

Лабораторна робота № 4

Програмування на С алгоритмів циклічної структури

Мета роботи: знайомство з циклічними алгоритмічними конструкціями мови С / С++.

Завдання. Скласти блок-схему та програму розв'язання задачі відповідно до варіанта використовуючи:

- а) циклічну конструкцію *while*;
- б) циклічну конструкцію *do while*.
- в) циклічну конструкцію *for*;

1. Дано два цілі числа А і В ($A < B$). Знайти суму всіх цілих чисел від А до В включно.

2. Для заданого натурального числа N знайти суму

$$\frac{1}{1!} + \frac{2}{2!} + \frac{3}{3!} + \dots + \frac{N}{N!}$$

використовуючи лише один цикл.

3. Дано два цілі числа А і В ($A < B$). Знайти суму всіх парних цілих чисел від 2А до 3В включно.

4. Для заданого натурального числа N і дійсного числа X знайти суму

$$\frac{1}{X} + \frac{1}{X^2} + \frac{1}{X^3} + \dots + \frac{1}{X^N}$$

використовуючи лише один цикл.

5. Дано два цілі числа А і В ($A < B$). Знайти добуток всіх цілих чисел від А до В включно.

6. Вивести таблицю квадратів усіх натуральних чисел, починаючи від заданого натурального К, до заданого натурального N ($N > K$)

7. Дано ціле число N (> 0). Послідовність натуральних чисел A_k , задана за допомогою формул $A_1 = 1$, $A_2 = 1$, $A_k = A_{k-1} + 2A_{k-2}$, $k = 1, 2, \dots$. Вивести елементи A_1, A_2, \dots, A_N .

8. Дано два цілі числа А і В ($A < B$). Знайти суму квадратів усіх цілих чисел від А до В включно.

9. Для заданого додатного дійсного числа X знайти суму

$$\frac{X}{1} - \frac{X}{2} + \frac{X}{3} - \frac{X}{4} + \dots + \frac{X}{N}$$

де N найближче до X натуральне число, менше за X.

10. Задано ціле число N (> 0). Знайти суму

$$N^2 + (N + 1)^2 + (N + 2)^2 + \dots + (2N)^2$$

(ціле число).

11. Задано ціле число N ($N > 0$). Знайти добуток

$$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot \dots \cdot 1+0.1 \cdot N$$

(N множників).

12. Задано ціле число N ($N > 0$). Знайти квадрат даного числа, використовуючи для його обчислення формулу:

$$N^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + (2N + 1).$$

Після додавання до суми наступного доданка виводити поточне значення.

13. Дано ціле число N (> 0). Послідовність дійсних чисел A_k , задана за допомогою формул

$$A_0 = 2, \quad A_k = 2 + \frac{1}{A_{k-1}}, \quad k = 1, 2, \dots. \text{ Вивести елементи } A_1, A_2, \dots, A_N.$$

14. Дано ціле число N (> 0). Послідовність дійсних чисел A_k , задана за допомогою формул

$$A_0 = 1, \quad A_k = \frac{A_{k-1} + 1}{k}, \quad k = 1, 2, \dots. \text{ Вивести елементи } A_1, A_2, \dots, A_N.$$

15. Дано дійсне число A і ціле число N (> 0). Використовуючи один цикл, знайти суму

$$1 + A + A^2 + A^3 + \dots + A^N.$$

16. Дано дійсне число A і ціле число N (> 0). Використовуючи один цикл і не використовуючи умовного оператора, знайти суму

$$1 - A + A^2 - A^3 + \dots + (-1)^N A^N.$$

Приклад. Дано дійсне число A і ціле число $N (> 0)$. Використовуючи один цикл і не використовуючи умовного оператора, знайти суму

$$1 - A + A^2 - A^3 + \dots + (-1)^N A^N.$$

Зразок виконання.

Для того, щоб порахувати вказану суму одним циклом без розгалужень слід запровадити додаткову змінну, наприклад, x для обчислення чергового доданка $(-1)^N A^N$. Початковим значенням цієї змінної слід прийняти 1, а кожне наступне обчислювати домноживши попереднє значення x на $-A$.

а) Код програми з використанням **WHILE**

```
#include<iostream>
using namespace std;
void main()
{
    setlocale(0,"ukr");
    float a, s = 0, x = 1;
    int n, k=0;
    cout<<"Введіть дійсне число a";
    cin>>a;
    cout<<"Введіть натуральне число N";
    cin>>n;
    while(k<=n)
    {
        s+=x;
        x*=-a;
        k++;
    }
    cout<<"\n\nШукана сума S="<<s;
}
```

б) Код програми з використанням **DO WHILE**

```
#include<iostream>
using namespace std;
void main()
{
    setlocale(0,"ukr");
    float a, s = 0, x = 1;
    int n, k=0;
    cout<<"Введіть дійсне число a";
    cin>>a;
    cout<<"Введіть натуральне число N";
    cin>>n;
    do
    {
        s+=x;
        x*=-a;
        k++;
    }while(k<=n);
    cout<<"\n\nШукана сума S="<<s;
}
```

в) Код програми з використанням *FOR*

```
#include<iostream>
using namespace std;

void main()
{
    setlocale(0,"ukr");
    float a, s = 0, x = 1;
    int n;
    cout<<"Введіть дійсне число a";
    cin>>a;
    cout<<"Введіть натуральне число N";
    cin>>n;
    for(int k=0; k<=n; k++,x*=-a)
        s+=x;
    cout<<"\n\nШукана сума S="<<s;
}
```