

Министерство образования и науки РФ
ФГБПОУ ВПО Тульский государственный университет
КАФЕДРА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРОК

Лабораторная работа № 4
по курсу «Программирование на ЯВУ»

Вариант № 4

Выполнил: студент группы 220601

_____ Белым А.А.
(подпись)

Проверил: к. ф.-м. н., доцент

_____ Сулимова В.В.
(подпись)

Тула 2011

Цель работы

Цель работы заключается в том, чтобы изучить правила работы с компонентами TListBox и TComboBox и написать программу, работающую со строками.

Задание на работу

Дана строка, состоящая из групп нулей и единиц. Найти и вывести на экран группы с четным количеством символов.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The background is a clean, solid white color.

[illegible]

[illegible]

Схема алгоритма

На рисунке 1 представлена схема общего алгоритма ввода данных, получения из строки и вывода групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

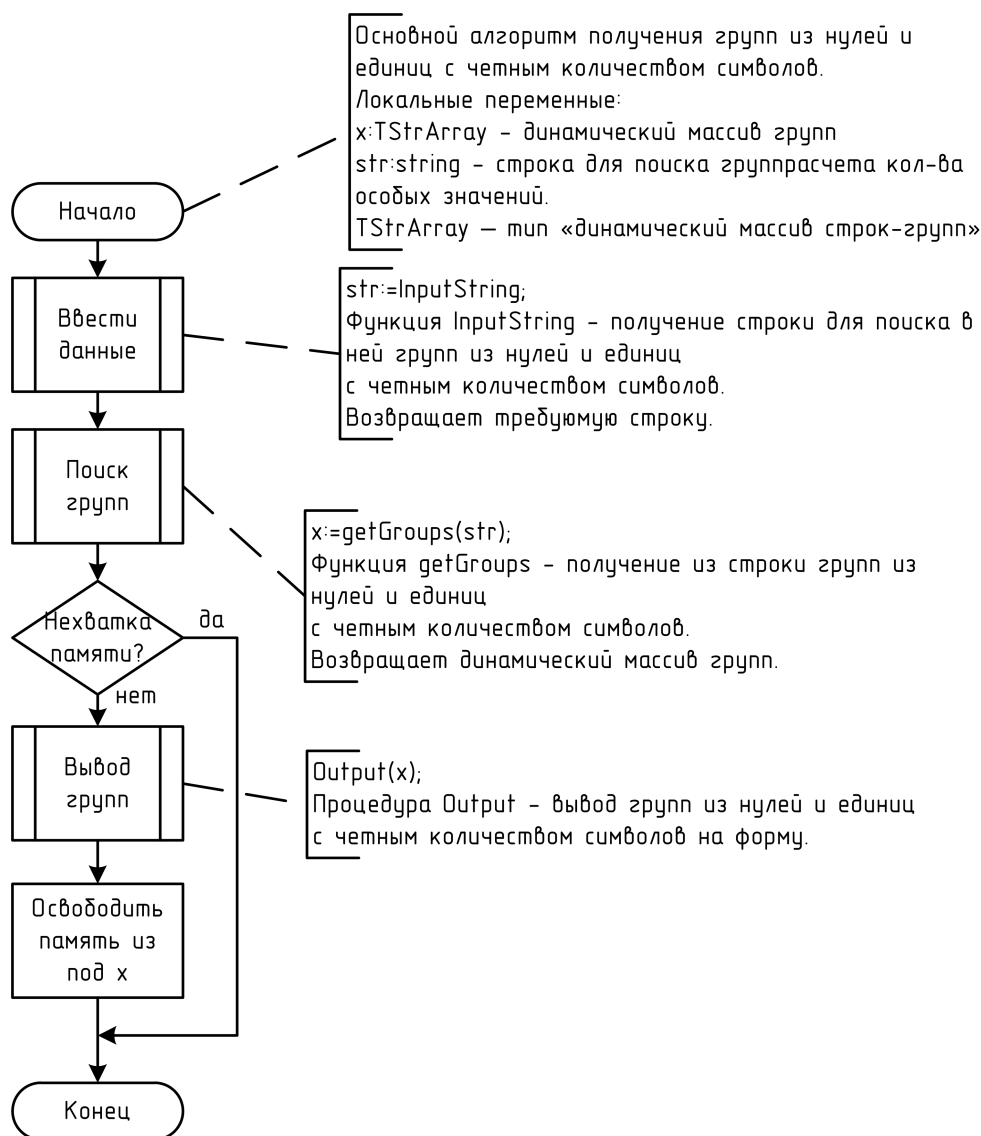


Рисунок 1 - Схема общего алгоритма ввода данных, получения и вывода групп из нулей и единиц

На рисунке 2 представлена схема алгоритма получения из заданой строки групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

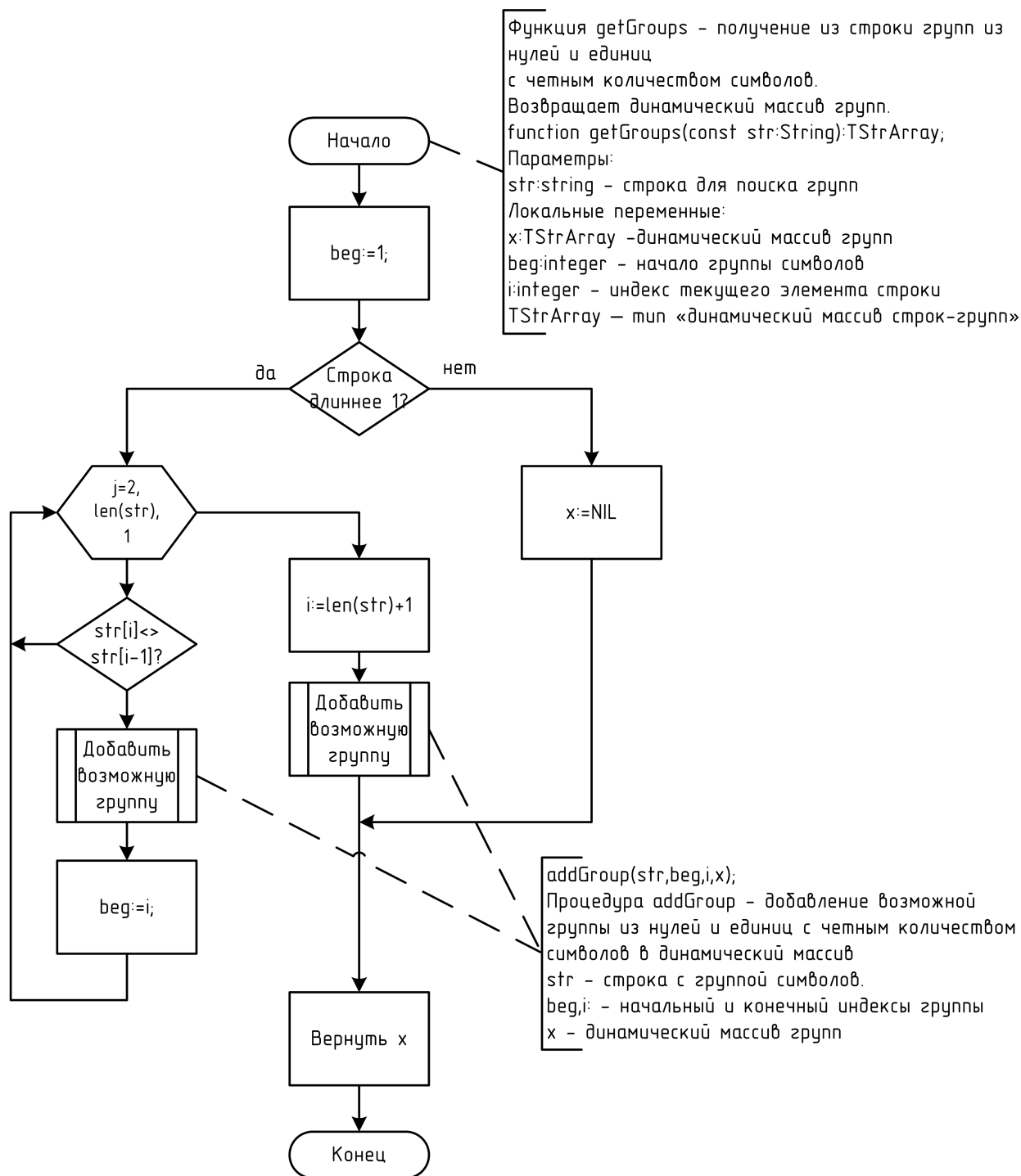


Рисунок 2 - Схема алгоритма получения групп из нулей и единиц

На рисунке 3 представлена схема алгоритма добавления возможной группы из нулей и единиц с четным количеством символов в динамический массив.

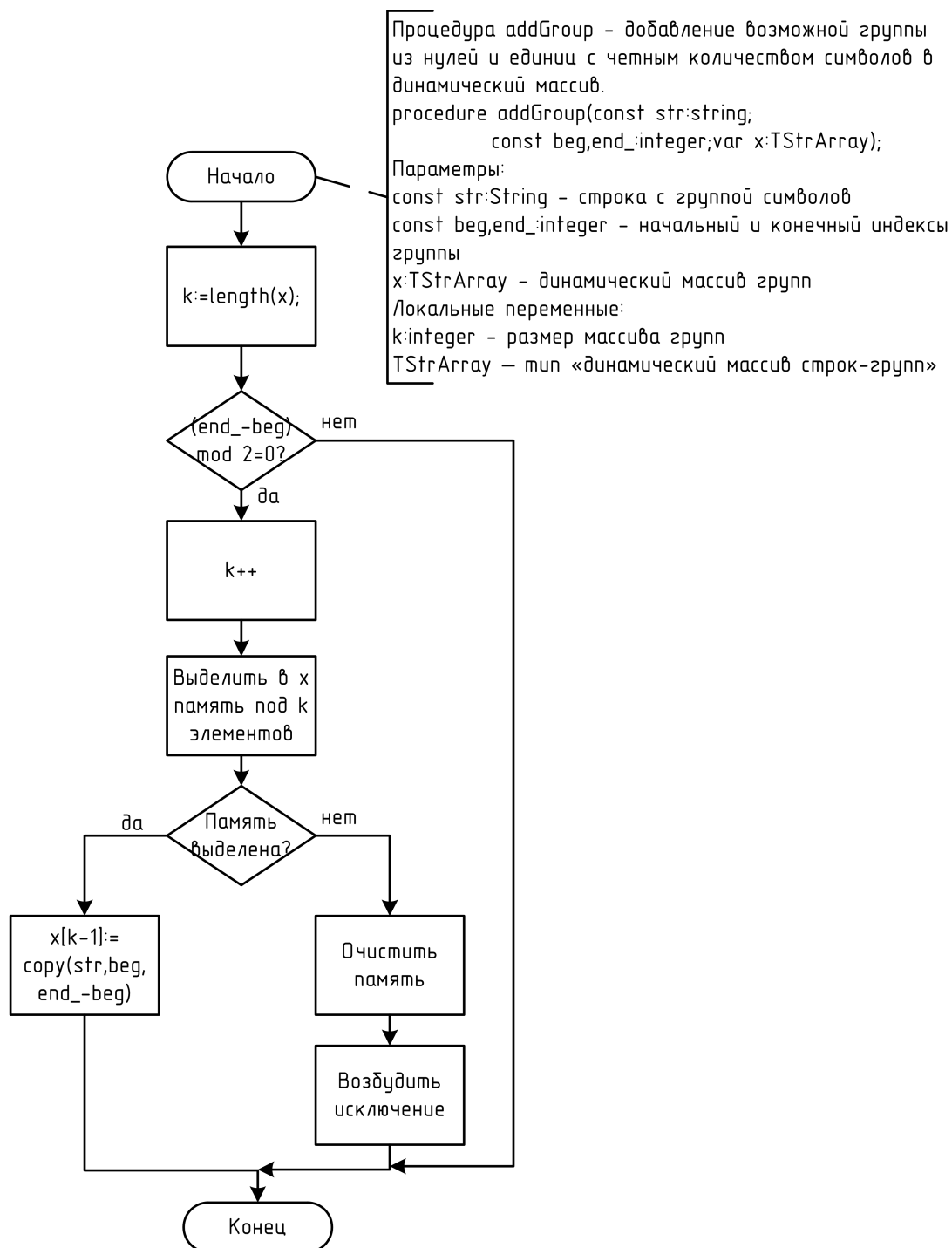


Рисунок 3 - Схема алгоритма добавления группы из нулей и единиц массив

На рисунке 4 представлена схема алгоритма ввода строки для поиска в ней групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

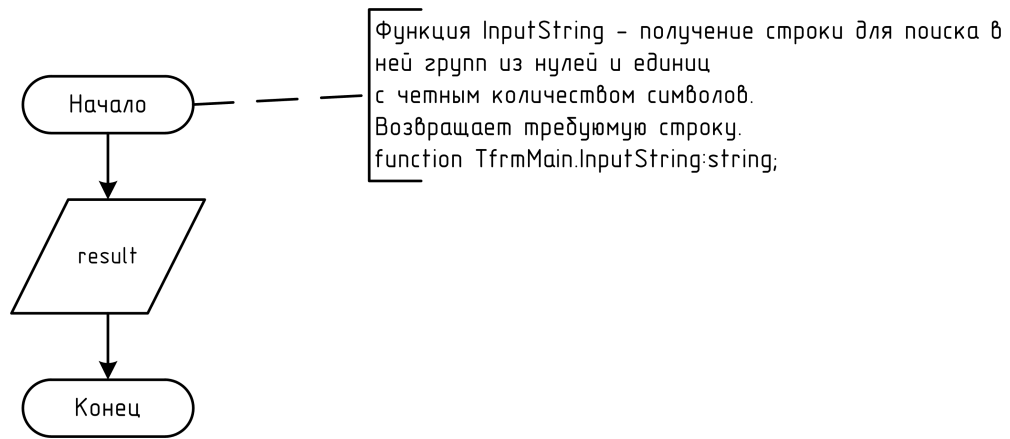


Рисунок 4 - Схема алгоритма ввода строки для поиска в ней групп из нулей и единиц

На рисунке 5 представлена схема алгоритма вывода групп из нулей и единиц с четным количеством символов на экран.

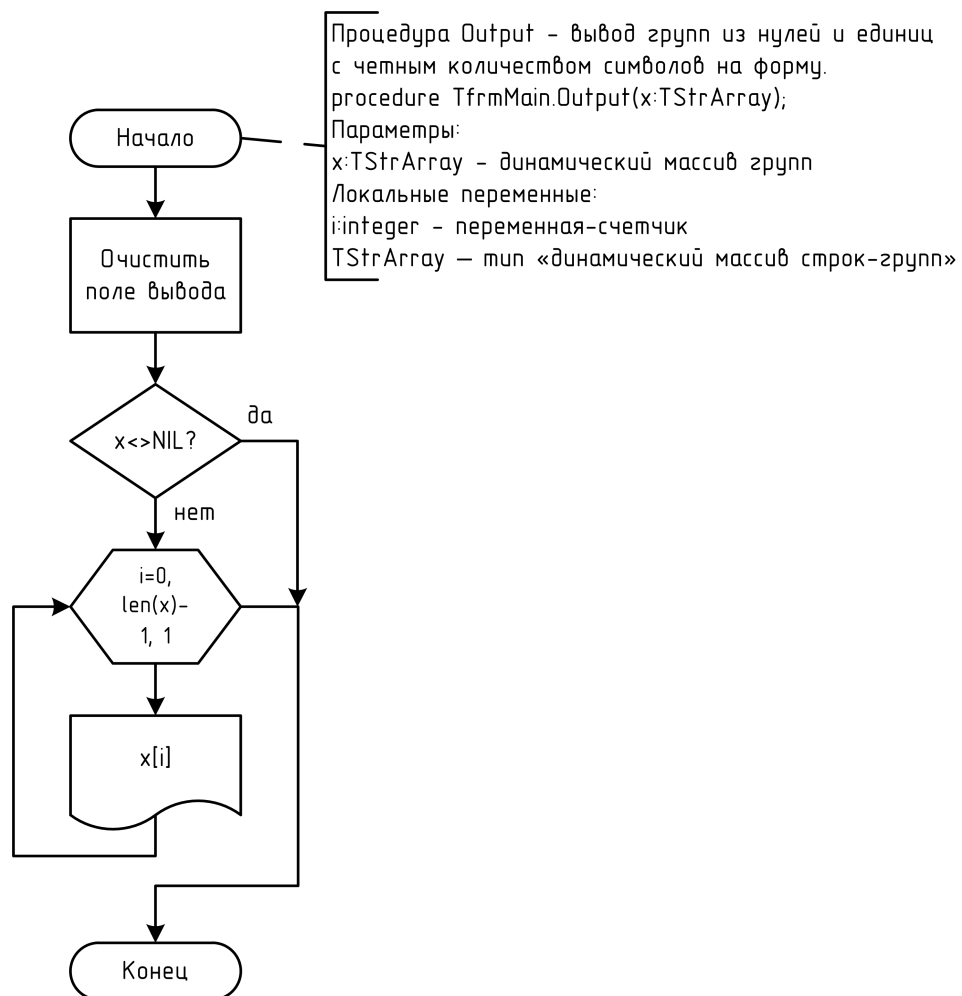


Рисунок 5 - Схема алгоритма вывода групп из нулей и единиц

Инструкция пользователю

Программа позволяет найти в заданной строке групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

Для того, чтобы передать программе строку, введите её в соответствующее поле и нажмите клавишу Enter. Далее щелкните по нужной строке в списке ранее введенных строк, и тогда в правом поле вывода программа отобразит в столбик найденные группы из нулей и единиц с четным количеством символов. Ранее введенные строки можно удалять из списка путем нажатия соответствующей клавиши. Для завершения работы программы нажмите кнопку "Выход".

Инструкция программиста

При создании программы получения из строки групп из нулей и единиц с четным количеством символов сначала был объявлен тип TStrArray как "array of string" описывающий динамический массив строк, в которых будут храниться найденные группы.

Далее программа была разбита на следующие подпрограммы:

1. Функция `getGroups` - получение из строки групп из нулей и единиц с четным количеством символов. Возвращает динамический массив групп.

```
function getGroups(const str:String):TStrArray;
```

Параметры функции представлены в таблице 1 :

Таблица 1 - Параметры функции получения групп из нулей и единиц

имя	тип	предназначение
str	string	строка для поиска групп

Локальные переменные функции представлены в таблице 2 :

Таблица 2 - Локальные переменные функции получения групп из нулей и единиц

имя	тип	предназначение
x	TStrArray	динамический массив групп
beg	integer	начало группы символов
i	integer	индекс текущего элемента строки

2. Процедура addGroup - добавление возможной группы из нулей и единиц с четным количеством символов в динамический массив.

```
procedure addGroup(const str:string;const beg,end_:integer;var x:TStrArray);
```

Параметры процедуры представлены в таблице 3 :

Таблица 3 - Параметры процедуры добавления возможной группы из нулей и единиц

имя	тип	предназначение
str	String	строка с группой символов
beg,end_	integer	начальный и конечный индексы группы
x	TStrArray	динамический массив групп

Локальные переменные процедуры представлены в таблице 4 :

Таблица 4 - Локальные переменные процедуры добавления возможной группы из нулей и единиц

имя	тип	предназначение
k	integer	размер массива групп

3. Функция InputString - получение строки для поиска в ней групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

```
function TfrmMain.InputString:string;
```

4. Процедура Output - вывод групп из нулей и единиц с четным количеством символов на форму.

```
procedure TfrmMain.Output(x:TStrArray);
```

Параметры процедуры представлены в таблице 5 :

Таблица 5 - Параметры процедуры вывода групп из нулей и единиц на форму

имя	тип	предназначение
x	TStrArray	динамический массив групп

Локальные переменные процедуры представлены в таблице 6 :

Таблица 6 - Локальные переменные процедуры вывода групп из нулей и единиц на форму

имя	тип	предназначение
i	integer	переменная-счетчик

5. Обработчик события щелчка мышкой на списке lstStringsClick - основная процедура программы.

```
procedure TfrmMain.lstStringsClick(Sender: TObject);
```

Параметры процедуры представлены в таблице 7 :

Таблица 7 - Параметры процедуры-обработчика события щелчка мышкой на списке

имя	тип	предназначение
Sender	TObject	объект-возбудитель события

Локальные переменные процедуры представлены в таблице 8 :

Таблица 8 - Локальные переменные процедуры-обработчика события щелчка мышкой на списке

имя	тип	предназначение
x	TStrArray	динамический массив групп
str	string	строка для поиска групп

6. Обработчик события нажатия кнопки удаления строки btnDeleteClick.

```
procedure TfrmMain.btnDeleteClick(Sender: TObject);
```

Параметры процедуры представлены в таблице 9 :

Таблица 9 - Параметры процедуры-обработчика события нажатия кнопки удаления строки

имя	тип	предназначение
Sender	TObject	объект-возбудитель события

7. Процедура edtNewLineKeyPress - обработчик нажатия клавиши в поле ввода новой строки edtNewLine.

```
procedure TfrmMain.edtNewLineKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
```

Параметры процедуры представлены в таблице 10 :

Таблица 10 - Параметры процедуры-обработчика события нажатия кнопки удаления строки

имя	тип	предназначение
Sender	TObject	объект-возбудитель события

Текст программы

Ниже представлен текст программы на языке Delphi 7, реализующей получение из строки групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

```
unit UnitMain;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Windows, Messages, SysUtils, Classes, Controls, Forms,  
Dialogs, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls;
```

```
type
```

```
TStrArray=array of string; //динамический массив строк  
TfrmMain = class (TForm) //основная форма  
    edtNewLine: TLabeldEdit; //поле ввода новой строки  
    lstStrings: TListBox; //список введенных строк  
    btnClose: TBitBtn; //кнопка закрытия формы  
    grpResult: TGroupBox; //группа для вывода результатов  
    lblResult: TLabel; //поле для вывода результатов  
    btnDelete: TButton; //кнопка удаления строки  
    lblInfo: TLabel; //надпись с информацией о программе  
    //Обработчик события нажатия клавиши в поле ввода новой строки  
    procedure edtNewLineKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);  
    //Обработчик события нажатия кнопки удаления строки btnDeleteClick  
    procedure btnDeleteClick(Sender: TObject);  
    //Обработчик события щелчка мышкой на списке lstStringsClick  
    procedure lstStringsClick(Sender: TObject);  
    //Ввод данных  
    function InputString:string;  
    //Вывод результатов  
    procedure Output(x:TStrArray);  
private  
    { Private declarations }  
public  
    { Public declarations }  
end;
```

```
var
```

```
frmMain: TfrmMain;
```

```
implementation
```

```
{ $R *.dfm }
```

```
{
```

```
Процедура addGroup – добавление возможной группы из нулей и единиц с четным количеством  
Параметры:
```

```
const str:String – строка с группой символов
```

```
const beg,end_:integer – начальный и конечный индексы группы
```

```
x:TStrArray – динамический массив групп
```

```
Локальные переменные:
```

```
k:integer – размер массива групп
```

```
}
```

```
procedure addGroup(const str:string;const beg,end_:integer;var x:TStrArray);  
var k:integer;  
begin  
    k:=length(x);  
    if ((end_-beg) mod 2 = 0) then begin  
        inc(k);  
        setlength(x,k);  
        if (length(x)=k) and (x<>NIL) then  
            x[k-1]:=copy(str,beg,end_-beg)
```

```

        else begin
            setlength(x,0) ;
            x:=NIL;
            OutOfMemoryError;
        end;
    end;
end;
end;

{
Функция getGroups – получение из строки групп из нулей и единиц
с четным количеством символов.
Возвращает динамический массив групп.
Параметры:
str:string – строка для поиска групп
Локальные переменные:
x:TStrArray –динамический массив групп
beg:integer – начало группы символов
i:integer – индекс текущего элемента строки
}
function getGroups(const str:String):TStrArray;
var x:TStrArray;
    beg,i:integer;
begin
    beg:=1;
    if length(str)<>1 then begin
        for i:=2 to length(str) do begin
            if str[i]<>str[i-1] then begin
                addGroup(str,beg,i,x);
                beg:=i;
            end;
        end;
        addGroup(str,beg,length(str)+1,x);
    end else x:=NIL;
    Result:=x;
end;

{
Обработчик события нажатия клавиши в поле ввода новой строки edtNewLineKeyPress.
Параметры:
Sender:TObject – объект-возбудитель события
Key: Char – символ нажатой клавиши
}
procedure TfrmMain.edtNewLineKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
    if Key=#13 then begin
        Key:=#0;
        lstStrings.Items.Add(edtNewLine.Text);
        edtNewLine.Text:='';
    end
    else if (Key<>'0') and (Key<>'1') then
        Key:=#0;
end;

{
Обработчик события нажатия кнопки удаления строки btnDeleteClick.
Параметры:
Sender:TObject – объект-возбудитель события
}
procedure TfrmMain.btnDeleteClick(Sender: TObject);
begin
    lstStrings.Items.Delete(lstStrings.ItemIndex);
end;

```

```

{
Обработчик события щелчка мышкой на списке lstStringsClick – основная процедура программы
Параметры:
Sender:TObject – объект-возбудитель события
Локальные переменные:
x:TStrArray – динамический массив групп
str:string – строка для поиска групп
}
procedure TfrmMain.lstStringsClick(Sender: TObject);
var x:TStrArray; str:string;
begin
    str:=InputString;
    try
        x:=getGroups(str);
        Output(x);
        setlength(x,0);x:=NIL;
    except
        on EOutOfMemory do
            MessageDlg('Ошибка выделения памяти!',mtError,[mbOK],0);
    end;
end;

{
Функция InputString – получение строки для поиска в ней групп из нулей и единиц
с четным количеством символов.
Возвращает требуемую строку.
}
function TfrmMain.InputString:string;
begin
    result:=lstStrings.Items[lstStrings.ItemIndex];
end;

{
Процедура Output – вывод групп из нулей и единиц
с четным количеством символов на форму.
Параметры:
x:TStrArray – динамический массив групп
Локальные переменные:
i:integer – переменная-счетчик
}
procedure TfrmMain.Output(x:TStrArray);
var i:integer;
begin
    lblResult.Caption:= '';
    if x<>NIL then
        for i:=0 to (length(x)-1) do
            lblResult.Caption:= lblResult.Caption+x[i]+'#10#13;
end;
end.

```


Тестовый пример

Ниже на рисунке 6 представлен пример работы программы для строки, не имеющей в себе групп из нулей и единиц с четным количеством символов.

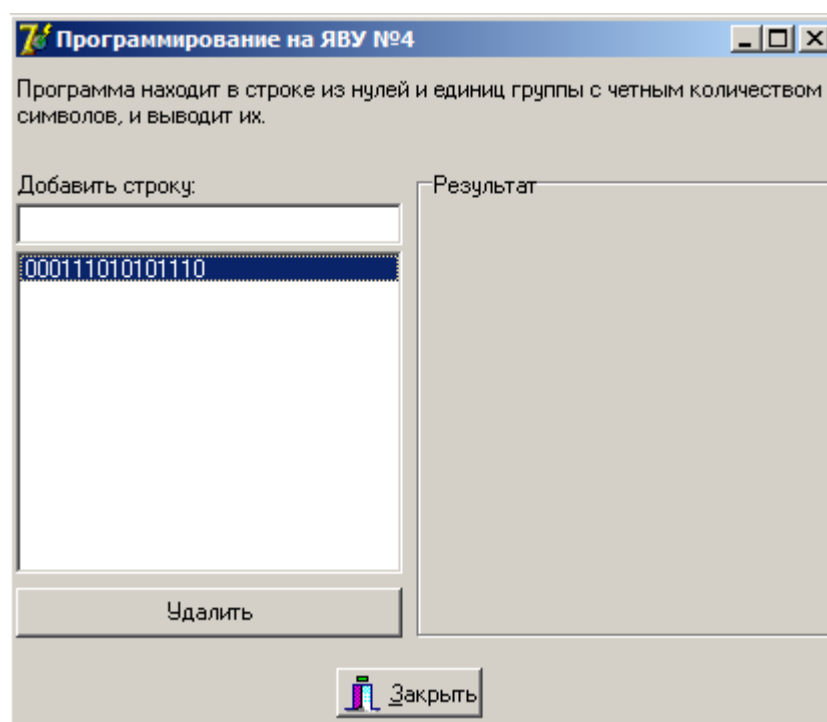


Рисунок 6 - Пример работы программы строки, не имеющей нужных групп из нулей и единиц

Ниже на рисунке 7 представлен пример работы программы для строки, в которой содержатся группы из нулей и единиц с четным количеством символов.

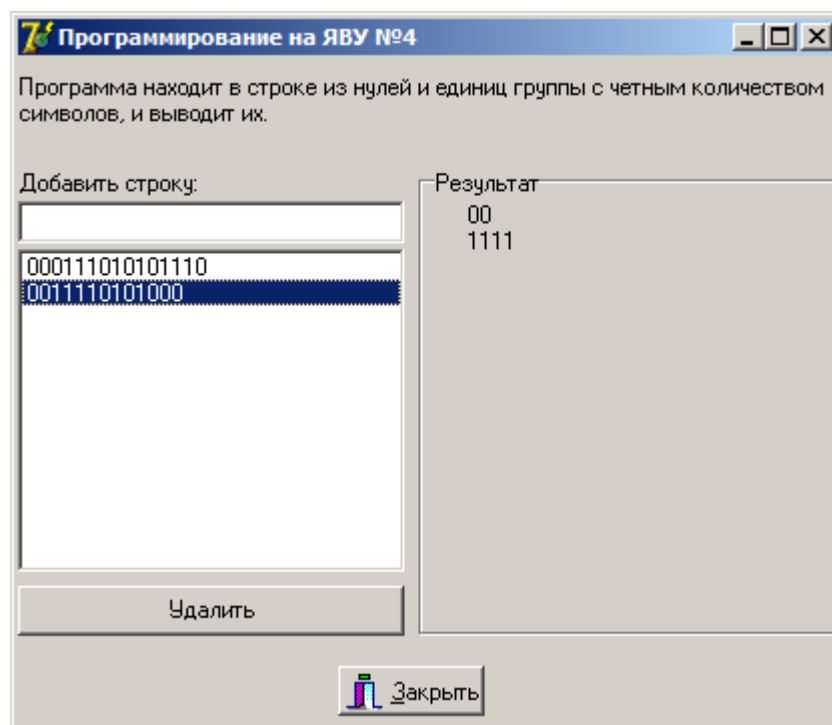


Рисунок 7 - Пример работы программы для строки, в которой содержатся нужные группы из нулей и единиц

Вывод

В этой лабораторной работе я изучил компоненты TListBox и TComboBox, а также научился раотать со строками в среде Delphi. Delphi предоставляет несколько способов представления строковых переменных и констант, эффективных для обработки с точки зрения машины и удобных для работы с точки зрения программиста. Также язык предлагает всевозможные встроенные функции для многочисленных преобразований строковой информации. А визуальные компоненты TListBox и TComboBox позволяют удобным образом пользователю взаимодействовать с программой при вводе, выводе и анализе текстовой информации.