

**УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!** Изучите теоретические сведения к лабораторной работе, выполните практическое задание.

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: [r.bigangel@gmail.com](mailto:r.bigangel@gmail.com) **до 20.03.2023.**

**Требования к отчету:**

Отчет предоставляется преподавателю в электронном варианте и должен содержать:

- название работы, постановку цели, вывод;
- ответы на контрольные вопросы, указанные преподавателем.

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)111-37-59, (Viber, WhatsApp), vk.com: <https://vk.com/daykini>

***ВНИМАНИЕ!!!*** При отправке работы, не забывайте указывать ***ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).***

### **Лабораторная работа № 11**

**Тема: «Инструкция без условного перехода в языке C++»**

**Цель работы:** познакомиться с работой условного оператора и оператора перехода. Изучить оператор выбора варианта. Научиться применять их при составлении программ.

#### **Теоретические сведения**

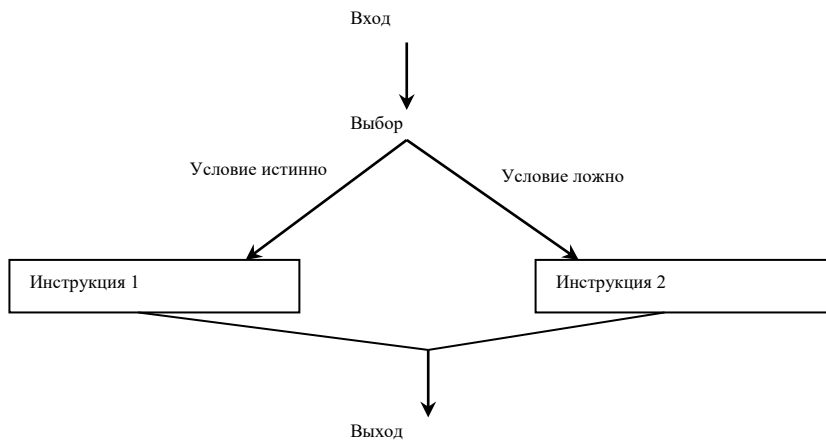
##### **Условный оператор if**

Рассматриваемая группа операторов позволяет организовать ветвление в программе. Часто, например, необходимо в зависимости от того или иного результата реализовать одну либо другую группу операторов (инструкций). В языке СИ для этих целей используются операторы if (если) – else (иначе), switch (переключатель) и goto (идти к).

Оператор if имеет вид:

if (проверка условия) инструкция1; else инструкция2;

Если условие в скобках принимает истинное значение, выполняется инструкция1, а если ложное – инструкция2 (см. рис. 1).



Например:

```
if (a>b)
    z=a;
else
    z=b;
```

Необходимо обратить внимание на точку с запятой после `z=a`. Здесь она обязательна, поскольку за `if` должна следовать инструкция, которая всегда заканчивается точкой с запятой.

В операторе `if` слово `else` может отсутствовать. В этом случае, если условие в скобках принимает истинное значение, выполняется инструкция 1, а если ложное, то инструкция 1 пропускается и управление передается следующему оператору по тексту программы.

Например:

```
if (num>10) num=2*num;
printf("%d\n",num);
```

Оператор вывода будет выполняться всегда, а оператор присваивания только в том случае, если условие будет истинным.

Операции отношения, используемые для сравнения, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Операция	Смысл
<	меньше
<=	меньше или равно
= =	равно
>=	больше или равно
>	больше
!=	не равно

Не следует путать операцию отношения "==" с операцией присваивания "=".

Рассмотрим простейшую программу:

```
#include <stdio.h>
main( )
{
int a,b;
puts("Введите значения a и b");
scanf("%d %d", &a,&b);
if (a>b) puts("a больше b");
else puts(""); /*демонстрация оператора if – else*/
if (a==b) puts(""); /*демонстрация оператора if без слова else*/
}
```

Если для выполнения программы ввести числа 5 и 3, то на экране появится строка:

a больше b

При введении чисел 5 и 5, на экране появится две строки:

a меньше или равно b

a равно b

Иногда в условном операторе после ключевых слов `if` или `else` следует инструкция `if`, ее называют вложенной. Слово `else` всегда относится к ближайшему предшествующему ему `if`. Также после ключевых слов `if` и `else` вместо одной инструкции может быть записано несколько инструкций, которые должны заключаться в фигурные скобки.

Например, в

```
if (n>0)
```

```
if (a>b)
```

```
z=a;
```

```
else
```

```
z=b;
```

`else` относится к внутреннему `if`, что и показано с помощью отступов. Если требуется иная интерпретация, необходимо должным образом расставить фигурные скобки:

```
if (n>0)
```

```
{
```

```
if (a>b)
```

```
z=a;
```

```
}
```

```
else
```

```
z=b;
```

В данном примере else относится к внешнему if.

В сложных конструкциях, содержащих много if и else, уместно вложенные if обрамлять фигурными скобками.

Вместо вложенных конструкций if–else часто целесообразно использовать сложные выражения для проверки условия. Сложные выражения получаются путем объединения нескольких простых отношений с помощью логических операций. В языке СИ имеются три логические операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Операция	Смысл
&&	и
	или
!	не

Операция ! имеет очень высокий приоритет, он выше, чем умножения, и только круглые скобки имеют более высокий приоритет. Приоритет операции && выше, чем операции ||, а обе они имеют более низкий приоритет, чем операции отношения. Поэтому выражение

$$a > b \&\& b > c \parallel b > d$$

будет интерпретировано так:

$$((a > b) \&\& (b > c)) \parallel (b > d),$$

т.е. b находится в промежутке между c и a или b больше d.

### Пример

$$y = \begin{cases} x^2 + 1 & x > 0 \\ x + 4 & x \leq 0 \end{cases}$$

```
main ( )
```

```
{ float x, y;
```

```
scanf ("%f", & x);  
if (x > 0)  
y = x*x + 1;  
else  
y = x + 4;  
printf ("%f %f", x, y);  
}
```

### **Оператор безусловного перехода**

Его можно представить в следующей форме: goto метка;

Метка – это любой идентификатор.

Например: goto a2;

Оператор goto указывает, что выполнение программы необходимо продолжить, начиная с инструкции, перед которой записана метка. В программе обязательно должна быть строка, где указана метка, поставлено двоеточие и записана инструкция, к которой должен выполняться переход.

Например: a2: k=5;

Метки в программе описывать не нужно. Применение оператора безусловного перехода в языке СИ является нежелательным, так как он нарушает структурную наглядность программы.

### **Оператор выбора switch**

Оператор switch позволяет выбрать одну из нескольких альтернатив. Он записывается в следующем виде:

```
switch (выражение)  
{case константа1, вариант 1; break;  
...  
case константа n, вариант n; break;  
default: вариант n+1; break;}
```

На рис.2 представлена соответствующая иллюстрация.

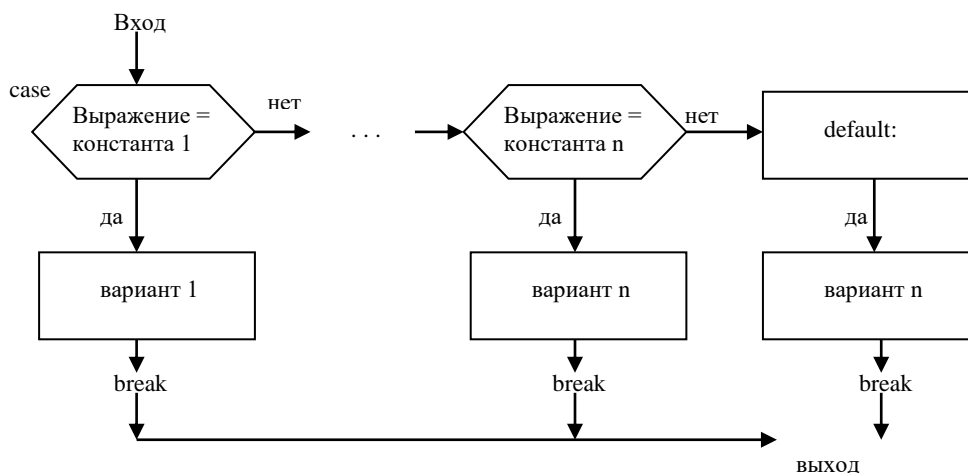


рис. 2

В операторе `switch` вычисляется целое выражение в скобках ( его называют селектором), и его значение сравнивается со всеми константами. При совпадении выполняется соответствующий вариант (одна или несколько инструкций). Все константы в записи оператора должны быть различными. Вариант с ключевым словом `default` (прочие) реализуется, если ни один другой не подошел (если слово `default` отсутствует, а все результаты сравнения отрицательны, то ни один вариант не выполняется. Для прекращения последующих проверок после успешного выбора некоторого варианта используется оператор `break`, обеспечивающий немедленный выход из оператора `switch`.

Например:

```
#include<stdio.h>
main( )
{
char y;
scanf("%c",&y);
switch(y)
{
```

```
case '1':  
printf("Ветвь 1\n");  
break;  
case '2':  
case '3':  
printf("Ветвь 2 или 3\n");  
break;  
default:  
printf("Ветви 1,2,3 не работают\n");  
}  
}
```

Оператор `scanf` вводит переменную `y`. Ее значение в операторе `switch` сравнивается со всеми константами операторов `case`. Если ввести символ `'1'`, то на экране появится строка:

```
Ветвь 1
```

по оператору `break` произойдет выход из переключателя `switch`, и программа завершит свою работу. Если ввести символы `'2'` или `'3'`, то на экран будет выведена строка:

```
Ветвь 2 или 3
```

При вводе любого другого символа управление перейдет к ключевому слову `default` и на экране появится строка:

```
Ветви 1,2,3 не работают.
```

## 2. Задание

Из таблицы 3 взять задание по варианту и написать программу, используя оператор условного перехода.

Из таблицы 4 взять задание по варианту и написать программу, используя оператор выбора. Для выбора четвертой ветви использовать вариант с ключевым словом `default`.



Таблица 3

№ варианта	Содержание	Исходные данные
1.	$Z = \begin{cases} a + bx - cx^2 & k = 1,2,3 \\ d + ex + fx^2 & k = 4,5 \\ ab + fx + cx^2 & k = 8 \end{cases}$	a=2 b=1,5 c=1 d=3 e=0,5
2.	$Z = \begin{cases} I + c\sqrt{d} & n = 0 \\ x - a & n = 1,6 \\ 2/3x^2 - 1/2d & n = 2,3,4 \end{cases}$	c=-2 a=1,5 d=2 x=3
3.	$Z = \begin{cases} y^2 + 0,3a & x = 3 \\ a + e^{yb} & x = 5,2 \\ y^2 + y - b & x = 6,7,8 \end{cases}$	a=5 b=1,2 y= 0,6
4.	$Z = \begin{cases} 1 + d \sin d / a & j = 1 \\ (i-1)i + a^2 & j = 2,4,8 \\ i + 2/3x & j = 5,6,7 \end{cases}$	d=2 a=3,5 x=3 i=2,3
5.	$Z = \begin{cases} \omega/3 + a^2x & c = 3 \\ \omega - \ln b & c = 8,9,10 \\ b^2 + \omega x & c = 2,5,7 \end{cases}$	ω=1 x=2,5 a=4 b=0,4
6.	$Z = \begin{cases} ab + \arctga^2 & n = 0,1,6 \\ ah/2 & n = 7 \\ \pi R^2 & n = 2,3,4 \end{cases}$	a=0,5 b=2 h=4 R=1,4
7.	$Z = \begin{cases} p \cdot \ell & k = 3,4,5 \\ ph / 2 + \cos P & k = 1,2,8, \\ \pi R \ell & k = 9 \end{cases}$	p=0,6 l=2 h=5 R=4
8.	$Z = \begin{cases} \sin x + cd & b = 1,2 \\ x / a + \sqrt{da}2 & b = 3,4,5 \\ a + d \cos x & b = 8 \end{cases}$	x=0,63 c=1,5 d=2

		a=0,37
9.	$Z = \begin{cases} y + (x-a)/(x+a) & c = 0,1,2 \\ y - x & c = 4,5 \\ y^2 + e^{ax} & c = 3 \end{cases}$	y=2,6 x=1,6 a=0,4
10.	$Z = \begin{cases} a+2/b+4\omega & \omega = 4,5,6 \\ (a+b)^2 & \omega = 2,3,7 \\ a-x\omega & \omega = 8 \end{cases}$	a=1,5 b=2 x=0,5
11.	$Z = \begin{cases} 1,5x+9x^2-1,25 & n = 2,3,4 \\ d-a \sin x & n = 5,6,8 \\ a-x+y/d & n = 1 \end{cases}$	x=0,5 a=4,3 y=2,6 d=0,3
12.	$Z = \begin{cases} 0,5a + \cos y/a & m = 0,1,2 \\ y^2 - i & m = 3,5,7 \\ x + x^2/2 - 1/3 & m = 4 \end{cases}$	a=3 y=2,7 i=2 x=1
13.	$Z = \begin{cases} \sin x + e^x & = 5,9 \\ (X+y)/(1-xy) & = 1,2,3 \\ x+t^2 & = 0 \end{cases}$	x=0,73 y=0,4 t=2,6
14.	$Z = \begin{cases} e^{a \sin x} + e^x & d = 2 \\ \sqrt{ a+ax } & d = 3,4,5 \\ \pi R^2 & d = 6,8 \end{cases}$	a=2 x=0,54 c=2,3 b=1,8 R=3
15.	$Z = \begin{cases} 1 - \sin x & t = 8 \\ 1/2(1 + \cos a) & t = 0,1,2,3 \\ \sqrt{x+c} & t = 4,6,7 \end{cases}$	x=0,4 a=0,88 c=3,6
16.	$Z = \begin{cases} (a \cdot \sin ix)^2 & i = 3,4,5,6 \\ \sqrt{ a+bx } & i = 7,9 \\ ia \ln c  & i = 0 \end{cases}$	a= -1 b=0,8 x=1 c= -0,7
17.	$Z = \begin{cases} -xy & p = 3,4,5 \\ ab/xy & p = 6 \\ (a+b)/a^2 & p = 8,10 \end{cases}$	x=2 y=3,5 a=0,1 b=4

18.	$Z = \begin{cases} \arctg(x+y)/(-xy) & k = 5,5 \\ e^x & k = 0,1,2 \\ a+bx+t & k = 3 \end{cases}$	$x=0,8$ $y=0,2$ $a=4$ $b=5$ $t=1$
19.	$Z = \begin{cases} y^2 - 0,3 + a & c = 0,3 \\ 0 & c = 5,6,7,8 \\ (y+x^2)/2ab & c = 1 \end{cases}$	$y=2$ $a=0,5$ $x=1,8$ $b=0,6$
20.	$Z = \begin{cases} ((x+y)/t)^2 & n = 2,3,4,5 \\ 1/a^2(\lambda/10) & n = 6,8 \\ \sin ab & n = 0,7 \end{cases}$	$x=1,8$ $y=2$ $t=4$ $a=1,5$ $R=4,6$ $b=0,3$

Таблица 4

№ варианта	Содержание	Исходные данные
1	$v = \begin{cases} a+2/b+4w & w = 4 \\ a-xw & w = 8 \\ (a+b)^2 & w = 2 \\ \text{нет\_решения\_} & w = 4,8,2 \end{cases}$	$a = 1.5$ $b = 2$ $x = 0.5$
2	$v = \begin{cases} 1.5x+9x^2+1.25 & n = 2 \\ d+a \sin x & n = 5 \\ (a-x+y/d) & n = 1 \\ \text{нет\_решения} & n = 1,5,2 \end{cases}$	$x = 0.5$ $a = 4.3$ $y = 2.6$ $d = 0.3$
3	$v = \begin{cases} 0.5a + \cos a / y & m = 1 \\ y^2 - i & m = 5 \\ x+x^2/2-1/3 & m = 7 \\ \text{нет\_решения} & m = 1,5,7 \end{cases}$	$a = 3$ $y = 2.7$ $i = 2$ $x = 1$
4	$v = \begin{cases} \sin x + e & k = 3 \\ (x+y)/(1-xy) & k = 1 \\ x+t^2 & k = 0 \\ \text{нет\_решения\_} & k = 0,1,3 \end{cases}$	$x = 0.73$ $y = 0.4$ $t = 2.6$
5	$v = \begin{cases} a \sin x + c & d = 2 \\ R^2 & d = 6 \\ /a+bx/ & d = 3 \\ \text{нет\_решения\_} & d = 2,3,6 \end{cases}$	$a = 2$ $x = 0.54$ $c = 2.3$ $b = 1.8$ $r = 3$

6	$v = \begin{cases} 1 - \cos x & t = 1 \\ i/2(i + \sin a) & t = 2 \\ \sqrt{x} + c & t = 6 \\ \text{нет\_решения\_} & t = 1,2,6 \end{cases}$	$x = 0.4$ $a = 0.81$ $c = 2.6$
7	$v = \begin{cases} a + bx + cx^2 & k = 3 \\ d + x + fx^2 & k = 4 \\ ab + fx + cx^2 & k = 6 \\ \text{нет\_решения\_} & d = 3,4,6 \end{cases}$	$a = 2$ $b = 1.5$ $c = 1.2$ $d = 3$ $f = 0.5$
8	$v = \begin{cases} 1 + c\sqrt{d} & n = 0 \\ x - a & n = 6 \\ z/3x^2 + 1/2d & n = 3 \\ \text{нет\_решения\_} & n = 0,3,6 \end{cases}$	$c = -2$ $d = 1.5$ $x = 3$ $d = 2$
9	$v = \begin{cases} a + e & x = 8 \\ y^2 + y - b & x = 9 \\ y^2 + 0.3d & x = 11 \\ \text{нет\_решения\_} & x = 8,9,11 \end{cases}$	$a = 3$ $y = 0.9$ $b = 1.2$
10	$v = \begin{cases} 1 + d \sin d & j = 1 \\ (i-1)i + a^2 & j = 4 \\ i + 2/3x & j = 5 \\ \text{нет\_решения\_} & j = 1,4,5 \end{cases}$	$a = 3.5$ $d = 2$ $x = 3$ $d = 2.2$
11	$v = \begin{cases} w/3 + a^2x & c = 3 \\ w - \ln b & c = 4 \\ b^2 + wx & c = 8 \\ \text{нет\_решения\_} & c = 3,4,8 \end{cases}$	$w = 1$ $x = 1.5$ $a = 3$ $b = 0.8$
12	$v = \begin{cases} ab + \arctg a^2 & n = 0 \\ ah/2 & n = 3 \\ \Pi R^2 & n = 4 \\ \text{нет\_решения\_} & n = 0,3,4 \end{cases}$	$b = 2$ $a = 0.6$ $b = 4$ $R = 1.8$
13	$v = \begin{cases} pl & K = 3 \\ ph/2 + \cos p & k = 2 \\ \Pi R l & k = 5 \\ \text{нет\_решения\_} & k = 3,2,5 \end{cases}$	$p = 0.7$ $l = 2$ $R = 4$ $h = 4.8$
14	$v = \begin{cases} \sin x + cd & b = 2 \\ \sqrt{d}a + x/a^2 & b = 4 \\ a + d \cos x & b = 6 \\ \text{нет\_решения\_} & b = 2,4,6 \end{cases}$	$x = 0.66$ $c = 1.5$ $a = 0.37$ $d = 2$
15	$v = \begin{cases} y + (x-a)/(x+a) & c = 0 \\ y - x & c = 2 \\ y^2 + e^{ax} & c = 3 \\ \text{нет\_решения\_} & c = 0,2,3 \end{cases}$	$y = 2.6$ $x = 1.61$ $a = 0.4$
16	$v = \begin{cases} (a - \sin xi)^2 & i = 3 \\ /a + bx/ & i = 7 \\ i * a * \ln/ c/ & i = 8 \\ \text{нет\_решения\_} & i = 3,7,8 \end{cases}$	$a = -1$ $b = 0.8$ $x = 1$ $c = -0.7$
17	$v = \begin{cases} -xy & p = 3 \\ ab/x & p = 4 \\ (a+b)/a^2 & p = 8 \\ \text{нет\_решения\_} & p = 3,4,8 \end{cases}$	$x = 2$ $y = 3.5$ $a = 0.1$ $b = 4$

18	$v = \begin{cases} \operatorname{arctg}(x+y)/xy & k=5 \\ e^x & k=0 \\ a+bx+t & k=3 \\ \text{нет\_решения\_} & k=0,3,5 \end{cases}$	$\begin{aligned} x &= 0.3 \\ y &= 0.1 \\ a &= 4 \\ b &= 5.2 \\ t &= 1.2 \end{aligned}$
19	$v = \begin{cases} 0 & c=3 \\ y^2 + 0.3a & c=5 \\ (y+x^2)/2ab & c=2 \\ \text{нет\_решения\_} & c=2,3,5 \end{cases}$	$\begin{aligned} y &= 2 \\ a &= 0.6 \\ x &= 1.8 \\ b &= 0.66 \end{aligned}$
20	$v = \begin{cases} x+y/t^2 & n=2 \\ ia^2*(R/10) & n=6 \\ \sin ab & n=7 \\ \text{нет\_решения\_} & n=2,6,7 \end{cases}$	$\begin{aligned} y &= 2 \\ x &= 1.8 \\ t &= 4 \\ a &= 1.5 \\ R &= 4.6 \end{aligned}$