Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

Webes alkalmazások fejlesztése

10. előadás

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása
(ASP.NET WebAPI)

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

Készült Giachetta Roberto jegyzete alapján
http://www.inf.elte.hu/karunkrol/digitkonyv/

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Konfiguráció

- A .NET alkalmazások konfigurációját általában konfigurációs fájlban tároljuk (`app.config`, vagy `web.config`), amely számos paraméterét tartalmazhatja a működésnek, pl.:
  - a működés során változó beállítások (pl. szolgáltatás címe, adatbázis elérése)
  - az alkalmazás felépítéséhez szükséges adatok (pl. befecskendezett osztályok)
  - a platformmal kapcsolatos beállítások (pl. .NET verzió, csomagok)
  - a konfiguráció automatikusan átkerül a fordítási könyvtárba, és átveszi a futtatható állomány nevét

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Konfiguráció

- A fájl **appSettings** eleme tartalmazza az egyedi beállításokat (kulcs/érték párokként), amelyeket a programban lekérhetünk
- Pl.:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<configuration>
  <runtime>… <!-- platform -->
  <connectionStrings>… <!-- adatbázisok -->
  <appSettings>
    <!-- alkalmazás beállításai -->
    <add key="ServiceAddress"
         value="http://localhost:19243" />
        <!-- a szolgáltatás címe -->
    …
```

Konfiguráció elérése

- A konfigurációt kódban a **`ConfigurationManager`** osztály segítségével kezelhetjük
  - a beállításokat az **`AppSettings`** gyűjteményben találjuk (kulcs/érték párokként)
    - az értéket szövegként kapjuk meg
    - amennyiben a konfiguráció nem található, vagy a beállítás nincs a konfigurációban **`null`** értéket kapunk
  - pl.:

```
String serviceAddress =
    ConfigurationManager
        .AppSettings["ServiceAddr"];
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Eseménynaplózás

- Összetett rendszereknél célszerű a tevékenységek követésére *eseménynaplót* vezetni (*event logging*)
  - célja, hogy megértsük a szoftver végrehajtási folyamatát, teljesítményét, könnyebben azonosítsuk a hibákat és a biztonságra veszélyes tevékenységeket
  - különösen fontos, ha nincs felhasználói interakció (pl. szolgáltatások)
  - a napló lehet egy fájl, adatbázis, vagy külső szolgáltatás, amely biztosítja a napló elemzését is (pl. LogStash)
  - a naplóbejegyezések rendelkeznek időponttal (*when*), hellyel (*where*), azonosítóval (*who*) és leírással (*what*)

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Eseménynaplózás

- A naplózott események köre az alkalmazás jellegétől függ, célszerű naplózni:
  - alkalmazásbeli hibák (pl. csatlakozás, konfiguráció, külső hívások, teljesítmény), váratlan események
  - magasabb kockázatú tevékenységek (pl. felhasználó azonosítás és hozzáférés, felhasználó hozzáadása/törlése, rendszerbeli folyamatok igénybevétele, konfiguráció változtatás)
  - validációs események (pl. bemenő adatok hibái)
  - eseménynaplózás tevékenységei (indítás, leállítás, szüneteltetés)

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Eseménynaplózás

- A bejegyzés szintje adja meg az üzenet fontosságát, célját, pl.:
  - *fatális* (`fatal`): olyan hibaesemény, amely miatt az alkalmazás összeomlott
  - *hiba* (`error`): olyan hibaesemény, amely után az alkalmazás folytatta munkáját (de keletkezhetett hibás adat)
  - *figyelmeztetés* (`warn`): esetleges mellékhatás, hibalehetőség
  - *információ* (`info`): egyéb információ
  - *tesztelés* (`debug`): a fejlesztéshez és teszteléshez használt információ
  - *nyomkövetés* (`trace`): a felmerült hiba pontos leírása

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Eseménynaplózás

- Több programcsomag is elérhető, amely biztosítja az eseménynaplózást, az egyik legnépszerűbb az *NLog*
  - a naplózást a **`Logger`** osztály biztosítja, és annak szintnek megfelelő műveletei (**`Info`**, **`Error`**, …)
    - az üzenetek mellett kivételek naplózását is megkönnyíti
  - a naplót adott névre, vagy osztályra hozhatjuk létre (**`LogManager.GetCurrentClassLogger()`**, **`LogManager.GetLogger(<név>)`**)
  - konfigurációs fájlban beállítható az naplózás módja, formája és szintje
    - alapértelmezetten az **`NLog.config`** fájl, de használjuk az alkalmazás konfigurációját is

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Eseménynaplózás

- Pl.:

```
Logger myLogger = Logmanager.GetLogger("model");
myLogger.Info("Processing started.");
   // információ kiírása
try {
   … // feldolgozás
   myLogger.Info("Processing finished.");
}
catch (Exception ex) {
   myLogger.Error("Processing aborted.");
      // hibajelzés
   myLogger.Trace("Exception occured. ", ex);
      // kiírjuk a kivétel részleteit
}
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Eseménynaplózás

- Pl.:

```
<nlog …>
  <targets>
    <target xsi:type="File" name="f"
     fileName="${basedir}/logs/${shortdate}.log"
     layout="${longdate} ${level} ${message}" />
     <!- a naplózás a megadott fájlba történik a
         megadott formátumban -->
  …
  <rules>
    <logger name="model" minlevel="Debug"
     writeTo="f" /> <!-- a modell naplója Debug
         szinting írja a fenti fájlt -->
   …
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

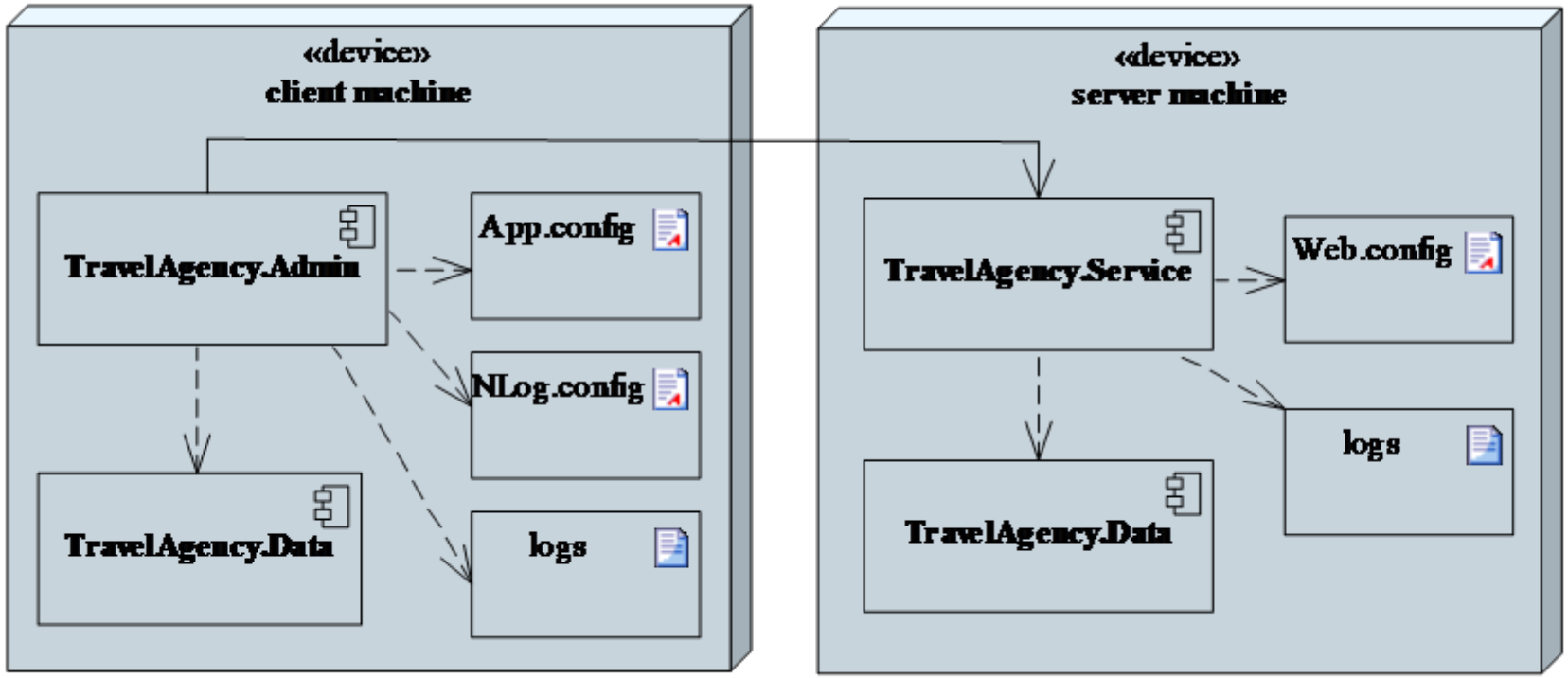
Feladat: Valósítsuk meg az utazási ügynökség épületeit karbantartó asztali alkalmazást.

- kliens oldalon kiemeljük a változtatható értékeket (szolgáltatás címe, képek méretezése) a konfigurációba
- kliens és szerver oldalon is bevezetünk eseménynaplózást (fájlba)
  - kliens oldalon a perzisztenciát naplózzuk, a végrehajtott kéréseket (`info`), az esetleges nem várt visszajelzéseket (`warning`), illetve a keletkezett kivételeket (`error`)
  - szolgáltatás oldalon a felhasználói funkciókat (pl. bejelentkezés), illetve szintén a kivételeket naplózzuk

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

Tervezés (telepítés):



Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

Megvalósítás (`App.xaml.cs`):

```
…
String serviceAddress = ConfigurationManager.
   AppSettings["ServiceAddress"];
   // beállítás lekérdezése a konfigurációból

if (String.IsNullOrEmpty(serviceAddress)) { … }
   // ellenőrizzük, hogy sikerült-e beolvasni

_model = new TravelAgencyModel(
   new TravelAgencyServicePersistence(
      serviceAddress));
…
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

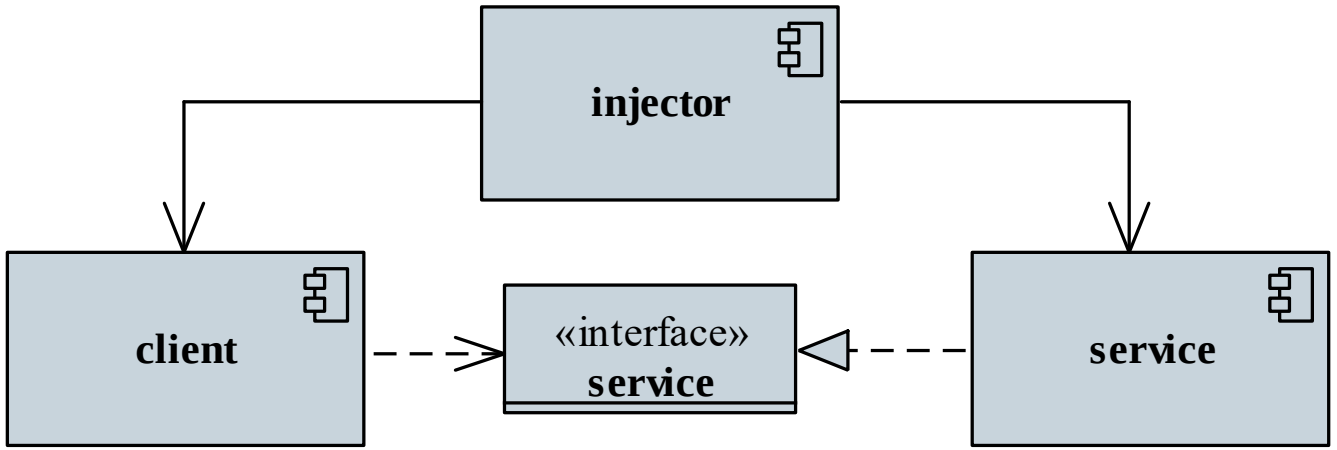
Megvalósítás (`TravelAgencyServicePersistence.cs`*):*

```
try {
   _log.Info("GET query on service " +
             _client.BaseAddress + ", path:
             api/buildings/");
      // információ kiírása az eseménynaplóba
   …
}
catch (Exception ex) {
   _log.Error(ex, "GET query aborted with
              exception.");
      // hiba kiírása az eseménynaplóba a kivétel
      // tartalmával
}
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Függőség befecskendezés

- A végrehajtás során egy réteg (*client*) által használt szolgáltatás (*service*) egy, az adott körülmények függvényében alkalmazható megvalósítása kerül alkalmazásra
- A szolgáltatás konkrét példánya meghatározható függőség befecskendezés segítségével, amely során egy külső programkomponens (*injector*) állapítja meg a függőséget



Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Függőség befecskendezés

- A szolgáltatások befecskendezése szükségessé teszi a megvalósítás statikus (fordítási időben) történő ismeretét, ez korlátozza a program hasznosítását
  - nem változtatható a megvalósítás futás közben, noha a körülmények változhatnak
  - nem bővíthető a program újabb megvalósítással
- Az *IoC tároló* (*IoC container*) egy olyan *Inversion of Control* paradigmájú komponens, amely lehetőséget ad szolgáltatások megvalósításának dinamikus (futási idejű) betöltésére
  - egy központi regisztráció, amelyet minden programkomponens elérhet, és felhasználhat

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló

- a típusokat (elsősorban) interfész alapján azonosítja, és az interfészhez csatolja a megvalósító osztályt
- a tárolóba történő regisztrációkor (`Register`) megadjuk a szolgáltatás interfészét és megvalósításának típusát (vagy példányát)
- a szolgáltatást interfész alapján kérjük le (`Resolve`), ekkor példányosul a szolgáltatás
  - amennyiben a szolgáltatásnak függősége van, a tároló azt is példányosítja

- A *Unity* programcsomag egy általánosan használható IoC tárolót biztosít, amely lehetővé teszi a regisztráció konfigurációs fájlban történő elvégzését

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló

- Pl. :

```
interface ICalculator // szolgáltatás interfésze
{
    Double Compute(Double value);
}
…
class LogCalculator : ICalculator
    // a szolgáltatás egy megvalósítása
{
    public Double Compute(Double value) {
        return Math.Log(value);
    }
}
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló

```
interface IVisualization
{
   void PrintComputation();
}

class ConsoleVisualization : IVisualization {
   private ICalculator calculator; // függőség

   public ConsoleVisualization(ICalculator c) {
      calculator = c;
   } // konstruktor befecskendezés

   public void PrintComputation() { … }
}
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló

- Pl. :

```
UnityContainer c = new UnityContainer();
   // tároló példányosítása

c.RegisterType<ICalculator, LogCalculator>();
c.RegisterType<IVisualization,
                ConsoleVisualization>();
   // szolgáltatások regisztrációja

IVisualization visualization =
   c.Resolve<IVisualization>();
   // szolgáltatás lekérése (példányosítással)
   // egy ConsoleVisualization példányt, és benne
   // egy LogCalculator példányt kapunk vissza
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló megvalósítása

- A tároló beállítása elhelyezhető konfigurációs fájlban is a `unity` elemben, pl.:

```
<configuration>
    …
  <unity …>
    <container>
      <register type="ICalculator"
                mapTo="LogCalculator" />
      …
    </container>
  </unity>
</configuration>
```

  - a konfiguráció a `LoadConfiguration()` művelettel tölthető be

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló webes alkalmazásokban

- ASP.NET alkalmazások is támogatják IoC tárolók használatát függőségek kezelésére, és automatizáljak a típusok feloldását
  - mivel számos típus példányosítását a rendszer felügyeli (pl. vezérlők), ezért a függőségek kezelése nem valósítható meg kódban történő átadással
  - a függősék kezelését az **`IDependencyResolver`** interfészt megvalósító típus biztosítja, amelynek példányát a **`HttpConfiguration`** típus **`DependencyResolver`** tulajdonságának kell átadnunk
    - elsőként az interfészt kell megvalósítanunk egy IoC tároló használatával
    - a **`Register`** műveletben beállíthatjuk a függőségeket

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

IoC tároló webes alkalmazásokban

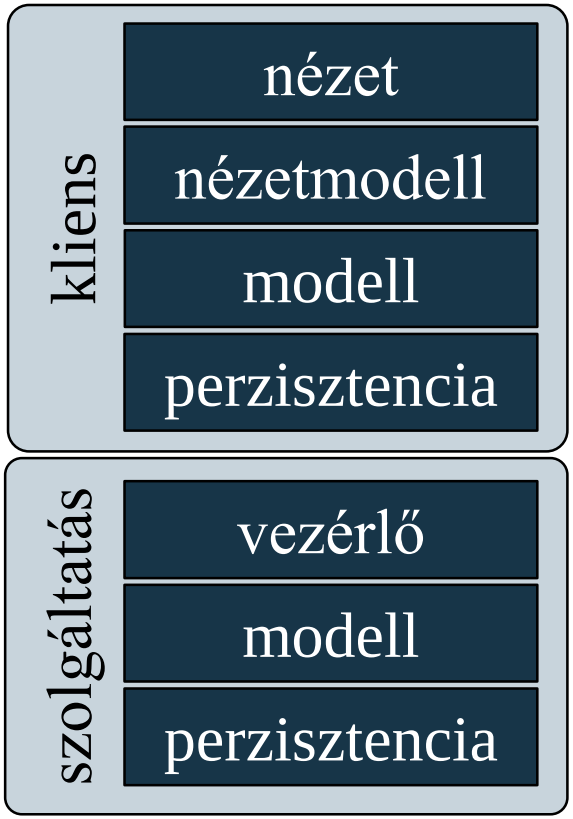
- Pl. :

```
class UnityResolver : IDependecyResolver { … }
    // függőségkezelő megvalósítása Unity tárolóval
…
public static void Register(… config)
{
    …
    UnityContainer container =
        new UnityContainer();
    …
    config.DependencyResolver =
        new UnityResolver(container);
    // a típusok feloldása már automatikus
}
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Szolgáltatások tesztelése

- A szolgáltatás alapú rendszerek összetett struktúrájuknak köszönhetően számos komponensből, rétegből épülnek fel



- a felépítésből adódóan az egységtesztek mellett nagy hangsúlyt kap az *integrációs* és *rendszertesztek*
  - több komponens együttes viselkedését ellenőrizzük (pl. modell-nézetmodell, modell-perzisztencia, perszisztencia-vezérlő)
  - ugyanakkor kizárjuk a külső tényezőket (pl. adatbázis, hálózat)

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Szolgáltatások tesztelése

- A szolgáltatás tesztelését célszerű felügyelt környezetben, a teszten belül elvégezni
  - mivel a szolgáltatás webszervert igényel, a Web API biztosít egy könnyűsúlyú webszervert (`HttpServer`), amely lehetővé teszi a szolgáltatás futtatását közvetlenül a memóriában, hálózati kapcsolat igénybevétele nélkül
  - a webszerver automatikusan csatlakoztatja a szolgáltatást (és vezérlőt), amennyiben hivatkozva van a projektben, csak a konfigurációt (`HttpConfiguration`) kell átadnunk
  - a kliens (`HttpClient`) példányosításakor átadhatjuk a szervert, így minden kliensbeli kérés a memóriában hajtódik végre

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Szolgáltatások tesztelése

- Pl. :

```
HttpConfiguration config = …;
WebApiConfig.Register(config);
    // betölthetjük közvetlenül a szolgáltatás
    // konfigurációját
HttpServer server = new HttpServer(config);
    // memóriabeli szerver létrehozása, a vezérlők
    // automatikusan betöltődnek
HttpClient client = new HttpClient(server);
    // kliens csatlakoztatása a szerverhez

… client.GetAsync(http://server/api/products);
    // a kérés a memóriában fut le
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

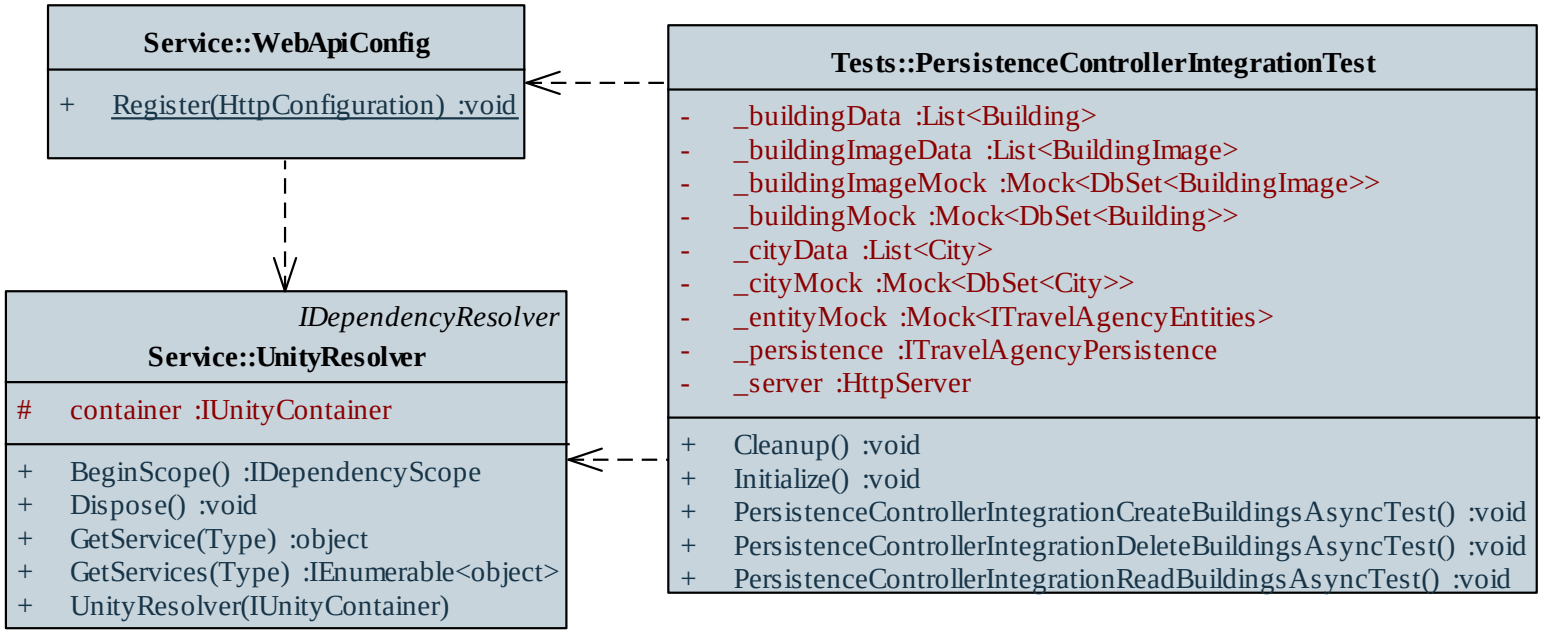
Feladat: Valósítsuk meg az utazási ügynökség épületeit karbantartó asztali alkalmazást.

- valósítsuk meg a függőségek (modell, perzisztencia) kezelését Unity tárolóval mindkét oldalon
  - a kliens esetén a konfigurációba helyezzük a felépítést, és az alkalmazás (`App`) tartalmazza a tárolót
  - a szerver esetén a konfigurációs művelet (`Register`) kezeli a tárolót, amit kódban állítunk össze
- készítsünk integrációs tesztet, amely a perzisztencia és a szolgáltatás (vezérlők) együttes működését ellenőrzi (`PersistenceControllerIntegrationTest`)
  - az entitásmodell tartalmát természetesen szimuláljuk

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

Tervezés (tesztelés):



Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

*Megvalósítás (**WebApiConfig.cs**):*

```
…
// IoC tároló az adatbázis kezeléséhez
UnityContainer container = new UnityContainer();

container.RegisterType<ITravelAgencyEntities,
                       TravelAgencyEntities>();

// az IoC tárolónkat fogja a rendszer használni a
// függőségek feloldására
config.DependencyResolver =
   new UnityResolver(container);
…
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

Megvalósítás (`PersistenceControllerIntegrationTest.cs`*):*

```
…
// webszolgáltatás inicializációja
HttpConfiguration config =
    new HttpConfiguration();
WebApiConfig.Register(config);

// IoC tároló az adatbázis kezeléséhez
UnityContainer container = new UnityContainer();

container.RegisterInstance<ITravelAgencyEntities>(
    _entityMock.Object);
    // itt egy példányt regisztrálunk be
```

Szolgáltatás alapú rendszerek megvalósítása

Példa

Megvalósítás (`PersistenceControllerIntegrationTest.cs`*):*

```
config.DependencyResolver =
  new UnityResolver(container);

_server = new HttpServer(config);
   // memóriában futó HTTP szerver

_persistence =
   new TravelAgencyServicePersistence(
      "http://server", _server);
   // ehhez csatlakozik a kliens
…
```