№ 11 Реализация MVVM на WPF

Задание

1) Изучить архитектуру и принцип построения шаблона MVVM (Model-View-ViewModel).
2) Реализовать по аналогии шаблон MVVM в проекте из предыдущих лабораторных.

Дополнительное задание (по желанию)	*Сделайте управление (свойства, размеры, количество и тп.) игровыми объектами (птицы, колобки, самолеты, танки), которые меняют свое визуальное отображение или движение.*

Вопросы

1. Что такое MVC, MVP, MVVM?
2. Объясните из каких компонентов состоит паттерн MVVM?
3. Каким образом паттерн можно реализовать в WPF?
4. Объясните назначение интерфейса INotifyPropertyChanged?
5. Зачем нужен интерфейс ICommand и как паттерн MVVM использует команды в WPF-приложениях.
6. Чем отличаются команды от событий?
7. Расскажите о назначении и об основных возможностях следующих библиотек и фреймворков: Light Toolkit, Catel и Prism.

Теоретические сведения:

MVVM – Model – View – ViewModel – паттерн организации PL (**presentation layer** – уровень представления).

Паттерн MVVM применяется при создании приложений с помощью WPF. Этот паттерн был придуман - John Gossman. Идеологически MVVM похож на Presentation Model описанный Фаулером, но MVVM сильно опирается на возможности WPF.

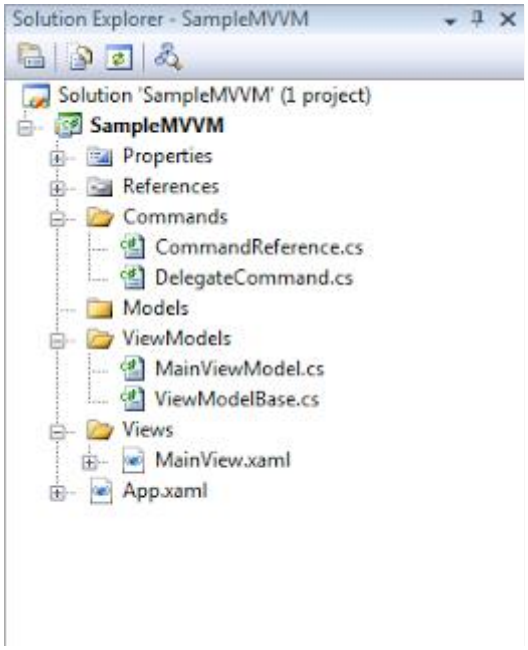
Шаблон MVVM имеет три основных компонента: *модель*, которая представляет бизнес-логику приложения, *представление* пользовательского интерфейса XAML, и *представление-модель*, в котором содержится вся

логика построения графического интерфейса и ссылка на модель, поэтому он выступает в качестве модели для представления

Основная особенность MVVM заключается в том, что все поведение выносится из **представления (view)** в **модель представления (view model)**. Связывание представления и модели представления осуществляется декларативными байндингами в XAML разметке. Это позволяет тестировать все детали интерфейса не используя сложных инструментальных средств.

Рассмотрим проект.

Для проекта, построенного на основе MVVM создается следующая структура файлов:



Пусть надо реализовать следующую задачу: отображение списка книг читального зала. У книги есть: Название, Автор, Доступное количество

Пусть ходят читатели берут книги почитать или возвращают их обратно. Надо в любой момент знать, сколько экземпляров той или иной книги осталось и можем ли мы ее выдать. На примере задачи рассмотрим MVVM

Model

Model — это сущности системы. Модель будет состоять из одного простого класса:

Book.cs

```
class Book
    {
        public string Title { get; set; }
        public string Author { get; set; }
```

```
        public int Count { get; set; }

        public Book(string title, string author, int count)
        {
            this.Title = title;
            this.Author = author;
            this.Count = count;
        }
           }
```

ViewModel

ViewModel —пожалуй, ключевой момент. Это такие специальные классы, которые:

- Осуществляют связь между моделью и формой.
- Отслеживают изменения в данных, произведенные пользователем.
- Обрабатывают логику работы View (механизм команд)

В учетом датабиндинга в WPF это дает следующий результат: в C#-коде формы становится совсем не надо ничего писать. ViewModel для модели:

BookViewModel.cs

```
class BookViewModel : ViewModelBase
    {
        public Book Book;

        public BookViewModel(Book book)
        {
            this.Book = book;
        }

        public string Title
        {
            get { return Book.Title; }
            set
            {
                Book.Title = value;
                OnPropertyChanged("Title");
            }
        }

        public string Author
        {
            get { return Book.Author; }
            set
            {
                Book.Author = value;
                OnPropertyChanged("Author");
            }
        }

        public int Count
        {
            get { return Book.Count; }
            set
            {
```

```
            Book.Count = value;
            OnPropertyChanged("Count");
        }
    }
```

BookViewModel унаследован от класса ViewModelBase. ViewModelBase, в свою очередь, реализует интерфейс INotifyPropertyChanged и содержит функцию OnPropertyChanged. Это нужно для того, чтобы всегда можно было вызвать событие "изменилось такое-то поле". Как видно в коде, при любом изменении поля такое событие вызываем и передаем в качестве параметра его название. Потом на форме биндинг может это событие обработать и, как следствие, интерфейс и ViewModel всегда будут друг с другом синхронизированы.

Помимо BookViewModel есть еще класс MainViewModel, связанный с формой. Добавим в него поле:

```
public ObservableCollection<BookViewModel> BooksList { get; set; }
```

ObservableCollection — это специальная коллекция, которая умеет отслеживать изменения в себе. Также изменим конструктор:

```
public MainViewModel(List<Book> books)
        {
            BooksList = new ObservableCollection<BookViewModel>(books.Select(b => new
BookViewModel(b)));
        }
```

View

Это окно, либо User Control. У любого FrameworkElement-a WPF есть такое поле DataContext. DataContext может быть любым object-ом, иметь какие угодно поля, а его главная задача — являться источником данных для Databinding-a. Форма всего одна, DataContext для нее заполняется в методе OnStartup, что в App.xaml.cs. Модифицируем и получится следующее:

App.xaml.cs

```
public partial class App : Application
    {
        private void OnStartup(object sender, StartupEventArgs e)
        {
            List<Book> books = new List<Book>()
            {
                new Book("Пттерны проетирования", "John Gossman", 3),
                new Book("CLR via C#", "Джеффри Рихтер", 2),
                new Book("Исскуство программирования", "Кнут", 2)
            };

            MainView view = new MainView(); // создали View
            MainViewModel viewModel = new ViewModels.MainViewModel(books); // Создали
ViewModel
```

```
            view.DataContext = viewModel; // положили ViewModel во View в качестве
DataContext
            view.Show();
        }
    }
```

Осталось написать XAML-код формы:

MainView.xaml

```
<ListView ItemsSource="{Binding BooksList}" IsSynchronizedWithCurrentItem="True">
            <ListView.ItemTemplate>
                <DataTemplate>
                    <Border BorderBrush="Bisque" BorderThickness="1" Margin="10">
                        <StackPanel Margin="10">
                            <TextBlock Text="{Binding Title}" FontWeight="Bold"/>
                            <TextBlock Text="{Binding Author}" />
                            <StackPanel Orientation="Horizontal">
                                <TextBlock Text="Осталось:" />
                                <TextBlock Text="{Binding Count, Mode=TwoWay}"
FontWeight="Bold" Margin="10,0"/>
                                <TextBlock Text="шт" />
                            </StackPanel>
                        </StackPanel>
                    </Border>
                </DataTemplate>
            </ListView.ItemTemplate>
        </ListView>
```

Обратите внимание на конструкцию Binding в разметке формы. Таким образом можно привязывать поля объекта, находящегося в DataContext-е, к атрибутам контролов.

Редактирование

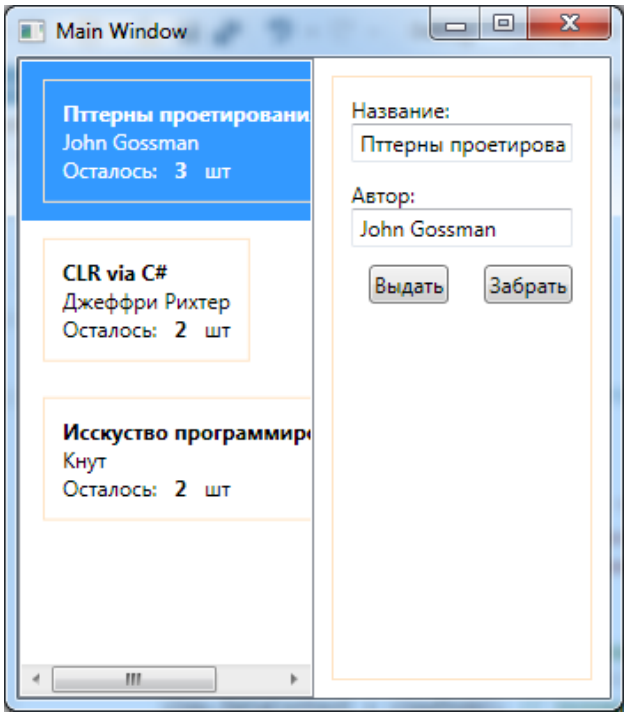
Для выделенной в списке книги будет открываться редактор. Изменим XAML-разметку формы:

MainView.xaml

```
  <ListView ItemsSource="{Binding BooksList}" IsSynchronizedWithCurrentItem="True">
            <ListView.ItemTemplate>
                <DataTemplate>
                    <Border BorderBrush="Bisque" BorderThickness="1" Margin="10">
                        <StackPanel Margin="10">
                            <TextBlock Text="{Binding Title}" FontWeight="Bold"/>
                            <TextBlock Text="{Binding Author}" />
                            <StackPanel Orientation="Horizontal">
                                <TextBlock Text="Осталось:" />
                                <TextBlock Text="{Binding Count, Mode=TwoWay}"
FontWeight="Bold" Margin="10,0"/>
                                <TextBlock Text="шт" />
                            </StackPanel>
                        </StackPanel>
                    </Border>
                </DataTemplate>
            </ListView.ItemTemplate>
        </ListView>

        <ContentControl Grid.Column="1" Content="{Binding BooksList}">
            <ContentControl.ContentTemplate>
                <DataTemplate>
```

```
                    <Border BorderBrush="Bisque" BorderThickness="1" Margin="10">
                        <StackPanel Margin="10">
                            <TextBlock Text="Название:" />
                            <TextBox Text="{Binding Title,
UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}" Margin="0,0,0,10"/>

                            <TextBlock Text="Автор:"/>
                            <TextBox Text="{Binding Author,
UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}" Margin="0,0,0,10"/>

                            <StackPanel Orientation="Horizontal">
                                <Button Content="Выдать" Command="{Binding
GiveItemCommand}" Margin="10,0" />
                                <Button Content="Забрать" Command="{Binding
GetItemCommand}" Margin="10,0" />
                            </StackPanel>
                        </StackPanel>
                    </Border>
                </DataTemplate>
            </ContentControl.ContentTemplate>
        </ContentControl>
```

UpdateSourceTrigger=PropertyChanged в строке биндинга. Это значит, что любое изменение, производимое в данном поле, будет немедленно отражаться на источнике:



Если этого не написать, источник будет обновляться только по окончании редактирования (т.е. когда контрол будет терять фокус). Это может привести к следующей ошибке интерфейса: когда нажимаешь "Сохранить", сохраняется все, кроме только что измененного поля.

Команды

Пусть некие читатели берут книги и возвращают. Соответственно, сделаем две кнопки — «Выдать» и «Забрать», меняющие количество имеющихся в наличии книг. Если книг не осталось (Count = 0), кнопка «Выдать» должна быть неактивной.

В MVVM не пишутся обработчики событий. Функции, которые нужно выполнять контролам, пишутся во ViewModel и биндятся к контролам точно так же, как поля. Только используется механизм команд.

Команда должна представлять из себя экземпляр класса, реализующего интерфейс ICommand. DelegateCommand – используется для реализации команды без параметров и DelegateCommand<T> — для реализации команды с параметром типа T.

Параметры передавать не будем. Код ViewModel:

BookViewModel.cs

```
#region Commands

        #region Забрать

        private DelegateCommand getItemCommand;

        public ICommand GetItemCommand
        {
            get
            {
                if (getItemCommand == null)
                {
                    getItemCommand = new DelegateCommand(GetItem);
                }
                return getItemCommand;
            }
        }

        private void GetItem()
        {
            Count++;
        }

        #endregion

        #region Выдать

        private DelegateCommand giveItemCommand;

        public ICommand GiveItemCommand
        {
            get
            {
                if (giveItemCommand == null)
                {
                    giveItemCommand = new DelegateCommand(GiveItem, CanGiveItem);
                }
                return giveItemCommand;
            }
```

```
        }

        private void GiveItem()
        {
            Count--;
        }

        private bool CanGiveItem()
        {
            return Count > 0;
        }

        #endregion

        #endregion
           }
```

Код добавляется в BookViewModel, а не в MainViewMode. Будем добавлять кнопки в ContentControl, DataContext-ом которого является именно BookViewModel.

С первой командой - создали команду, и в назначили ей в качестве действия метод GetItem, который и будет вызываться при ее активации. Со второй немного интереснее, но тоже просто. Помимо того, что она выполняет некоторое действие, она еще и может проверять с помощью метода CanGiveItem(), может она выполняться или нет.

В XAML-разметку добавим следующее

MainView.xaml

```
        <ContentControl Grid.Column="1" Content="{Binding BooksList}">
            <ContentControl.ContentTemplate>
                <DataTemplate>
                    <Border BorderBrush="Bisque" BorderThickness="1" Margin="10">
                        <StackPanel Margin="10">
                            <TextBlock Text="Название:" />
                            <TextBox Text="{Binding Title,
UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}" Margin="0,0,0,10"/>

                            <TextBlock Text="Автор:"/>
                            <TextBox Text="{Binding Author,
UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}" Margin="0,0,0,10"/>

                            <StackPanel Orientation="Horizontal">
                                <Button Content="Выдать" Command="{Binding
GiveItemCommand}" Margin="10,0" />
                                <Button Content="Забрать" Command="{Binding
GetItemCommand}" Margin="10,0" />
                            </StackPanel>
                        </StackPanel>
                    </Border>
                </DataTemplate>
            </ContentControl.ContentTemplate>
              </ContentControl>
```

Мы получили требуемую функциональность. Количество экземпляров книги увеличивается и уменьшается, а когда их становится 0, кнопка «Выдать» дизаблится (благодаря упомянутому CanGiveItem).