлера (e)
```

**Кінець**

### **Висновок**

Під час виконання лабораторної роботи було досліджено подання операторів повторення дій та набуто практичних навичок їх використання. У роботі двічі використовується цикл «while»: для обчислення факторіала та під час зрівнювання значення  $x$  з  $e$ . Точність обчислення залежить від задачі, або від можливостей програмного середовища.