

Лабораторная работа № 26-27

«Оценка сложности и оформление циклической структуры»

Цель работы:

изучить оценку сложности и оформление алгоритмов циклической структуры.

Теория

Циклы служат для многократного повторения некоторого фрагмента кода. В Си-шарп есть четыре оператора циклов: for, while, do-while, foreach.

Цикл for

Этот цикл используется тогда, когда наперед известно, сколько повторений нужно сделать. Он имеет следующую структуру:

```
For (инициализация счетчика; условие продолжения; итерация)
{
    //блок кода, который будет повторяться
}
```

Пример программы, которая выводит на экран числа 0, 1, 2, 3, 4:

```
static void Main(string[] args)
```

```
{
    for (int i = 0; i < 5; i++) // цикл выполнится 5 раз
    {
        Console.WriteLine(i);
    }
}
```

Сначала происходит создание и инициализация счетчика, i=0. Далее идет проверка условия (i < 5), если результат будет «истина», то дальше выполняется блок кода в теле цикла. В конце итерации происходит изменение значения счетчика (в данном примере увеличение на единицу). После этого вновь происходит проверка условия и так далее. Когда условие будет «ложь», цикл работу завершит. Пример программы, которая находит и выводит на экран сумму элементов массива:

```
static void Main(string[] args)
{
    int[] numbers = { 4, 7, 1, 23, 43 };
    int s = 0; for (int i = 0;
    i < numbers.Length; i++)
    {
        s += numbers[i];
    }
    Console.WriteLine(s);
}
```

```
    Console.ReadKey();  
}
```

Пример цикла for, когда счетчик уменьшается после каждой итерации:

```
for (int i = 5; i > 0; i--) //выполнится 5 раз  
{  
    Console.WriteLine(i);  
}
```

Счетчик можно изменять не только на единицу. Пример программы, которая выводит чётные числа (по число 50):

```
for (int i = 0; i <= 50; i+=2) //выполнится 26 раз  
{  
    Console.WriteLine(i);  
}
```

Цикл while Слово while переводится, как «пока», что хорошо его характеризует. Он продолжает выполняться до тех пор, пока «истинно» некоторое условие. Он имеет такую структуру:

```
while (условие продолжения)  
{  
    //блок кода, который будет повторяться  
}
```

Сначала проверяется условие, а дальше выполняется блок кода. Пример той же программы, которая выводит на экран числа 0, 1, 2, 3, 4:

```
int i = 0; while (i < 5)  
{  
    Console.WriteLine(i); i++;  
}
```

Цикл может выполняться «вечно», если задать всегда истинное условие:

```
while (true)  
{  
    Console.WriteLine("Вечный цикл");  
}
```

Цикл do-while Этот тот же цикл while, только здесь сначала выполняется блок кода, а уже потом идет проверка условия. Это гарантирует хотя бы один проход цикла.

```
do
{
    //блок кода, который будет повторяться
}
while (условие продолжения);
```

Пример программы, которая не завершит работу, пока с клавиатуры не введут число 5:

```
static void Main(string[] args)
{
    int number;
    do
    {
        Console.WriteLine("Введите число 5");
        number = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
    }
    while (number != 5);
}
```

Ход работы:

4 вариант

- $$S = \sum_{n=1}^M n^n$$

```
Console.WriteLine("Введите M:\n");
int M = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
int res = 0;
for (int n = 1; n <= M; n++) res += Convert.ToInt32(Math.Pow(n, n));
Console.WriteLine($"S = {res}");
Console.ReadLine();
```

выполнение:

```
Введите M:
5
S = 3413
```

- $$S = \sum_{i=1}^N |a_i - b_i|$$

```

Console.WriteLine("Введите кол-во элементов N");
int N = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
int[] a = new int[N];
int[] b = new int[N];
int res = 0;
for (int i = 0; i < N; i++)
{
    Console.WriteLine($"Введите a - {i + 1}");
    a[i] = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine($"Введите b - {i + 1}");
    b[i] = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
}
for (int i = 1; i <= N; i++) res += a[i - 1] - b[i - 1];
Console.WriteLine($"Ответ: {res}");
Console.ReadKey();

```

выполнение:

```

Введите кол-во элементов N
2
Введите a - 1
4
Введите b - 1
5
Введите a - 2
6
Введите b - 2
7
Ответ: -2

```

Контрольные вопросы:

4. Что такое цикл?

Циклы служат для многократного повторения некоторого фрагмента кода. В Си-шарп есть четыре оператора циклов: for, while, do-while, foreach.

5. Напишите синтаксис цикла for.

```

for (int i = 5; i > 0; i--) //выполнится 5 раз
{
    Console.WriteLine(i);
}

```

6. Напишите синтаксис цикла while.

```
while (условие продолжения)
{
    //блок кода, который будет повторяться
}
```

7. Напишите синтаксис цикла do-while

```
do
{
    //блок кода, который будет повторяться
}
while (условие продолжения);
```