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 № 3 з дисципліни

«Алгоритми та структури даних-1.

Основи алгоритмізації»

«Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів»   
Варіант 22

Виконав студент ІП-13, Музичук Віталій Андрійович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

**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.

**Варіант 22**

Із заданою точністю обчислити значення математичної константи е:

**Постановка задачі**

Для обчислення константи *е* з заданою точністюнам необхідно застосувати ітераційний цикл, щоб знайти частину нескінченної прогресії, де n-ний член визначається за формулою . Цикл працює допоки модуль різниці останнього і передостаннього члена більший за задане число **accuracy**. Якщо твердження справедливе, то до константи *e* додаємо наступний член послідовності та продовжуємо цикл, якщо ж ні – ми знайшли шукане число, тому дія циклу припиняється і виводиться значення *е.*

**Побудова математичної моделі**

Складемо таблицю змінних

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Змінна** | **Тип** | **Ім’я** | **Призначення** |
| Задана точність обчислення | Дійсний | accuracy | Початкове значення |
| Передостанній член ряду | Дійсний | previous | Проміжне значення |
| Поточний член ряду | Дійсний | current | Проміжне значення |
| Різниця між останнім та передостаннім членом ряду | Дійсний | difference | Проміжне значення |
| Значення константи | Дійсний | *е* | Кінцеве значення |
| Значення факторіалу | Цілий | fact | Проміжне значення |
| Ітераційна змінна | Цілий | *і* | Ітераційна змінна |

1. Для факторіалу числа будемо користуватися змінною **fact**, яка буде обчислюватися кожну ітерацію за формулою **fact** := **fact** \* ***i***.  
2. Поточний член ряду (**current**) визначається за формулою 1 / **fact**  
3. Передостанній (**previous**) член буде переприсвоюватися під час виконання циклу **previous** := **current**  
4. Значення **difference** визначаємо за формулою Abs( **current** - **previous** )  
5. Значення константи ***e*** визначаємо за формулою ***e*** := ***e*** + **current**  
6. Для знаходження модуля числа будемо використовувати функцію Abs().

**Розв’язання**

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

*Крок 1*. Визначаємо основні дії  
*Крок 2.* Вводимо данні та декларуємо змінні   
*Крок 3*. Деталізуємо дію знаходження **difference** *Крок 4.* Деталізуємо дію ітераційного циклу

**Псевдокод**

*крок 1***початок**вводимо данні та декларуємо змінні  
знаходимо **difference**  
деталізація дії циклу  
виведення ***е***  
**кінець**

*крок 2***початок**введення **accuracy**e := 1  
i := 1  
fact := 1  
previous := 0  
current := 1 / fact  
знаходимо **difference**знаходження константи ***е***  
виведення ***е***  
**кінець**

*крок 3***початок**введення **accuracy**e := 1  
i := 1  
fact := 1  
previous := 0  
current := 1 / fact  
difference = Abs(current - previous)  
деталізація дії циклу  
виведення ***е***  
**кінець**

*крок 4* **початок**введення **accuracy**e := 1  
i := 1  
fact := 1  
previous := 0  
current := 1 / fact  
difference = Abs(current - previous)  
**поки** difference >accuracy

e := e + current  
i := i + 1  
fact := fact \* i  
previous := current  
current := 1 / fact  
difference := Abs(current - previous)

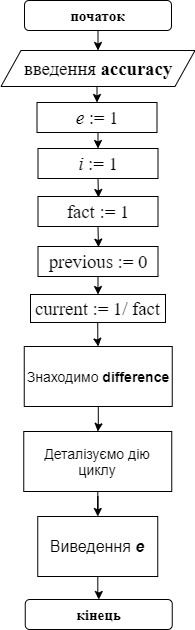
**все повторити**  
виведення ***е***  
**кінець**

**Блок-схема**

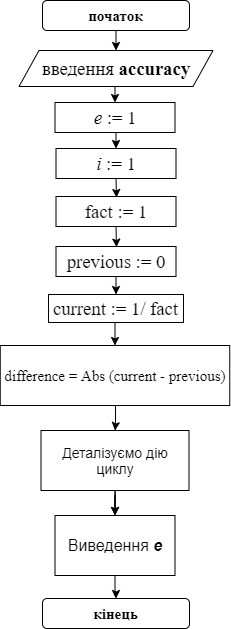
*Крок 1*



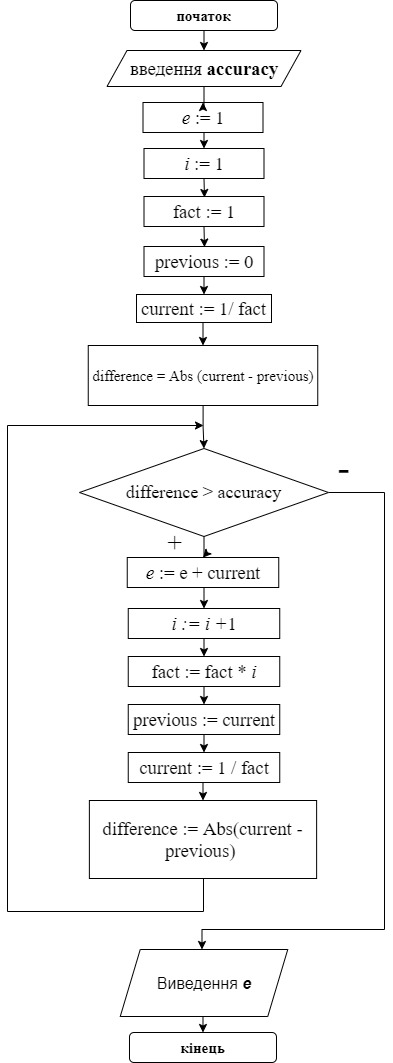
*Крок 2*

**

*Крок 3*

**

*Крок 4*



**Випробування алгоритму:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок** | **Дія** |
|  | Початок |
| 1 | Введення: difference := 0.01 |
| 2 | *e* := 1 |
| 3 | *i* := 1 |
| 4 | fact := 1 |
| 5 | previous := 0 |
| 6 | current := 1 |
| 7 | difference := 1 |
| 8 | e := 2 |
| 9 | i := 2 |
| 10 | fact := 2 |
| 11 | previous := 1 |
| 12 | current := 0.5 |
| 13 | difference := 0.5 |
| 14 | e := 2.5 |
| 15 | i := 3 |
| 16 | fact := 6 |
| 17 | previous := 0.5 |
| 18 | current := 0.166666666667 |
| 19 | difference := 0.3333333337 |
| 20 | e := 2.6666666667 |
| 21 | i := 4 |
| 22 | fact := 24 |
| 23 | previous := 0.166666666667 |
| 24 | current := 0.04166666666667 |
| 25 | difference := 0.125 |
| 26 | e := 2.70833333334 |
| 27 | i := 5 |
| 28 | fact := 120 |
| 29 | previous := 0.04166666666667 |
| 30 | current := 0.008333333333 |
| 31 | difference := 0.0333333333 |
| 32 | e := 2.7166666666667 |
| 33 | i := 6 |
| 34 | fact := 720 |
| 35 | previous := 0.008333333333 |
| 36 | current := 0.001388888888888889 |
| 37 | difference := 0.006944444445 |
| 38 | Виведення: *e* := 2.7166666666667 |

**Висновки:**

Ми дослідили оператори повторення дій та набули практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій, закріпили вміння декомпозувати задачу. В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для обчислення суми відрізка нескінченного ряду.