

Технология программирования

Блок 2. Основные понятия и операторы языка VB

Тема 1. Среда редактора VBA. Структура программы VB. Типы данных и переменные. Операции и встроенные функции.

Цели изучения темы:

- ознакомить студентов с основами редактора Visual Basic for Applications;
- сформировать базу знаний о работе в данном редакторе.

Задачи изучения темы:

- сформировать знания о особенностях, принципах работы, основных функциях и элементах управления редактора VBA.

В результате изучения данной темы Вы будете знать:

- основные принципы построения структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающим и создание программного обеспечения;
- среду и структуру программы VB;
- особенности языка программирования VBA.

уметь:

- использовать рабочую среду программирования для выбора эффективного и современного метода решения задач;
- выполнять базовые операции в редакторе VBA.

владеть:

- основными понятиями языка VB;
- базовыми командами, функциями и элементами управления VB.

Учебные вопросы темы:

1. Язык программирования Visual Basic for Applications.
2. Типы данных и переменные.
3. Интерфейс VB. Операции и встроенные функции.

Основные термины и понятия, которые Вам предстоит изучить:

переменная, типы переменных, оператор, выражение, арифметическое выражение, строковое выражение, логическое выражение, стандартные функции, макрос.

Вопрос 1. Язык программирования Visual Basic for Applications

VBA – уникальное приложение. Поскольку оно встраивается в другое приложение (MS Office) и расширяет его функциональные возможности.

Система VBA представляет собой подмножество VB и включает себя средства образования приложений VB, его структуры данных и управляющие структуры, дающие возможность создавать пользовательские типы данных. Также как и VB, VBA – является системой визуального программирования, управляемого событиями. В ней имеется возможность создания форм со стандартным набором элементов управления и написания процедур, обрабатывающих события, которые возникают при тех или иных действиях системы и конечного пользователя.

Система VBA представляет собой полноценную систему программирования, но не имеет полного набора возможностей, которыми обладает последняя версия VB

Программирование в среде VBA обладает рядом особенностей. В частности, в ней нельзя создавать проект независимо от этих приложений. Например, можно добавить собственное меню или функцию к встроенным средствам Excel

Возможности VBA

Язык VBA – это подмножество VB, которое включает почти все его средства создания приложений, структуры данных и управляющие структуры, возможность создания пользовательских типов данных. Это позволяет эффективно его использовать для автоматизации деятельности, связанной с обработкой различных типов документов, например:

- создать собственное диалоговое окно и придать ему требуемый внешний вид;
- создать макросы, расширяющие функциональные возможности приложения, в которое встроен VBA;
- изменить меню приложения Office;
- управлять другими приложениями Office или принадлежащими ему данными;
- объединить данные из нескольких приложений Office в одном документе Office;
- Автоматически создавать или изменять страницы Web, совместно используя приложения Office и VBA.

Вопрос 2. Типы данных и переменные.

Переменная – это именованная область памяти, предназначенная для хранения данных. Для доступа к содержимому памяти достаточно указать имя переменной.

Для имен переменной должны выполняться правила:

- имя переменной должно начинаться с буквы,
- максимальная длина имени – 255 символов,
- имена могут содержать буквы, цифры и символ подчеркивания, все другие символы не допускаются.
- имя не может быть зарезервированным в Visual Basic словом.

Переменные создаются путем их объявления в процедуре или в форме, после этого им могут быть заданы значения.

Числовые переменные хранят числа (целые числа, дробные числа, проценты, денежные суммы) и установки для численных свойств.

Строковые переменные хранят элементы текста и метки, а также установки для текстовых свойств.

Объявление – это оператор, указывающий имя переменной и ее тип.

Место, в котором объявляется переменная, определяет ее **область действия**.

- Локальные переменные объявляются в начале процедуры и доступны только внутри этой процедуры.
- Переменные уровня формы объявляются в разделе General и доступны для всех процедур в форме.

Переменная объявляется явно с помощью оператора **Dim**:

Dim < имя переменной > As < тип >

В одном операторе объявления можно объединять несколько объявлений переменных разных типов.

Переменные могут быть одного из **стандартных** (встроенных) **типов**:

| Тип | Содержание и диапазон изменения | Символ |
|-----------------|---|--------------|
| INTEGER | Целые числа от -32768 до +32768 | % |
| LONG | Целые числа от -2147483648 до 2147483648 | & |
| SINGLE | Вещественные от $\pm 8.43 \cdot 10^{-37}$ до $\pm 3.37 \cdot 10^{38}$ | ! |
| DOUBLE | Вещественные от $\pm 4.19 \cdot 10^{-307}$ до $\pm 1.67 \cdot 10^{308}$ | # |
| STRING | Символьные с максимальной длиной 32767 знаков | \$ |
| CURRENCY | Денежная переменная | @ |
| BOOLEAN | Логическая переменная | |

Переменная может объявляться и автоматически, когда она появляется в коде (неявное объявление переменной). Для этого необходимо добавить знак типа к имени:

| тип переменной | знак |
|----------------|------|
| Integer | % |
| Long | & |
| Single | ! |
| Double | # |
| Currency | @ |
| String | \$ |

Если переменная не объявлена, то ей присваивается по умолчанию тип **Variant**, который в различных ситуациях может представлять разные типы.

DIM NetValue As Integer

Dim NetValue As String*30 – строковая переменная фиксированной длины (30 символов).

Если переменная не объявлена, то ей присваивается по умолчанию тип *Variant*, который в различных ситуациях может представлять разные типы

Оператор представляет собой элемент кода, который выполняет операцию с одним элементом кода или несколькими, содержащими значения. К элементам значений относятся переменные, константы, литералы, свойства, возвращаемые значения из процедур Function и Operator, а также выражения.

Переменным присваиваются значения с помощью **выражений**.

При этом тип переменной должен соответствовать типу выражения.

Выражение представляет собой набор элементов значений в сочетании с операторами, результатом которого является новое значение. Операторы работают с элементами значений, выполняя вычисления, сравнения и другие операции.

Различают выражения: *арифметические, строковые, логические*.

Арифметическое выражение – это комбинация чисел, арифметических констант, числовых переменных, некоторых функций, которые связаны арифметическими операциями:

^ - возведение в степень,

*- умножение,

/ - деление,

\ - целочисленное деление,

Mod – остаток от деления,

+ - сложение,

- - вычитание.

Использование круглых скобок () в выражениях изменяет порядок вычислений.

Строковые выражения – это комбинация текстов, текстовых констант, текстовых переменных, определенных функций, которые связаны операцией + или &.

Логические выражения – это комбинация логических констант, логических переменных, отношений, некоторых функций, которые связаны операциями:

Not – отрицание,

And – логическое умножение,

Or – логическое сложение,

Eqv – логическая эквивалентность,

Imp – логическая импликация.

Отношение - это два арифметических выражения, связанные знаком сравнения: = , <> , < , > , <= , >=.

Оператор присваивания:

< имя переменной > = < выражение >

Str1 = “Строка”

Name = “Борис”

N = 256

A = True

Переменная должна быть объявлена того же типа, что и присваиваемое ей значение.

Рассмотренные операторы выполняются в линейном порядке

Visual Basic содержит большое количество **стандартных (встроенных) функций**. Аргументы, задаваемые для функции, заключаются в круглые скобки, которые следуют за именем функции. Если аргументов несколько, то они разделяются запятыми.

Примеры стандартных функций:

Abs() - абсолютное значение,

Sqr() - корень квадратный,

Log() - натуральный логарифм,

Exp() - показательная функция,

Sin() - синус угла в радианах,

Cos() - косинус угла в радианах,

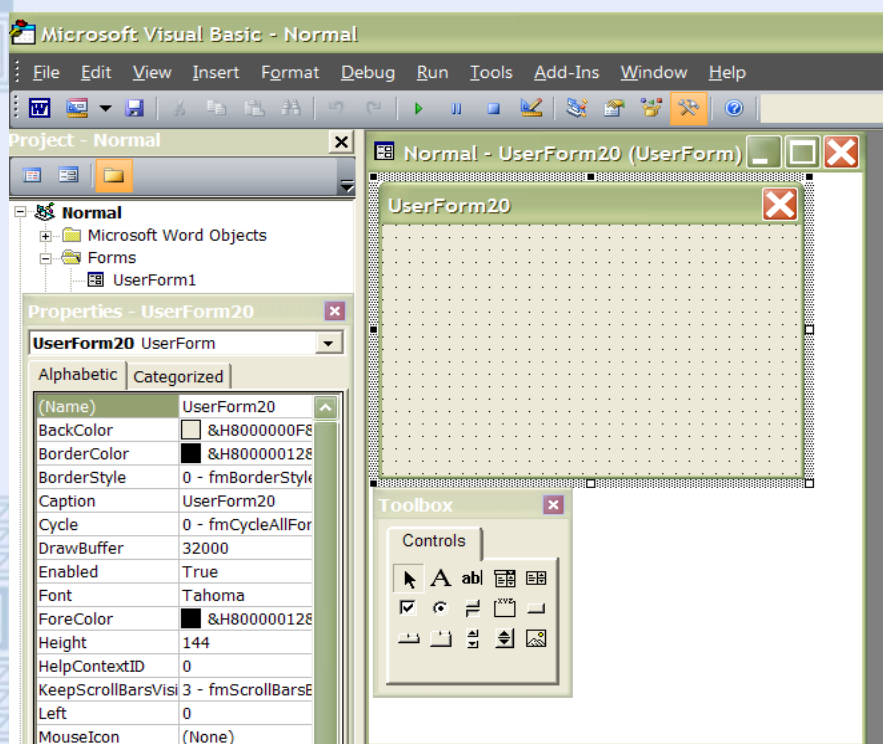
Tan() - тангенс угла в радианах,

Atn() – арктангенс,

Sgn() - знак числа,
Rnd() – порождает случайное число в интервале от 0 до 1,
Int(), **Fix()** – функции округления,
Str() – преобразует число в строку,
Val() – преобразует строку в число,
Left(строка, число) – выделение крайних слева символов строки,
Right(строка, число) – выделение крайних справа символов строки,
Mid(строка, начало, длина) – выбор подстроки,
Len() – выдает длину строки,
Ltrim() – удаление пробелов перед строкой,
Rtrim() – удаление пробелов после строки,
Trim() – удаление пробелов с обеих сторон строки,
Ucase() – преобразование символов строки в заглавные,
Lcase() – преобразование символов строки в прописные,
Chr() – преобразование ASCII-кода в соответствующий символ,
ASC() – выдает ASCII-код символа,
Date() – определение или изменение системной даты,
Time() – определение или изменение системного времени,
Eof() – возвращает логическое значение True, если достигнуто окончание файла, и значение False – в противном случае,
Lof() – определение длины файла в байтах,
FreeFile() – определение номера файлу.

Вопрос 3. Интерфейс VB. Операции и встроенные функции.

Visual Basic содержит несколько отдельных окон, любое из них можно сделать “плавающим” путем перетаскивания строки заголовка по экрану. Размеры можно изменить, перетаскивания их границы и углы.



Главное окно содержит все элементы, которыми обладает любое приложение Windows – строка заголовка, строка меню и строка инструментов.

Окна *форма1* (UserForm1) и разработка форм

Приложение Visual Basic обычно состоит из одного или более окон. На этапе разработки эти окна называются формами. В начале разработки Visual Basic предлагает одну форму, которая называется *форма1*.

Окно инструментов (Toolbox)

Любая форма содержит несколько различных объектов: командные кнопки, текстовые поля и т.д. Все они называются элементами управления. Когда создается форма, эти элементы могут быть добавлены в нее путем перетаскивания их с окна инструментов.

Окно свойств (Properties)

Каждая форма и каждый элемент управления на форме имеют набор свойств. Окно свойств выводит на экран свойства выбранной формы или элемента управления и позволяет изменять их.

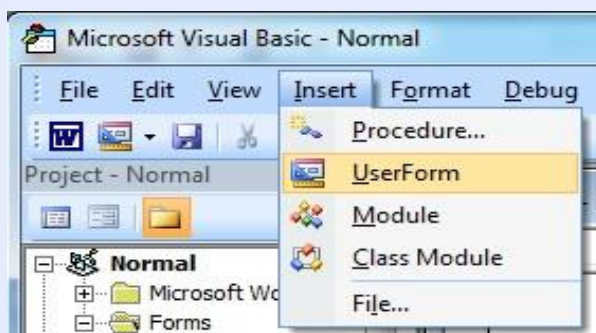
Окно проекта (Project)

Окно содержит список файлов проекта.

Окно кода (Code)

Программные коды вводятся в окно кода и содержатся в процедурах. Код, как правило, непосредственно связан с определенным элементом управления. Это позволяет открыть окно кода двойным щелчком на элементе управления в форме.

Работа макросов VBA часто связана с диалогом с пользователем с помощью **формы**. Для добавления новой формы нужно выбрать: **INSERT / UserForm**



Visual Basic предлагает в начале проекта форму по умолчанию: *форма1* (UserForm1). Её можно использовать как фронтальное окно приложения. Размеры окна можно увеличить или уменьшить. Положение формы на экране можно изменить путём перетаскивания окна *форма1* внутри окна *схема формы* (UserForm). Внешний вид и поведение окна определяются свойствами формы.

Если щелкнуть по *форма1* в окне *проект*, свойства будут перечислены в окне *свойств* в левой колонке. Любое свойство можно изменить щелчком по строке.

Имя и заголовок формы могут быть изменены с помощью щелчка по существующему свойству и набора нового (**Name, Caption**).

Свойство **BorderStyle** определяет тип границы и элементы, которые могут находиться в площади заголовка.

Для точного задания размеров и позиции формы соответствующие установки могут быть непосредственно введены в окно *свойств*.

Left – расстояние левой границы от левого края экрана,

Top – расстояние верхней границы от верхнего края экрана,

Width – ширина формы,

Height – высота формы.

Когда свойство **Visible** установлено Да, окно появляется на экране на своей заранее определённой позиции, в противном случае окно скрыто.

Когда свойство формы **Enabled** установлено Да, пользователь может щелкать по окну и делать его активным.

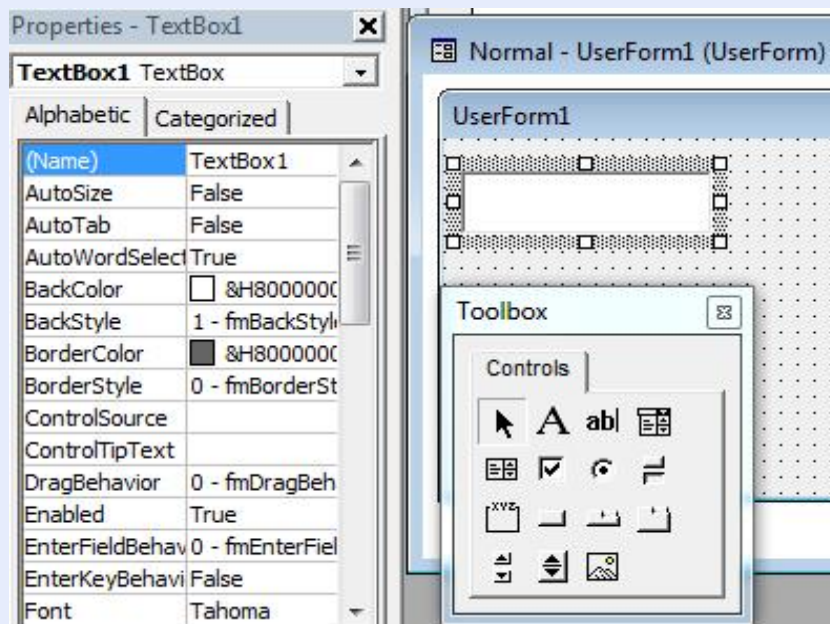
Элементы управления

Окно инструментов VBA содержит следующие стандартные элементы управления

| Элемент управления | Префикс |
|------------------------------|---------|
| UserForm (Форма) | frm |
| CommandButton (Кнопка) | cmd |
| TextBox (Текстовое поле) | txt |
| Label (Надпись) | lbl |
| ListBox (Список) | lst |
| ComboBox (Поле со списком) | cbo |
| ScrollBar (Полоса прокрутки) | scr |
| SpinButton (Счетчик) | spn |
| OptionButton (Радиокнопка) | opt |
| CheckBox (Флажок) | chk |
| ToggleButton (Выключатель) | tgl |
| Frame (Рамка) | fra |
| Image (Картинка) | img |
| MultiPage (Набор страниц) | mlt |
| TabStrip (Набор вкладок) | tab |

Чтобы добавить элементы управления в форму необходимо щелкнуть по элементу управления в окне инструментов и описать указателем площадь на форме, которая должна быть занята этим элементом.

Когда выделен элемент управления в окне Свойств – Properties отображаются именно его свойства



Внешний вид и поведение элемента управления определяются его свойствами. Для элемента управления каждого типа свойства различны и в каждом случае система определяет их по умолчанию. Большинство свойств по умолчанию вполне удовлетворительны, так что обычно только несколько свойств нуждаются в изменениях.

Чтобы изменить свойства элемента управления, нужно щелкнуть по этому элементу. У каждого угла и на середине каждой стороны появятся “маркеры размера”. Окно *свойств* покажет в верхней части имя элемента управления и в списке перечисленные его свойства.

Многие свойства являются общими для всех или большинства элементов управления.

Каждый элемент управления имеет **Name**, которое используется для ссылок на этот элемент в процедуре. Visual Basic дает новому элементу имя по умолчанию, можно изменить эти имена на более осмысленные.

Большинство элементов управления имеют **Caption**, т.е. текст который находится на поверхности элемента.

Текстовые поля не имеют надписей, они содержатся в свойстве **Text**.

Размер и положение элемента определяются набором из четырех свойств: **Width** и **Height** для размеров и **Left** и **Top** для положения. При разработке приложения на форме присутствует фоновая сетка точек для выравнивания элементов управления.

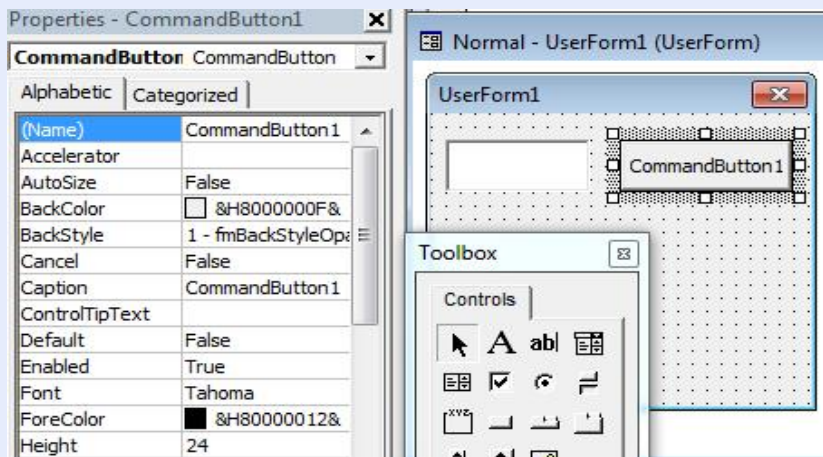
Если элемент управления выводит на экран текст, то изменить его можно с помощью свойства **Font**. Из окна **Font** выбирается шрифт, стиль и размер шрифта.

Цвет фона элемента устанавливается свойством **BackColor**.

Для элементов управления, которые выводят на экран текст или графику, цвет определяется свойством **ForeColor**.

Командные кнопки используются для выполнения действий. К каждой командной кнопке присоединяется процедура, которая выполняется, когда пользователь щелкает по кнопке.

Текст, находящийся в верхней части командной кнопки, хранится в свойстве **Caption**.



Контрольные вопросы:

1. Чем язык программирования VBA отличается от других языков высокого уровня?
2. Что можно сделать на языке VBA для обработки документов MS Office?
3. Чем переменная в языке VBA отличается от константы?
4. Какие типы данных поддерживает VBA?
5. Как вызвать редактор VBA?
6. Как создать диалоговое окно (форму) в редакторе VBA?
7. Как вызвать макрос VBA без MS Office?
8. К какому элементу автоматически генерируется макрос?
9. Назовите основные элементы управления, которые позволяют помещать на форму VBA.