

№ 11 Реализация MVVM на WPF

Задание

- 1) Разобраться с примером выдачи/приема книг в библиотеке, построенном на основе шаблона MVVM (Model-View-ViewModel) (в папке SampleMVVM). Изучить архитектуру и принцип построения шаблона.
- 2) Разработать по аналогии приложение WPF, построенное на основе MVVM. Для хранения использовать базу данных.

1, 5, 13	<p>Медцентр</p> <p>В поликлинике существуют определенные отделения, категории врачей, специализации. В окне выполнить поиск врача с просмотром информации: ФИО, специальность, фото т.д. Организовать выдачу/отмену талонов.</p>
2, 6, 10, 14	<p>Курсы</p> <p>В образовательном центре существует набор дисциплин: название, количество часов, лектор, количество слушателей т.д. Организовать зачисление студентов на дисциплину: запись/отмену на курс определенного лектора.</p>
3, 11, 15	<p>Магазин</p> <p>В магазине имеется определенная продукция: наименование, цена, количество и т.п. Организовать добавление и удаление товаров в корзину.</p>
4, 8, 16	<p>Журнал</p> <p>На факультете есть специальности, группы, подгруппы, курсы. Организовать выставление оценок и пропусков по дисциплине ООП.</p>
7, 9, 12	<p>Запись на консультацию</p> <p>У преподавателя есть выделенное время для консультаций и сдачи: фео, предмет, дата, временной</p>

	интервал. Организовать запись и отмену на консультацию .
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.

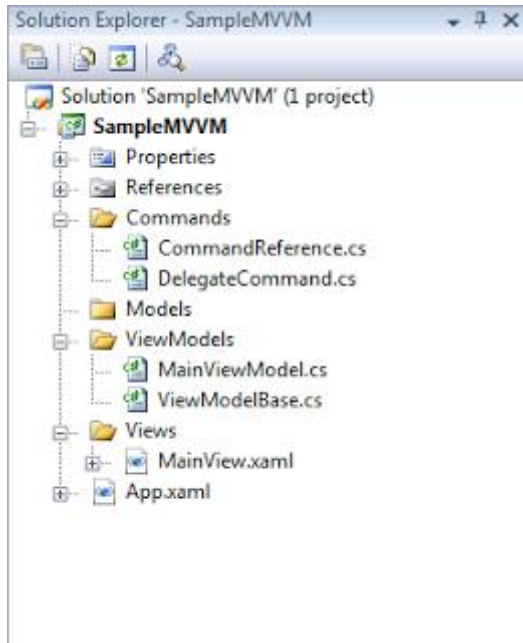
Шаблон MVVM имеет три основных компонента: *модель*, которая представляет бизнес-логику приложения, *представление* пользовательского интерфейса XAML, и *представление-модель*, в котором содержится вся логика построения графического интерфейса и ссылка на модель, поэтому он выступает в качестве модели 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-а WPF есть такое поле DataContext. DataContext может быть любым object-ом, иметь какие угодно поля, а его главная задача — являться источником данных для Databinding-а. 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("Искусство 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>
            </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>
            </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:" />
                </StackPanel>
            </Border>
        </DataTemplate>
    </ContentControl.ContentTemplate>
</ContentControl>
```

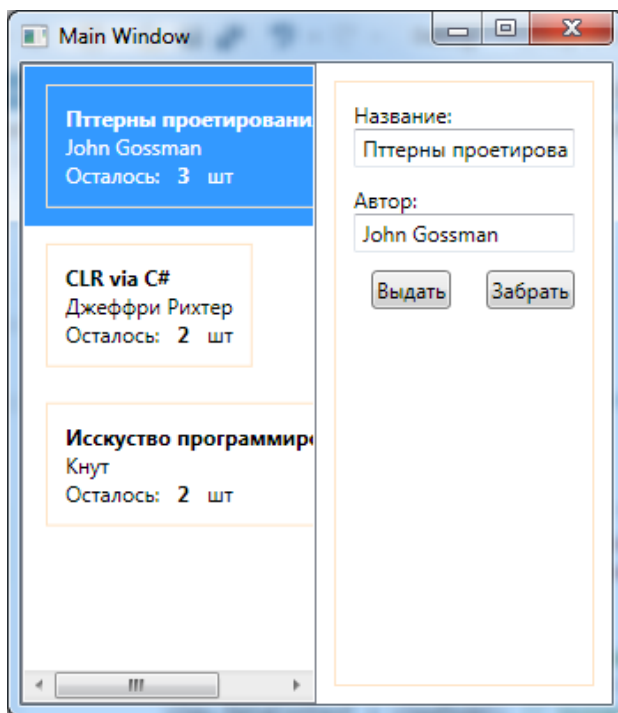
```

        <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).

