

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

(4 академических часа)

Тема: Организация циклов с параметром в программе.

Цель работы:

1. Получение навыков в выборе и использовании оператора цикла FOR в программе.
2. Знакомство с итерационными процессами.

Командой повторения или *циклом* называется такая форма организации действий, при которой одна и та же последовательность действий повторяется до тех пор, пока сохраняется значение некоторого логического выражения. При изменении значения логического выражения на противоположное повторения прекращаются (цикл завершается).

Для организации цикла необходимо выполнить следующие действия:

1. перед началом цикла задать начальное значение параметра;
2. внутри цикла изменять параметр цикла с помощью оператора присваивания;
3. проверять условие повторения или окончания цикла;
4. управлять циклом, т.е. переходить к его началу, если он не закончен, или выходить из цикла в противном случае.

Цикл с параметром имеет следующую структуру:

***for* (<инициализация>; <выражение>; <модификация>) <оператор>;**

Инициализация используется для объявления и/или присвоения начальных значений величинам, используемым в цикле в качестве параметров (счетчиков). В этой части можно записать несколько операторов, разделенных запятой. Областью действия переменных, объявленных в части инициализации цикла, является цикл и вложенные блоки. Инициализация выполняется один раз в начале исполнения цикла.

Выражение определяет условие выполнения цикла: если его результат истинен, цикл выполняется. Истинность выражения проверяется перед каждым выполнением тела цикла, таким образом, цикл с параметром реализован как цикл с предусловием. В блоке выражение через запятую можно записать несколько логических выражений, тогда запятая равносильна операции логическое И (&&).

Модификация выполняется после каждой итерации цикла и служит обычно для изменения параметров цикла. В части модификация можно записать несколько операторов через запятую.

Оператор (простой или составной) представляет собой тело цикла. Любая из частей оператора *for* (инициализация, выражение, модификация, оператор) может отсутствовать, но точку с запятой, определяющую позицию пропускаемой части, надо оставить.

Задание 1. Использование цикла с параметром для решения задач нахождения суммы и произведения чисел.

Пример 1. Нахождение суммы чисел

```
// вычислить сумму
int sum;
int i;
sum = 0;
for (i = 100; i <= 200; i++)
```

```
sum += i;  
// sum = 15150
```

Варианты задания.

1. Даны целые числа K и N ($N > 0$). Вывести N раз число K .
2. Даны два целых числа A и B ($A < B$). Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между A и B (включая сами числа A и B), а также количество N этих чисел.
3. Даны два целых числа A и B ($A < B$). Вывести в порядке убывания все целые числа, расположенные между A и B (не включая числа A и B), а также количество N этих чисел.
4. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ..., 10 кг конфет.
5. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 0.1, 0.2, ..., 1 кг конфет.
6. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1.2, 1.4, ..., 2 кг конфет.
7. Даны два целых числа A и B ($A < B$). Найти сумму всех целых чисел от A до B включительно.
8. Даны два целых числа A и B ($A < B$). Найти произведение всех целых чисел от A до B включительно.
9. Даны два целых числа A и B ($A < B$). Найти сумму квадратов всех целых чисел от A до B включительно.
10. Дано целое число N (> 0). Найти сумму $1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/N$ (вещественное число).
11. Дано целое число N (> 0). Найти сумму $N^2 + (N+1)^2 + (N+2)^2 + \dots + (2 \cdot N)^2$ (целое число).
12. Дано целое число N (> 0). Найти произведение $1 \cdot 1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot \dots$ (N сомножителей).
13. Дано целое число N (> 0). Найти квадрат данного числа, используя для его вычисления следующую формулу: $N^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + (2 \cdot N - 1)$. После добавления к сумме каждого слагаемого выводить текущее значение суммы (в результате будут выведены квадраты всех целых чисел от 1 до N).
14. Дано вещественное число A и целое число N (> 0). Найти A в степени N : $A^N = A \cdot A \cdot \dots \cdot A$ (числа A перемножаются N раз).
15. Дано вещественное число A и целое число N (> 0). Используя один цикл, вывести все целые степени числа A от 1 до N .

Задание 2 Условие в цикле с параметром.

Варианты задания.

1. Известен год рождения n студентов из группы. Определить число студентов, родившихся до 2000 года, и число студентов, родившихся после 2002 года.
2. Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10% от пробега предыдущего дня. Определить:
а) в какой день он пробежит больше 20 км;
б) в какой день суммарный пробег за все дни превысит 100 км.
3. Гражданин 1 марта открыл счет в банке, вложив 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 2% от имеющейся суммы. Определить:
а) за какой месяц величина ежемесячного увеличения вклада превысит 30 руб.;
б) через сколько месяцев размер вклада превысит 1200 руб.
4. В некотором году (назовем его условно первым) на участке в 100 гектаров средняя урожайность ячменя составила 20 центнеров с гектара. После этого каждый год площадь участка увеличивалась на 5%, а средняя урожайность на 2%. Определить:
а) в каком году урожайность превысит 22 центнера с гектара;
б) в каком году площадь участка станет больше 120 гектаров;

- в) в каком году общий урожай, собранный за все время, начиная с первого года, превысит 800 центнеров.
5. Известны оценки по информатике N студентов группы. Подсчитать сколько учеников имеют по информатике:
 - а) оценку «5»
 - б) оценку «4»
 - в) оценку «3»
 6. Известны сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день мая. Первого мая осадков не было. Определить, в течение какого количества первых дней месяца непрерывно, начиная с первого мая, осадков не было?
 7. С клавиатуры вводится последовательность из N чисел. Найти среднее арифметическое отрицательных чисел последовательности и произведение положительных чисел.
 8. Пять человек садятся в лодку, грузоподъемность которой 300 кг. Посадка в лодку производится постепенно — один пассажир за другим (вес пассажиров ввести с клавиатуры). Подсчитать количество человек с весом больше 60 кг и вывести на экран сообщение о результатах посадки: «Посадка прошла успешно!» или «Лодка потонула».
 9. Ввести с клавиатуры последовательность из N элементов. Найти количество ненулевых элементов и сумму элементов, значения которых меньше двух. Вывести найденные сумму и количество (если они не были сформированы, вывести соответствующее сообщение).
 10. Каждая бактерия делится на две в течение одной минуты. В начальный момент времени имеется одна бактерия. Составить программу для расчета количества бактерий через заданное целое количество минут.
 11. Ввести с клавиатуры 20 чисел и найти среднее арифметическое всех четных чисел и количество таких чисел.
 12. В соревнованиях по прыжкам в длину принимают участие 20 спортсменов. Определить, сколько из них выполнило норму, если она составляет K метров.
 13. За каждый месяц банк начисляет к сумме вклада 7% от суммы. Напишите программу, в которую пользователь вводит сумму вклада и количество месяцев. А банк вычисляет конечную сумму вклада с учетом начисления процентов за каждый месяц.
 14. Известны данные о стоимости каждого товара из группы. Найти общую стоимость тех товаров, которые стоят дороже 1000 рублей. Количество товаров и их стоимость вводится с клавиатуры.
 15. Известны данные о количестве страниц в каждой из нескольких газет и в каждом из нескольких журналов. Число страниц в газете не более 16. Найти общее число страниц во всех журналах (количество журналов неизвестно, но известно, что объем любого журнала превышает объем любой газеты).

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких элементов состоят циклические операторы?
2. Что необходимо для выполнения в цикле более одного оператора?
3. Когда целесообразно использовать оператор цикла `for`?
4. Что представляет собой «тело цикла»?
5. Что такое «итерация»?
6. Что такое «счетчик цикла»?