

# Desktop GUI

IW5 - Programování v .NET a C#

## Obsah přednášky

- Definice GUI
- Představení existujících technologií
- Jemný úvod do WPF
- Praktické ukázky WPF
- MVVM pattern

## Prezentační vrstva aplikace

- Vrstva zodpovědná za vše co uživatel vidí
- Interakce s uživatelem
- Režim zobrazení
  - Pouze zobrazení
  - Možnost editace

## Jednoduché editory (ovládací prvky)

Full name	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/> Married
Nationality	<input type="text" value="Czech"/> ▼
IQ	<input type="text" value="0"/> ▲ ▼
Year of birth	<input type="text"/> ▼
Date of birth	<input type="text" value="6. února 2015"/> 📅 ▼
Time of birth	<input type="text" value="0:00:00"/> ▲ ▼

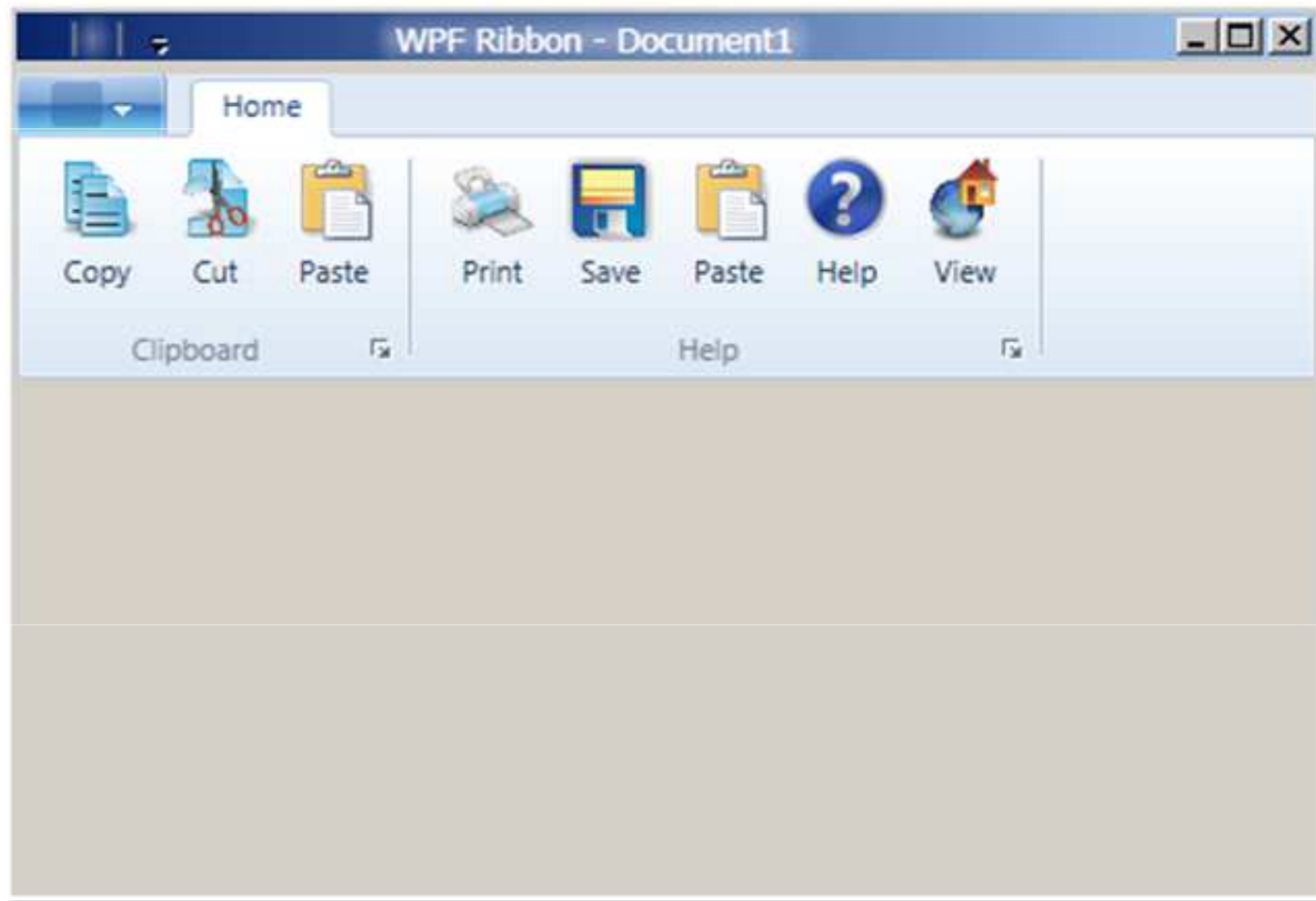
- Editace
  - Textu
  - Logických hodnot
  - Výběrem z množiny
  - Čísel
  - Datumů
  - Časů

# Pokročilé ovládací prvky

Company Name	Address	City	Region	Country
Alfreds Futterkiste	Obere Str. 57	Berlin		Germany
Ana Trujillo Emparedados y h...	Avda. de la Constitución 2222	México D.F.		Mexico
Antonio Moreno Taquería	Mataderos 2312	México D.F.		Mexico
Around the Horn	120 Hanover Sq.	London		UK
Berglunds snabbköp	Berguvsvägen 8	Luleå		Sweden
Blauer See Delikatessen	Forsterstr. 57	Mannheim		Germany
Blondesddsl père et fils	24, place Kléber	Strasbourg		France
Bólido Comidas preparadas	C/ Araquil, 67	Madrid		Spain

Company Name	Address	City	Region	Country
Alfreds Futterkiste	Obere Str. 57	Berlin		Germany
Blauer See Delikatessen	Forsterstr. 57	Mannheim		Germany
Drachenblut Delikatessen	Walsерweg 21	Aachen		Germany
Frankenversand	Berliner Platz 43	München		Germany
Königlich Essen	Maubelstr. 90	Brandenburg		Germany
Lehmanns Marktstand	Magazinweg 7	Frankfurt a.M.		Germany
Morgenstern Gesundkost	Heerstr. 22	Leipzig		Germany
Ottlies Käseladen	Mehrheimerstr. 369	Köln		Germany
QUICK-Stop	Taucherstraße 10	Cunewalde		Germany

# Speciální ovládací prvky



# Ukázka Winforms

OLAP for WinForms

Drag fields to the areas below:

- ShipName
- ShipAddress
- ShipCity
- ShipRegion
- ShipPostalCode
- ShipCountry
- CustomerID

Drag fields between areas below:

Row Area

- Country
- City
- Product

Column Area

- Carrier

Data Area

- Count of Sales
- Amount of Sales
- Avg Sales Amount

Defer Layout Update    Update

Olap Grid    Raw Data

	ShipName	ShipAddress	ShipCity	ShipRegion	ShipPostalCode
1	Barquisimeto	Venezuela	Speedy E...	1058.25	LILA-Supermercado
2	Barquisimeto	Venezuela	Speedy E...	590.75	LILA-Supermercado
3	Marseille	France	Speedy E...	88.5	Bon app'
4	Montréal	Canada	United Pa...	1600	Mère Paillarde
5	Montréal	Canada	United Pa...	89.6	Mère Paillarde
6	Montréal	Canada	United Pa...	97.28	Mère Paillarde
7	Oulu	Finland	Federal S...	186	Wartian Herkku
8	Oulu	Finland	Federal S...	72	Wartian Herkku
9	Oulu	Finland	Federal S...	619.2	Wartian Herkku
10	Lyon	France	United Pa...	44.8	Victuailles en stock
11	Lyon	France	United Pa...	100	Victuailles en stock
12	Cork	Ireland	United Pa...	85.12	Hungry Owl All-Nig
13	Cork	Ireland	United Pa...	200	Hungry Owl All-Nig
14	Cork	Ireland	United Pa...	122.88	Hungry Owl All-Nig
15	Cork	Ireland	United Pa...	1628.16	Hungry Owl All-Nig
16	Lisboa	Portugal	United Pa...	285.12	Princesa Isabel Vin
17	München	Germany	Federal S...	288	Frankenversand

# Winforms

- Jednoduché i komplexní formuláře
- Starší technologie
- Relativně spolehlivá technologie
- Prověřená a otestovaná technologie
- Mnoho existujících komponent třetích stran
- Nadstavba WinAPI
- “Mrtvá” technologie
  - Ukončený vývoj
  - Pouze údržba



## WPF názorně

**TempWorks Enterprise**

Employee Customer Order Assignment Contact Pay / Bill Calendar Reports Email

+ New Employee Search Actions Reports Favorites

**Jen Wood**  
275 Lago Circle #201  
West Melbourne, SD 32904

visifile  
details  
pay setup  
pay history  
documents  
messages  
standard searches  
search

tasks  
There are no tasks to display.  
You can adjust your filter settings to customize this view.

**employee snapshot**

Name: Wood, Jen  
Email Address: test@tempworks.com  
Desired Location:  
Hire Status: File Pending

Resume Received  
19 On File  
Active  
Assigned

**phone/email**

test@tempworks.com  
(651) 555-1212 x123

**messages**

Date	Action	Message	Rep	Contact	Due
7/28/2008	Message	Please see the attached resume for Alison Wood, I think she...	greggd		
4/24/2008	Message	Submitted	mkramer	Williams, Leonard	
4/15/2008	Email	Please see the attached resume. Aly came in looking for a p...	greggd		
2/21/2008	QC Call	Excellent	stephanie		
1/10/2008	Available	Available	stephanie		
12/21/2007	Refused	Does not want to work the graveyard shift	stephanie	Stewart, Kevin	

**assignments**

Title	Customer	Code	Start	End	Bill	Pay
Unknown	Jeff Jason Test Mont	DE	8/1/2008	8/8/2008	\$0.00	\$0.00
Human Resource Assistant	Aardvark Industries	DE	3/30/2008	8/7/2008	\$45.00	\$35.00
Computer Cleaning	zzz	DE	2/21/2008	2/21/2008	\$25.00	\$20.00
Computer Cleaning	PaperMill, Inc	CO	10/4/2007	10/5/2007	\$28.00	\$15.00
Data Entry	Crom Equipment	Open	11/1/2008		\$34.00	\$17.00

**interest codes**

Code

1st Shift  
2nd Shift  
8 hour Nurse  
Access  
Account Representative  
Accounting Clerk

# WPF

- Windows Presentation Foundation
- Integrální součást frameworku .NET
- Novější
- Flexibilní
- Inspirované HTML & CSS
- Úplné oddělení práce grafika a vývojáře
- Animace a speciální efekty
- Podpora stylování a templatování
- Možnost jednoduše vytvořit „Look and feel“
- Hardwarová akcelerace pro GUI
- Podpora ve Win7 a novějších

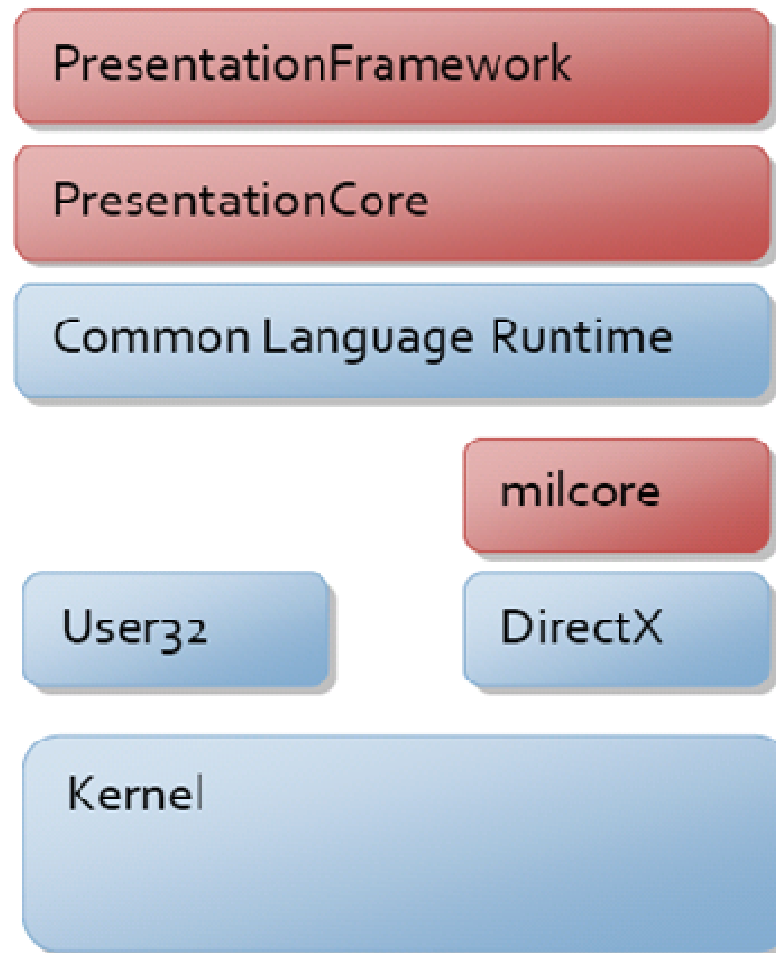
# Modern UI (Metro) názorně



## Modern UI (Metro)

- Novější než WPF avšak odvozené od WPF
- Úplná dotyková podpora
- Použitelné na
  - Desktopových aplikacích
  - Tabletech
  - Mobilních zařízeních

# Architektura WPF



# Hlavní koncepty WPF

- XAML
- Dependency property
- Stylování
- Templatování
- Data binding a konverze
- Command pattern
- Routed events
- Vizuální a logický strom

# XAML

- Inspirováno HTML
- Komplexnější XML
- Property mohou být deklarovány jako elementy
- Jednoduchý ke čtení
- Oddělení vývojového kódu a designové části
- Implicitní konverze
- Podpora deklarované části kódu
- Přenositelný mezi různými aplikacemi
  - Desktopové aplikace
  - Mobilní aplikace
  - Webové aplikace

## Dependency property

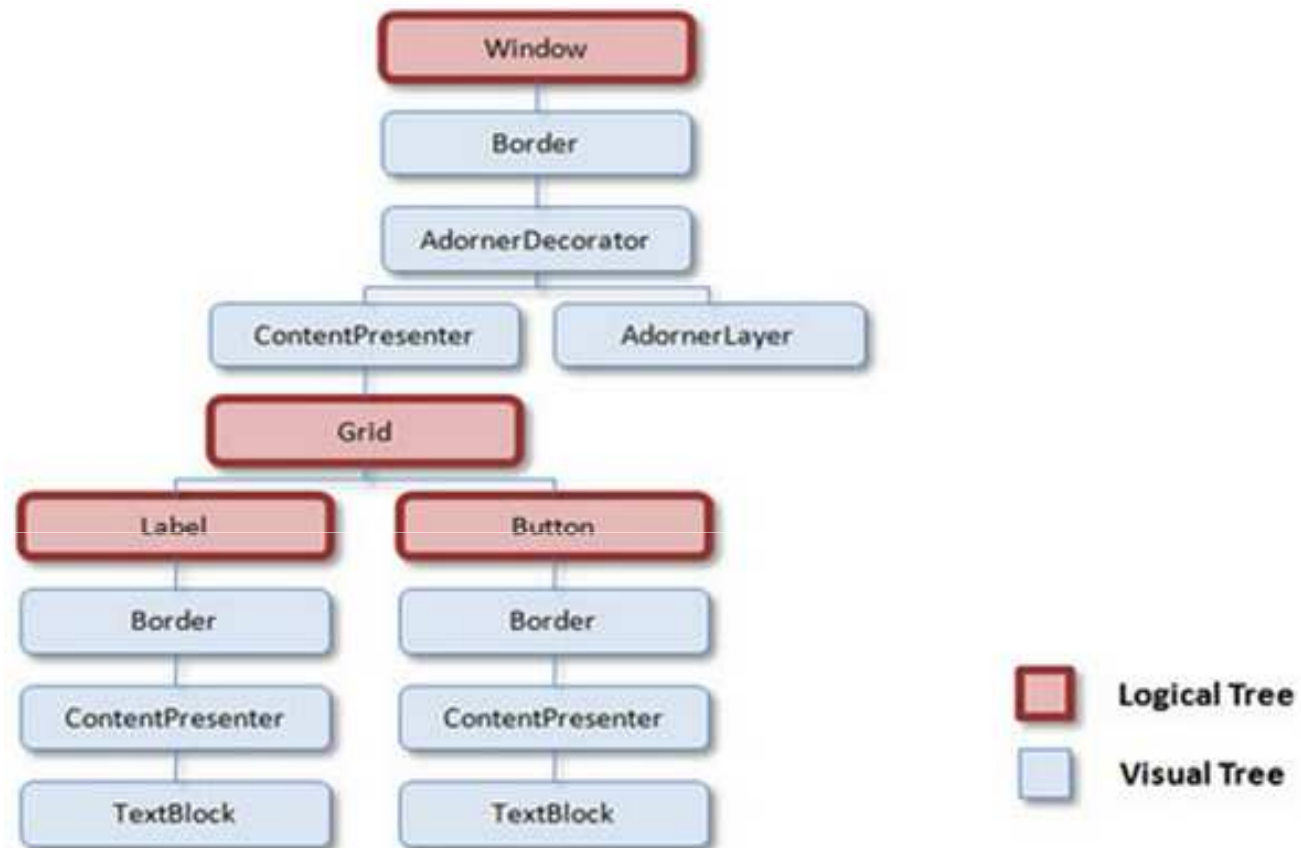
- Pouze v potomcích třídy **DependencyObject**
- Dědičnost hodnot v logickém stromu
- Notifikace změn
- Callback funkce pro validaci
- Jmenné konvence (Property přípona)



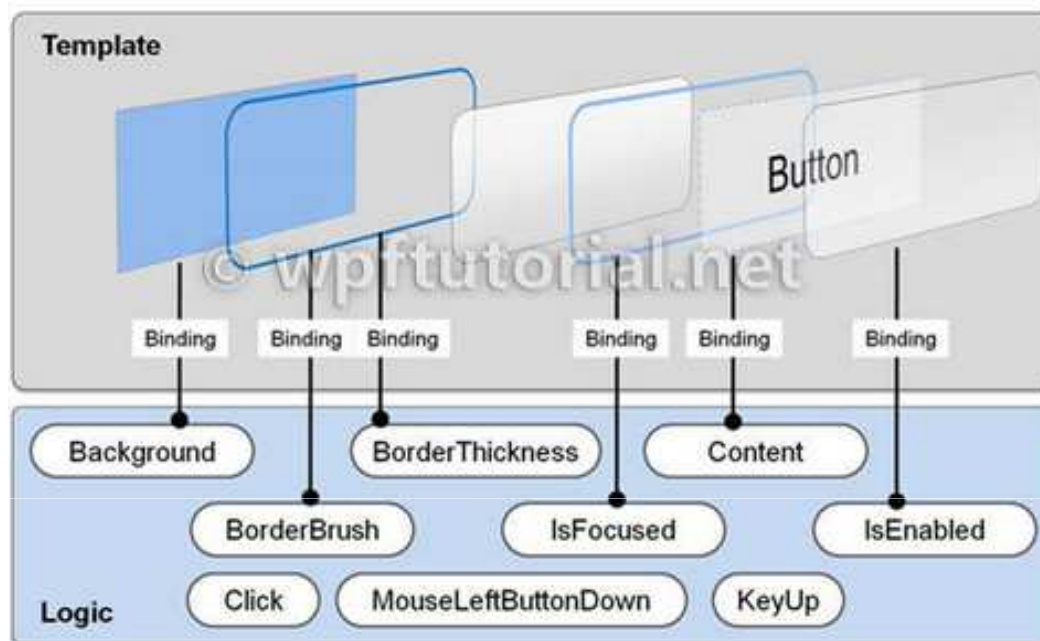
# Styly

- Inspirováno CSS
- Svázané s typem ovládacího prvku
- Umožňují nastavit hodnotu property
- Podpora dědičnosti
- Podpora přepisování stylu
- Deklarace v XAML souboru
- Triggery a multitriggery
  - Klasický trigger
  - Event trigger
  - Datový trigger

# Logický a vizuální strom



# Šablony



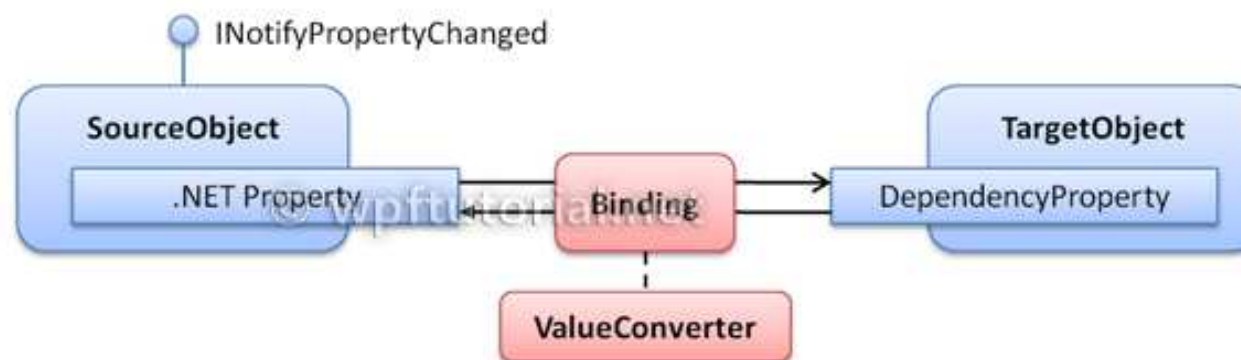
## Control template

- Pouze vizuální část
- Veškerá logická část zakázána
- Spojení s logickou částí pouze pomocí bindingu
- Každý ovládací prvek má výchozí šablonu
- Nastavení šablony pomocí DependencyProperty
- Změna ControlTemplate kompletně mění vizuální strom ovládacího prvku

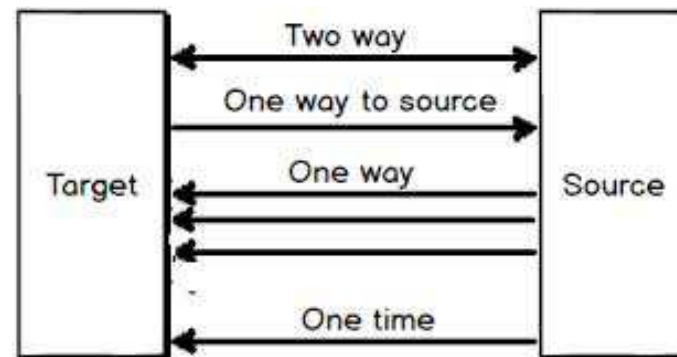
## Data template

- Podobný koncept jako control template
- Obvykle mnohem jednodušší
- Nejčastěji použito pro zobrazení dat v komponentě **ViewControl**
- **DataTemplateSelector** obvykle bývá poděděn a obsahuje požadovanou implementaci pro určení datové šablony

# Data binding



# Režim bindingu



## Podmínky pro funkční binding

- Klasické objekty
  - Implementovaný interface `INotifyPropertyChanged`
  - Public getter a setter
- Kolekce
  - Implementovaný interface `INotifyCollectionChanged`
  - Public getter



## Databinding – propagace změn

- Určeno pomocí property **Binding.UpdateSourceTrigger**
- **Default** – LostFocus v textových elementech jinam  
PropertyChanged
- **Explicit** – Nutné zavolat explicitně z kódu
- **LostFocus** – Změny jsou propagovány po ztrátě fokusu
- **PropertyChanged** – Propagace změn při každé změně

## Binding - zdroje

- **Binding.Source** property
- **Binding.ElementName** property
- DataContext ovládacího prvku
  - Dědičnost v rámci vizuálního stromu
- **Binding.RelativeSource** property
  - Obvykle používané v kombinaci s AncestorType
  - Možnost omezit hloubku prohledávání vizuálního stromu

## Data binding

- `{Binding}`
- `{Binding Path=SelectedItem.Name}`
- `{Binding SelectedItem}`
- `{Binding Path=Background, ElementName=Grid}`
- `{Binding Path=Errors[0].Content}`
- `{Binding Path=Background,  
RelativeSource={RelativeSource Self}}`
- `{Binding Path=Background,  
RelativeSource={RelativeSource  
AncestorType={Grid}}}`

# Converter

- `IValueConverter` interface
- `IMultiValueConverter` interface
- Logika zodpovědná za konverzi mezi zdrojem a cílem bindingu
- Implementace v uživatelském kódu
- Deklarace v XAMLu
- Několik předdefinovaných typů
- Defaultně dochází při konverzi k volání `Object.ToString()`

## Command pattern

- **ICommand** interface
- Command parameter
- Command source
  - Objekt vykonávající command
- Command target
  - Obvykle použitý binding dohromady s ElementName
- Deklarace v XAML souboru nebo code behind souboru
  
- Předdefinované commandy
  - Statická třída **ApplicationCommands**
  
- Notifikace změn, invalidace

## Command a Input Binding

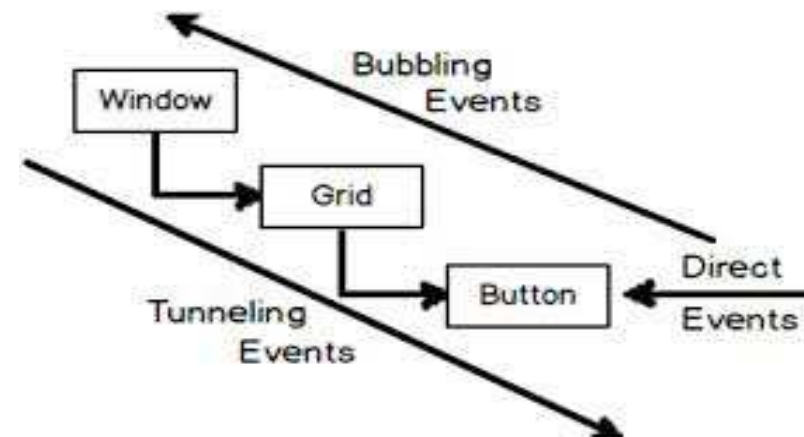
- Objekt mapující libovolný command k jeho obsluze
  - `void Execute(object parameter)` metoda
  - `bool CanExecute(object parameter)` metoda
- Možnost nastavit na většině komponent
  
- Mapování „vstupních“ gest k libovolnému commandu
  - Podpora pro gesta myši
  - Podpora pro gesta klávesnice
- Možnost nastavit na většině komponent

## Delegate command pattern

- Jednoduchá generická implementace  **ICommand**  interface
  - `bool CanExecute(object parameter)` akce předána jako parametr
  - `void Execute(object parameter)` akce rovněž předána jako parametr
- Možnost vytvořit genericky
- Často se používá kompozitní implementace
- V knihovnách třetích stran i asynchronní podpora

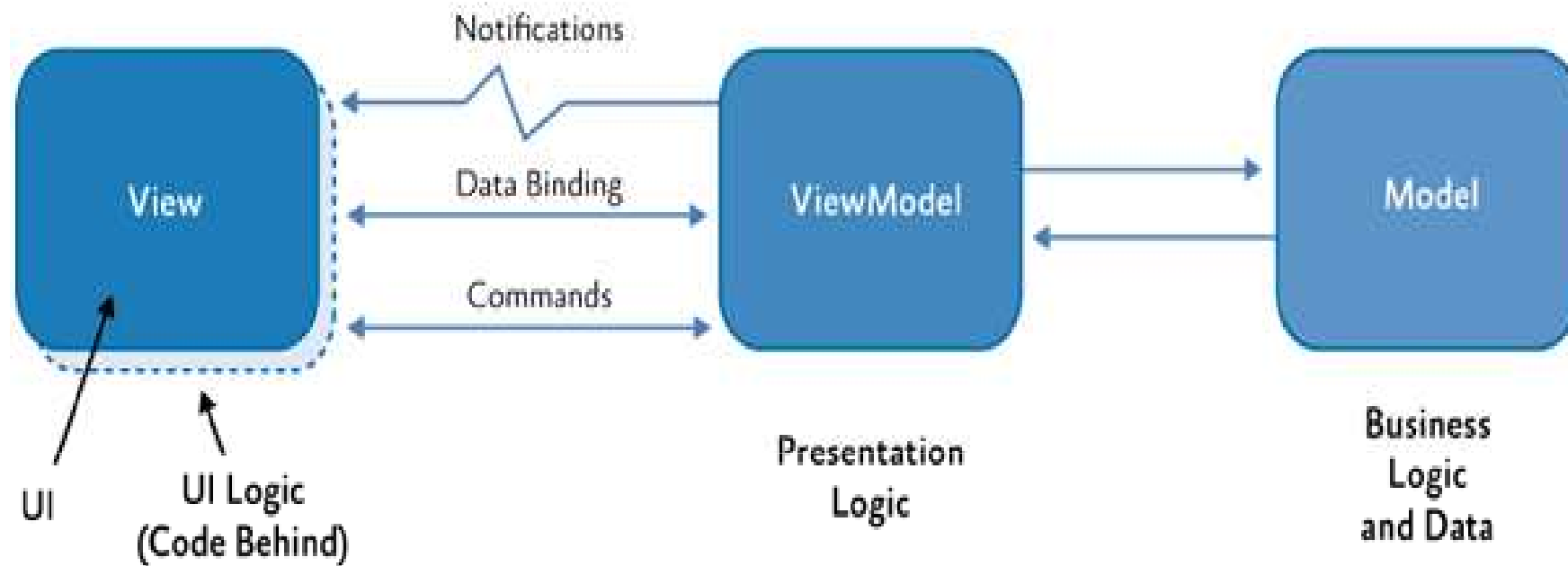
## Routed events

- Přímé
  - Obdoba použití událostí ve WinForms
- Tunneling
  - Preview prefix
  - Navigace od kořene vizuálního stromu až k elementu, který událost vyvolává
- Bubbling
  - Opačná navigace než v případě tunelované události
- Event handling
  - RoutedEventArgs.Handled property





# MVVM pattern



## Část I - View

- Definice toho co uživatel vidí
- Obvykle dědí od třídy **Control** nebo **UserControl**
- Referencuje view model přes **DataContext** property
- Všechny ovládací prvky ve view jsou datově i commandově nabindované na property view modelu
- Obsluhuje vizuální efekty a animace

## Část II - ViewModel

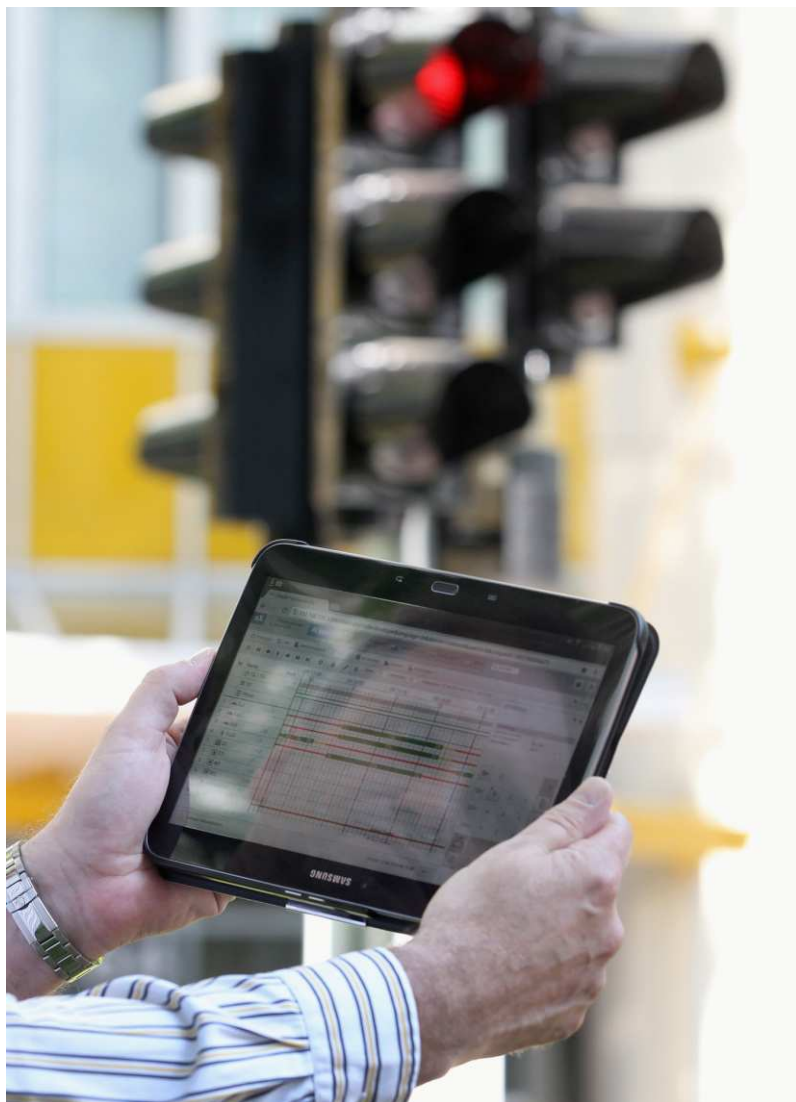
- Poskytuje data pro view prostřednictvím bindingu
- Poskytuje uživatelskou interakci opět prostřednictvím bindingu
- Rozhoduje o vykonatelnosti commandu
- Obvykle obsahuje i vizuální informace o editovaných datech
  - Selekcce

## Část III - Model

- Obsahuje business logiku a například validaci
- Obvykle implementuje `INotifyPropertyChanged`
- Obvykle implementuje `INotifyCollectionChanged`

## Ladění WPF

- **Snoop**
  - Ukončený vývoj
  - Podpora silverlight
- **WPF Inspector**
  - Ukončený vývoj
  - Stabilnější než Snoop
  - Předchůdce XAML Spy
- **XAML Spy**
  - Nová verze
  - Probíhající vývoj
  - Podpora pro Windows 8



**Ing. Jaroslav Nečas**

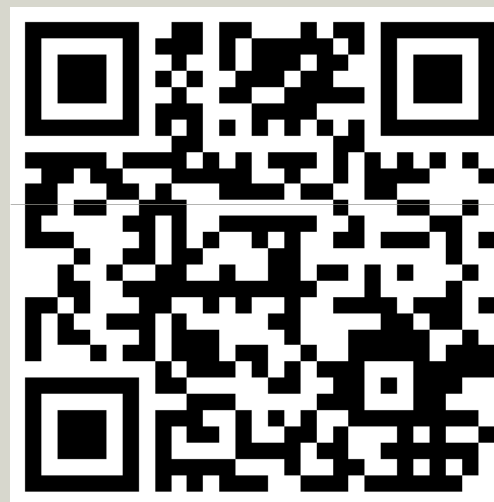
Siemens CT DC / Sitraff Team

Olomoucká 7/9

618 00 Brno

Česká republika

E-mail: [jaroslav.necas@siemens.com](mailto:jaroslav.necas@siemens.com)



## Reference

- <http://wpftutorial.net>
- <http://wpftutorial.net/DataBindingOverview.html>
- <http://wpftutorial.net/LogicalAndVisualTree.html>
- <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms754130%28v=vs.110%29.aspx>
- <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg405484%28v=pandp.40%29.aspx>
- <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms750441%28v=vs.110%29.aspx>