Разработка приложений на платформе .NET

Лекция 16

Dependency Property
Расширение разметки (Markup Extensions)
Привязки (binding)

Сегодня

- Свойства зависимости (Dependency Property)
- Расширение разметки (Markup Extensions)

- Привязка элементов
- Привязка данных
- Преобразование данных
  - Конвертеры
  - StringFormat
- Множественная привязка
  - MultiBinding
  - MultiValueCanverter
  - StringFormat

Dependency Property

- Расширение обычных свойств
- Для **Dependency Property** важен не только и не столько очередность установки свойства, а способ установки
- **Dependency Property** фактически помнит значения, установленные каждым из способов, а **WPF** использует самое приоритетное значение. При очистке приоритетного значения **WPF** использует следующее по приоритету менее приоритетное значение
- Порядок и приоритет определения значения свойства зависимости:

Приоритет

Установлено системой коррекции
Установлено анимацией
Установлено напрямую в XAML, коде или с помощью Binding
Установлено с помощью **TemplateParent** (триггер имеет приоритет перед простой установкой)
Установлено триггерами стиля
Установлено триггерами шаблона
Установлено в стиле
Установлено в стиле по умолчанию (темы)
Свойство унаследовано в визуальном дереве
Значение по умолчанию

Создание свойства зависимости

- Объявление и регистрация свойства
  - `public static readonly DependencyProperty MyProperty = DependencyProperty.Register("My", typeof(int), typeof(MainWindow), new FrameworkPropertyMetadata(20));`
- Создание обертки – обычного свойства .NET
  - ```
    public int My
    {
        get { return (int)GetValue(MyProperty); }
        set { SetValue(MyProperty, value); }
    }
    ```
  - Нельзя использовать в обертке свойства зависимости какую-либо дополнительную логику, поскольку WPF вызывает GetValue и SetValue напрямую, а при использовании в коде в основном вызываются обертки свойства, а не GetValue / SetValue.
- По соглашению свойство зависимости имеет "суффикс" Property, а свойство обертка – без нет
- PropertyMetadata (наследники UIPropertyMetadata, FrameworkPropertyMetadata) задает:
  - Значение по умолчанию
  - Опции использования свойства зависимости (например, возможность использования в анимации, наследование, использование двустороннего binding по умолчанию, влияние на отрисовку и процесс измерения элемента и т.д.)
  - Методы отвечающие за корректировку значений свойства
    ```

Демонстрация

Dependency Property

Сегодня

- Свойства зависимости (Dependency Property)
- Расширение разметки (Markup Extensions)

- Привязка элементов
- Привязка данных
- Преобразование данных
  - Конвертеры
  - StringFormat
- Множественная привязка
  - MultiBinding
  - MultiValueCanverter
  - StringFormat

Расширение разметки

- Позволяет получить значение в зависимости от переданных параметров
- Определение
  - Создать класс наследник от **MarkupExtension**
  - Переопределить метод **ProvideValue**
  - Пометить класс атрибутом **[MarkupExtensionReturnType()]** с указанием возвращаемого типа

```
[MarkupExtensionReturnType(typeof(string))]
class MyExtension : MarkupExtension
{
    public int MyProperty { get; set; }
    public override object ProvideValue(IServiceProvider serviceProvider)
    {
        return (MyProperty + 3).ToString();
    }
}
```

- Использование (по соглашению **Extension** можно опустить)

```
<TextBlock Text="{local:My   MyProperty=5}" />
<Button>
        <local:My   MyProperty="5"/>
</Button>
```

Демонстрация

MarkupExtension

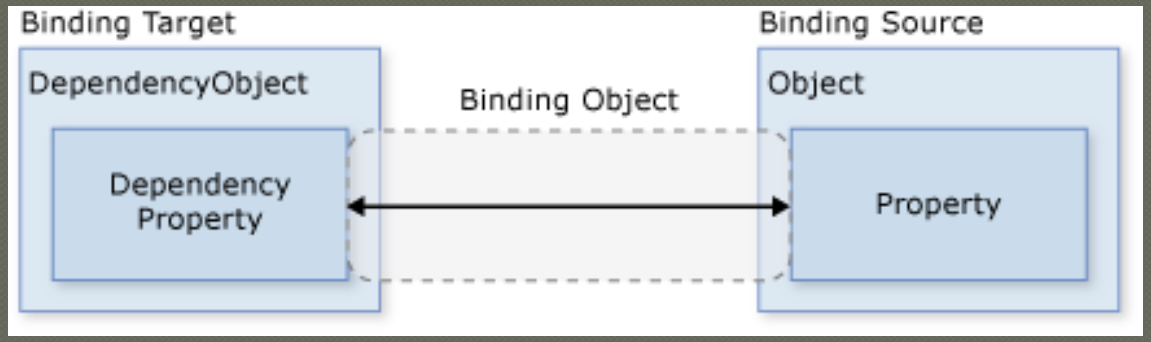
Сегодня

- Свойства зависимости (Dependency Property)
- Расширение разметки (Markup Extensions)

- Привязка элементов
- Привязка данных
- Преобразование данных
  - Конвертеры
  - StringFormat
- Множественная привязка
  - MultiBinding
  - MultiValueCanverter
  - StringFormat

Binding

- Привязка данных (**binding**) – это отношение, которое сообщает **WPF** о необходимости извлечения некоторой информации из исходного объекта и использования его для установки свойства в целевом объекте.
- Целевое свойство – обязательно свойство зависимости
- Объект источник – абсолютно любой объект



- Поддерживает автоматическое обновление свойств при изменении объектов (при наличии уведомления об изменении)

*http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms752347.aspx

Привязка к элементу

- Объект **Binding** в **XAML** устанавливается для целевого свойства
- **ElementName** – задает имя элемента-источника
- **Path** – задает путь к свойству в объекте-источнике

```
<Slider Name="slider" Value="10"/>
<TextBlock Text="Тестовый текст" FontSize="{Binding
ElementName=slider, Path=Value}" />
```

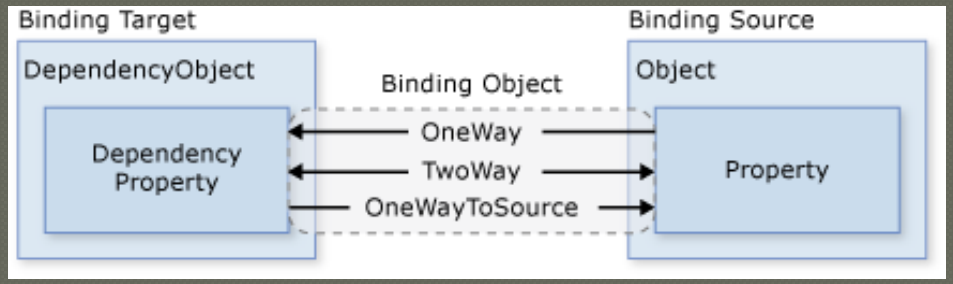
- **WPF** автоматически получает уведомления об изменении свойства источника и изменяет целевое свойство.

Демонстрация

Привязка к элементу

Направление привязки

- Задается свойством **Mode**
- **OneWay** – целевое свойство обновляется при изменении исходного свойства
- **TwoWay** - целевое свойство обновляется при изменении исходного свойства, а исходное свойство обновляется при изменении целевого свойства
- **OneTime** – целевое свойство устанавливается один раз на основе начального значения исходного свойства. Далее целевое свойство не изменяется
- **OneWayToSource** – обратно **OneWay**. Исходное свойство обновляется при изменении целевого свойства. Целевое свойство никогда не изменяется.
- **Default** – **OneWay** или **TwoWay**, устанавливается при определении самого свойства.




```
<Slider Name="slider" Minimum="1" Maximum="40" Value="10" />
<TextBox Text="{Binding ElementName=slider, Path=Value, Mode=TwoWay}"/>
```

*http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms752347.aspx

Демонстрация

Направление привязки

Момент обновления привязки

- Задается свойством **UpdateSourceTrigger**
- PropertyChanged – источник обновляется немедленно, когда изменяется целевое свойство
- LostFocus – источник обновляется немедленно, когда элемент теряет фокус и целевое свойство изменилось
- Explicit – источник не обновится пока не будет вызван метод BindingExpression.UpdateSource();
  - BindingExpression be = slider.GetBindingExpression(Slider.ValueProperty);
  - be.UpdateSource();
- Default – поведение определено при задании свойства. Почти всегда это PropertyChanged, но для TextBox.Text – LostFocus.

Создание привязки в коде

```
Binding binding = new Binding();
binding.Source = slider;
binding.Path = new PropertyPath("Value");
binding.Mode = BindingMode.TwoWay;
textBlock.SetBinding( TextBlock.FontSizeProperty, binding);
```

Сегодня

- Свойства зависимости (Dependency Property)
- Расширение разметки (Markup Extensions)

- Привязка элементов
- Привязка данных
- Преобразование данных
  - Конвертеры
  - StringFormat
- Множественная привязка
  - MultiBinding
  - MultiValueCanverter
  - StringFormat

Привязка данных

- Выбор источника данных. Свойства **Binding**
  - **ElementName** – имя элемента-источника при привязке к элементу WPF
  - **Source** – имя объекта при привязке не к элементу WPF
  - **RelativeSource** – задает источник связывания, относительно текущего элемента в визуальном дереве.
  - **DataContext** – если источник объекта для **Binding** не установлено, по **Binding** ищет элемент в визуальном дереве, у которого установлено свойство **DataContext** и считает источником значение свойства **DataContext**
- **Path** – путь к свойству в объекте-источнике.
  - Может быть не задан, тогда привязка осуществляется к самому объекту

RelativeSource

- Значения RelativeSource
  - Self – ссылка на сам элемент
  - FindAncestor – поиск объекта заданного типа выше по визуальному дереву. AncestorType – указывает элемент какого типа ищется
  - PreviousData – предыдущий элемент в списке (ItemsControl)
  - TemplatedParent – используется в шаблоне. Обозначает элемент, к которому применен шаблон

  - <TextBlock Text="{Binding RelativeSource={RelativeSource Mode=FindAncestor, AncestorType={x:Type Window}}, Path=Height}"/>

Демонстрации

Source
Relative Source
DataContext

Привязка к данным

- Привязка к данным – это создание связи между двумя свойствами разных объектов
  - Не обязательно визуальных
- Характеристики связи
  - Источник и получатель
  - Направление
  - Динамичность (один раз или постоянно)
  - Сложность (один к одному или привязка к коллекции)

Уведомления об изменении

- Для того, чтобы целевое свойство автоматически обновлялось необходимо, чтобы привязанное свойство-источник извещало о своем изменении
- Извещения об изменении
  - Поддерживается всеми **DependencyProperty**
  - Частный класс должен реализовывать интерфейс **INotifyPropertyChanged** и вызывать событие **PropertyChanget** при изменении свойства
  - Коллекции должны реализовывать интерфейс **ICollectionChanged**. Например, коллекция **ObservableCollection<T>**

Демонстрация

Уведомления об изменении

Сегодня

- Свойства зависимости (Dependency Property)
- Расширение разметки (Markup Extensions)

- Привязка элементов
- Привязка данных
- Преобразование данных
  - Конвертеры
  - StringFormat
- Множественная привязка
  - MultiBinding
  - MultiValueCanverter
  - StringFormat

Конвертеры

- Конвертер – класс, преобразующий один тип в другой
- **XAML** использует их повсеместно
  - Преобразование строки в объект
- Реализует **IValueConverter**
  - Методы **Convert** и **ConvertBack**

  - Преобразование от источника к целевому свойству:
  - object Convert(object value, Type targetType, object parameter, CultureInfo Culture)

  - Преобразование от целевого свойства к источнику:
  - object ConvertBack(object value, Type targetType, object parameter, CultureInfo Culture)
- Конвертер необходимо пометить атрибутом **ValueConversion**, указывающем типы между которыми происходит преобразование
  - [ValueConversion(typeof(Product), typeof(int))]

Дополнительные свойства

- **ConverterParameter –** дополнительный параметр. Любой объект
- **ConverterCulture –** культура конвертера
  - Нужна для локализации

Использование конвертера

Для использования конвертера необходимо:

- Указать пространство имен, где находится конвертер
  - <xmlns:src="clr-namespace:MyProg">
- Создать в ресурсах экземпляр конвертера (обычно)
  - <src:MyConverter x:Key="myconv">
- Использовать конвертер в Binding
  - {Binding ... Converter={StaticResource myconv} }

Часто реализуют как MarkupExtension

```
[MarkupExtensionReturnType(typeof(BoolToVisibilityConverter))]
public class BoolToVisibilityConverter: MarkupExtension, IValueConverter
{
   public object Convert(object value, Type targetType, object parameter, CultureInfo culture)
   {
                return  ….; // логика конвертера
   }

   public object ConvertBack(object value, Type targetType, object parameter, CultureInfo culture)
   {
                throw new NotSupportedException();
   }

   public override object ProvideValue(IServiceProvider serviceProvider)
   {
                if (_converter == null) _converter = new BoolToVisibilityConverter();
                return _converter;
   }

   private static BoolToVisibilityConverter _converter = null;
}
```

- Использовать конвертер в Binding
  - <TextBlock Visibility="{Binding … Converter={converters: BoolToVisibilityConverter} }"/>
- Конвертер должен быть stateless

Демонстрация

Конвертер

Форматирование

- Форматирование вывода (**StringFormat**):
  - Text="{Binding … StringFormat=Цена {0} руб}"
- Можно использовать обычные шаблоны форматированного вывода строк
- Дополнительный параметр должен быть только один.
  - Text="{Binding … StringFormat=Цена {0} * {0} руб}"
  - Неверно Text="{Binding … StringFormat=Цена ~~{2}~~ * ~~{1}~~ руб}"
- Если параметр используется первым, то необходимо добавить пустые скобки {}
  - Text="{Binding … StringFormat={}{0} руб}"
- Замена или дополнение конвертеру

Демонстрация

StringFormat

Сегодня

- Свойства зависимости (Dependency Property)
- Расширение разметки (Markup Extensions)

- Привязка элементов
- Привязка данных
- Преобразование данных
  - Конвертеры
  - StringFormat
- Множественная привязка
  - MultiBinding
  - MultiValueCanverter
  - StringFormat

MultiBinding

- Привязка нескольких источников к одному целевому свойству

```
<TextBlock>
  <TextBlock.Text>
    <MultiBinding StringFormat="{}{0} {1}">
      <Binding Path="Cost"/>
      <Binding Path="Currency"/>
    </MultiBinding>
  </TextBlock.Text>
</TextBlock>
```

- Целевое свойство изменяется при изменении любого из свойств
- Необходимо использовать либо MultiValueConverter, либо StringFormat
- StringFormat может использовать столько параметров, сколько объектов Binding содержится в MultiBinding. Очередность параметров соответствует очерёдности объектов Binding

MultiValueConverter

- Реализует **IMultiValueConverter**
  - Методы **Convert** и **ConvertBack**
  - Преобразование от источников к целевому свойству:

```
object Convert(object[] values, Type targetType,
    object parameter, System.Globalization.CultureInfo culture)
```

  - Преобразование от целевого свойства к источнику:

```
object[] ConvertBack(object value, Type[] targetTypes,
    object parameter, System.Globalization.CultureInfo culture)
```

- Отличие от обычных конвертеров только во множестве **values** (и соответственно типов)

Демонстрации

MultiBinding
MultiValueConverter
StringFormat