

Лабораторная работа №3 Программы циклической структуры

Цель работы: приобретение практических навыков в составлении алгоритмов и программ циклической структуры.

Основные сведения

В языке Си существует 3 вида циклов: 1) цикл с параметром или цикл типа `for`; 2) цикл с предусловием или цикл типа `while`, 3) цикл с постусловием или цикл типа `do ... while`. Во всех этих циклах условие продолжения цикла заключается в круглые скобки. В циклах типов `for` и `while` повторяющаяся часть состоит из одного оператора, если требуется выполнить в цикле несколько операторов, они заключаются в фигурные скобки, образуя составной оператор. В цикле с постусловием тело цикла помещается между словами `do` и `while`. В отличие от цикла с предусловием, цикл с постусловием выполнится хотя бы один раз. Циклы с пред- и постусловием продолжают, если условие продолжения истинно.

Цикл с параметром

Цикл **for** используется тогда, когда количество повторений цикла заранее известно или может быть вычислено. Цикл **for** состоит из заголовка и тела цикла. В заголовке после слова **for** в круглых скобках записываются через точку с запятой три выражения:

A) **начальные значения:** операторы присваивания, которые выполняются один раз перед выполнением цикла;

B) **условие, при котором выполняется следующий шаг цикла;** если условие неверно, работа цикла заканчивается; если оно неверно в самом начале, цикл не выполняется ни одного раза (говорят, что это *цикл с предусловием*, то есть условие проверяется перед выполнением цикла);

C) **действия в конце каждого шага** цикла (в большинстве случаев это операторы присваивания).

В каждой части заголовка может быть несколько операторов, разделенных запятыми.

```
for ( i = 0; i < 10; i ++ ) { ... }
for ( i = 0, x = 1.; i < 10; i += 2, x *= 0.1 ) { ... }
```

Примеры заголовков:

- Тело цикла заключается в фигурные скобки; если в теле цикла стоит всего один оператор, скобки можно не ставить.
- В тело цикла могут входить любые другие операторы, в том числе и другие циклы (такой прием называется «вложенные циклы»).
- Для того, чтобы легче разобраться в программе, все тело цикла и ограничивающие его скобки сдвигаются вправо на 2-3 символа (запись

«лесенкой»).

Пример вычисления суммы квадратов натурального ряда чисел от 1 до

n.

$$S = 1^2 + 2^2 + \dots + n^2.$$



i=1

```
//lab3_1 сумма квадратов натурального ряда
#include <stdio.h>
main ()
{   int S,n,i;
    printf("Введите n ");   scanf("%d" &n);
    for (S=0, i=1; i<=n; i++)
        S+=i*i;           // соответствует S=S+i*i
    printf ("n=%d S=%d", n,S);
}
```

В разделе инициализации присваиваются начальные значения переменным S и i. При i, не превышающем n, цикл повторяется, иначе выполняется выход из цикла. Оператор инкремента i++ (или декремента i--), эквивалентен i=i+1 (i=i-1). Для досрочного выхода из цикла и перехода на следующий оператор после цикла используется оператор break. Для пропуска всех операторов, оставшихся до конца тела цикла и перехода к следующему повторению цикла используется оператор continue.

Циклы с неизвестным количеством повторений

Циклы while или repeat используются тогда, когда количество повторений цикла заранее неизвестно и не может быть вычислено.

Цикл while состоит из заголовка и тела цикла.

В заголовке после слова while в круглых скобках записывается условие, при котором цикл продолжает выполняться. Когда это условие нарушается (становится ложно), цикл заканчивается.

```
> < больше, меньше
>= <= больше или равно, меньше или равно
== равно
!= не равно
```

В условии можно использовать знаки логических отношений и операций

Если условие неверно в самом начале, то цикл не выполняется ни разу (это цикл с предусловием). Если условие никогда не становится ложным (неверным), то цикл никогда не заканчивается; в таком случае говорят, что программа «зациклилась» — это серьезная логическая ошибка. В языке Си любое число, не равное нулю, обозначает истинное условие, а ноль - ложное

Условие

```
while (1){ ... } // бесконечный цикл
while (0){ ... } // цикл не выполнится ни разу
```

Тело цикла заключается в фигурные скобки; если в теле цикла стоит всего один оператор, скобки можно не ставить. В тело цикла могут входить любые другие операторы, в том числе и другие циклы (такой прием называется «вложенные циклы»). Для того, чтобы легче разобраться в программе, все тело цикла и ограничивающие его скобки сдвигаются вправо на 2-3 символа.

Цикл do-while также используется тогда, когда количество повторений цикла заранее неизвестно и не может быть вычислено.

Цикл do-while состоит из заголовка do, тела цикла и завершающего условия.

Условие записывается в круглых скобках после слова while, цикл продолжает выполняться, пока условие верно; когда условие становится ложным, цикл заканчивается. Условие проверяется только в конце очередного шага цикла (это цикл с постусловием),

таким образом, цикл всегда выполняется хотя бы один раз. Если условие никогда не становится ложным (неверным), то цикл никогда не

заканчивается, т.е. программа закикливается. Тело цикла также заключается в фигурные скобки; если в теле цикла стоит всего один оператор,

скобки можно не ставить. В тело цикла могут входить любые другие операторы, в том числе и другие циклы.

Рассмотрим пример из предыдущей работы - вычисление суммы квадратов натурального ряда чисел от 1 до n.

$$S = \sum_{i=1}^n i^2 = 1^2 + 2^2 + \dots + n^2.$$

$$i = 1$$

Изменим условие в этом примере: Определить число n, при котором сумма чисел S предыдущего ряда не превысит величину K, введенную с клавиатуры. Такую программу можно реализовать с помощью циклов предусловия или постусловия следующим образом:

```
//lab3 2 циклы while и do..while
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main ()
{int K, S, i;
 clrscr(); // очистка экрана перед выводом
 printf ("Введите K" ); scanf ("%d", &K);
 // цикл с предусловием
 S=0;
 i= 0;
 while (S<K) { i++; S+=i*i };
 printf ("n=%d S=%d\n", i, S);
 getch();
}

//цикл с постусловием
S=0; i=0;
do
{ i++; S+=i*i; }
while (S<K);
```

Отличие этих программ: если ввести K<1, то в программе с предусловием получим S=0, i=0 ; а в программе с постусловием S=1, i=1.

Выполнение работы

Составить 3 варианта программ циклической структуры типа for и while, сравнить полученные результаты.

выполнится хотя бы один раз? А какой - ни разу?

Контрольные вопросы

- 4.1. Какой алгоритм является алгоритмом циклической структуры?
- 4.2. Типы циклов в языке Си.
- 4.3. Какой цикл выполнится хотя бы один раз? А какой - ни разу?

[Добавить ответ на задание](#)

Состояние ответа

Состояние ответа на задание	Ответы на задание еще не представлены
Состояние оценивания	Не оценено



Информация

Официальный сайт ФГБОУ ВО
Белгородский ГАУ

Личный кабинет преподавателя
и студента

Расписание

Отдел электронных
образовательных ресурсов и
сетевого обучения

Структура университета

Контакты

308503, Белгородская обл.,
Белгородский р-н, п. Майский, ул.
Вавилова, 1, отдел электронных
образовательных ресурсов и
сетевого обучения, №321 (с 8.00 до
17.00, перерыв 12.00-13.00)

☎ Телефон : +7 (4722) 39-22-51 (по
вопросам ЭИОС). По вопросам
справок: +7 (4722) 38-05-17 (МФЦ
БелГАУ)

✉ Эл.почта : help@belgau.ru