

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### Разработка и отладка разветвляющихся алгоритмов и программ

**Цель:** научиться использовать условные и безусловные операторы при разработке разветвляющихся алгоритмов и программ.

**Оборудование:** персональный компьютер, практикум, тетради для лабораторных работ.

**Правила по технике безопасности:** общие (приложение).

#### Литература:

1. Г. Шилдт, Полный справочник по C++.

**Время выполнения:** 2 часа.

#### ВОПРОСЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ:

1. Перечислите операторы ветвления.
2. Приведите синтаксис оператора if-else.
3. Дайте определение программы.

### Краткие теоретические сведения

#### *Оператор условного перехода if*

Оператор условного перехода if применяется для выбора одной из ветвей вычислений.

*Условный оператор if* используется для разветвления процесса на два направления.

Имеет 2 формы:

1. **if** (условное выражение) оператор; /\* если условное выражение истина, то оператор выполняется \*/
2. **if** (условное выражение) оператор1;  
**else** оператор2; /\* если условное выражение истина выполняется оператор1, иначе - оператор2 \*/

Если после вычисления условного выражения надо выполнить несколько действий, то группа операторов заключается в {}, т.е. используется составной оператор.

```
if (условное выражение)
{ оператор1;
  оператор2; }
else
{ оператор3;
  оператор4; }
```

Оператор if может иметь вложенную структуру:

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

else всегда связан с последним if, который не имеет своего else. Для явного указания соответствия используют {} :

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

Пример: найти наибольшее значение из трех чисел x,y,z.

```
if (x>y)
    if (x>z) max=x;
    else max=z;
else if (y>z) max=y;
else max=z;
```

В качестве условий в языке C используют следующие операции отношений:

< (меньше), <= (меньше или равно), > (больше), >= (больше или равно), != (не равно), == (равно). Пары символов разделять нельзя.

В качестве условий используются и более сложные выражения, содержащие логические операции. Приведем их перечень в порядке убывания приоритета:

! (отрицание или логическое НЕТ),  
&& (конъюнкция или логическое И),  
|| (дизъюнкция или логическое ИЛИ).

Пары символов && и || разделять нельзя.

**Пример:**     (0<x) && (x<=100)  
              ( (!x) && (y>0) || ((z==1) && (k>0) )

**Тернарный оператор (оператор условного перехода ?)**

Выражение1 ? выражение2 : выражение3

(если значение выражения1 – истина, то вычисляется выражение2, иначе выражение3)

```
int i=1, j=5, M;
M= ( i<j ? i : j); // M=1
```

**Оператор выбора switch**

Общая форма оператора выбора:

```
switch (выражение)
{
    case const_1: операторы; break;
    ...
    case const_N: операторы; break;
    default: операторы;
}
```

где const\_1...const\_N — целые или символьные константы;

default — выполняется, если результат выражения не совпал ни с одной константой (может отсутствовать);

break — оператор завершения работы switch.

Оператор switch проверяет, совпадает ли значение выражения с одним из значений приведенных ниже констант. При совпадении выполняются операторы, стоящие после совпавшей константы.

После выполнения одной из ветвей case все остальные ветви будут опущены. Если оператор break не записан, то выполняются операторы следующей ветви case.

**Пример:**

```
switch(i)
{
    case 1: f=pow(x,2);
           break;
    case 2: f=fabs(x);
```

```

        break;
    case 3: f=sqrt(x);
        break;
    default: printf("Ошибка!");
            exit(1);
    }
f=f+5;

```

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Пример использования операторов if-else и тернарного оператора

Вычислить значение функции F. Предусмотреть вывод сообщения о том, по какой ветви происходило вычисление.

Вычислить:

$$F = \cos(x/2) + e^x, x = \begin{cases} -3 * z, & z > 0 \\ z^7, & z \leq 0 \end{cases}$$

Текст программы может иметь следующий вид:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            //-----1 sposob (if-else) -----
            double x, z;
            Console.WriteLine("Введите z ");
            z = double.Parse(Console.ReadLine());
            if (z > 0) x = -3 * z;
            else x = Math.Pow(z, 7);
            double F;
            F = (Math.Cos(x / 2) + Math.Exp(x));
            Console.WriteLine("Rezultat F={0}", F);
            Console.ReadKey();

            //-----2 sposob ( ternarniy operator)-----
            x=(z > 0)? ( -3 * z) : (Math.Pow(z, 7));
            F = (Math.Cos(x / 2) + Math.Exp(x));
            Console.WriteLine("Rezultat F={0}", F);
            Console.ReadKey();
        }
    }
}

```

### Пример использования оператора switch

Определить какой язык программирования был введен пользователем.

Текст программы может иметь следующий вид:

```

namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Введите язык (C#, VB или C++);");
            string myLanguage = Console.ReadLine();

            Console.ReadLine();
            switch (myLanguage)
            {
                case "C#":
                    Console.WriteLine("Вы выбрали язык C#");
                    break;
                case "VB":
                    Console.WriteLine("Вы выбрали язык Visual Basic");
                    break;
                case "C++":
                    Console.WriteLine("Вы выбрали язык C++");
                    break;
                default:
                    Console.WriteLine("Такой язык я не знаю");
                    break;
            }
            Console.ReadKey();
        }
    }
}

```

### Варианты индивидуальных заданий

При выполнении заданий используйте все условные операторы.

При вычислении значения функции, предусмотреть вывод сообщения о том, по какой ветви происходило вычисление аргумента функции  $x$ .

#### Вариант 1

1. Дан номер месяца (1 — январь, 2 — февраль, ...). Вывести название соответствующего времени года ("зима", "весна" и т.д.).

$$2. y = (\ln(1 + x^2) + \cos(x + 1))^{e^{k*x}}, \text{ где } x = \begin{cases} k * z^3, & \text{при } k < 1 \\ z * (z + 1), & \text{при } k \geq 1 \end{cases}$$

3. Написать программу решения уравнения  $ax^3 + bx = 0$  для произвольных  $a$  и  $b$ .

#### Вариант 2

1. Дан номер месяца (1 — январь, 2 — февраль, ...). Вывести число дней в этом месяце для невисокосного года.

$$2. y = \frac{a*x + b*x*\cos\sqrt{x}}{x + a*b}, \text{ где } x = \begin{cases} \sqrt{a^2 + b^2 * z}, & \text{при } z < a * b \\ \sin z^2 + |a * b * x|, & \text{при } z \geq a * b \end{cases}$$

3. Заданы размеры  $A$  и  $B$  прямоугольного отверстия и размеры  $x$ ,  $y$ ,  $z$  кирпича. Определить, пройдет ли кирпич через отверстие

#### Вариант 3

1. Дано целое число в диапазоне 0 – 9. Вывести строку — название соответствующей цифры на русском языке (0 — "ноль", 1 — "один", 2 — "два", ...).

$$2. \ y = -\pi + \cos^2 x^3 + \sin^3 x^2, \text{ где } x = \begin{cases} \frac{z}{b}, & \text{при } k < 1 \\ \sqrt{(b * z)^3}, & \text{при } k \geq 1 \end{cases}$$

3. В небоскребе  $N$  этажей и всего один подъезд; на каждом этаже по 3 квартиры; лифт может останавливаться только на нечетных этажах. Человек садится в лифт и набирает номер нужной ему квартиры  $M$ . На какой этаж должен доставить лифт пассажира?

#### Вариант 4

1. Дано целое число в диапазоне 1 – 5. Вывести строку — словесное описание соответствующей оценки (1 — "плохо", 2 — "неудовлетворительно", 3 — "удовлетворительно", 4 — "хорошо", 5 — "отлично").

$$2. \ y = \cos^3 x^2 + \sin^2 \sqrt{x^3}, \text{ где } x = \begin{cases} z^3 + 0,2, & \text{при } z < 1 \\ z + \ln z, & \text{при } z \geq 1 \end{cases}$$

3. Заданы координаты вершин прямоугольника:  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ ,  $(x_4, y_4)$ . Определить площадь части прямоугольника, расположенной в I координатной четверти.

#### Вариант 5

1. Написать программу, которая по номеру дня недели (целому числу от 1 до 7) выдает в качестве результата название дня недели.

$$2. \ y = \ln(x + 0,5) + e^x - e^{-x}, \text{ где } x = \begin{cases} -\frac{z}{3}, & \text{при } z < -1 \\ |z|, & \text{при } z \geq 1 \end{cases}$$

3. Даны три точки  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ . Определить, будут ли они расположены на одной прямой. Если нет, то вычислить угол  $ABC$ .

#### Вариант 6

1. Единицы длины пронумерованы следующим образом: 1 — дециметр, 2 — километр, 3 — метр, 4 — миллиметр, 5 — сантиметр. Дан номер единицы длины и длина отрезка  $L$  в этих единицах (вещественное число). Вывести длину данного отрезка в метрах.

$$2. \ y = \frac{2}{3} \sin^2 x - \frac{3}{4} \cos^2 x, \text{ где } x = \begin{cases} z, & \text{при } z < 0 \\ \sin z, & \text{при } z \geq 0 \end{cases}$$

3. Для целого числа  $k$  от 1 до 99 напечатать фразу "Мне  $k$  лет", учитывая при этом, что при некоторых значениях  $k$  слово "лет" надо заменить на слово "год" или "года". Например, 11 лет, 22 года, 51 год.

#### Вариант 7

1. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 — сложение, 2 — вычитание, 3 — умножение, 4 — деление. Дан номер действия и два числа  $A$  и  $B$  ( $B$  не равно нулю). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.

$$2. \ y = \sin^3(c * x + d^2 + k * x^2)^2, \text{ где } x = \begin{cases} z^2 - z, & \text{при } z < 0 \\ z^3, & \text{при } z \geq 0 \end{cases}$$

3. Написать программу, распознающую по длинам сторон среди всех треугольников прямоугольные. Если их нет, то вычислить величину угла  $c$ .

#### Вариант 8

1. Единицы массы пронумерованы следующим образом: 1 — килограмм, 2 — миллиграмм, 3 — грамм, 4 — тонна, 5 — центнер. Дан номер единицы массы и масса тела  $M$  в этих единицах (вещественное число). Вывести массу данного тела в килограммах.

2.  $y = \frac{e^{\sin^3 x + \ln(x+1)}}{\sqrt{x}}$ , где  $x = \begin{cases} z - 1, & \text{при } z \geq 1 \\ z^2 + 1, & \text{при } z < 1 \end{cases}$

3. Даны четыре точки  $A1(x1, y1)$ ,  $A2(x2, y2)$ ,  $A3(x3, y3)$ ,  $A4(x4, y4)$ . Определить, будут ли они вершинами параллелограмма.

### Вариант 9

1. Написать программу, которая по последней цифре двузначного числа позволяет определить последнюю цифру его квадрата.

2.  $y = \sin^2(x^2 - 1) + \ln|x| + e^x$ , где  $x = \begin{cases} z^2 + 5, & \text{при } z \leq 0 \\ \frac{1}{\sqrt{z-1}}, & \text{при } z > 0 \end{cases}$

3. Определить, делителем каких чисел  $a, b, c$  является число  $k$ .

### Вариант 10

1. В старояпонском календаре был принят 12-летний цикл. Годы внутри цикла носили названия животных: крысы, коровы, тигра, зайца, дракона, змеи, лошади, овцы, обезьяны, курицы, собаки и свиньи. Написать программу, которая вводит номер некоторого года и печатает его название по старояпонскому календарю. 1996 г. — год Крысы — начало очередного цикла.

2.  $y = \frac{2e^{-3x} - 4x^2}{\ln|x| + x}$ , где  $x = \begin{cases} \frac{1}{z^2 + 2z}, & \text{при } z > 0 \\ 1 - z^3, & \text{при } z \leq 0 \end{cases}$

3. Определить, равен ли квадрат заданного трехзначного числа кубу суммы цифр этого числа.

### ВОПРОСЫ ВЫХОДНОГО КОНТРОЛЯ:

1. Перечислите операторы ветвления.
2. Приведите синтаксис оператора if-else.
3. Опишите структуру оператора switch.
4. Опишите структуру тернарного оператора.

**Домашнее задание:** закрепить умения использовать операторы ветвления.