Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

Webes alkalmazások fejlesztése

9. előadás

Webszolgáltatások felhasználása (ASP.NET WebAPI)

© 2016 Giachetta Roberto
groberto@inf.elte.hu
http://people.inf.elte.hu/groberto

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 szolgáltató megvalósítható *ASP.NET WebAPI* 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`)

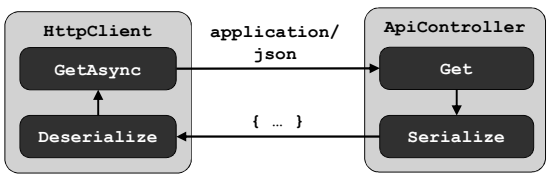
Webszolgáltatások felhasználása
A kliens

- 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 az szolgáltató esetén is)
  - az adatátviteli objektum átalakításának (*szérializáció*) és visszaalításának (*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
```
  - megadhatjuk annak formátumát, pl.: 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)

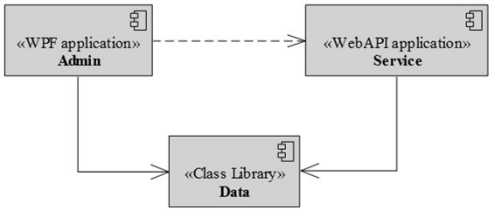
Webszolgáltatások felhasználása
Példa

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

- a kliens egy WPF alkalmazás lesz (`TravelAgency.Admin`), amely egy WebAPI 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 (`BuiltingDTO`), és egy külön osztálykönyvtárba helyezzük el (`TravelAgency.Data`), amely megosztásra kerül mindkét projekt számára

Webszolgáltatások felhasználása
Példa

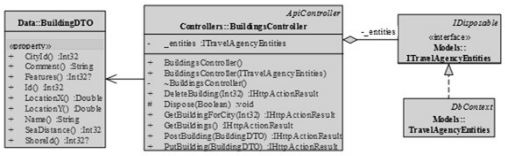
Tervezés (architektúra):



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



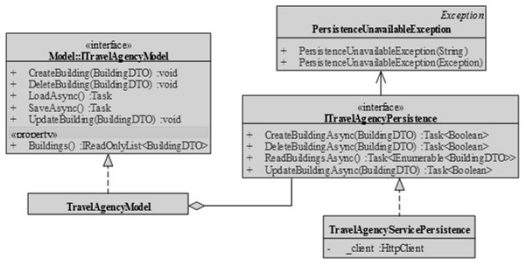
Webszolgáltatások felhasználása
Példa

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:
          ...
}
```

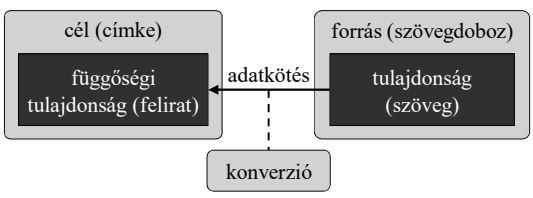

Webszolgáltatások felhasználása
Példa

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
    …
}
```

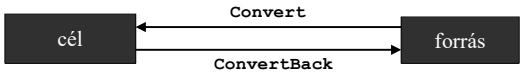

Webszolgáltatások felhasználása
Adatkonverzió

- 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.:

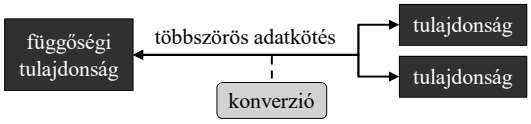
```
class EmailCheckConverter : IValueConverter
   // e-mail formátum ellenőrző átalakító
{
   public object Convert (object value, …){
      return value;
   } // nem végzünk semmilyen átalakítást
```

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
      …
   }
}
```

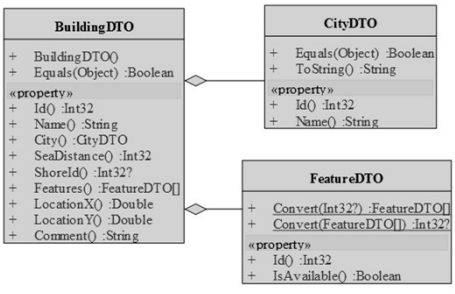

Webszolgáltatások felhasználása
Példa

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`)
  - a jellemzők átalakítására (`FeatureConverter`, `FeatureDisplayConverter`)
- módosítjuk az adatátviteli típust (`BuildingDTO`) is, hogy az kifejezőbb legyen a megjelenítés számára, és felveszünk két további segédtípust (`CityDTO`, `FeatureDTO`)

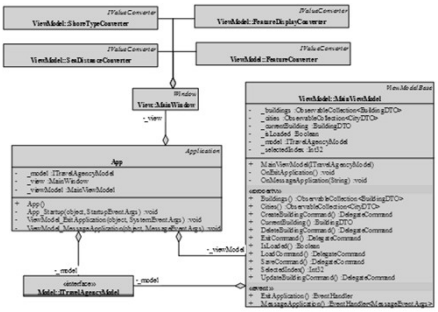
Webszolgáltatások felhasználása
Példa

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
Adatok betöltése az adatbázisba

- A szolgáltatás adatbázis struktúrája és adatait létrehozhatónak kód segítségével (*Entity Framework Code First*)
  - adatok betöltéséhez engedélyeznünk kell adatmigrációt a NuGet csomagkezelő konzolban (**`enable-migrations`**), ezzel automatikusan létrejön egy betöltő függvény (**`Configuration.Seed`**), amely a paraméterben megadott adatbázisba (**`context`**) feltölti az adatokat
  - az ASP.NET Identity (EF) adatbázis is kód alapú, így a felhasználók és csoportok létrehozhatóak ezzel a módszerrel
    - mivel a migrációs eszköz osztályokra keres, mindenképpen szükséges az **`IdentityContext`** származtatása

Webszolgáltatások felhasználása
Adatok betöltése az adatbázisba

- Pl.:

```
internal sealed class Configuration : … {
   protected override
       void Seed(MyDbContext context)
   {
       // adatbázis feltöltése adatokkal
       context.Customer.Add(new Customer
       {
           Name = "John Doe" …
       });
       …
       context.SaveChanges();
}
```


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 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`**)

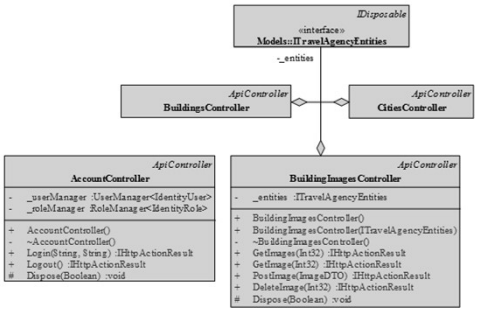
Webszolgáltatások felhasználása
Példa

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

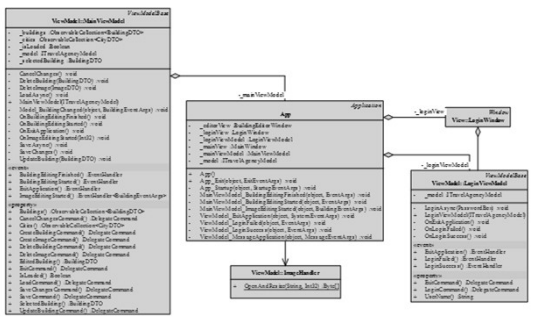
Webszolgáltatások felhasználása
Példa

Tervezés (szolgáltatás):



Webszolgáltatások felhasználása
Példa

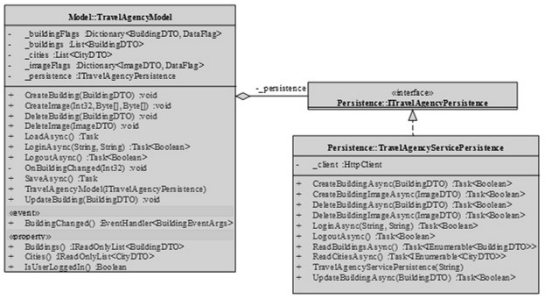
Tervezés (kliens):



Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Tervezés (kliens):



Webszolgáltatások felhasználása

Példa

Megvalósítás (`BuildingImagesController.cs`):

```
[Authorize(Roles = "administrator")]
   // csak bejelentkezett adminisztrátoroknak
public IHttpActionResult PostImage([FromBody]
   ImageDTO image)
{
   ...
   _entities.SaveChanges();
   return Created(Request.RequestUri +
      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();
   }
}
```