

## Лабораторная работа 4

### Тема: Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Оператор множественного выбора

**Цель работы:** научиться использовать при решении задач оператор множественного выбора.

#### Теоретическое введение и упражнения

Оператор **выбора** позволяет выбрать одно из нескольких возможных продолжений программы. Параметром, по которому осуществляется выбор, служит **ключ выбора s** – выражение любого простого типа (кроме типов Real и String).

#### Case s of

```
c1:оператор1;  
c2:оператор2;  
.....  
cn:оператор n  
Else оператор;  
End;
```

#### выбор

```
при условии 1: действия 1  
при условии 2: действия 2  
.....  
при условии n: действия n  
иначе действия n+1  
все
```

где  $c_1, c_2, \dots, c_n$  – все простые типы **Integer**, **Char**, за исключением **Real**. Это конкретное значение управляющей переменной и выражения  $s$ , при котором необходимо выполнить соответствующий оператор, игнорируя все остальные.

Блок-схема данного оператора показана на рисунке 4.1.

Если в наборе несколько значений, то они разделяются между собой «,». Можно указывать диапазоны значений между которыми ставятся «..». Между набором значений  $s$  и соответствующим ему оператором должно стоять «:». Значения  $c_1 \dots c_n$  не должны повторяться.

**Пример.** Дан фрагмент программы на алгоритмическом языке. Необходимо:

- записать данный фрагмент, используя оператор case;
- определить значения переменных  $p$  и  $d$  после выполнения алгоритма.

```
k:=10; p:=mod(k,11);  
выбор  
при p=7: d:=sqr(k)  
при p>7: d:=sqr(2*k)  
при p<=5: d:=0  
иначе d:=10  
все
```

```
k:=10; p:=k mod 11;  
case p of  
7: d:=sqr(k);  
8,9,10: d:=sqr(2*k);  
0..5: d:=0  
else d:=10;  
end;
```

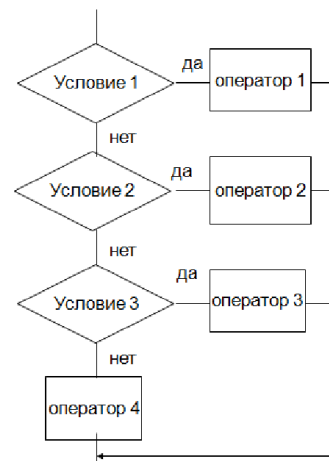


Рисунок 4.1 – Блок-схема оператора Case

После выполнения алгоритма переменные  $p$  и  $d$  равны:  $p=10, d=400$ . Для работы с оператором выбора в Lazarus служат несколько компонент.

#### Компонент RadioGroup

Компонент представляет собой комбинацию GroupBox с набором RadioButton, т. е. контейнер для размещения зависимых переключателей класса TRadioButton, каждый переключатель помещается в специальный список Items и доступен по индексу. В таблице 4.1 показаны свойства этого компонента.

Таблица 4.1 - Основные свойства компонента RadioGroup

Свойство	Значение свойства
Caption	Заголовок
Columns	Количество столбцов переключателя
ItemIndex	Индекс выбранного переключателя (нумерация индексов начинается с нуля)
Items	Список строк с заголовками элементов

Если для у компоненты RadioGroup свойство ItemIndex принимает значение  $-1$ , то не один из переключателей не будет выделен.

Особенности компонента RadioGroup:

- щелчок мыши выделяет строку в виде радиокнопки с точкой;
- в данный момент времени может быть включена максимально одна радиокнопка.

Понятие «зависимый переключатель» говорит о влиянии одной радиокнопки на другую. Если одна радиокнопка включена, то остальные выключены. При включение другой, предыдущая автоматически отключится.

### Компонента ListBox

Компонент содержит список элементов, которые могут быть выбраны при помощи клавиатуры или мыши. Список может содержать строки и произвольное изображение. Список задается свойством Items и доступен по индексу. В таблице 4.2 показаны свойства этого компонента.

Таблица 4.2 - Основные свойства компонента ListBox

Свойство	Значение свойства
ItemIndex	Индекс выбранной строки (нумерация индексов начинается с нуля)
Items	Список строк с заголовками элементов

Если для у компоненты ListBox свойство ItemIndex принимает значение  $-1$ , то ни одна из строк не будет выделена.

Особенности компонента ListBox:

- щелчок мыши выделяет всю строку;
- выбор строки снимает выделение других строк;
- редактирование набора строк невозможно.

### Компонент Memo

Компонент Мемо – это многострочное окно ввода-вывода данных. Компонент представляет собой небольшой текстовый редактор, имеет ограничения на объем текста в 32Кб, что составляет 10-20 строк. Текст хранится в свойстве Lines класса TStrings. В целом компонент представляет собой пронумерованный набор строк. В таблице 4.3 показаны свойства, а в таблице 4.4 методы этого компонента.

Таблица 4.3 - Основные свойства компонента Memo

Свойство	Значение свойства
Lines	Содержит строки текста (нумерация строк начинается с 0)
ScrollBar	Определяет наличие полос прокруток (ssNone, ssHorizontal, ssVertical, ssBoth)
MaxLength	Определяет максимальную длину текстовой строки. Если имеет значение 0, длина строки не ограничена

Text	Содержит весь текст
------	---------------------

Таблица 4.4 - Основные методы компонента Мемо

Свойство	Значение метода
Add(s)	Добавляет строку в набор данных последней и возвращает ее индекс
Clear	Очищает набор данных.
Delete(n)	Удаляет строку с индексом n.
Insert(n; s)	Вставляет строку s в набор с индексом n.
String[n]	Получить текст в строке с номером n
Count	Получить количество строк в Мемо

**Упражнение 1.** Создать приложение (Калькулятор), обеспечивающее ввод двух целых чисел и выполнение над ними арифметических операций: сложения, вычитания, умножения и вещественного деления.

**Упражнение 1.1.** Для выбора операции используется набор переключателей. Вывести сообщение об ошибке при вводе делителя, равного нулю.

Определим переменные задачи:

*входные данные:* a, b: integer

*результат:* c: real

Для решения задачи расположим компоненты на форме в соответствии с рисунком 4.2.



Рисунок 4.2 – Интерфейс приложения для задания 1

Свойства выбранных компонент:

- Form1 – Caption – Калькулятор
- RadioGroup1 – Name – RG1  
Caption – Операция  
Items – сумма  
разность  
произведение  
частное
- Label1 – Caption – 1-ое число

- Label2 – Caption – 2-ое число
- Label3 – Caption – Результат
- Edit1 – Text – пусто
- Edit2 – Text – пусто
- Edit3 – Text – пусто
- Button1 – Caption – Вычислить
- Button2 – Caption – Очистить

Процедура для кнопки «**Вычислить**» будет иметь вид:

```

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var a,b:integer;
    c:real;
begin
    a:=strtoint(edit1.text);
    b:=strtoint(edit2.text);

```

```

case RadioGroup1.ItemIndex of
    0: c:=a+b;
    1: c:=a-b;
    2: c:=a*b;
    3: if b=0
        then showmessage('На ноль делить нельзя!')
        else c:=a/b;
    end;
    edit3.text:=floattostr(c);
end;

```

**Упражнение 1.2.** Самостоятельно записать процедуру для кнопки «Очистить». И сохранить программу в своей папке для лабораторной работы 4, задания 1.

**Упражнение 1.3.** Написать в тетради блок-схему для решения задачи.

**Упражнение 2.** Имеется список периодических изданий. Для выбранного издания вывести день недели, в который он выходит: «Комсомольская правда» – понедельник; «АиФ» – ежедневно, кроме воскресенья; «Тема» – четверг; «Моя мадонна» – четверг; «Телепорт» – пятница; «Из рук в руки» – суббота; «Жизнь» – четверг; «Дважды два» – пятница; «Навигатор» – пятница. Вывод дня недели осуществить в многострочное окно ввода-вывода.

**Упражнение 2.1.** Определим переменные задачи:

*промежуточная переменная:* n (индекс выбранной строки)

*n:* integer

Для решения задачи расположим компоненты на форме в соответствии с рисунком 4.3.

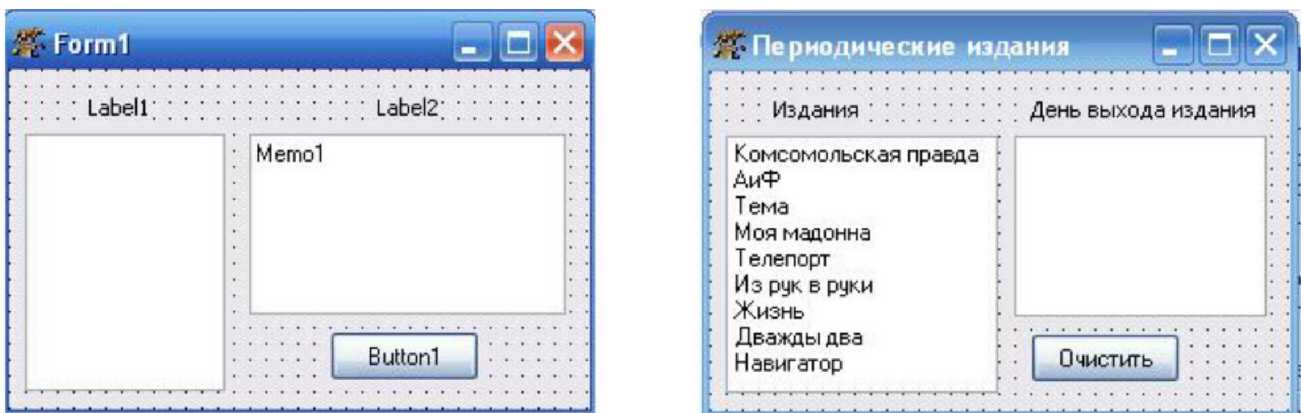


Рисунок 4.3 – Интерфейс приложения для упражнения 2

Свойства выбранных компонент:

- |                                            |                                           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| - ListBox11 – Items – Комсомольская правда | - Label1 – Caption – Издания              |
| АиФ                                        | - Label2 – Caption – День выхода издания  |
| Тема                                       | - Memo1 – Lines – пусто                   |
| Моя мадонна                                | - Button1 – Caption – Очистить            |
| Телепорт                                   | - Form1 – Caption – Периодические издания |
| Из рук в руки                              |                                           |
| Жизнь                                      |                                           |
| Дважды два                                 |                                           |
| Навигатор                                  |                                           |

В программе будет осуществляться выбор одной из строк с названием периодического издания, поэтому будет обрабатываться событие OnClick для компонента ListBox1 и процедура-обработчик данного события будет иметь вид:

```
procedure TForm1.ListBox1.Click (Sender: TObject);
var n:integer;
begin
    n:= ListBox1.ItemIndex;
    case n of
        0: Memo1.lines.add('понедельник');
        1: Memo1.lines.add('ежедневно, кроме воскресенья');
        2: Memo1.lines.add('четверг');
        3: Memo1.lines.add('четверг');
        4: Memo1.lines.add('пятница');
        5: Memo1.lines.add('суббота');
        6: Memo1.lines.add('четверг');
        7: Memo1.lines.add('пятница');
        8: Memo1.lines.add('пятница');
    end;
end;
```

**Упражнение 2.2.** Самостоятельно записать процедуру для кнопки «Очистить». Сохраните программу в своей папке для лабораторной работы 4, задания 2.

**Упражнение 2.3.** Написать в тетради блок-схему для решения данной задачи.

**Упражнение 3.** В городе имеется несколько кинотеатров: Зея, Октябрь, Благовещенск, Харбин, Амур, Восток, Кактус. Каждый из них работает в определенный день недели, который задается номером. В кинотеатрах идут фильмы: Мумия, Гарри Потер, Елки, Трансформеры, Люди в черном, Железный человек, Турист. Создать программу, которая позволяет вводить номер дня недели и определить кинотеатр, работающий в этот день. Затем по выбору из списка фильмов, идущих в кинотеатре, щелчком мыши выбирается фильм и программа выводит время киносеанса.

**Упражнение 3.1.** Определим переменные задачи:

*промежуточная переменная:* n (индекс выбранной строки)

*n: integer;*

Для решения задачи расположим компоненты на форме, как показано на рисунке 4.4.

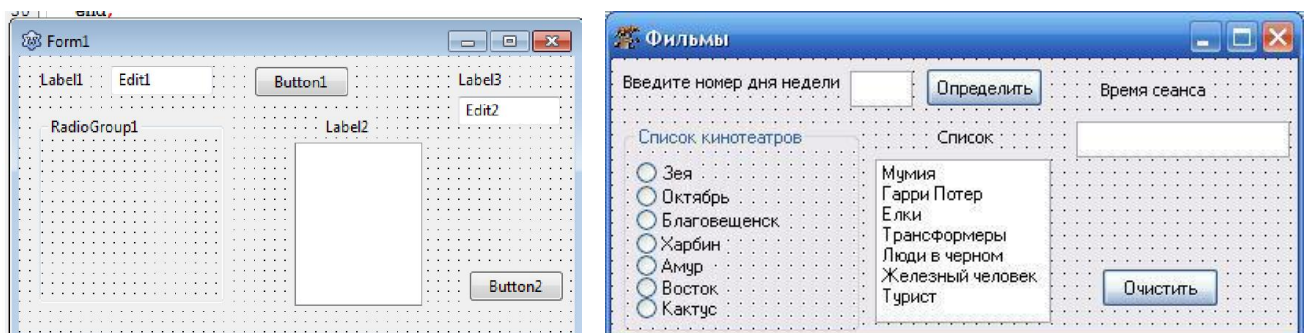


Рисунок 4.4 – Интерфейс программы для упражнения 3

Свойства выбранных компонент:

- Form1 – Caption – Фильмы
- ListBox11 – Items - Мумия  
Гарри Потер

- RadioGroup1 – Items – Зея  
Октябрь  
Благовещенск

Елки  
Трансформеры  
Люди в черном  
Железный человек  
Турист

Харбин  
Амур  
Восток  
Кактус

- Label1 – Caption – Введите номер дня недели
- Label2 – Caption – Список
- Label3 – Caption – Время сеанса
- Button1 – Caption – Определить
- Button2 – Caption – Очистить
- Edit1 – Text – пусто
- Edit2 – Text – пусто
- Memo1 – Lines – пусто

Процедура определения работающего кинотеатра по номеру дня недели будет обрабатывать событие OnClick для кнопки Button1 и будет иметь вид:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
var n:integer;  
begin  
    n:=strtoint(edit1.text);  
    case n of  
        1: RadioGroup1.ItemIndex:=1;  
        2: RadioGroup1.ItemIndex:=0;  
        3: RadioGroup1.ItemIndex:=4;  
        4: RadioGroup1.ItemIndex:=6;  
        5: RadioGroup1.ItemIndex:=2;  
        6: RadioGroup1.ItemIndex:=5;  
        7: RadioGroup1.ItemIndex:=3;  
    else showmessage('Введите номер дня недели от 1 до 7');  
    end;  
end;
```

Процедура определения времени сеанса будет обрабатывать событие OnClick для списка ListBox1 и будет иметь вид:

```
procedure TForm1.ListBox1Click(Sender: TObject);  
begin  
    case ListBox1.ItemIndex of  
        0: edit2.text:='12-00, 16-00, 20-00';  
        1: edit2.text:='12-30, 16-30, 20-30';  
        2: edit2.text:='11-00, 15-00, 21-00';  
        3: edit2.text:='11-30, 15-30, 21-30';  
        4: edit2.text:='12-00, 15-00, 22-00';  
        5: edit2.text:='11-00, 17-00, 21-00';  
        6: edit2.text:='12-00, 15-00, 21-30';  
    end;  
end;
```

**Упражнение 3.2.** Самостоятельно записать процедуру для кнопки «Очистить».

**Упражнение 3.3.** Написать в тетради блок-схему для каждой из процедур.

#### **Задания для самостоятельного выполнения**

**Задание 1.** Составить блок-схему и программу для задачи соответствующей вашему варианту, таблица 4.5.



Таблица 4.5 - Варианты для задания 1

Вариант	Текст задачи
1	Записать программу, которая по выбранному названию фигуры (треугольник, квадрат, ромб, прямоугольник и т.п.) выводит формулу, по которой вычисляется площадь этой фигуры.
2	Имеется расписание приема врача: понедельник 8-00 – 10-00, вторник 11-00 – 13-00, среда 9-00 – 11-00, четверг 8-00 – 10-00, пятница 11-00 – 13-00, суббота 9-00 – 10-00, воскресенье выходной. Необходимо для указанного дня недели выдать информацию о часах приема врача.
3	Записать программу, которая на ввод времени суток выделяет соответствующее пожелание доброго утра, доброго дня, доброго вечера и спокойной ночи.
4	Пусть элементами круга являются радиус (первый элемент), диаметр (второй элемент) и длина окружности (третий элемент). Составить программу, которая по выбранному номеру элемента запрашивала бы его соответствующее значение и вычисляла бы площадь круга.
5	Человек в течение своей жизни проходит несколько возрастных этапов. Требуется по введенному количеству лет определить возрастной промежуток для данного возраста.
6	Для каждой введенной цифры (0 – 9) выделить в списке соответствующее ей название на английском языке.
7	Оклад служащего составляет X рублей. Для выбранного района (центральный, дальневосточный, северный) вычисляется и выводится процентная надбавка (0%, 50%, 100%) и зарплата за месяц.
8	Составить программу подсчета стипендии в университете. Пользователь вводит количество студентов и в списке с радиокнопками выбирает категорию сдачи сессии: только с пятерками (М руб); только одна четверка (Л руб); без троек (К руб); с тройками. В результате получает количество денег, расходуемых на стипендию данной группы студентов.
9	Составьте программу стоимости услуг в парикмахерской. При выборе в списке вида услуг выводится ее стоимость. В программе учесть мужской и женский зал.
10	Написать программу, которая по введенному номеру месяца выделяет в списке название следующего за ним месяца.
11	Для суммы вклада в размере S руб в списке радиокнопок выбирается вид вклада («Пенсионный» – 17% годовых, «До востребования» – 3% годовых, «Молодежный» – 14% годовых и др.). Рассчитать сумму вклада через два года с учетом начисляемых процентов.
12	Определить остаток от деления целой части выражения $\ln x^2 + ab $ на 7. Значение x, a, b вводятся. В зависимости от полученного результата выделить в списке день недели с соответствующим номером.

### Контрольные вопросы

- 1 Когда используется оператор множественного выбора?
- 2 Каков формат записи оператора множественного выбора?
- 3 Как множественный выбор можно представить в виде блок-схемы?
- 4 Когда используются компоненты ListBox, Memo, RadioGroup?