Разработка .NET приложений

Лекция 17

События в WPF. Команды

Сегодня

- События
- Команды

События в WPF

- Расширенная модель события - маршрутизируемое событие
- Позволяют возникать в одном элементе управления, а обрабатываться в другом

- Типы событий:
  - **Прямые**. Инициируются только в том элементе, в котором произошло
    - Пример: **MouseLeave**
  - **Пузырьковые**. Сначала инициируются элементе управления, в котором произошло, а затем в каждом предшественнике в визуальном дереве
    - Пример: **MouseDown**, **MouseUp**
  - **Туннельные**. Инициируются сначала в контейнере высшего уровня в визуальном дереве, а затем спускается по всем элементам к текущему.
    - Пример: **PreviewMouseDown**, **PreviewMouseUp**

Прикрепление обработчика

- В **XAML:**
  - Атрибут – событие. Атрибут – название события, значение имя метода обработчика события
  - `<Button Click="Button_Click">Hi</Button>`
- В **C#**
  - обычная подписка на событие:
    - `button1.Click += new RoutedEventHandler(button1_Click);`
  - Расширенная подписка (может быть любое событие, даже отсутствующее у этого элемента управления)
    - `button1.AddHandler(Button.ClickEvent, new RoutedEventHandler(button1_Click));`
- Сигнатура обработчика события:
  - `public delegate void RoutedEventHandler(object sender, RoutedEventArgs e)`
  - Если событие передает какую-то дополнительную информацию, например, о нажатой клавише, то используются классы наследники от **RoutedEventArgs**.
  - **RoutedEventArgs** наследник от **EventArgs** и поэтому сохраняется общая структура событий **.NET**

Класс RoutedEventArgs

- Все маршрутизированные события включают в своих сигнатурах экземпляр класса **RoutedEventArgs** (или его наследника)

- Свойства **RoutedEventArgs**
  - Source, OriginalSource – возвращают объект, первоначально инициировавший событие. **OriginalSource** – содержит информацию о точном месте генерации события, находящемся в шаблоне элемента управления. **Source** – возвращает объект, сгенерировавший событие, не забираясь в шаблон
  - RoutedEvent – представляет само событие
  - Handled. Если установить **True**, то событие считается обработанным и не распространяется далее по визуальному дереву. Если установить в **True** для туннельного (**Preview**…) события, то и соответствующее пузырьковое считается обработанным.

- **Sender** в обработчике события содержит элемент, сгенерировавший событие в данный момент, а не элемент первоначально сгенерировавший событие

Прикрепленные события

- Для централизованной обработки события в элементе не имеющем такого события
  - Например, **Grid**, не имеет событие **Click** и подписка на событие
  - **<Grid Click="Grid_Click">** вызовет ошибку.
- В **XAML:**
  - Атрибут – событие. Атрибут – Класс.Название_События, значение имя метода обработчика события
  - **<Grid ButtonBase.Click="Grid_Click">**
  - **<Button>Hi</Button>**
  - **</Grid>**
- В **C#:**
  - **grid1.AddHandler(Button.ClickEvent, new RoutedEventHandler(button1_Click));**

Демонстрация

События

События

- Типы событий:
  - **Прямые**. Инициируются только в том элементе, в котором произошло
    - Пример: **MouseLeave**
  - **Пузырьковые**. Сначала инициируются элементе управления, в котором произошло, а затем в каждом предшественнике в визуальном дереве
    - Пример: **MouseDown**, **MouseUp**
  - **Туннельные**. Инициируются сначала в контейнере высшего уровня в визуальном дереве, а затем спускается по всем элементам к текущему.
    - Пример: **PreviewMouseDown**, **PreviewMouseUp**

- В **.NET** все туннельные события начинаются с **Preview**…
- Как правило, туннельные события определяются в парах с пузырьковыми событиями. Туннельные вызываются перед пузырьковыми.
- Туннельные события и соответствующие им пузырьковые события используют один и тот же экземпляр аргументов события **RoutedEventArgs.** Обозначение туннельного события как обработанного прерывает вызов и соответствующего пузырькового события

События WPF

- События времени существования
  - Initialized, Loaded, Unloaded, Activated(Window), Deactivated(Window), Closing(Window), Closed(Window),
- События мыши
  - MouseLeftButtonDown, MouseRightButtonDown, MouseLeftButtonUp, MouseRightButtonUp, MouseDown, MouseUp и соответствующие Preview…, MouseEnter, MouseLeave, MouseMove, MouseWheel, MouseDoubleClick
- События клавиатуры
  - KeyDown, TextImput, KeyUp и соответствующие Preview…
- События пера
- События одновременного касания (MultiTouch).
  - TouchDown, TouchUp, TouchMove и соответствующие Preview…, TouchEnter, TouchLeave
  - Поддержка манипуляций (жестов)
    - IsManipulationEnabled="True“ – включает поддержку жестов элементом управления
    - ManipulationStarting, ManipulationStarted, ManipulationDelta, ManipulationComplated

Создание маршрутизируемого события

- Определение события

```
public static readonly RoutedEvent MyClickEvent;
```

- Регистрация события
  - В статическом конструкторе

```
static MyClass()
{
    MyClickEvent = EventManager.RegisterRoutedEvent(
        "MyClick",
        RoutingStrategy.Bubble,
        typeof(RoutedEventHandler),
        typeof(MyClass));
}
```

- Традиционная оболочка события

```
public event RoutedEventHandler MyClick
{
    add { AddHandler(MyClickEvent, value); }
    remove { RemoveHandler(MyClickEvent, value); }
}
```

- Генерация события

```
RoutedEventArgs e = new RoutedEventArgs(MyClickEvent);
RaiseEvent(e);
```

Класс EventManager

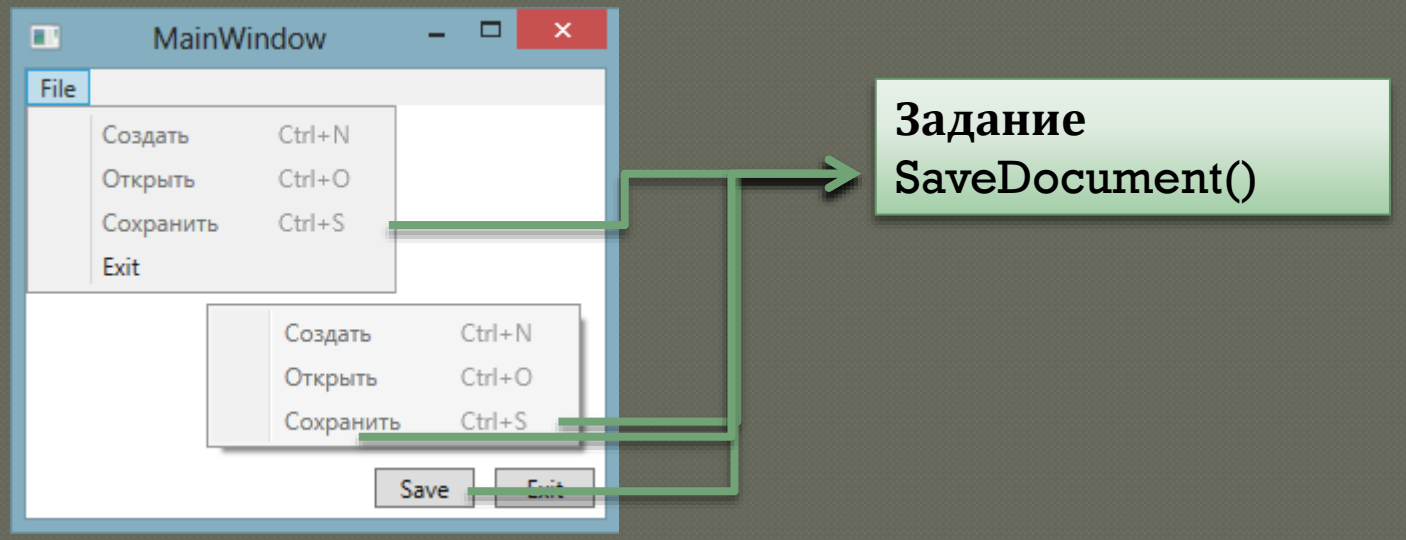
- **EventManager** – Статический класс, управляющий регистрацией всех событий в **WPF**
  - **GetRoutedEvents** – возвращает все маршрутизированные события приложения
  - **GetRoutedEventsForOwner** – возвращает все маршрутизированные события для указанного элемента приложения
  - **RegisterRoutedEvent** – регистрирует новое событие

Сегодня

- События
- Команды

Команда

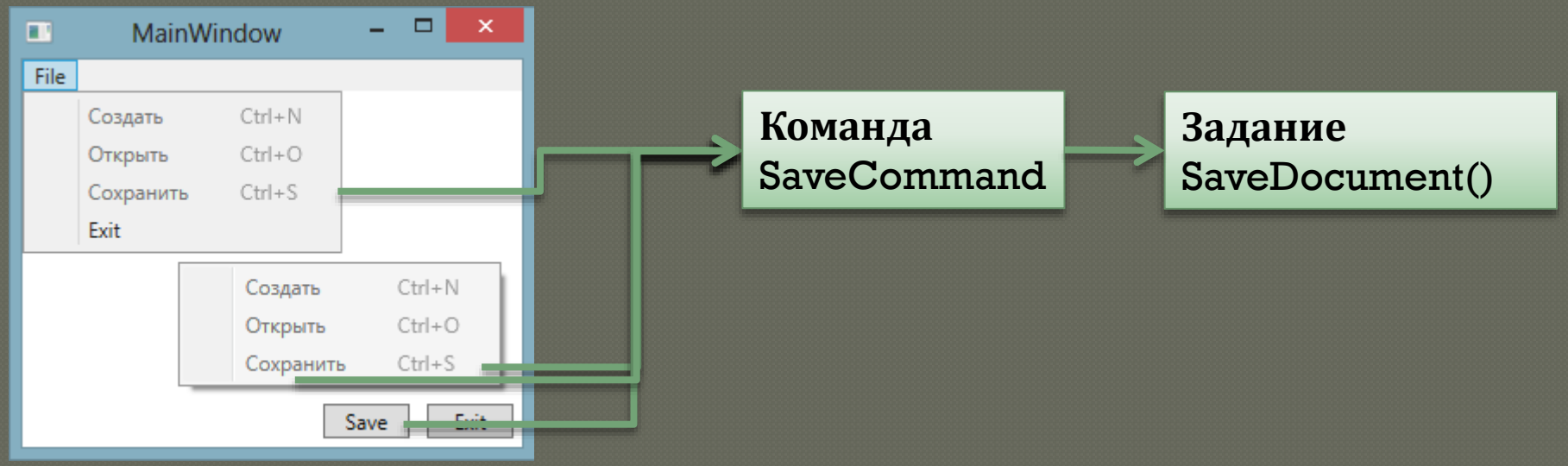
- Одни и те же задания(tasks) могут инициироваться пользователем с помощью разных элементов пользовательского интерфейса - кнопок, меню, контекстных меню, сочетание клавиш, двойных щелчков мыши и т.д.
- При этом цель – выполнить одну и ту же задачу



- синхронизации состояния команды и элементов управления (отключение при невозможности выполнить задание)

Команда

- Команда представляет прикладную задачу и следит за тем, когда она может быть выполнена.
- Команда не содержит код, который должен быть выполнен



Интерфейс ICommand

```
public interface ICommand
{
        void Execute( Object parameter );
        bool CanExecute( Object parameter );
        event EventHandler CanExecuteChanged;
}
```

- Интерфейс ICommand реализуется классом RoutedCommand и наследуется классом RoutedUICommand. Это единственные классы WPF, реализующие интерфейс ICommand.
- CanExecute() - возвращает значение true, если команду можно выполнить для целевого объекта (command target).
- Execute() выполнение действия, ассоциированных с командой.
- Через параметры методов CanExecute() и Execute() можно передать ссылку на данные (допускается значение null).
- Событие CanExecuteChanged происходит, когда менеджер команд диагностирует изменение в источнике команды, которое может привести к невозможности выполнения уже инициированной(raised) команды, но еще не выполненной. Обычно в ответ на это событие источник команды вызывает метод CanExecute().

Типичная реализация ICommand

```
public class RelayCommand : ICommand
  {
     private readonly Action<object> execute;
     private readonly Predicate<object> canExecute;

     public RelayCommand(Action<object> execute): this(execute, _ => true)       {       }
     public RelayCommand(Action<object> execute, Predicate<object> canExecute)
     {
        if (execute == null) throw new ArgumentNullException("execute");
        this.execute = execute;
        this.canExecute = canExecute;
     }

     public bool CanExecute(object parameter)
     {
        return canExecute == null ? true : canExecute(parameter);
     }

     public void Execute(object parameter)       {       execute(parameter);       }

     public event EventHandler CanExecuteChanged
     {
        add { CommandManager.RequerySuggested += value; }
        remove { CommandManager.RequerySuggested -= value; }
     }
  }`
```

Традиционно используются

- DelegateCommand
- RelayCommand

Использование команд в MVVM

- Во ViewModel

```
public MainViewModel()   //ctor
{
    …
    SaveCommand = new RelayCommand(o => Save(), o => CanSave());
    LoadCommand = new RelayCommand(o => Load());
}

public ICommand LoadCommand { get; private set; }
public ICommand SaveCommand { get; private set; }

private void Load()      { … }

private bool CanSave()
{
    return Employees != null && Employees.Count > 0;
}

private void Save()      { …… }
```

- В View (XAML)

```
<Button Content="Загрузить" Command="{Binding Path=LoadCommand}" />
<Button Content="Сохранить" Command="{Binding Path=SaveCommand}"/>
```

Демонстрация

Команды

Модель команд в WPF

- Модель маршрутизируемых команд WPF включает следующие основные компоненты:
  - Команда (**Command**) – действие, которое должно быть выполнено.
  - Источник команды – объект, вызывающий команду.
  - Целевые объекты команд – объекты, на которых должна быть выполнена команда (например **Paste**).
  - Привязка команд (**CommandBinding**) – настройка команд
- Существующие команды в **WPF** представляет собой экземпляр класса Routed**UI**Command и не реализует логику команды. Логика команды присоединяется к команде с помощью объекта CommandBinding.

Предопределенные команды

- Библиотека **WPF** содержит более 100 предопределенных команд, которые находятся в 5 статических классах:
  - ApplicationCommands
  - NavigationCommands
  - MediaCommands
  - EditingCommands
  - ComponentCommands.
- Все статические свойства классов имеют сигнатуру
  - public static RoutedUICommand CommandName { get; }
- Статический класс **ApplicationCommands** содержит статические свойства:
  - New, Open, Save, SaveAs, Close,
  - Print, PrintPreview, CancelPrint,
  - Copy, Cut, Past, Delete, Undo, Redo, Find, Replace, SelectAll,
  - ContextMenu, Help, Properties, CorrectionList

Выполнение команд

- Задание команды

```
<Button Command="ApplicationCommands.Open">New</Button>
```

  - Поскольку имена имеющихся команд не пересекаются, то можно задавать и так

```
<Button Command="Open">New</Button>
```

- Привязки команд:
  - В XAML:

```
<Window.CommandBindings>
<CommandBinding Command="ApplicationCommands.Open"
                Executed="OpenCommandBinding_Executed"
                CanExecute="OpenCommandBinding_CanExecute"/>
</Window.CommandBindings>
```

  - В коде:

```
CommandBinding binding = new
CommandBinding(ApplicationCommands.New,
                        New_Executed, New_CanExecute);
CommandBindings.Add(binding);
```