Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

Webes alkalmazások fejlesztése

9. előadás

Webszolgáltatások felhasználása
(ASP.NET Core & .NET Framework)

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

Webszolgáltatások felhasználása

A webszolgáltatás

- A webszolgáltatások lehetővé teszik az alkalmazások közötti platformfüggetlen adatcserét
  - a legelterjedtebb modell a *REST* (*Representational State Transfer*), amely HTTP protokoll segítségével biztosítja a kommunikációt
  - a szolgáltatás megvalósítható *ASP.NET Core MVC* alapon, a kliens tetszőleges alkalmazás lehet
  - a műveletek nem csak primitív típusokat, de összetett, *adatátviteli objektum*okat (*Data Transfer Object*, *DTO*) is közölhetnek
  - az objektumelvű adatok továbbítására legelterjedtebb a *JSON* (*Javascript Object Notation*) formátum

Webszolgáltatások felhasználása

A kliens

- Az ASP.NET alapú webszolgáltatásokhoz fogyasztóként az *ASP.NET WebAPI Client* csomag segítségével férhetünk hozzá
- A **`HttpClient`** típus biztosítja a kapcsolatot HTTP alapú szolgáltatásokhoz
  - mivel a hálózati kommunikáció időigényes, aszinkron függvények segítségével biztosítja a HTTP utasítások futtatását (**`GetAsync`**, **`PutAsync`**, …)
  - az utasítások eredménye tartalmazza a választ (**`HttpResponseMessage`**)
  - amennyiben a művelet sikeres (**`IsSuccessStatusCode`**), akkor feldolgozhatjuk a tartalmat (**`Content`**)

Webszolgáltatások felhasználása

A kliens

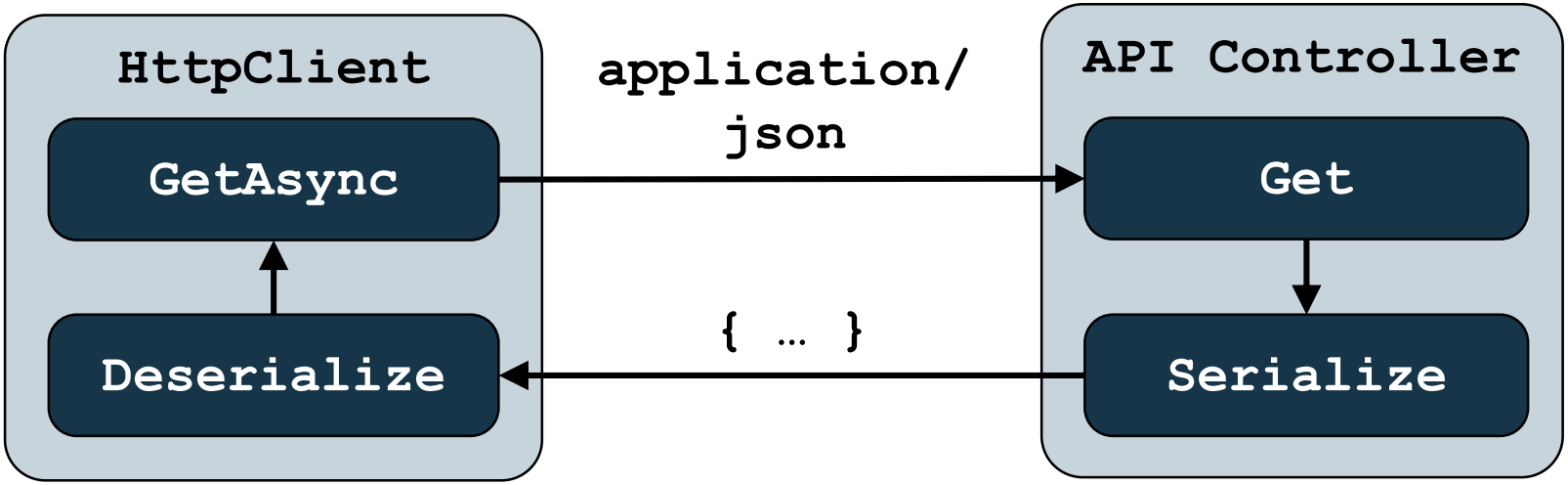
- Pl.:

```
using (HttpClient client = new HttpClient())
    // kliens példányosítása
{
    HttpResponseMessage response =
        await client.GetAsync("http://…");
        // kérés aszinkron végrehajtása
    if (response.IsSuccessStatusCode)
    {
        HttpContent content = response.Content;
        … // tartalom feldolgozása
    }
} // kliens megsemmisítése
```

Webszolgáltatások felhasználása

A kliens adatkezelése

- A tartalom kezelése objektumorientált módon történik, az adattovábbítás formátumát a rendszer kezeli (ahogy a szolgáltató esetén is)
  - az adatátviteli objektum átalakításának (*szérializáció*) és visszaállításának (*deszérializáció*) módja a HTTP fejlécinformációk szerint történik



Webszolgáltatások felhasználása

A kliens adatkezelése

- ehhez szükséges, hogy az adatátviteli objektum típusa a kliens és szerver oldalon is megegyezzen (pl. egyazon osztálykönyvtárból vannak meghivatkozva)
- olvasás esetén csak az adat típusát kell megadnunk, pl.:

```
if (response.IsSuccessStatusCode) {
    Product myProduct = await
        response.Content.ReadAsAsync<Product>();
    … // tartalom feldolgozása
}
```

- ugyanakkor lehetőségünk van a tartalmat szöveges (**`ReadAsStringAsync`**), vagy bináris formátumban (**`ReadAsByteArrayAsync`**), illetve adatfolyamként (**`ReadAsStreamAsync`**) kezelni

Webszolgáltatások felhasználása

A kliens adatkezelése

- a szérializációt végző típus (**`MediaTypeFormatter`**) specializálható, így egyedi üzenetformátumok is kialakíthatóak
- amennyiben tartalmat is küldünk (pl. **`POST`**, **`DELETE`**),
  - megadhatjuk annak formátumát, pl.:

```
client.PostAsync("http://…", product,
    new JsonMediaTypeFormatter());
    // az adatot JSON formátumra szérializálja
```

  - vagy közvetlenül a megfelelő formátumú adatküldést is hívhatjuk, pl.:

```
client.PostAsJsonAsync("http://…", product);
    // az adatot JSON formátumra szérializálja
```

Webszolgáltatások felhasználása

A kliens konfigurációja

- A kliensben konfigurálható
  - a címek előtagja (**`BaseAddress`**),
  - a kommunikáció időkorlátja (**`Timeout`**),
  - az elküldött üzenetek fejlécének tulajdonságai (**`DefaultRequestHeaders`**), és azon belül
  - a tartalom formátuma (**`DefaultRequestHeaders.Accept`**), pl.:

```
client.DefaultRequestHeaders.Accept.Clear();
client.DefaultRequestHeaders.Accept.Add(
   new MediaTypeWithQualityHeaderValue(
                     "application/json"));
   // a kliens csak a JSON formátumot fogadja el
```

Webszolgáltatások felhasználása

Alapvető adatkezelési műveletek

- A szolgáltatás sok esetben alapvető adatkezelési műveleteket biztosít, ezek a *CRUD* műveletek
  - létrehozás (*Create*), olvasás (*Read*), módosítás (*Update*), törlés (*Delete*)
  - a műveleteknek adott a HTTP megfelelője (létrehozás: **`POST`**, olvasás: **`GET`**, módosítás: **`PUT`**, törlés: **`DELETE`**)
    - a válasz kódja létrehozás esetén **`CREATED`** (201), többi művelet esetén **`OK`** (200), vagy **`NO CONTENT`** (204)
    - amennyiben a művelet nem azonnal hajtódik végre, **`ACCEPTED`** (202) állapotot jelezhetünk
  - egy RESTful szolgáltatásban a műveleteknek ehhez a sémához kell alkalmazkodnia

Webszolgáltatások felhasználása

Kliens oldali adatkezelés

- A kliens oldali adatkezelést kétféleképpen valósíthatjuk meg:
  - *szinkron módon*: a kliens és a szerver állapota mindig megegyezik
  - *aszinkron módon*: a kliens és a szerver állapota eltér, és manuálisan szinkronizálható (mentés, betöltés, frissítés)
- Az aszinkron adatkezelés előnyös, ha a változtatásainkat nem egyenként, hanem csoportosan szeretnénk elmenteni
  - ehhez kliens oldalon követnünk kell a változásokat *állapotjelző*kkel (*flag*), és megjelölnünk, milyen változtatásokat történtek az adatokon (új, módosított, törölt)

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

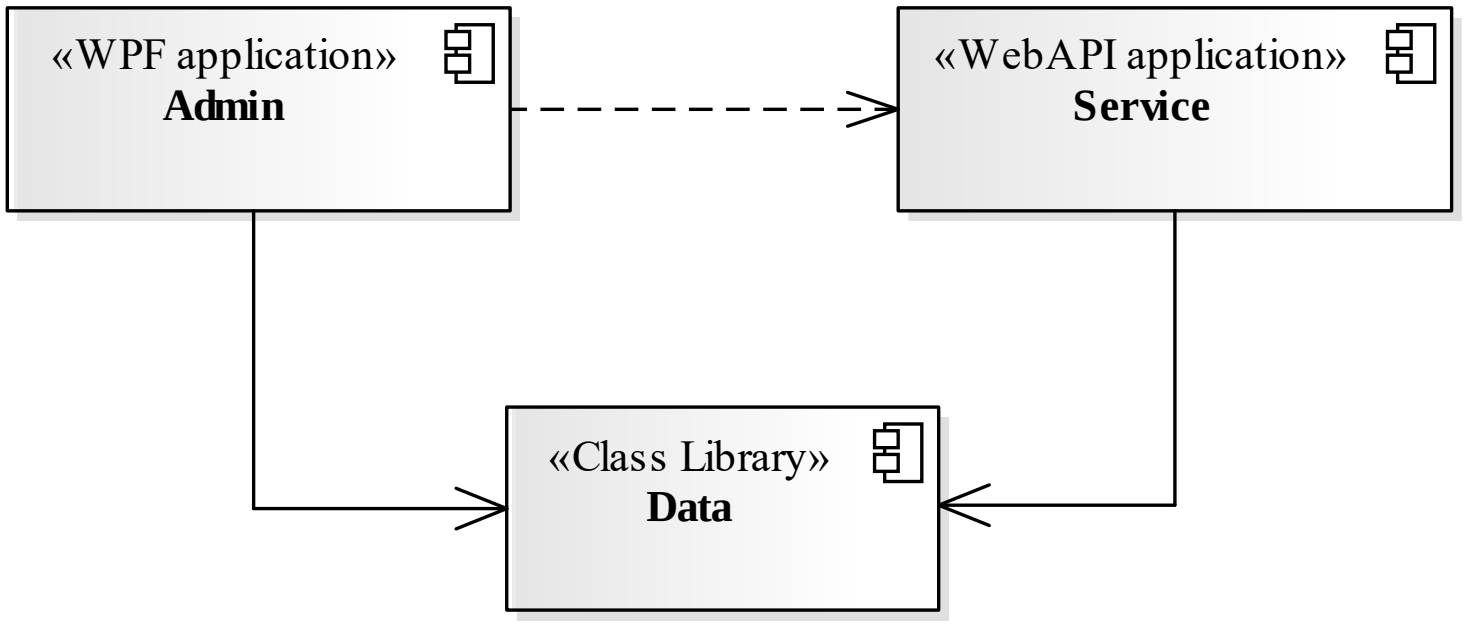
Feladat: Valósítsuk meg az utazási ügynökség épületeit karbantartó asztali alkalmazást.

- a kliens egy *WPF* alkalmazás lesz (**`TravelAgency.Admin`**), amely egy *ASP.NET Core* web API szolgáltatáshoz (**`TravelAgency.Service`**) fog csatlakozni
- a kliens alkalmazást MVVM architektúrában készítjük el, ahol a perzisztencia (**`TravelAgencyServicePersistence`**) biztosítja a hálózati kommunikációt
- az adatátvitelhez külön típust hozunk létre (**`BuildingDTO`**), és egy külön osztálykönyvtárba helyezzük el (**`TravelAgency.Data`**), amely megosztásra kerül mindkét projekt számára

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés (architektúra):

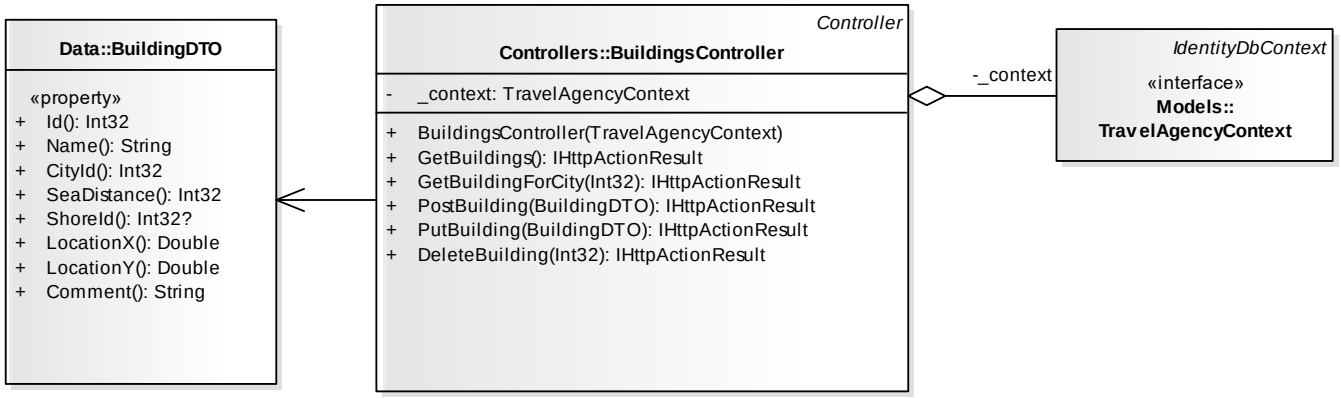


Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés (szolgáltatás):

- a szolgáltatásban egy vezérlő (**`BuildingsController`**) biztosítja a CRUD műveleteket
  - hozzáadásnál visszaküldjük a hozzáadott épületet
  - módosításnál és törlésnél ellenőrizzük a kapott azonosítót



Webszolgáltatások felhasználása

Példa

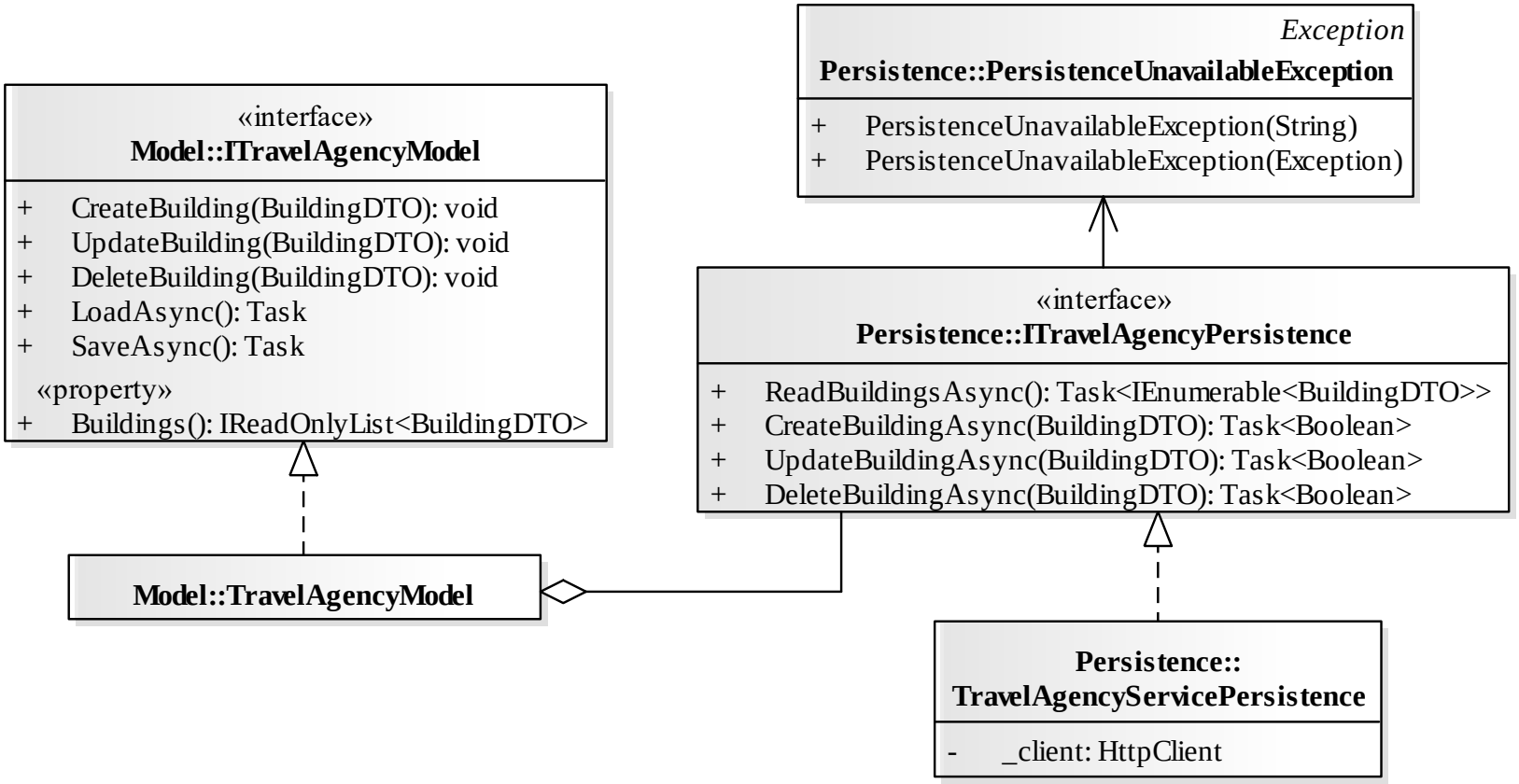
Tervezés (kliens):

- a kliens aszinkron adatkezelést biztosít, a modell (`ITravelAgencyModel`) felügyeli a kliensbeli állapotot állapotjelzőkkel (`DataFlag`), ez alapján tudjuk mentéskor a megfelelő műveletet elvégezni
- a perzisztencia (`ITravelAgencyPersistence`) feladata az adatok betöltése, mentése és konvertálása aszinkron műveletekkel
- az új épületeknek létrehozunk egy ideiglenes azonosítót (a megkülönböztetés végett), amely helyett a szerver visszaad egy végleges azonosítót

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés (kliens):



Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`TravelAgencyModel.cs`*):*

```
public async Task SaveAsync() {
    …
    // az állapotjelzőnek megfelelő műveletet
    // végezzük el
    switch (_buildingFlags[building])
    {
        case DataFlag.Create:
            result = await _persistence
                        .CreateBuildingAsync(building);
            break;
        case DataFlag.Delete:
            …
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

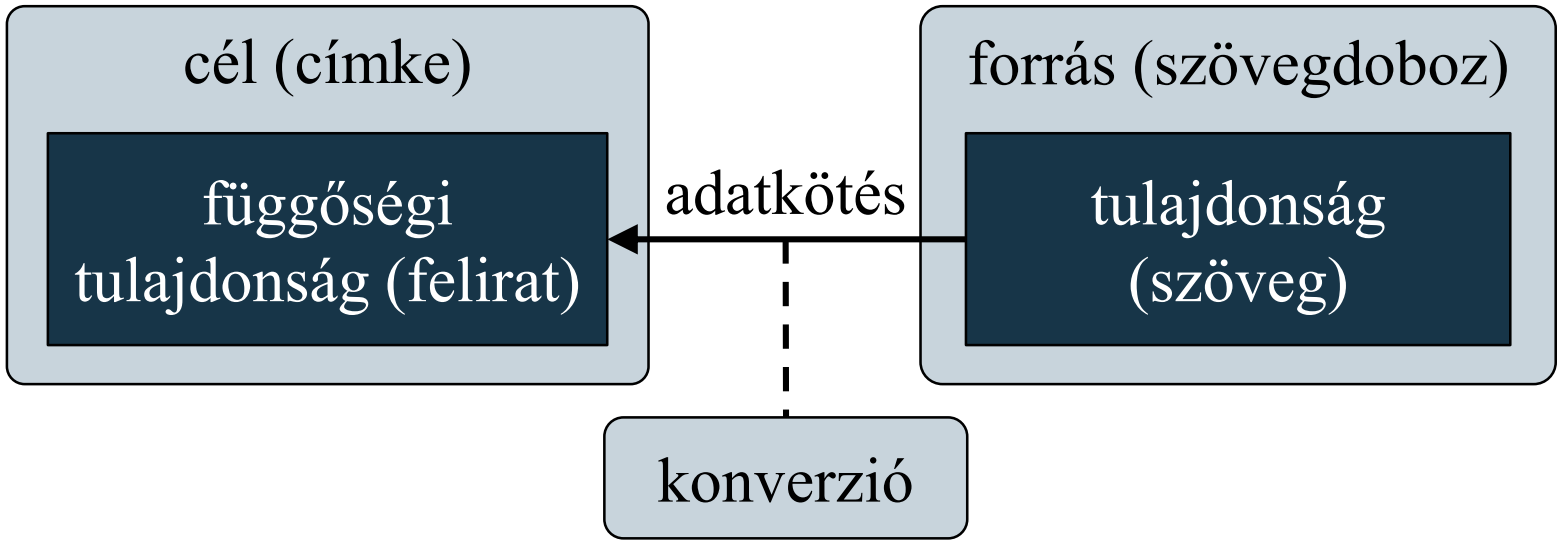
Megvalósítás (`TravelAgencyPersistence.cs`*):*

```
public async Task<Boolean> CreateBuildingAsync(…){
    …
    HttpResponseMessage response = await
        _client.PostAsJsonAsync("api/buildings/",
                                building);
        // az értékeket azonnal JSON formátumra
        // alakítjuk
    building.Id = (await response.Content
        .ReadAsAsync<BuildingDTO>()).Id;
        // a válaszüzenetben megkapjuk a végleges
        // azonosítót
    …
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Adatkonverzió

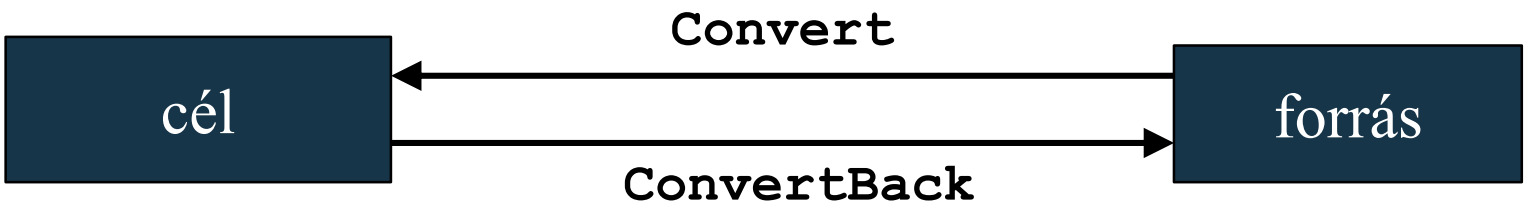
- Az adatkötés során lehetőségünk van átalakítani (konvertálni) az adatot a megjelenítés és a kötött tartalom között
  - vannak alapértelmezett átalakítások (pl. szöveg/szám)
  - alkalmazhatunk egyedi konverziót (az `IValueConverter` interfész megvalósításával)



Webszolgáltatások felhasználása

Adatkonverzió

- Az **`IValueConverter`** interfész biztosítja a **`Convert`** és **`ConvertBack`** műveleteket, amelyek elvégzik a transzformációt
  - az átalakítás paraméterezhető (**`ConverterParameter`**)
  - figyelembe veszi a nyelvi környezetet (**`ConverterCulture`**)



- A konverziót a kötésnél adjuk meg, általában erőforrásból betöltve:

```
{Binding Path=…, Converter=…,
         ConverterParameter=…, ConverterCulture=…}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Adatkonverzió

- Pl.:

```
class StringToIntConverter : IValueConverter
   // egyszerű szám-szöveg átalakító
{
   public object Convert(object value, …){
      return value.ToString();
   } // átalakítás szöveggé

   public object ConvertBack(object value, …){
      return Convert.ToInt32(value);
   }
   // átalakítás számmá
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Adatkonverzió

- Pl.:

```
<Window … xmlns:local="clr-namespace:MyApp">
    <Window.Resources>
        <local:StringToIntConverter
            x:Key="converter" />
        <!- az átalakító, mint erőforrás -->
    </Window.Resources>
    …
    <TextBox Text="{Binding Path=…,
        Converter={StaticResource converter}
        }" />
    <!-- szövegdoboz, amely az adatkötéshez
          felhasználja az átalakítót -->
    …
```

Webszolgáltatások felhasználása

Adatkonverzió hibakezelése

- Az átalakítás során hiba léphet fel (pl. a megadott szöveg nem konvertálható számmá), amelyet megfelelően kell kezelnünk
  - a konvertáláskor nem keletkezhet kivétel
  - amennyiben a cél értékét nem tudjuk létrehozni (a **`Convert`** műveletben), akkor jelezzük, hogy nem kell végrehajtani a kötést (**`Binding.DoNothing`**)
  - amennyiben a forrás tulajdonságot nem tudjuk beállítani (a **`ConvertBack`** műveletben), akkor visszaadjuk a beállítatlan függőségi értéket (**`DependencyProperty.UnsetValue`**)
  - a beállítási hiba azonnal jelentkezik a felületen is (alapértelmezetten piros keretben)

Webszolgáltatások felhasználása

Adatkonverzió hibakezelése

- Pl.:

```
class StringToIntConverter : IValueConverter
    // egyszerű szám-szöveg átalakító
{
    …
    public object ConvertBack(object value, …){
        try {
            return Convert.ToInt32(value);
        } catch { // elfogjuk a kivételt
            return DependencyProperty.UnsetValue;
        } // jelezzük a sikertelen beállítást
    } // átalakítás számmá
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Ellenőrzések adatkonverzióval

- A hibakezeléssel egybekötött átalakító használható ellenőrzések végrehajtására is
  - nem is szükséges konvertálnia a tartalmat, csupán ellenőrzi az adat meglétét, formátumát
- Pl.:

```
class EmailCheckConverter : IValueConverter
   // e-mail formátum ellenőrző átalakító
{
   public object Convert (object value, …){
      return value;
   } // nem végzünk semmilyen átalakítást
```

Webszolgáltatások felhasználása

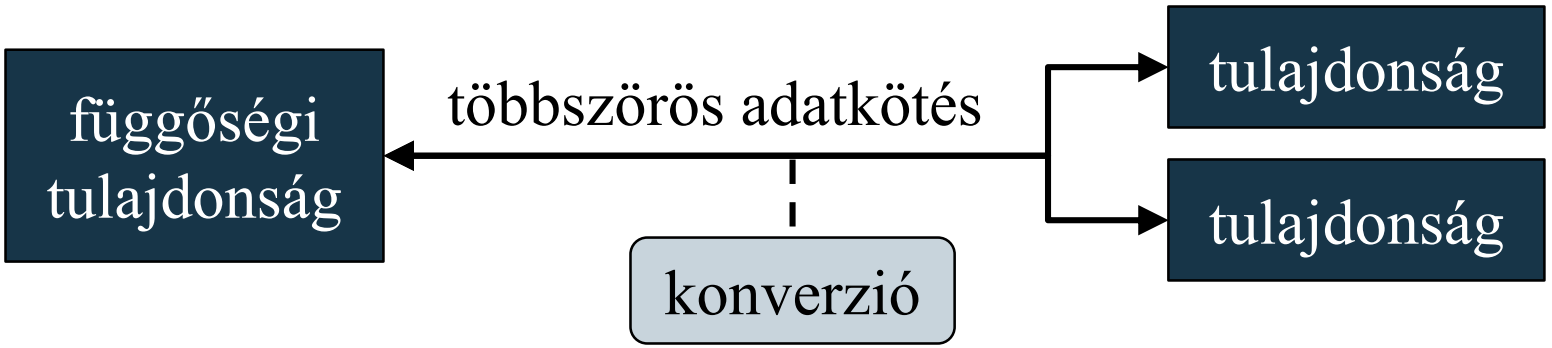
Ellenőrzések adatkonverzióval

```
public object ConvertBack(object value, …){
   if (value == null ||
       !Regex.IsMatch(value.ToString(),
            @"^([0-9a-zA-Z]([-.\w]*[0-9a-zA-
              Z])*@([0-9a-zA-Z][-\w]*[0-9a-zA-
              Z]\.)+[a-zA-Z]{2,9})$")){
      // ha nem egyezik az e-mail formátum
      // reguláris kifejezésével
      return DependecyObject.UnsetValue;
      // akkor jelezzük a hibát
   }
   return value;
   // különben nem csinálunk semmit
}
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Többszörös kötés és konverzió

- Lehetőségünk van egy függőségi tulajdonságra több tulajdonságot is kötni (**`MultiBinding`**)
  - több egyszerű kötés (**`Binding`**) gyűjteménye
  - csak megfelelő konverzióval (**`IMultiValueConverter`**) jeleníthetőek meg az adatok
    - tömbként fogadja (a kötés sorrendjében) az adatokat, és ugyanebben a sorrendben kell visszaadnia



Webszolgáltatások felhasználása

Többszörös kötés és konverzió

- Pl.:

```
<TextBlock>
    <TextBlock.Text>
        <!-- szöveg összetett megadása -->
        <MultiBinding Converter="…">
            <!-- többszörös kötés átalakítóval -->
            <Binding Path="…" />
            <Binding Path="…" />
            <!-- tetszőleges sok kötést adunk meg -->
        </MultiBinding>
    </TextBlock.Text>
</TextBlock>
```

Webszolgáltatások felhasználása

Többszörös kötés és konverzió

- Pl.:

```
class MyMultiConverter : IMultiValueConverter {
    public object Convert(object[] values, …){
        // egy tömbben kapjuk meg az értékeket, a
        // megadott kötések sorrendjében
        …
    }
    public object[] ConvertBack(object value, …){
        // egy tömbben szolgáltatjuk vissza az
        // eredményt, ismét a megadott sorrendben
        …
    }
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

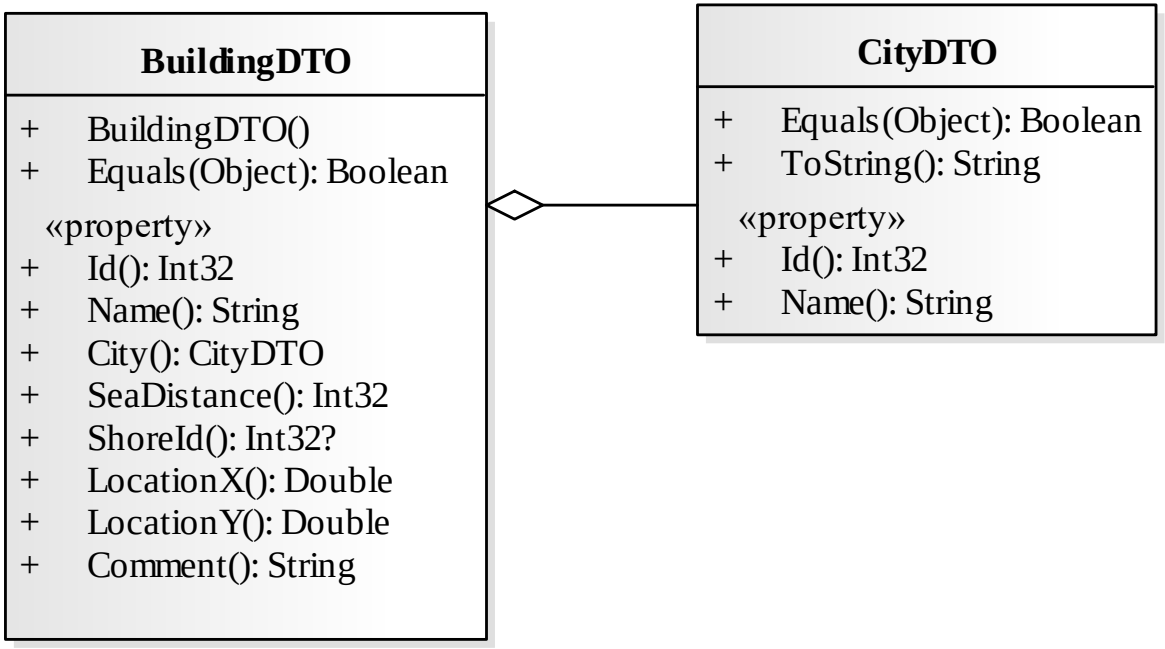
Feladat: Valósítsuk meg az utazási ügynökség épületeit karbantartó asztali alkalmazást.

- a jobb megjelenítés érdekében használjunk adatkonverziót a kliens oldalán, szükség lesz:
  - a tengerpart távolság átalakítására (`SeaDistanceConverter`)
  - a tengerpart típus átalakítására (`ShorteTypeConverter`)
- módosítjuk az adatátviteli típust (`BuildingDTO`) is, hogy az kifejezőbb legyen a megjelenítés számára, és felveszünk egy további segédtípust (`CityDTO`)

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

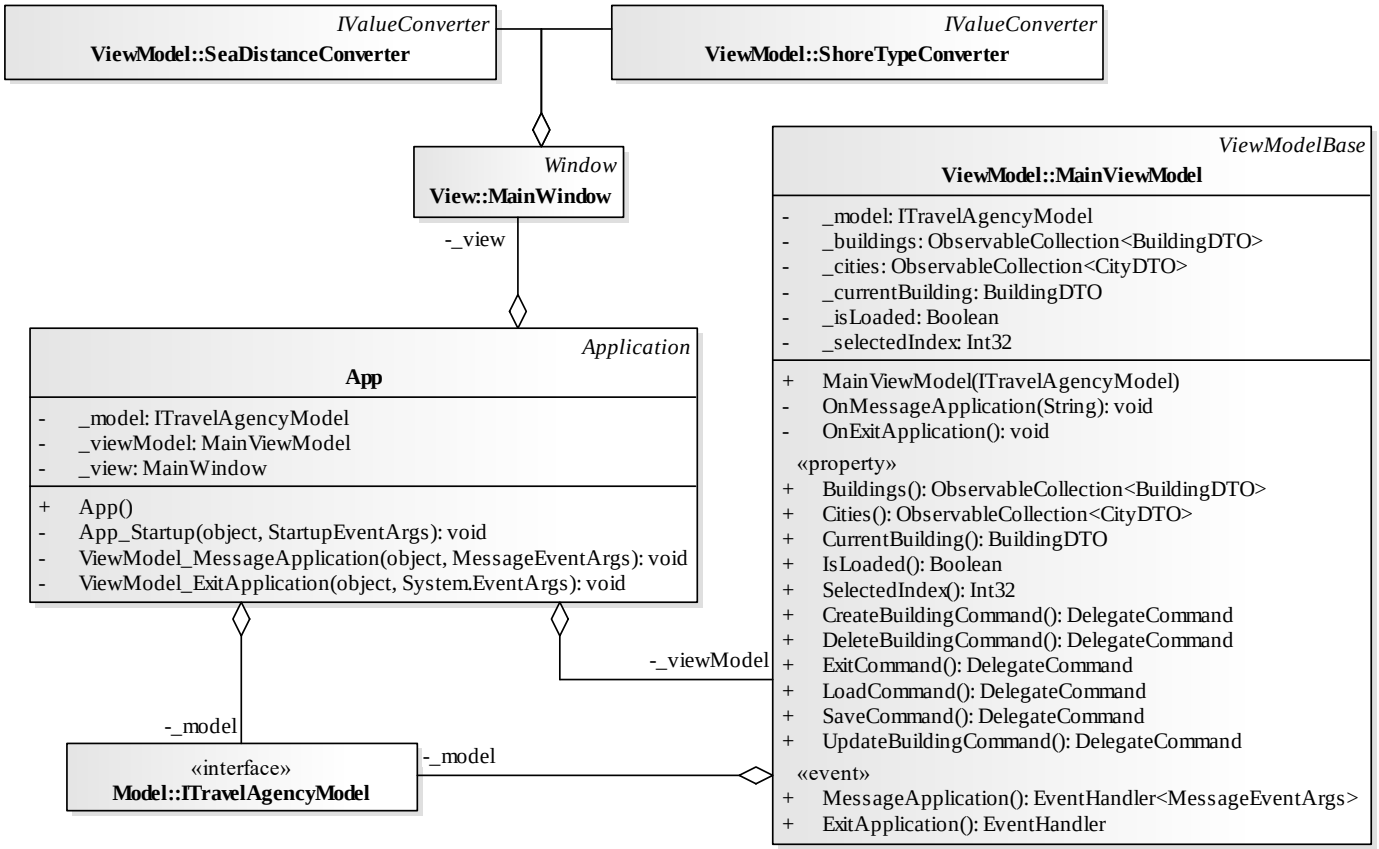
Tervezés (adatátvitel):



Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés (kliens):



Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`ShoreTypeConverter.cs`*):*

```
public Object Convert(Object value, …) {
    … // ellenőrizzük az értéket
    … // ellenőrizzük a paramétert

    List<String> shoreNames =
       (parameter as IEnumerable<String>).ToList();
    Int32 index = (Int32)value;

    if (index < 0 || index >= shoreNames.Count)
       return Binding.DoNothing;

    return shoreNames[index];
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`MainWindow.xaml`*):*

```
…
<x:Array … x:Key="shoreTypeArray">
    <system:String>homokos</system:String>
     …
</x:Array>
<viewModel:ShoreTypeConverter
     x:Key="shoreTypeConverter" />
…
<DataGridTextColumn Header="Tengerpart"
    Binding="{Binding ShoreId,
    Converter={StaticResource shoreTypeConverter},
    ConverterParameter={StaticResource
       shoreTypeArray}}" />
```

Webszolgáltatások felhasználása

Adatok titkosítása memóriában

- A teljes biztonsághoz a memóriában lévő kényes tartalmat is titkosítani kell, mivel az is potenciális támadási felület
  - lehetőség szerint csak a feldolgozás időtartamára szerepeljen titkosítatlan információ a memóriában, egyébként kódolva tároljuk
- Szövegek titkosított kezelésére szolgál a **`SecureString`** típus, amely alapvetően titkosítva tárolja a jelszót, és csak lekéréskor (**`ToString`**) dekódolja
  - a grafikus felületen a jelszavak titkosított bekérését a **`PasswordBox`** biztosítja, a **`Password`** tulajdonság feloldja a titkosítást (amely nem függőségi tulajdonság, így nem köthető)

Webszolgáltatások felhasználása

Adatok titkosítása memóriában

- Pl.:

```
<Button Content="Bejelentkezés"
        Command="{Binding LoginCommand}"
        CommandParameter="{Binding
                ElementName=passwordBox}" …/>
   <!-- magát a jelszóbekérőt adjuk át -->
…
LoginCommand = new DelegateCommand(param =>
{
   _model.Login(UserName,
                (param as PasswordBox).Password);
   // kiolvassuk a titkosított jelszót
   …
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Feladat: Valósítsuk meg az utazási ügynökség épületeit karbantartó asztali alkalmazást.

- adjunk lehetőséget képek megtekintésére, hozzáadására, törlésére
  - a képet fájlból töltjük be, majd átméretezzük (kis és nagy méretben, PNG formátumban)
  - a képeket egyedi azonosítóval látjuk el, valamint az épület azonosítójával
- a biztonság növelésére az adatkezelést authentikációhoz kötjük (*ASP.NET Core Identity* segítségével), így a felhasználónak előbb be kell jelentkezniük az alkalmazásba

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés:

- létrehozunk egy vezérlőt (**`BuildingImageController`**), valamint egy adatátviteli típust (**`ImageDTO`**) a képkezeléshez
- a képeket alapvetően byte tömbként kezeljük, a szolgáltatás nem is ismeri azok képi tartalmát
- a képbetöltést egy segédtípusban (**`ImageHandler`**) végezzük
- a képek megjelenítéséhez átalakítást végzünk (**`BuildingImageConverter`**), ami **`BitmapImage`** típusra alakítja a tömböt, ezeket Image vezérlővel jelenítjük meg
- külön nézetbe szervezzük az épület adatainak megadását (**`BuldingEditorWindow`**)

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés:

- létrehozunk egy vezérlőt a felhasználó-kezeléshez (**`AccountController`**), ebben lehetőséget adunk bejelentkezésre (**`Login`**) és kijelentkezésre (**`Logout`**)
- a szolgáltatásban attribútum (**`Authorize`**) segítségével korlátozzuk az akciófüggvényekhez való hozzáférést (csak a rendszergazda csoportban lévő felhasználókra)
- kliens oldalon megjelenik a két új művelet a modellben (**`LoginAsync`**, **`LogoutAsync`**)
- a bejelentkezéshez egy külön nézetet (**`LoginWindow`**), valamint nézetmodellt (**`LoginViewModel`**) hozunk létre

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`BuildingImagesController.cs`*):*

```
[Authorize(Roles = "administrator")]
    // csak bejelentkezett adminisztrátoroknak
public IActionResult PostImage([FromBody]
    ImageDTO image)
{
    …
    _context.SaveChanges();
    return Created(Request.GetUri() +
        image.Id.ToString(), image.Id);
        // csak az azonosítót küldjük vissza
    …
}
```

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`ImageHandler.cs`*):*

```
public static Byte[] OpenAndResize(String path,
                                   Int32 height)
{
    BitmapImage image = new BitmapImage();
        // kép betöltése
    image.BeginInit();
    image.UriSource = new Uri(path);
    image.DecodePixelHeight = height;
        // megadott méretre
    image.EndInit();
```

Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`ImageHandler.cs`*):*

```
        PngBitmapEncoder encoder =
            new PngBitmapEncoder();
            // átalakítás PNG formátumra
        encoder.Frames.Add(BitmapFrame.Create(image));

        using (MemoryStream stream =
            new MemoryStream())
            // átalakítás byte-tömbre
        {
            encoder.Save(stream);
            return stream.ToArray();
        }
    }
```