



**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar**

Eseményvezérelt alkalmazások

11. előadás

Összetett WPF alkalmazások

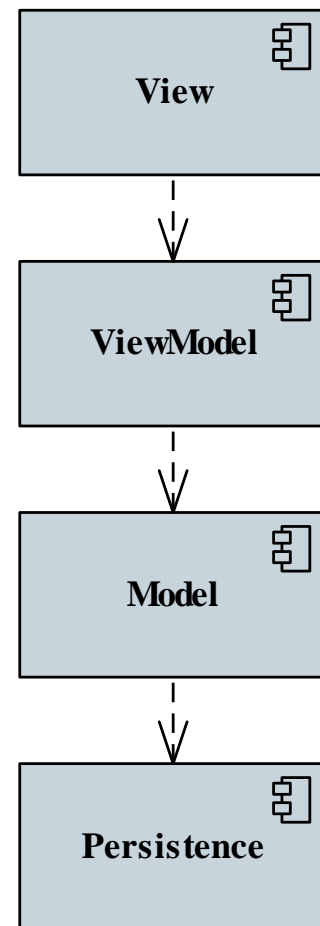
Cserép Máté
mcserep@inf.elte.hu
<http://mcserep.web.elte.hu>

Készült Giachetta Roberto jegyzete alapján
<https://www.inf.elte.hu/karidigitaliskonyvtar/>

Összetett WPF alkalmazások

Az MVVM architektúra

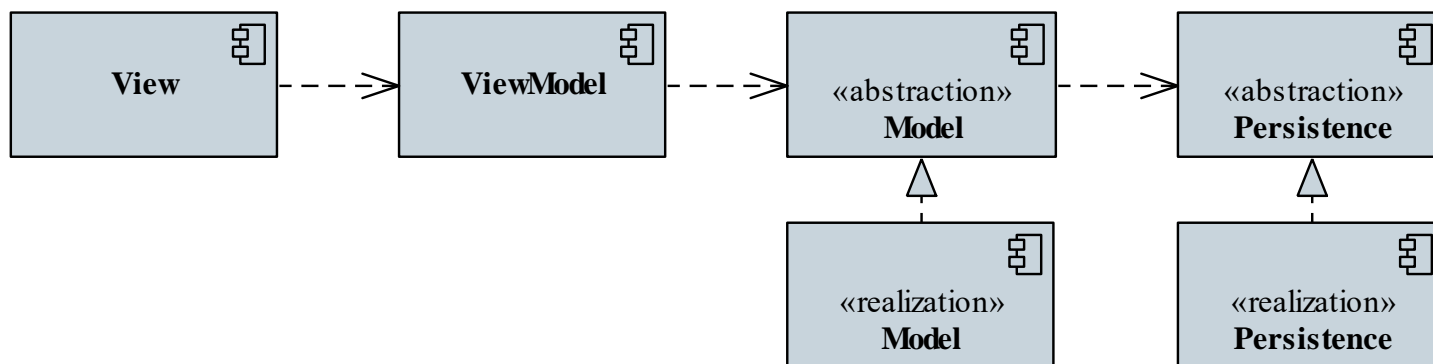
- Az MVVM architektúrában
 - a *nézet* tartalmazza a grafikus felületet és annak erőforrásait
 - a *nézetmodell* egy közvetítő réteg, lehetőséget ad a modell változásainak követésére és tevékenységek végrehajtására
 - a *modell* tartalmazza az alkalmazás logikáját
 - a *perzisztencia* a hosszú távú adattárolást és adatelérést biztosítja



Összetett WPF alkalmazások

Függőség kezelés MVVM architektúrában

- Az architektúra akkor megfelelő, ha az egyes rétegek között minél kisebb a függőség (*loose coupling*)
 - egyik réteg sem függhet a másik konkrét megvalósításától, és nem avatkozhat be a másik működésébe
 - ennek eléréséhez függőség befecskendezést (*dependency injection*) használunk



Összetett WPF alkalmazások

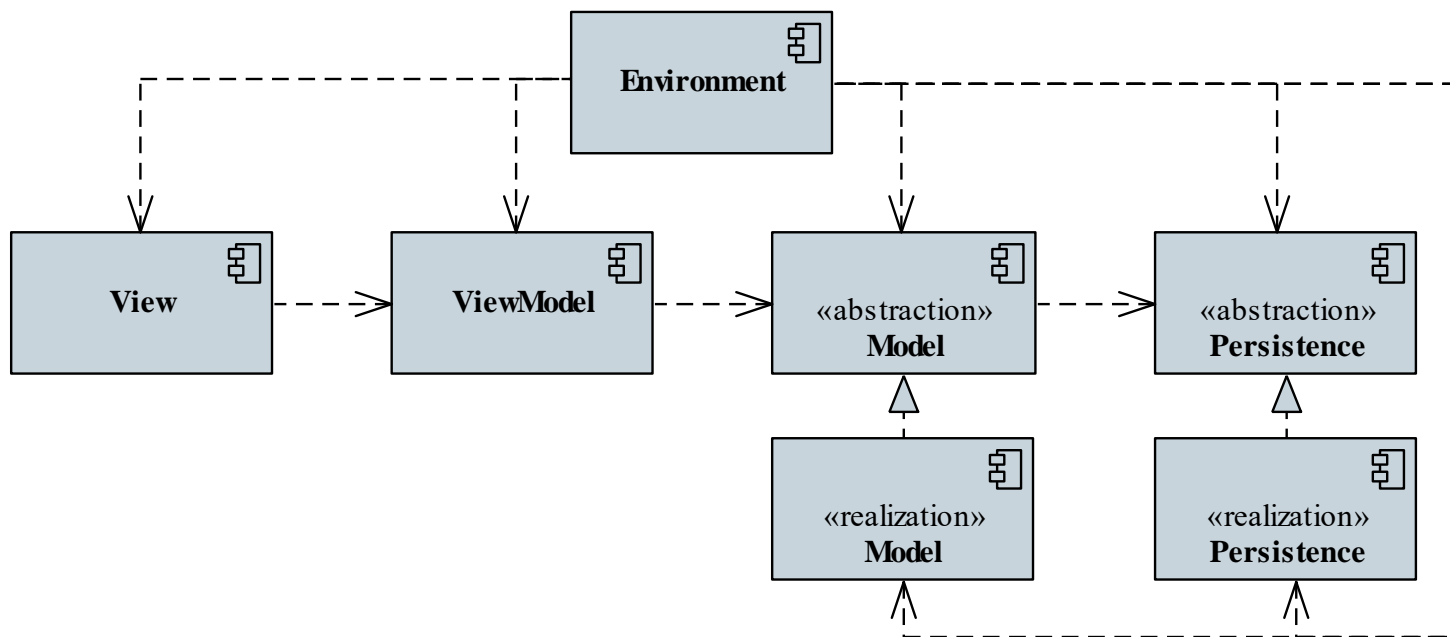
Függőség kezelés MVVM architektúrában

- a nézetmodellt a nézetbe egy tulajdonságon keresztül fecskendezzük be (*setter injection*)
- a modellt a nézetmodellbe, a perzisztenciát a modellbe konstruktoron keresztül helyezhetjük (*constructor injection*)
- A programegységek példányosítását és befecskendezését az *alkalmazás környezete (application environment)* végzi
 - ismeri és kezeli az alkalmazás összes programegységét (absztrakciót és megvalósítást is)
 - nem az adott komponens, hanem a környezet dönti el, hogy a függőségek mely megvalósításai kerülnek alkalmazásra (*Inversion of Control, IoC*)

Összetett WPF alkalmazások

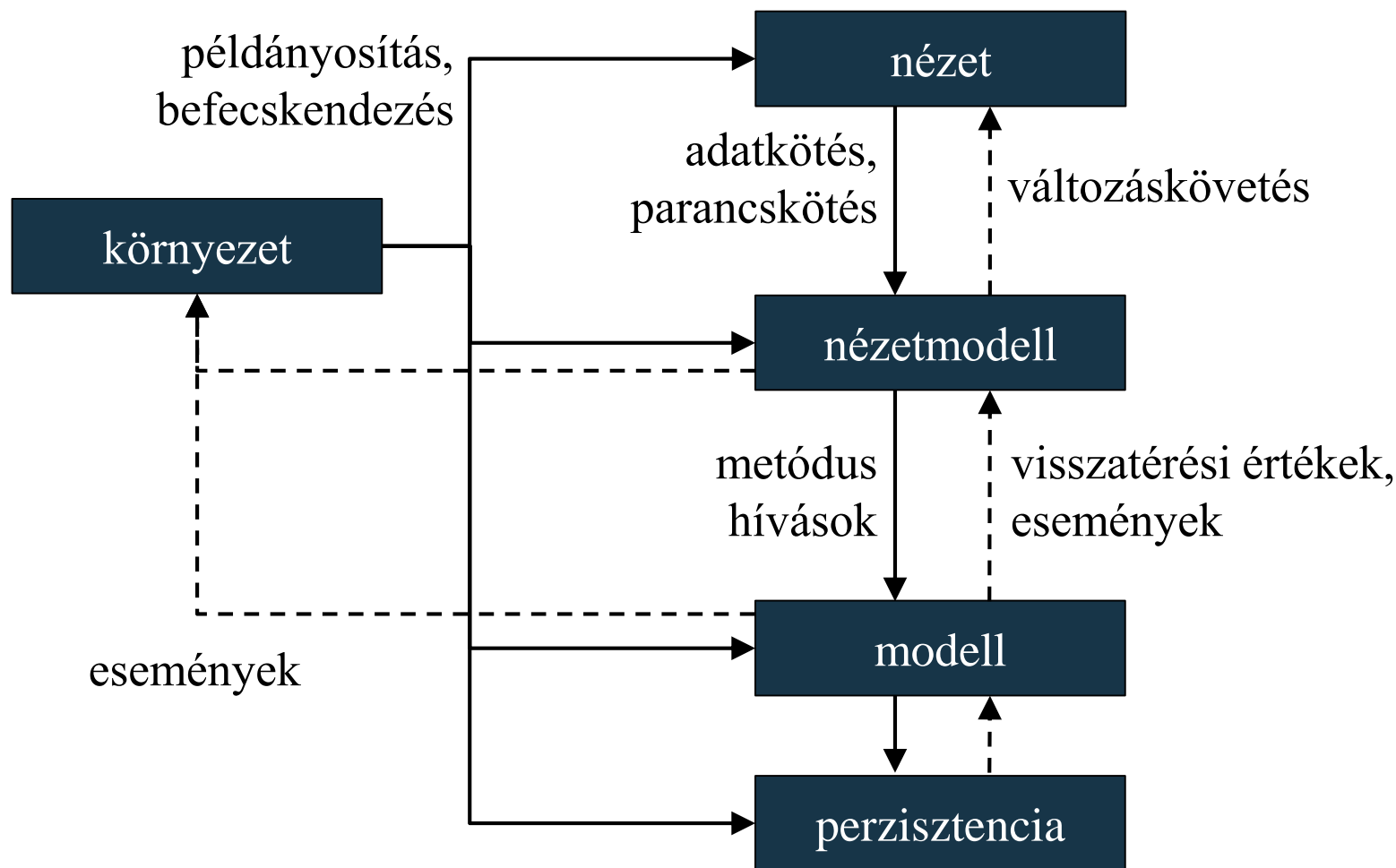
A környezet tevékenysége

- a környezetet egyszerű esetben megadhatja az alkalmazás (**App**), de használhatunk külön komponenst is
- a környezet hatásköre kibővíthető a globális, teljes alkalmazást befolyásoló tevékenységekkel (pl. időzítés)



Összetett WPF alkalmazások

A környezet tevékenysége



Összetett WPF alkalmazások

Időzítés

- Időzítésre használhatjuk
 - a **System.Timer.Timer** időzítőt, amely független a felülettől, így nem szinkronizál (a modellben)
 - a **DispatcherTimer** felületi időzítőt, amely szinkronizál a felülettel (környezetben, vagy nézetmodellben)
- A tevékenységek szálbiztos végrehajtása (pl. modellbeli időzítő esetén) elvégezhető a **Dispatcher.BeginInvoke(...)** metódussal (az alkalmazásból), pl.

```
Application.Current.Dispatcher.  
    BeginInvoke(new Action(() => {  
        textBox.Text = "Hello World!";  
    }));
```

Összetett WPF alkalmazások

Példa

Feladat: Készítsünk egy vizsgatétel generáló alkalmazást, amely ügyel arra, hogy a vizsgázók közül ketten ne kapják ugyanazt a tételt.

- a modell (**ExamGeneratorModel**) valósítja meg a generálást, tétel elfogadást/eldobást, valamint a történet tárolását, a modellre egy interfészen keresztül (**IExamGenerator**) hivatkozunk
- két nézetet hozunk létre, egyik a főablak (**MainWindow**), a másik a beállítások ablak (**SettingWindow**)
- a két nézetet ugyanaz a nézetmodell (**ExamGeneratorViewModel**) szolgálja ki, amelybe befecskendezzük a modellt

Összetett WPF alkalmazások

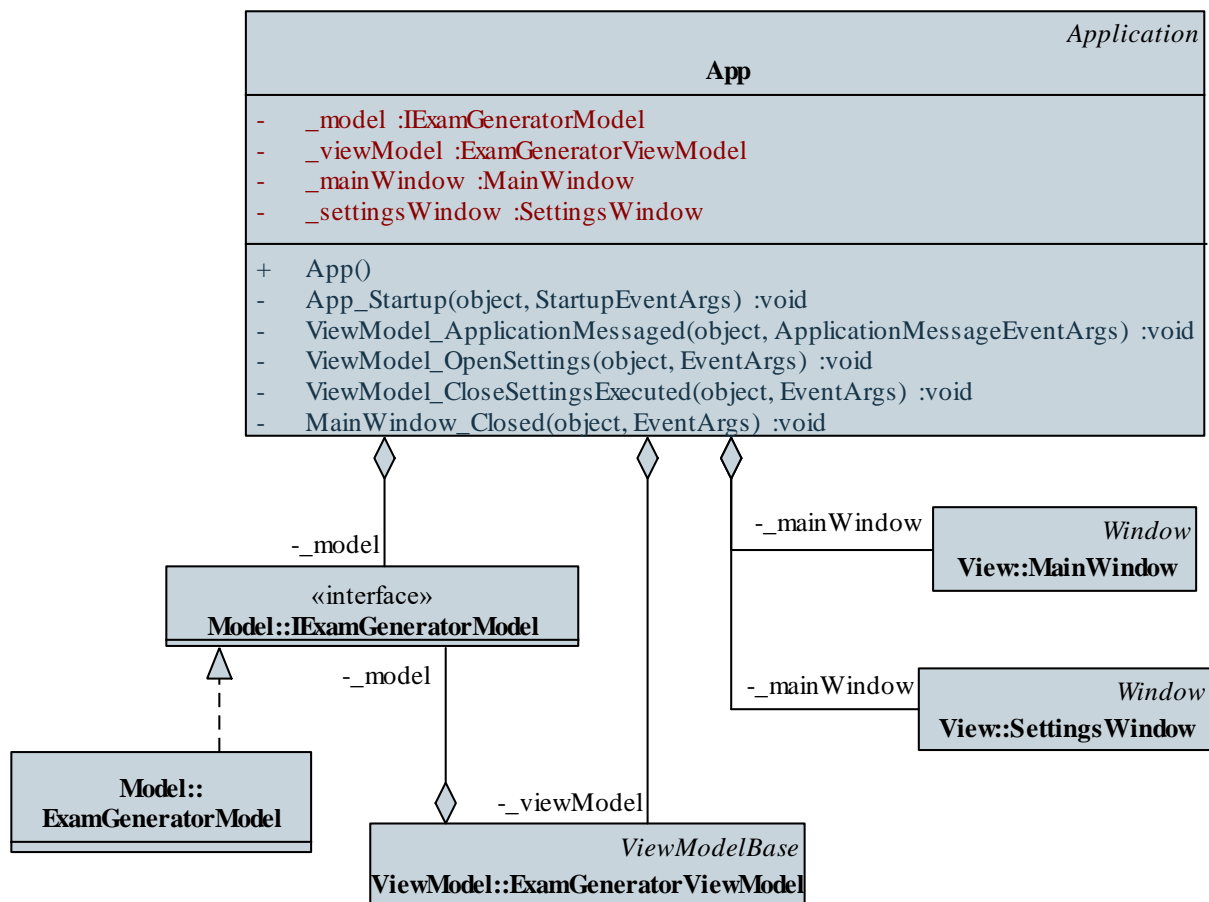
Példa

- a nézetmodell tárolja a start/stop funkcióért, beállítások megnyitásáért és bezárásáért felelős utasításokat
- a nézetmodell kezeli a modell eseményét (**NumberGenerated**), és frissíti a megjelenített számot
- a nézetmodell egy listában tárolja a kihúzott tételeket (**History**), ehhez létrehozunk egy segédtypus (**HistoryItem**), amely tárolja az elem sorszámát, illetve az állapotát (kiadható, vagy sem), ezeket a tulajdonságokat kötjük a nézetre
- az alkalmazás (**App**) felel az egyes rétegek példányosításáért, valamint a nézetmodell események kezeléséért

Összetett WPF alkalmazások

Példa

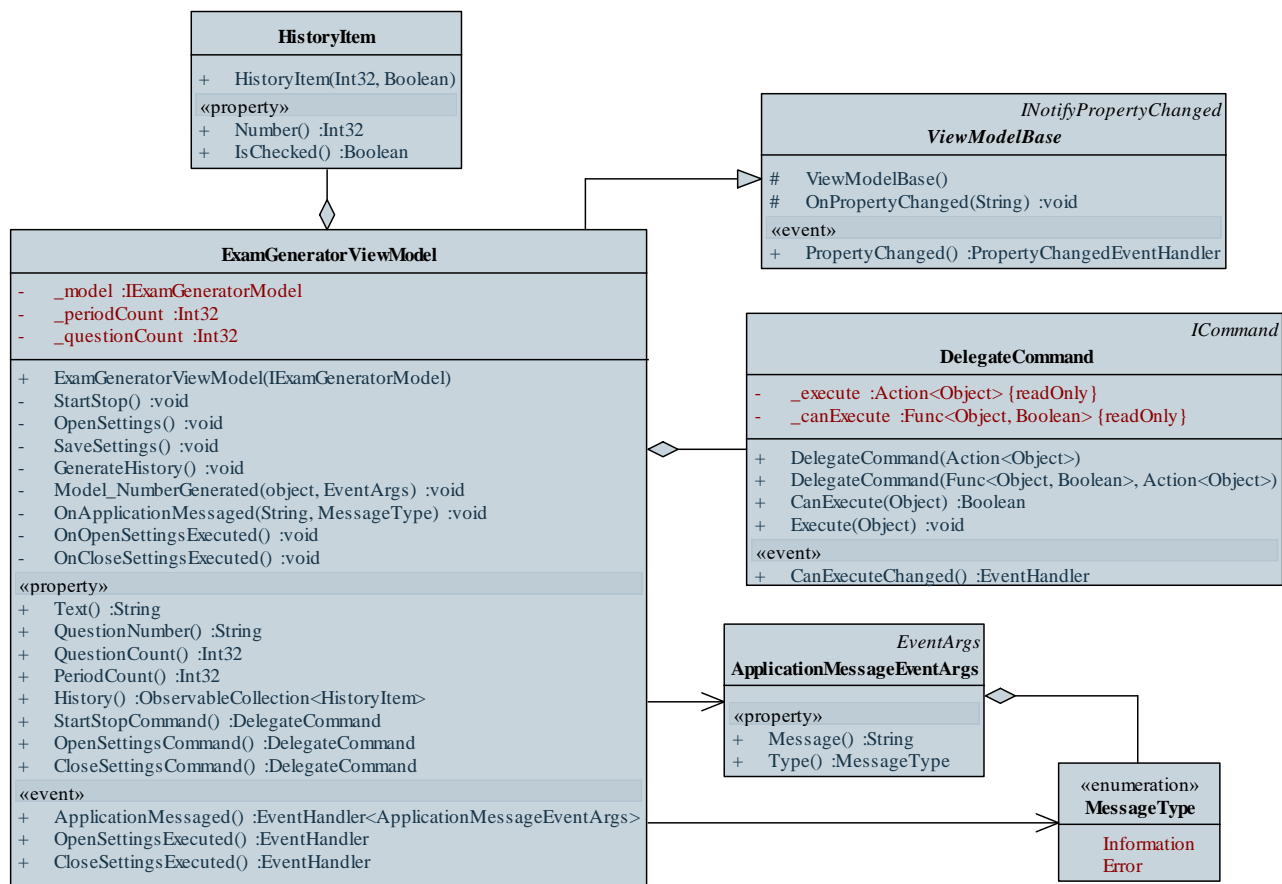
Tervezés:



Összetett WPF alkalmazások

Példa

Tervezés:



Összetett WPF alkalmazások

Példa

Megvalósítás (App.xaml.cs):

```
private void App_Startup (...)  
{  
    _model = new ExamGeneratorModel(10, 0);  
    _viewModel =  
        new ExamGeneratorViewModel(_model);  
    // a nézetmodell két nézetet is kiszolgál  
    ...  
    _viewModel.OpenSettingsExecuted +=  
        new EventHandler(ViewModel_OpenSettings);  
    ...  
    _mainWindow = new MainWindow();  
    _mainWindow.DataContext = _viewModel;  
}
```

Összetett WPF alkalmazások

Példa

Megvalósítás (App.xaml.cs):

...

```
private void ViewModel_OpenSettings(...) {
    if (_settingsWindow == null) {
        // ha már egyszer létrehoztuk az ablakot,
        // nem kell újra
        _settingsWindow = new SettingsWindow();
        _settingsWindow.DataContext = _ViewModel;
        // a beállításoknak is átadjuk a
        // nézetmodellt
    }
    _settingsWindow.ShowDialog();
    // megjelenítjük dialógusként
}
```

Összetett WPF alkalmazások

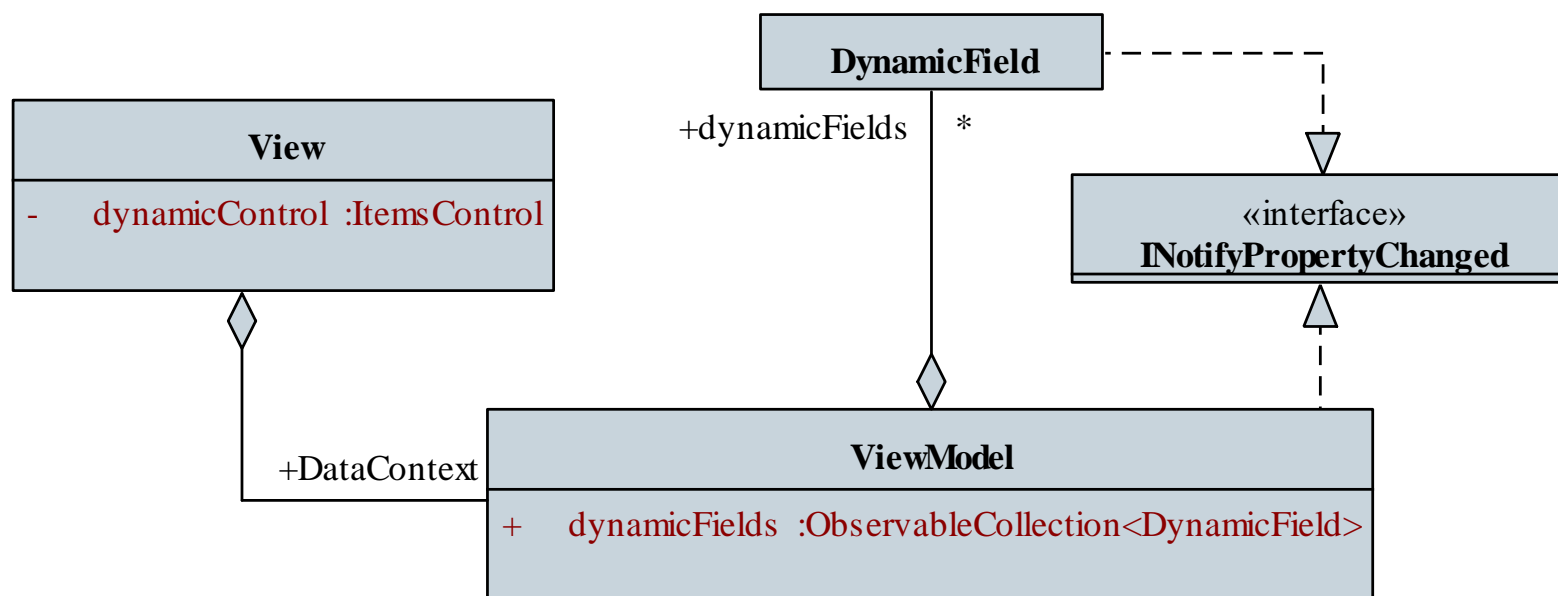
Dinamikus felhasználói felület

- Bár a WPF is lehetőséget ad vezérlők dinamikus létrehozására, az MVVM architektúra miatt speciális megközelítést igényel
 - a kódban nem hozhatunk létre vezérlőket, mivel a vezérlők megadása a nézet feladata
 - a nézetben adjuk meg a generálandó vezérlőket egy gyűjteményben
 - a gyűjteményt az **ItemsControl** vezérlő biztosítja, amely a megadott típusú elemeket (**Item**) tetszőleges tartalmazó vezérlőbe (**ItemsPanel**) helyezi el megadott módon (**ItemContainer**)
 - az elemek típusát is a nézetben adjuk meg (pl. gomb, kép, de lehet egyedi osztály is)

Összetett WPF alkalmazások

Dinamikus felhasználói felület

- a nézetmodellben a generált vezérlőhöz tartozó függőségeket helyezzük egy típusba (amennyiben szükséges), majd ezeket egy felügyelt gyűjteménybe (**ObservableCollection**) csoportosítjuk



Összetett WPF alkalmazások

Dinamikus mezők

- A nézetmodellbeli osztály feladata egy vezérlő összes köthető tulajdonságát (pl. parancs, tartalom) egy helyen történő kezelése

- pl.:

```
class DynamicField {  
    // a dinamikus vezérlő megjelenése a  
    // nézetmodellben  
    public ICommand FieldCommand { get; set; }  
    public String FieldText { get; set; }  
    public Int32 X { get; set; }  
    public Int32 Y { get; set; }  
    ... // megadjuk a köthető tulajdonságokat  
}
```


Összetett WPF alkalmazások

Dinamikus felhasználói felület

- Az **ItemsControl** egy olyan vezérlő, amelyben tetszőleges sok, azonos típusú vezérlő helyezhető el
 - az elemek sorrendje alapesetben oszlopfolytonos, azaz egymás alatt helyezkednek el (mint a **WrapPanel**-ben)
 - a tartalmazott vezérlőre sablont adunk az **ItemTemplate** tulajdonsággal, vagyis megadjuk, milyen vezérlő jelenjen meg
 - itt egy **DataTemplate**-t adunk meg, és abban a konkrét vezérlőt (pl. **Button**, **TextBlock**, **Rectangle**, ...)
 - az adatforrást az **ItemsSource** tulajdonságon keresztül köthetjük, az elemek száma az adatforrás darabszáma lesz

Összetett WPF alkalmazások

Dinamikus felhasználói felület

- Pl.:

```
<ItemsControl ItemsSource="{Binding Fields}">
  <!-- megadjuk az adatforrást -->
  <ItemsControl.ItemTemplate>
    <DataTemplate>
      <!-- megadjuk az elemek megjelenésének
            módját -->
      <Button Command="{Binding FieldCommand}"
              Content="{Binding FieldText}" .../>
      <!-- gombokat helyezünk fel a rácsra,
            amelyek tartamát szintén kötjük -->
    </DataTemplate>
  </ItemsControl.ItemTemplate>
</ItemsControl>
```

Összetett WPF alkalmazások

Dinamikus felhasználói felület

- Az `ItemsControl` elrendezését felüldefiniálhatjuk az `ItemsPanel` tulajdonságban
 - bármilyen panel megadható (pl. `Grid`, `UniformGrid`, `Canvas`, `StackPanel`, ...)

• Pl.:

```
<ItemsControl ItemsSource="{Binding Fields}">
  <ItemsControl.ItemsPanel>
    <ItemsPanelTemplate>
      <!-- tartalmazó vezérlő megadása -->
      <StackPanel Orientation="Horizontal" />
      <!-- vízszintes tájolású elrendezés -->
    </ItemsPanelTemplate>
  </ItemsControl.ItemsPanel> ...
```

Összetett WPF alkalmazások

Példa

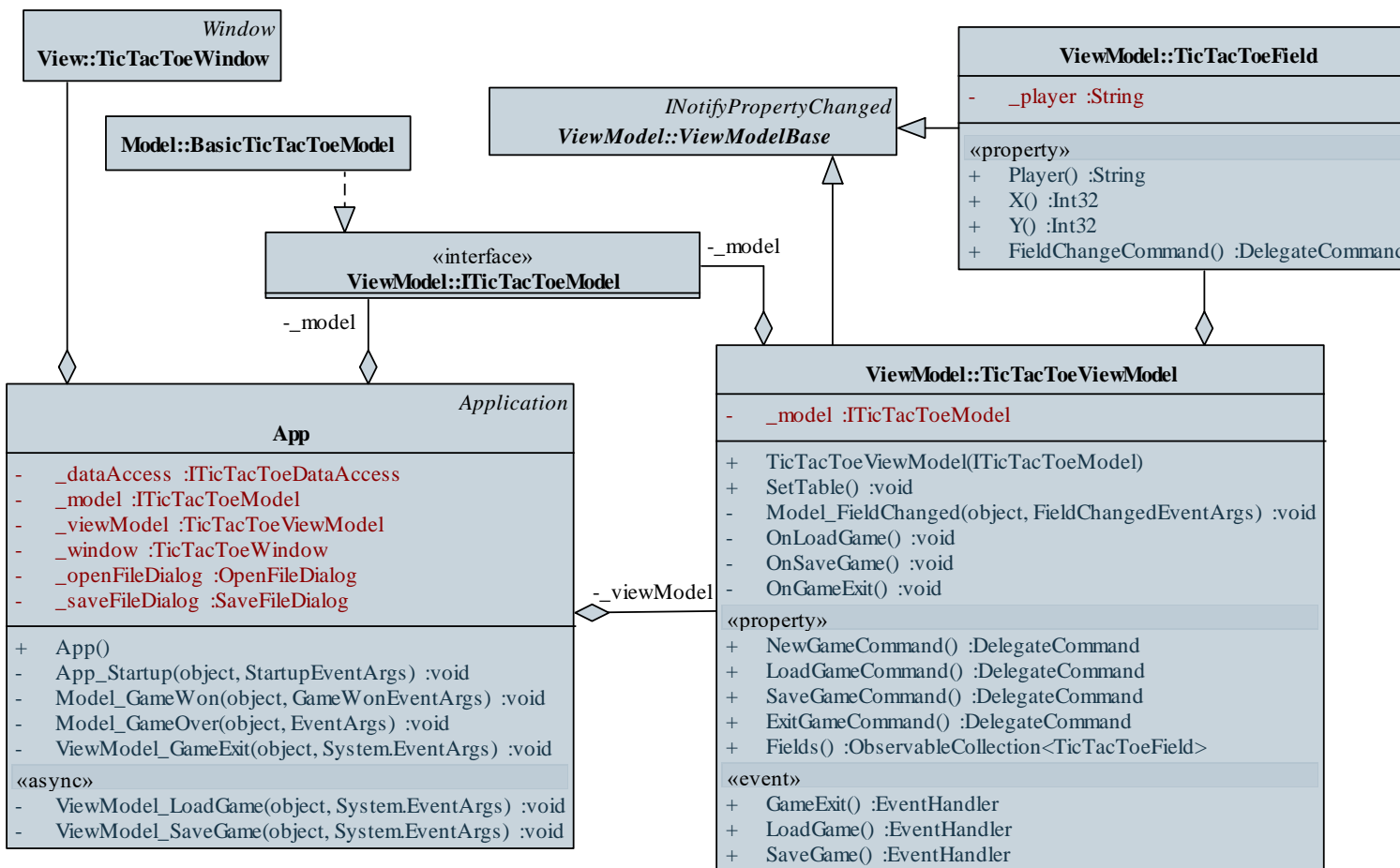
Feladat: Készítsünk egy Tic-Tac-Toe programot, amelyben két játékos küzdhet egymás ellen.

- MVVM architektúrát használunk, külön projektet hozunk létre a nézetmodellnek (**TicTacToeGame.ViewModel**), valamint a nézetnek (**TicTacToeGame.View**)
- a mező típusában (**TicTacToeField**) megadjuk az elhelyezkedést, a parancsot, valamint a mező jelét karakterként
- a felületen gombokat (**Button**) helyezünk el egy fix méretű **WrapPanel** elrendezésben, a gombok feliratát módosítjuk
- a dinamikus felületet egy **Viewbox**-ba helyezzük, hogy a tartalom alkalmazkodjon az ablak méretéhez

Összetett WPF alkalmazások

Példa

Tervezés:



Összetett WPF alkalmazások

Példa

Megvalósítás (TicTacToeField.cs):

```
public class TicTacToeField : ViewModelBase {
    private String _player;

    public String Player {
        get { return _player; }
        set {
            if (_player != value) {
                _player = value;
                OnPropertyChanged();
            }
        }
    }
    ...
}
```

Összetett WPF alkalmazások

Példa

Megvalósítás (TicTacToeViewModel.cs):

...

```
Fields.Add(new TicTacToeField { ...
    FieldChangeCommand = new DelegateCommand(
        param => {
            try {
                _model.StepGame(
                    (param as TicTacToeField).X,
                    (param as TicTacToeField).Y);
                // ha mezőre lépünk, akkor lépünk a
                // játékban
            } catch { }
        })
});
```

Összetett WPF alkalmazások

Példa

Megvalósítás (TicTacToeViewModel.cs):

...

```
private void Model_FieldChanged(object sender,
                                FieldChangedEventArgs e) {
    Fields.FirstOrDefault(
        field =>
            field.X == e.X &&
            field.Y == e.Y).
        Player =
            (e.Player == Player.PlayerX) ? 'X' : 'O';
    // lineáris keresés a megadott sorra,
    // oszlopra, majd a játékos átírása
}
```