

Работа с операторами ветвления

Цель работы: усвоение принципов работы операторов ветвления; построение программ, содержащих операторы ветвления.

Краткие теоретические сведения

Операция проверки условия в языке Си осуществляется с использованием оператора **if**. Данная операция может быть представлена в двух вариантах:

Вариант 1:

```
if (условное выражение)  
    оператор1;
```

Вариант 2:

```
if (условное выражение)  
    оператор1;  
else  
    оператор2;
```

- инструкция **if** используется для выбора одного из двух направлений дальнейшего хода программы;
- выбор последовательности инструкций осуществляется в зависимости от значения **условия** — заключенного в скобки выражения, записанного после **if**;
- инструкция, записанная после **else**, выполняется в том случае, если значение выражения **условие** равно нулю, во всех остальных случаях выполняется инструкция, следующая за условием;
- если при соблюдении или несоблюдении условия надо выполнить несколько инструкций программы, то эти инструкции следует объединить в группу — заключить в фигурные скобки;
- при помощи вложенных одна в другую нескольких инструкций **if** можно реализовать множественный выбор.

Пример 1. Отыскание максимума из трех чисел a, b, c.

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int a=2, b=5, c=8, max;
    if (a > b && a > c) max=a;
    else if (b > c) max=b;
    else max=c;
    printf("max = %d", max);
}
```

Пример 2. Ввести число и определить, оно больше нуля, меньше или равно

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int n;
    printf("Enter n");
    scanf("%d", &n);
    if (n>0) printf("n>0");
    else if (n<0) printf("n<0");
    else printf("n=0");
}
```

Пример 3: Напишите программу (используя инструкцию if), которая запрашивает у пользователя номер месяца и затем выводит соответствующее название времени года. В случае, если пользователь введет недопустимое число, программа должна вывести сообщение "Ошибка ввода данных".

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int n;
    printf("Введите номер месяца");
    scanf("%d", &n);
    if (n==1 || n==2 || n==12) printf("Зима");
    else if (n>=3 && n<=5) printf("Весна");
    else if (n>=6 && n<=8) printf("Лето");
    else printf("Осень");
}
```

Тернарная операция

Тернарная условная операция имеет **3 аргумента** и возвращает свой второй или третий операнд в зависимости от значения логического выражения, заданного первым операндом. Синтаксис тернарной операции в языке Си:

условие ? выражение1 : выражение2;

Если выполняется **условие**, то тернарная операция возвращает **выражение1**, в противном случае - **выражение2**.

Тернарные операции, как и операции условия, могут быть вложенными. Для разделения вложенных операций используются круглые скобки.

Пример 1.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    int key;
    printf("Введите номер пункта, 1 или 2: ");
    scanf("%d",&key);
    key == 1 ? printf("\n Выбран первый пункт") :
    (key==2 ? printf("\n Выбран второй пункт") :
    printf("\n Первый и второй пункты не выбраны"));
}
```

Инструкция switch

Вариант 1:

```
switch ( выражение )
{
    case константа1: оператор1; break;
    case константа2: оператор2; break;

    case константа N: операторы; break;
    default:          оператор; break;
}
```

Вариант 2:

```
switch ( выражение )
{
    case константа1: оператор1; break;
    case константа2: оператор2; break;
    case константа N: операторы; break;
}
```

- инструкция **switch** предназначена для выбора одного из нескольких возможных направлений дальнейшего хода программы;
- выбор последовательности инструкций осуществляется в зависимости от равенства значения переменной-селектора константе, указанной после слова **case**;
- если значение переменной-селектора не равно ни одной из констант, записанных после **case**, то выполняются инструкции, расположенные после слова **default**;
- в качестве переменной-селектора можно использовать переменную целого (**int**) или символьного (**char**) типа.

Пример 4. Требуется вывести на экран оценку, введенную цифрой, прописью.

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int rez;
    printf("Введите оценку");
    scanf("%d", &rez);
    switch (rez)
    {
        case 5: printf("Оценка — отлично."); break;
        case 4: printf("Оценка — хорошо."); break;
        case 3: printf("Оценка — удовлетворительно."); break;
        case 2: printf("Оценка — неудовлетворительно."); break;
        default: printf("Неверное значение.");
    }
}
```

Пример 5. Программа выводит на экран меню, в котором пользователь может выбрать одно из следующих действий введя соответствующее число: подсчитать сумму двух чисел, подсчитать разность двух чисел, выйти из программы.

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int n, a,b;
    printf("Меню:\n");
    printf("1 – подсчет суммы двух чисел\n ");
    printf("2 – подсчет разности двух чисел\n ");
    printf("3 – выход из программы\n ");
    printf("Ваш выбор? \n ");
    scanf("%d", &n);
    switch (n)
    {
        case 1:
            printf("Введите два числа\n ");
            scanf("%d%d", &a, &b);
            printf("Сумма равна %d\n ", a+b);
            break;
        case 2: printf("Введите два числа\n ");
            scanf("%d%d", &a, &b);
            printf("Разность равна %d\n ", a-b);
            break;
        case 3: return; break;
        default: printf("Неверное значение.");
    }
}
```

Практическая часть

Упражнение 1

Создать файл проекта и разработать Си-программу в соответствии с вариантом, составить графическую диаграмму алгоритма программы.

1. Даны два числа x и y . Можно ли через точку (x, y) провести окружность единичного радиуса с центром в начале координат.
2. Имеется круг радиуса R . Можно ли в данном круге вырезать квадратное отверстие размером $V \times B$.
3. Билет с шестизначным номером является “счастливым”, если сумма трех первых цифр равна сумме трех его последних цифр. Составьте алгоритм для определения по номеру билета “счастливый” он или нет.
4. Окружность с центром в точке (x, y) проходит через точку (x_1, y_1) . Определите, принадлежит ли точка (x_2, y_2) данной окружности.
5. Составьте алгоритм, определяющий по координатам вершин треугольника его вид: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный.
6. Даны три вещественных положительных числа a , b , c . Определите, пройдет ли мяч радиуса a через прямоугольное отверстие размером $b \times c$.
7. Определить, имеется ли среди трёх чисел a , b и c хотя бы одна пара равных между собой чисел.
8. Определить, является ли треугольник со сторонами a , b и c равносторонним.
9. Определить, является ли треугольник со сторонами a , b и c равнобедренным.
10. Определить, имеется среди чисел a , b и c хотя бы одна пара взаимно противоположных чисел.

Упражнение 2

Создать файл проекта и разработать Си-программу в соответствии с вариантом, составить графическую диаграмму алгоритма программы.

1. Если среди чисел a , b и c есть пара взаимно противоположных, вывести третье (оставшееся) число, в противном случае вывести сообщение "нет".
2. Определить количество положительных чисел среди чисел a , b и c .
3. Определить, делителем каких целых чисел a , b и c является целое число N .
4. Определить, какая из точек плоскости $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ ближе к началу координат.

5. Определить, находится ли точка $M(a,b)$ внутри верхней части единичного круга с центром в начале координат.

6. Построить алгоритм, определяющий, существует ли треугольник с заданными длинами сторон a , b и c .

7. Даны три числа a , b и c . Составить алгоритм, определяющий среднее геометрическое этих чисел, если все они отличны от нуля, и среднее арифметическое в противном случае.

8. Даны три различных числа a , b и c . Составить алгоритм, определяющий, можно ли из этих чисел образовать арифметическую прогрессию.

9. Даны площадь круга S_1 и площадь квадрата S_2 . Определить, поместится ли: 1) круг в квадрате; 2) квадрат в круге.

10. Даны круг радиуса R и квадрат со стороной a . Определить, поместится ли: 1) круг в квадрате; 2) квадрат в круге.

Упражнение 3

Создать файл проекта и разработать Си-программу в соответствии с вариантом, составить графическую диаграмму алгоритма программы.

1. По номеру месяца напечатать его название.
2. По номеру месяца напечатать пору года.
3. Описать список времен года: лето, осень, зима, весна. По введенному значению времени года перечисляла все месяцы этого сезона.

4. Составить программу, которая бы по названию месяца выдавала бы количество дней в месяце.

5. Составить программу, которая бы по введенному времени года выдавала бы название месяцев, относящихся к нему.

6. Составить программу, которая реализовала бы следующие действия: по введенному числу K (до 10) выдавала бы соответствующую ей римскую цифру.

7. Составить программу, которая бы выдавала по названию страны название столицы этой страны (использовать не менее 6-7 названий).

8. Составить программу, которая бы с помощью оператора CASE реализовала бы все возможные операции над двумя целыми числами.

9. Составить программу, которая бы по введенному названию страны выдавала название ее континента.

10. Составить программу, которая бы по введенному числу (до 10) выдавала бы название этой цифры.