

УДК 378.147

Н.А. Бондаренко<sup>1</sup>, В.А. Жилин<sup>2</sup><sup>1</sup> Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков<sup>2</sup> Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВОГО КЛАССА Color И ЭЛЕМЕНТА УПРАВЛЕНИЯ TextBox С НОВЫМ СВОЙСТВОМ Symbols В СИСТЕМЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Данная работа посвящена разработке нового компонента ActiveX (элемента управления TextBox с новым свойством Symbols) и нового пользовательского класса Color в системе объектно-ориентированного программирования Visual Basic. В работе представлены результаты разработки и программирования нового элемента управления и нового класса объектов. Приведены результаты тестирования нового элемента управления и нового класса, демонстрирующие корректность их работы. Разработанный элемент управления может быть использован при создании различных прикладных программ, связанных с обработкой символьной информации. Новый класс может быть полезен при разработке прикладных программ, связанных с обработкой изображений (графических редакторов).

**Ключевые слова:** ActiveX, TextBox, Symbols, Visual Basic, пользовательский класс Color, коллекция объектов, система объектно-ориентированного программирования, элемент управления.

### Введение

Объектно-ориентированное программирование имеет большое количество стандартных и дополнительных элементов управления, с помощью которых создаются прикладные программы с необходимыми элементами интерфейса. Однако, возникают ситуации, когда имеющихся элементов управления бывает недостаточно или же использование их стандартных свойств и методов бывает неудобным или громоздким. В таких случаях было бы целесообразным добавить к стандартным свойствам и методам собственные (пользовательские) свойства и методы.

Система объектно-ориентированного программирования (ООП) Visual Basic дает возможность создания собственных элементов управления, которые получили название «элементы управления ActiveX», или «элементы управления пользователя» (User Control). При этом программист должен самостоятельно определить свойства, методы и события нового элемента управления. В работе рассматривается разработка нового элемента управления TextBox с новым свойством Symbols на базе стандартного текстового поля. Существенной особенностью системы ООП VB является возможность создания собственных классов. Как известно, в основе идеологии объектно-ориентированного программирования лежит подход, при котором программирование сводится к описанию объектов и определению их свойств, методов и событий. Такими объектами являются, например, стандартные элементы управления в системе ООП VB – метки, текстовые поля, списки, командные кнопки. Прикладная программа создается путем задания необходимых объектов и определением их взаимодействия между

собой и операционной системой. Каждый объект, существующий в программе, имеет свои, присущие только ему свойства. Однако отдельные объекты могут иметь общие признаки, поведение и события. Такие объекты объединяются в классы.

**Постановка задачи.** При обработке текстовой информации в различных областях часто возникает задача определения количества различных символов, входящих в текст. Обычно такая задача решается путем разработки специальных процедур для подсчета различных символов. Поскольку такая задача в процессе разработки прикладной программы может возникать довольно часто, имеет смысл разработать новый элемент управления TextBox на базе стандартного текстового поля, обладающий новым свойством Symbols, значение которого равно количеству различных символов, входящих в это поле. Помимо стандартных свойств и методов такой элемент управления должен иметь новое свойство Symbols, показывающее количество различных символов в этом элементе. При разработке графических приложений очень важную роль играет возможность работы с цветом. Как известно, любой оттенок цвета на экране можно получить путем смешивания трех основных цветов – красного, синего и зеленого. Поэтому для представления цветовой информации было бы целесообразно разработать новый класс объектов с соответствующими свойствами и методами. Такой класс должен иметь следующие параметры.

Свойства: Red – интенсивность красного цвета. Тип данных – Integer (целое число от 0 до 255); Green – интенсивность зеленого цвета. Тип данных – Integer (целое число от 0 до 255); Blue – интенсивность синего цвета. Тип данных – Integer (целое число от 0 до 255).

Методы: Mix – смешивает заданные цвета. Реализуется как функция без аргументов, которая возвращает результат типа Long; RedOff – смешивает заданные цвета без учета красного цвета. Реализуется как функция без аргументов, которая возвращает результат типа Long; GreenOff – смешивает заданные цвета без учета зеленого цвета. Реализуется как функция без аргументов, которая возвращает результат типа Long; BlueOff – смешивает заданные цвета без учета синего цвета. Реализуется как функция без аргументов, которая возвращает результат типа Long.

## Изложение основного материала

Внешний вид разработанного элемента управления показан на рис. 1. Он основан на стандартном элементе TextBox.

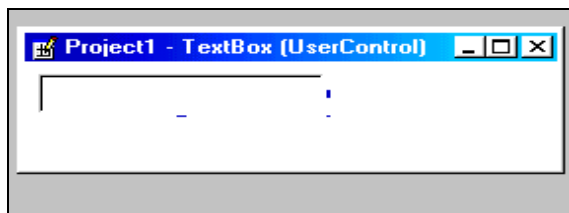


Рис. 1. Внешний вид элемента управления TextBox

Для программирования событий инициализации и изменения размеров элемента управления выбраны следующие параметры:

- ширина текстового поля равна ширине контейнера;
- высота текстового поля равна высоте контейнера;
- горизонтальная и вертикальная координаты текстового поля равна 0.

В соответствии с этими параметрами составлены процедуры обработки событий инициализации и изменения размеров.

Программирование свойств и методов осуществлено при помощи специальной программы ООП VB – *ActiveX Control Interface Wizard*.

В соответствии с поставленной задачей были выбраны необходимые свойства и методы разрабатываемого элемента управления (рис. 2).

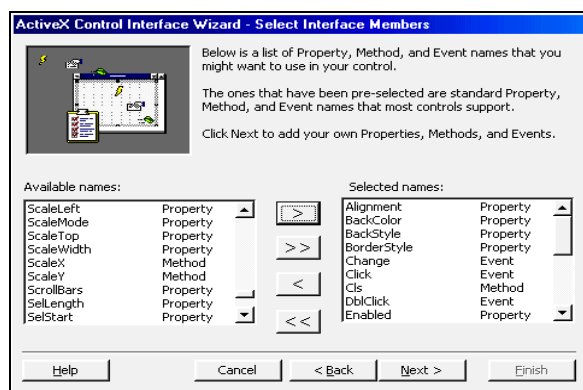


Рис. 2. Выбор свойств и методов разрабатываемого элемента управления

Добавлено новое свойство Symbols (рис. 3).

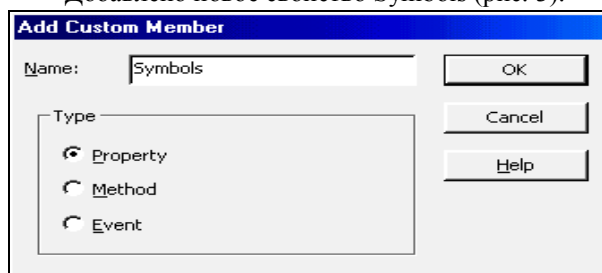


Рис. 3. Добавление нового свойства

Установлено соответствие между выбранными свойствами и методами разрабатываемого элемента управления и свойствами и методами входящих в него стандартного текстового поля. На последнем этапе были определены параметры нового свойства Symbols (рис. 4).

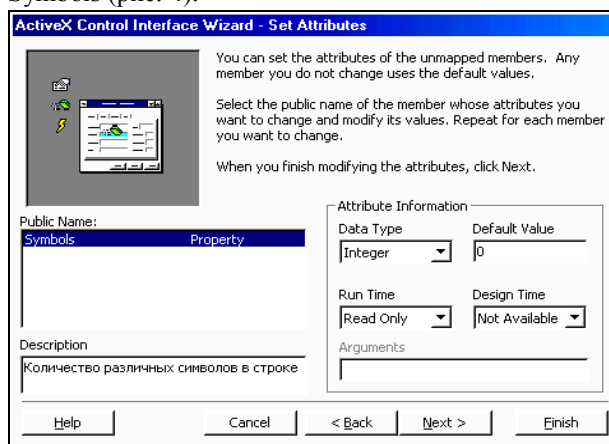


Рис. 4. Определение параметров нового свойства

В результате программой ActiveX Control Interface Wizard был сгенерирован программный код, реализующий работу выбранных свойств и методов, и запрограммировано вычисление значения свойства Symbols при обращении к нему.

## Тестирование элемента управления на этапе проектирования

Для тестирования разработанного элемента управления на этапе проектирования прикладной программы (*design time*) в среде ООП VB создан новый проект Standard EXE, к которому подключен разработанный элемент управления. Соответствующий значок UserControl появился на панели стандартных элементов (рис. 5).

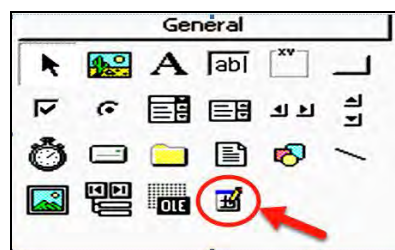


Рис. 5. Значок UserControl на панели стандартных элементов

После двойного щелчка мыши на этом значке разработанный элемент управления размещен на форме в исходном виде, что свидетельствует о том, что процедура инициализации отработала корректно и без сбоев (рис. 6).

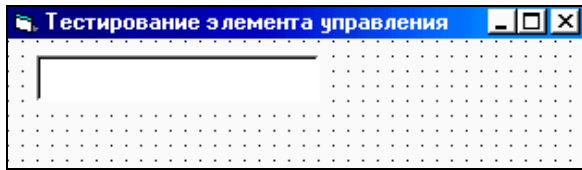


Рис. 6. Размещение элемента управления на форме в исходном виде

Размер элемента управления изменен путем его растягивания по горизонтали и вертикали. При этом проверялась работа процедуры обработки события изменения размеров (рис. 7).

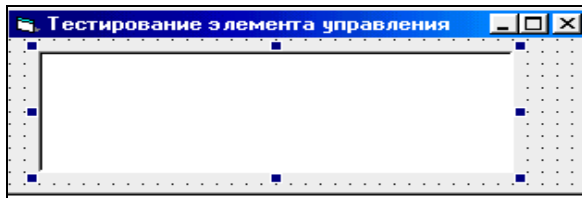


Рис. 7. Изменение размеров элемента управления путем растягивания

Изменение размеров элемента управления произошло корректно и в соответствии с заданными параметрами.

Проведенное тестирование показало, что на этапе проектирования прикладной программы разработанный элемент управления работает корректно и в соответствии с заданными параметрами.

### Тестирование элемента управления на этапе выполнения

Для тестирования разработанного элемента управления на этапе выполнения прикладной программы (*run time*) на форму помещен разработанный элемент управления и командная кнопка Command1 с надписью «Symbols» (рис. 8).



Рис. 8. Форма для тестирования элемента управления

Программный код процедуры, работающей при нажатии на командную кнопку, приведен ниже.

```
Private Sub Command1_Click()
    MsgBox "Symbols = " & TextBox1.Symbols
End Sub
```

В текстовое поле вводились произвольные строки и нажималась командная кнопка «Symbols». Результаты тестирования приведены ниже (рис. 9).

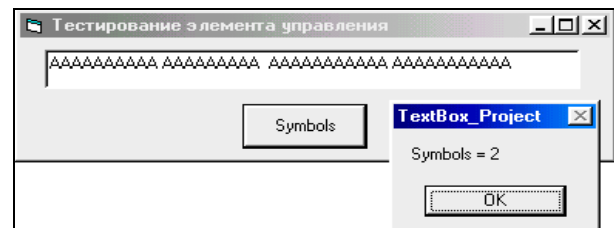
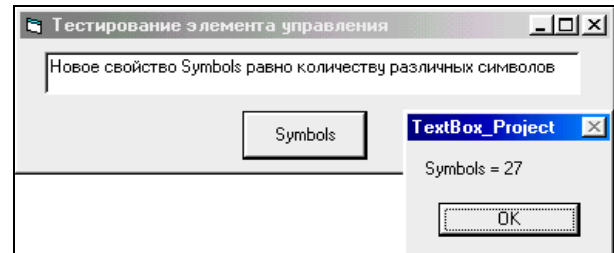
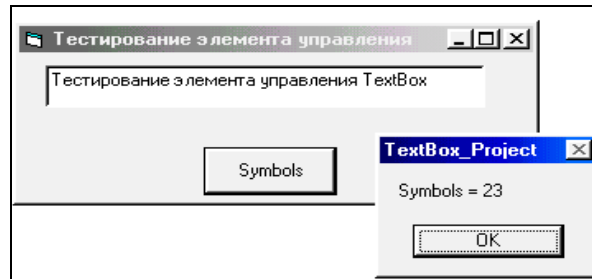


Рис. 9. Результаты тестирования нового свойства Symbols

На базе стандартного текстового поля разработан элемент управления TextBox с новым целочисленным свойством Symbols, значение которое равно количеству различных символов в текстовом поле.

Проведенное тестирование показало правильность работы этого элемента управления на этапах проектирования и выполнения прикладной программы, в которой он используется.

### Разработка и тестирование нового класса

#### Определение и программирование свойств и методов

Разработка нового класса осуществлялась с помощью специальной программы системы ООП VB 6 – *Class Builder Utility*.

В соответствии с поставленной задачей были задано имя нового класса и его свойства (рис. 10).

С помощью этой же программы была определена коллекция объектов класса Color. Программой Class Builder Utility для нового класса был сформирован программный код, реализующий доступ к его свойствам и методам.

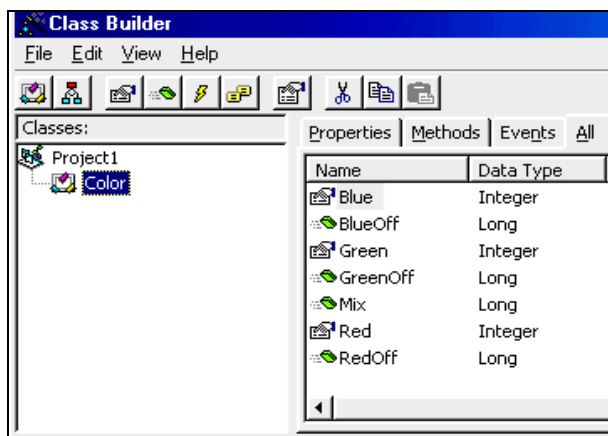


Рис. 10. Задание свойств и методов нового класса

### Тестирование нового класса и коллекции

Для тестирования нового класса был создан новый проект Standard EXE, к которому был подключен разработанный модуль класса Color (рис. 11).

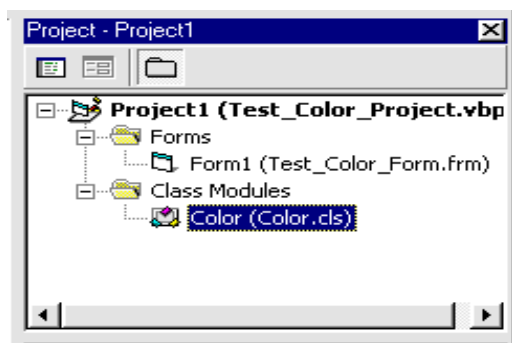


Рис. 11. Модуль класса подключен к проекту

Для тестирования свойств и методов нового класса на форме были размещены необходимые элементы управления (рис. 12).

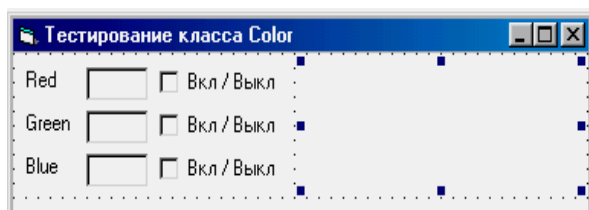


Рис. 12. Форма для тестирования свойств и методов класса Color

Новый объект класса Color создается во время загрузки формы. Тогда же его свойствам присваиваются нулевые значения.

Полученный цвет присваивается фону метки на форме.

Тестирование проводилось в несколько этапов, описанных ниже.

1. Программа была запущена на выполнение. При этом был получен результат, показанный на рис. 13:

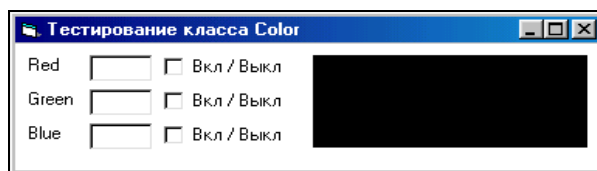


Рис. 13. Первоначальный цвет фона метки – черный (Red = 0, Green = 0, Blue = 0)

2. В текстовые поля были введены значения соответствующих свойств и был включен флажок Red. Полученный результат показан на рис. 14.



Рис. 14. Цвет фона метки – красный (Red = 255, Green = 0, Blue = 0)

3. Флажок Red был отключен и включен флажок Green. Полученный результат показан на рис. 15.



Рис. 15. Цвет фона метки – зеленый (Red = 0, Green = 255, Blue = 0)

4. Флажок Green был отключен и включен флажок Blue. Полученный результат показан на рис. 16.

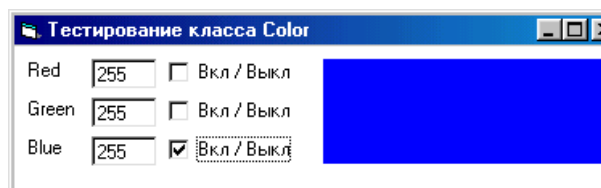


Рис. 16. Цвет фона метки – синий (Red = 0, Green = 0, Blue = 255)

5. Флажок Blue был отключен и включены флажки Red и Green. Полученный результат показан на рис. 17.

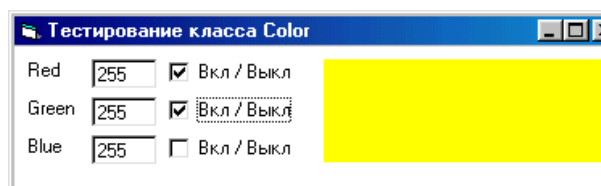


Рис. 17. Цвет фона метки – желтый (Red = 255, Green = 255, Blue = 0)

6. Флажок Green был отключен и включены флажки Red и Blue. Полученный результат показан на рис. 18.

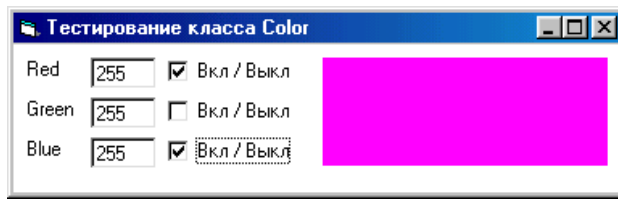


Рис. 18. Цвет фона метки – фиолетовый (Red = 255, Green = 0, Blue = 255)

7. Флажок Red был отключен и включены флажки Green и Blue. Полученный результат показан на рис. 19.



Рис. 19. Цвет фона метки – голубой (Red = 0, Green = 255, Blue = 255)

Из проведенного тестирования можно сделать вывод о том, что свойства и методы нового класса корректно и в соответствии со своим функциональным назначением.

## Выводы

В данной работе был разработан новый компонент ActiveX (элемент управления TextBox с новым

свойством Symbols), новый пользовательский класс Color и коллекция объектов этого класса в системе объектно-ориентированного программирования Visual Basic. Приведены результаты разработки и программирования нового элемента управления и нового класса объектов. Показаны результаты тестирования нового элемента управления и нового класса, демонстрирующие корректность их работы.

Разработанный элемент управления может быть использован при создании различных прикладных программ, связанных с обработкой символьной информации. Новый класс может быть полезен при разработке графических прикладных программ, работающих с цветом.

## Перспективы дальнейших исследований

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку новых компонентов ActiveX, новых пользовательских классов и коллекций объектов этих классов в системе объектно-ориентированного программирования.

## Список литературы

1. Бондаренко М.А. Програмування у середовищі Visual Basic. В 2-х ч. / М.А. Бондаренко. – Х.: Видавництво «Канком», 2006. – 816 с.
2. Бондаренко М.А. Програмування у середовищі Visual Basic. Ч. 2. / М.А. Бондаренко. – Х.: АТ «Бізнес Інформ», 2005. – 664 с.

Поступила в редколлегию 17.04.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.И. Барсов, Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков.

## РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВОГО КЛАСУ Color І ЕЛЕМЕНТУ УПРАВЛІННЯ TextBox З НОВОЮ ВЛАСТИВІСТЮ Symbols В СИСТЕМІ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

М.А. Бондаренко, В.А. Жилін

Дана робота присвячена розробці нового компоненту ACTIVEX (елементу управління TextBox з новою властивістю Symbols) і нового призначеного для користувача класу Color в системі об'єктно-орієнтованого програмування Visual Basic. У роботі представлені результати розробки і програмування нового елемента управління і нового класу об'єктів. Приведені результати тестування нового елемента управління і нового класу, що демонструють коректність їх роботи. Розроблений елемент управління може бути використаний при створенні різних прикладних програм, пов'язаних з обробкою символічної інформації. Новий клас може бути корисний при розробці прикладних програм, пов'язаних з обробкою зображень (графічних редакторів).

**Ключові слова:** ACTIVEX, TextBox, Symbols, Visual Basic, призначений для користувача клас Color, колекція об'єктів, система об'єктно-орієнтованого програмування, елемент управління.

## DEVELOPMENT OF PROJECT FOR CREATION OF NEW CLASS OF Color AND CUSTOM OF TextBox CONTROL With NEW PROPERTY OF Symbols IN SYSTEM OF THE OBJECTIVE-ORIENTED PROGRAMMING

N.A. Bondarenko, V.A. Zhilin

This work is devoted development of new component of ACTIVEX (custom of TextBox control with new property of Symbols) and new user class of Color in the system of the objective oriented programming of Visual Basic. The results of development and programming of new custom and new class of objects control are in-process presented. The results of testing of new custom and new class control are resulted, demonstrating correctness of their work. The developed custom control can be used for creation of the different application programs, related to treatment of character information. A new class can be useful at applied program, related to processing of images development (graphics editors).

**Keywords:** ACTIVEX, TextBox, Symbols, Visual Basic, user class of Color, collection of objects, system of the object-oriented programming, custom control.