



**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar**

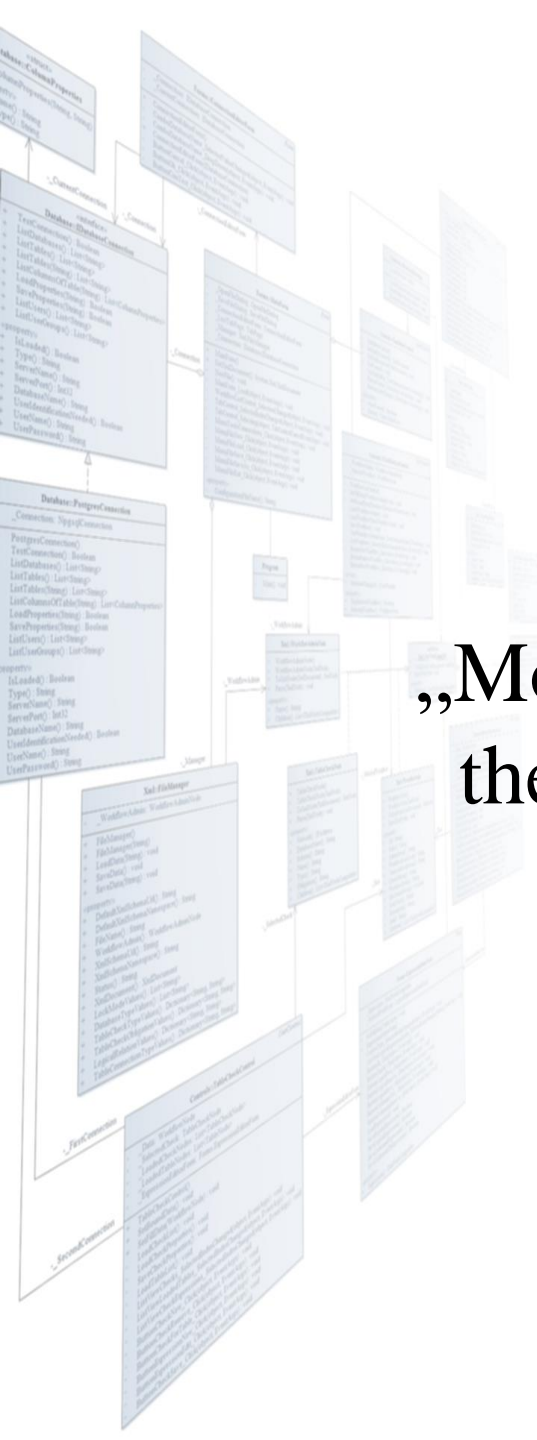
Szoftverttechnológia

8. fejezet

Szoftverrendszerek tervezése

Giachetta Roberto

**A jegyzet az ELTE Informatikai Karának 2016. évi
jegyzetpályázatának támogatásával készült**



„Models are not right or wrong;
they are more or less useful.”

(Martin Fowler)

Szoftverrendszerek tervezése

A szoftverrendszer

- Szoftvernek nevezzük a program(ok), dokumentáció(k), konfiguráció(k), valamint adatok együttese
 - mivel a megoldandó feladatok összetettek lehetnek, a megoldást nem feltétlenül egy program, hanem több program tudja megadni
 - a végrehajtás során ezek a programok egymással kommunikálnak (adatot cserélnek)
- Egymással kommunikáló programok alkotta szoftvereket nevezzük *szoftverrendszernek (software system)*
 - a rendszerben jelen lévő programokat nevezzük a rendszer *komponenseinek (component)*

Szoftverrendszerek tervezése

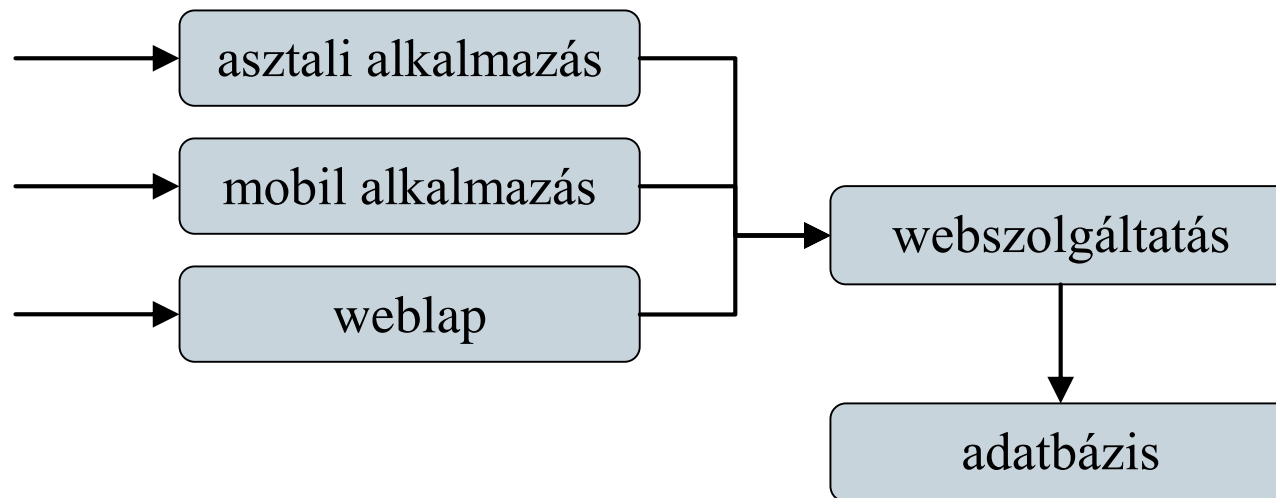
Komponensek

- A szoftver komponens egy adott funkcionalitásért felelő, fizikailag elkülönülő része a rendszernek
 - önállóan (újra)felhasználható, telepíthető
 - belső működése rejtett, a kapcsolatot megfelelő *interfészen* (*interface*) keresztül teremti meg
 - szolgáltathat olyan funkcionalitást, amelyet más komponensek használnak fel, ehhez tartozik egy *szolgáltatott interfész* (*provided interface*)
 - felhasználhat más komponenseket, amelyek funkcionalitását egy *elvárt interfész* (*required interface*) keresztül érhetik el

Szoftverrendszerek tervezése

Komponensek

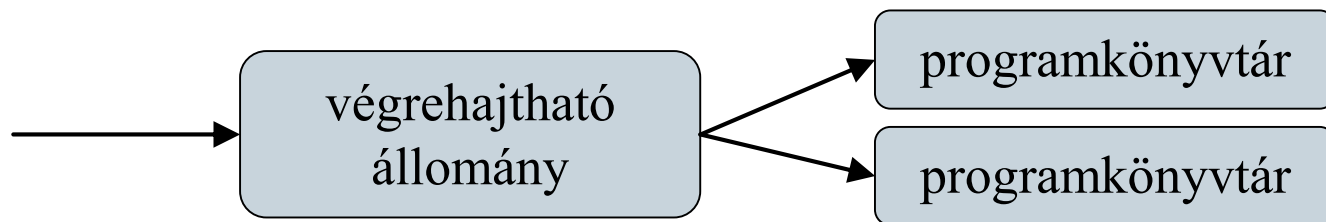
- Egy szoftverrendszerben számos komponens található, pl.
 - mobil alkalmazás, asztali alkalmazás, weblap (biztosítják a kapcsolatot a felhasználóval)
 - webszolgáltatás (gondoskodik az adatok továbbításáról)
 - adatbázis (gondoskodik az adatok megfelelő tárolásáról)



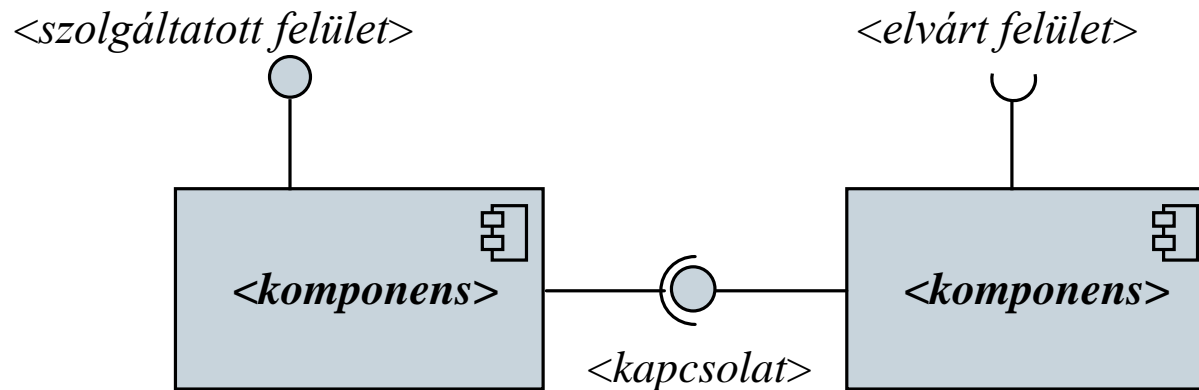
Szoftverrendszerek tervezése

Komponensek

- Egy alkalmazás is felbontható komponensekre, amennyiben egyes részeit újrafelhasználhatóvá szeretnénk tenni
- Egy alkalmazás komponensei lehetnek:
 - *végrehajtható állomány (executable)*, amely biztosítja a belépési pontot az alkalmazásba
 - *programkönyvtár (library)*, amely adott funkciók gyűjteménye (nem végrehajtható), objektumorientált környezetben osztályok gyűjteménye (*class library*)



- A szoftverrendszer komponenseit *UML komponensdiagram* (*component diagram*) segítségével ábrázolhatjuk
 - ismerteti a rendszer komponenseit, a szolgáltatott/elvárt interfészeket és a közöttük fennálló kapcsolatokat (*connector*)

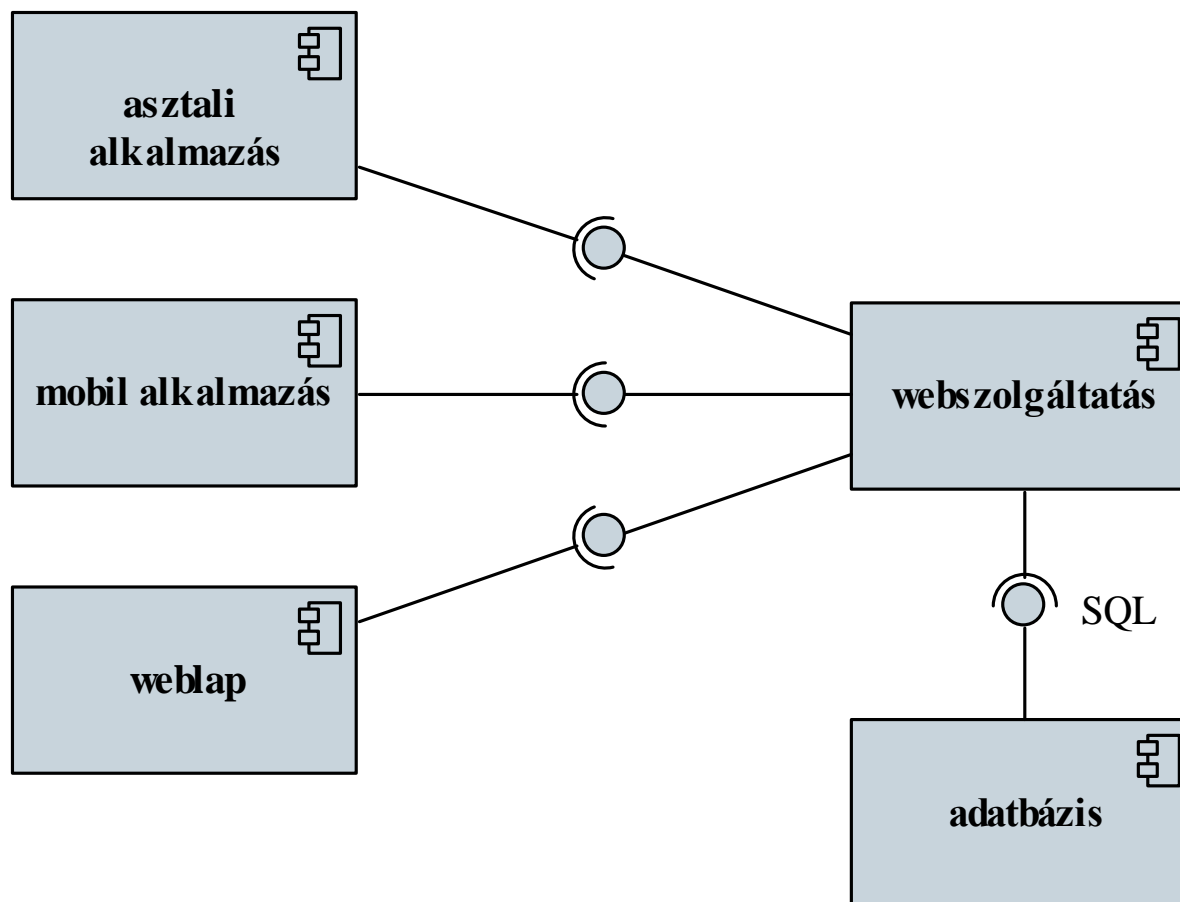


- a komponens diagramnak osztálydiagram elemeket is elhelyezhetünk (pl. interfész külön megjeleníthető)

Szoftverrendszerek tervezése

Komponensdiagram

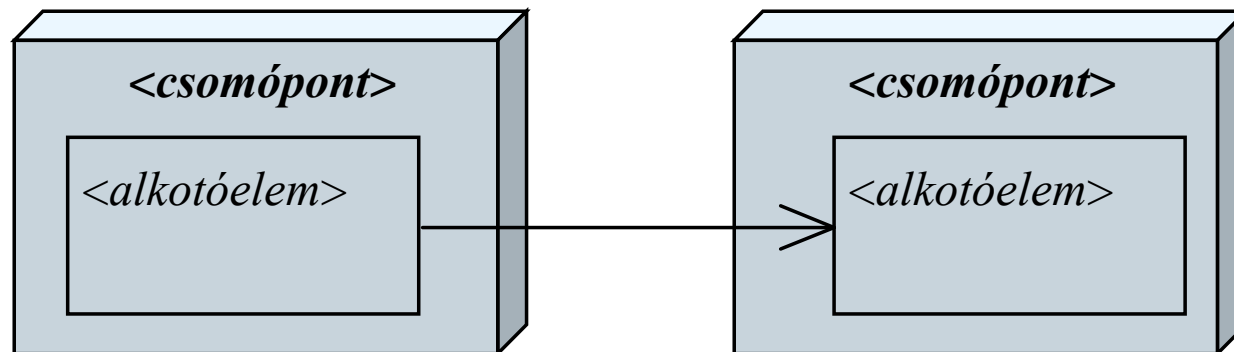
- Pl.:



Szoftverrendszerek tervezése

Telepítési diagram

- A szoftverrendszerek komponensei akár különböző hardver eszközökre is kihelyezhetők, amelyeken interakcióba lépnek a környezetükkel (más szoftverekkel)
- A szoftverrendszert kihelyezési és környezeti szempontból az *UML telepítési diagram* (*deployment diagram*) ábrázolja
 - ismerteti azon *csomópontokat* (*node*), amelyekre az egyes *alkotóelemei* (*artifact*) találhatóak



Szoftverrendszerek tervezése

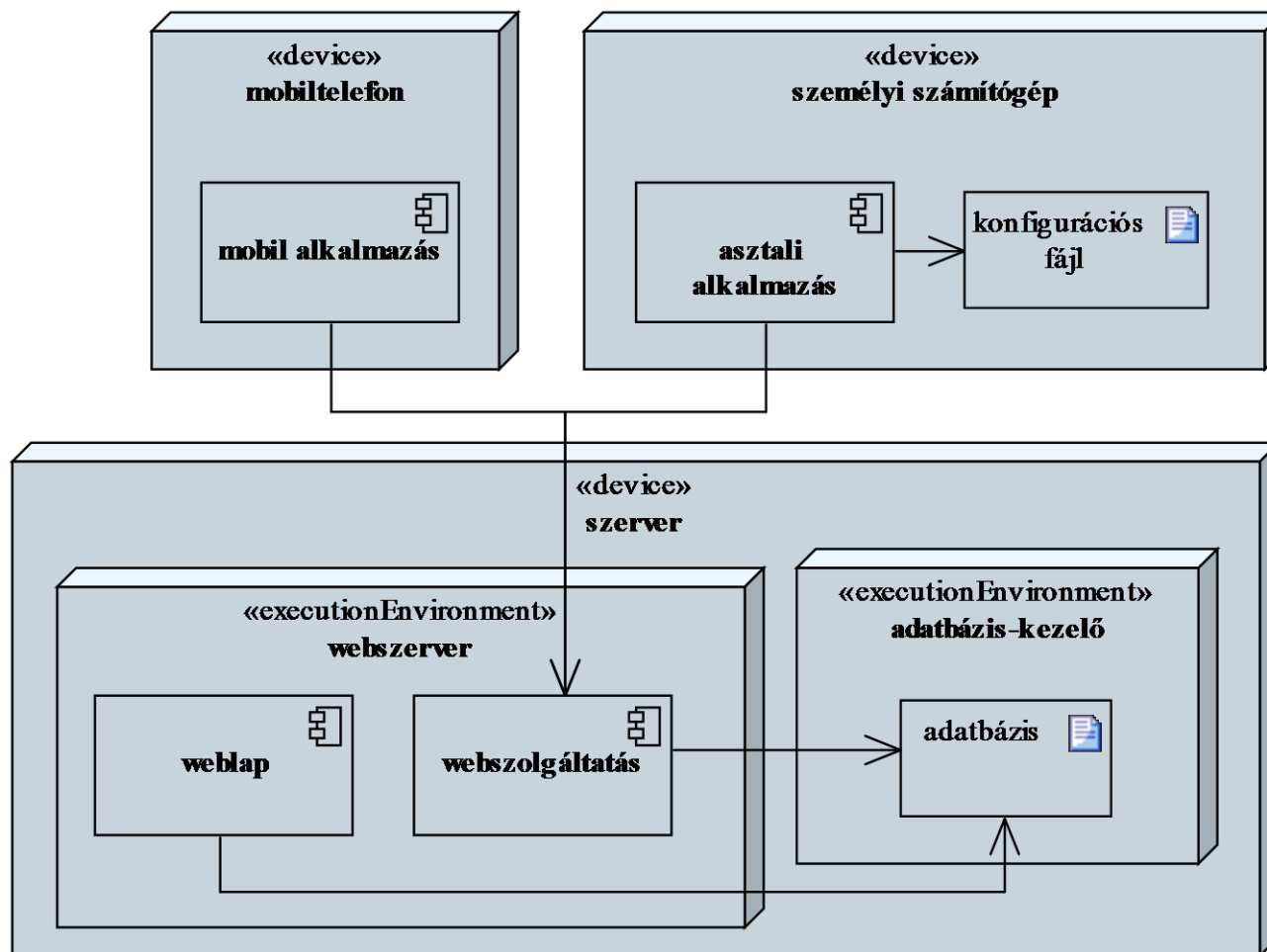
Telepítési diagram

- A rendszer alkotóeleme lehet bármilyen, fizikailag elkülönülő tartozéka a szoftvernek
 - pl. mobil alkalmazás, weblap, kódfájl, adatfájl, adatbázis, konfigurációs fájl
 - a komponenseket jelölhetjük komponensként
- A rendszer csomópontja lehet:
 - egy *hardver eszköz (device)*, amelyen futtatjuk a szoftvert pl. mobiltelefon, szerver gép
 - egy *végrehajtási környezet (execution environment)*, amely biztosítja szoftverek futtatását, pl. webservert, virtuális gép, adatbázis-kezelő

Szoftverrendszerek tervezése

Telepítési diagram

- Pl.:



- A szoftverrendszer tervezése (*system design*) mellett foglalkoznunk kell a rendszer által kezelt adatok kezelésének módjával, formátumának meghatározásával, ez az adattervezés (*data design*)
 - minden, a szoftver (vagy komponensei) számára bemenetként, vagy kimenetként szolgáló adat formátumát, felépítését meg kell adnunk (pl. adatfájl, adatbázis, konfigurációs fájl, felhasználó által letölthető adatok)
 - összetett adatok esetén támaszkodhatunk létező formátumokra (pl. CSV, XML, JSON), vagy létrehozhatunk egyedi formátumot
 - az adattervezés is megfelelő modellekkel rendelkezik (pl. adatbázisok tervezhetőek *egyed-kapcsolati modellel*, vagy *UML adatmodellel*)

Esettanulmányok

Marika néni kávézója

Feladat: Készítsük el Marika néni kávézójának eladási nyilvántartását végigkövető programot.

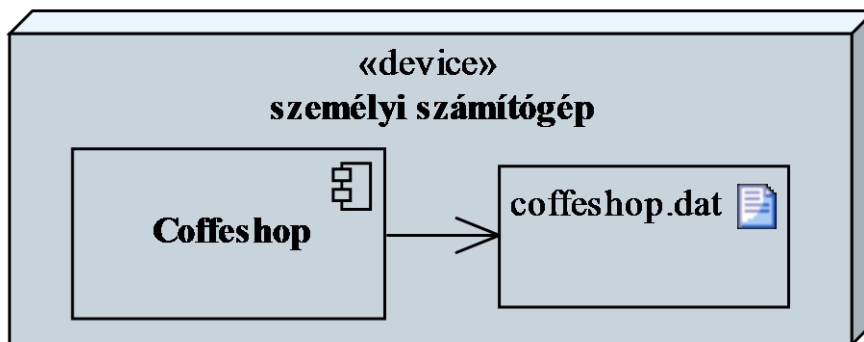
- a kávézóban 3 féle étel (hamburger, ufó, palacsinta), illetve 3 féle ital (tea, narancslé, kóla) közül lehet választani
- az ételek ezen belül különfélék lehetnek, amelyre egyenként lehet árat szabni, és elnevezni, az italok árai rögzítettek
- a program kezelje a rendeléseket, amelyekben tetszőleges tételek szerepelhetnek, illetve a rendelés kapcsolódhat egy törzsvásárlóhoz
- biztosítsunk lehetőséget a függőben lévő rendeléseket lekérdezésére, valamint napi, havi és törzsvásárlói számra összesített nettó/bruttó fogyasztási statisztikák követésére

Esettanulmányok

Marika néni kávézója

Tervezés (telepítés):

- A program egy komponensben valósul meg, egy személyi számítógépen fog futni
 - a program közvetlenül az operációs rendszeren fut, nincs külön igénye a végrehajtási környezetre
 - a program az adatokat egy fájlban (**coffeshop.dat**) szöveges formában fogja tárolni



Esettanulmányok

Marika néni kávézója

Tervezés (adattárolás):

- A fájlban rendelések következnek egymás után, minden rendelésnél adott az azonosító, a dátum, a törzsvásárolói kártya száma (vagy 0, amennyiben nincs) és a tételek száma
 - a rendelés utána felsoroljuk a tételeket, minden tételnél megadjuk a típust (ehhez elég egy karakter)
 - amennyiben aétel egy étel, akkor rögzítjük a pontos nevet, illetve a bruttó árat
 - CSV formátumnak megfelelően a fájlban a tartalmi elemeket (rendelés,étel) sortörés választja el, a soron belül a tartalmat pontosvessző segítségével választjuk el

Tervezés (adattárolás):

- a fájl szerkezetének sémája:
*<rendelés azonosító>;<dátum>;<törzsv. szám>;
<tételek száma>
<típus: h/u/p/t/n/k>;<étel neve>;<étel ára>
<típus: h/u/p/t/n/k>;<étel neve>;<étel ára>
...
<rendelés azonosító>;<dátum>;<törzsv. szám>;
<tételek száma>
...
pl.:
184601;2015-11-11;73;2
h;béke;800
t*

Esettanulmányok

Memory játék

Feladat: Készítsünk egy *Memory* kártyajátékot, amelyben két játékos küzd egymás ellen, és a cél kártyapárok megtalálása a játéktáblán.

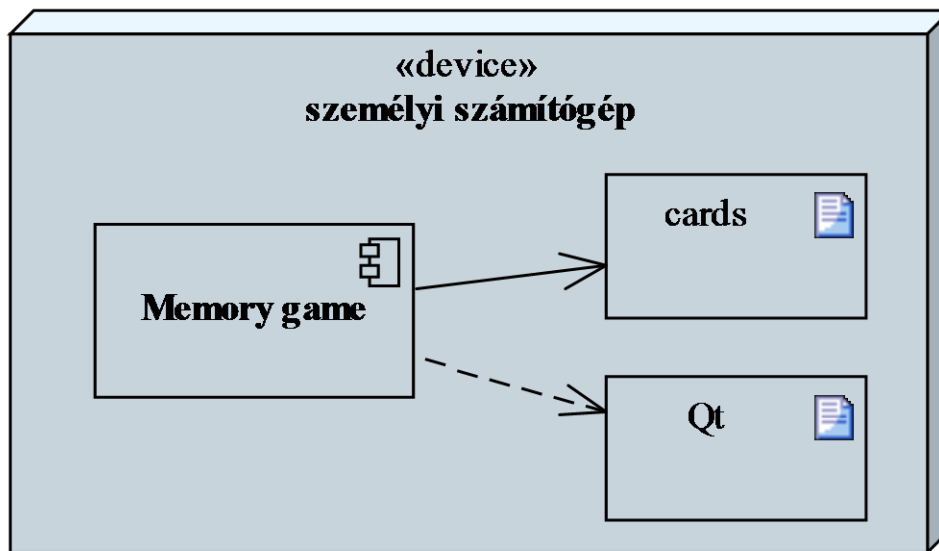
- a játékosok felváltva lépnek, minden lépésben felfordíthatnak két kártyát
- amennyiben a kártyák egyeznek, úgy felfordítva maradnak és a játékos ismét léphet, különben visszafordulnak, és a másik játékos következik
- a játékot az nyeri, aki több kártyapárt talált meg
- lehessen a játékosok neveit megadni, kártyacsomagot választani, valamint a kártyák számát (a játéktábla méretét) szabályozni

Esettanulmányok

Memory játék

Tervezés (telepítés):

- A program egy komponensben valósul meg, egy személyi számítógépen fog futni, és igényli a QT keretrendszer meglétét
- A program a kártyacsomagok képeit külön tárolja



Tervezés (adattárolás):

- Kártyacsomagok megvalósítása:
 - minden kártyacsomagnak van egy neve, valahány lapja, illetve egy hátoldala, ezeket képfájlban, PNG formátumban tároljuk
 - a kártyacsomagokat könyvtáranként helyezzük el, minden könyvtárban található egy szöveges fájl (**name.txt**), amely tartalmazza a csomag nevét
 - a hátlapot egy fájlban (**back.png**) tároljuk, ez sosem változik
 - az előlapok fájljait sorszámozzuk (**<sorszám>.png**), és feltételezzük, hogy minden fájl más képet tartalmaz

Esettanulmányok

Utazási ügynökség

Feladat: Készítsük el egy utazási ügynökség apartmanokkal foglalkozó rendszerét.

- az apartmanok épületekben találhatóak, amelyek városokban helyezkednek el
- az épületek különböző adatokkal (leírás, szolgáltatások, pontos hely, tengerpart távolság, ...), valamint képekkel rendelkeznek
- a vendégek számára biztosítsunk egy webes felületet, amelyen keresztül apartmanokat kereshetnek, foglalhatnak
- a munkatársak számára biztosítsunk egy alkalmazást, amelyben szerkeszthetik az apartmanok adatait, képeit, valamint kezelhetik a foglalásokat

Esettanulmányok

Utazási ügynökség

Tervezés (komponensek, telepítés):

- A rendszerben található egy webes, valamint egy adminisztrációs kliens, amelyet külön alkalmazások valósítanak meg
- A webes kliens egy weblap, amelyet egy webszerverrel futtatunk, és ASP.NET keretrendszer segítségével valósítjuk meg
- Az adminisztrációs kliens egy asztali alkalmazás, amelyet .NET keretrendszerben valósítunk meg, ezért a .NET virtuális gépe (CLR) futtatja
- A két alkalmazás közös adatokat használ, amelyeket relációs adatbázisban tárolunk, ehhez MSSQL-t használunk

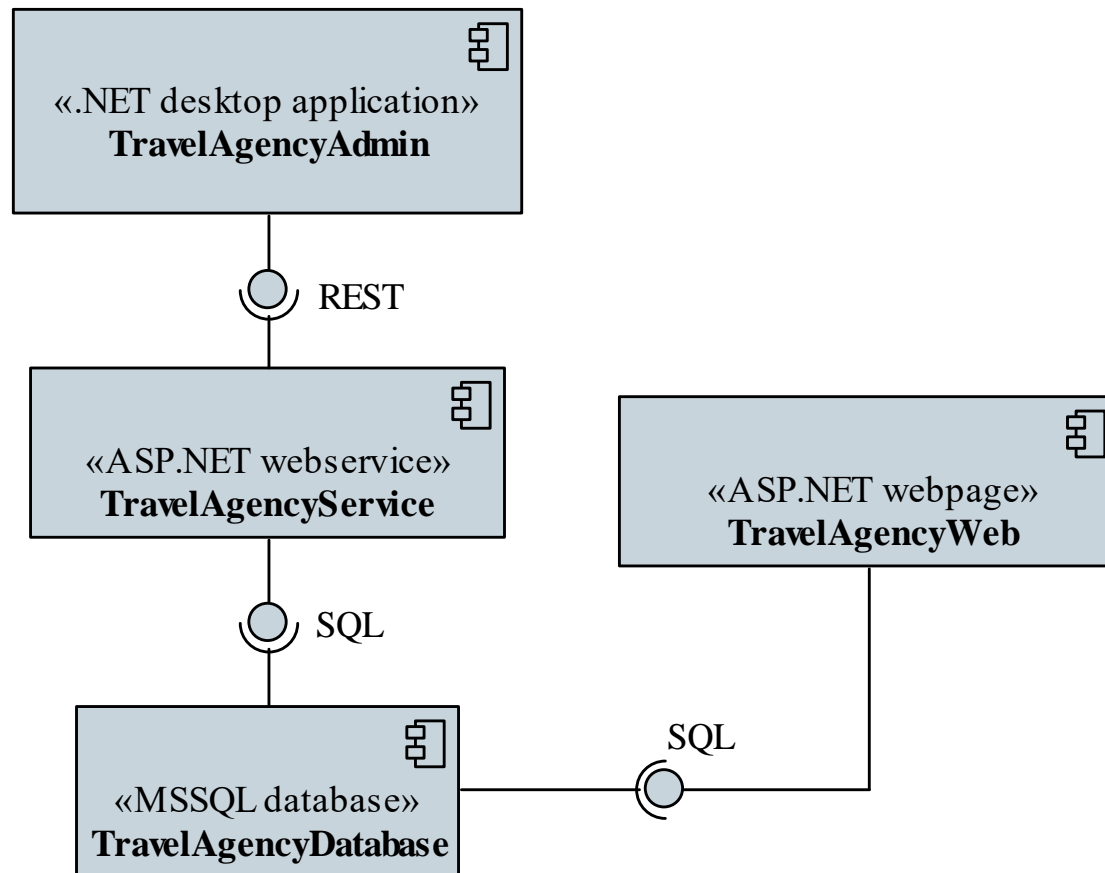
Tervezés (komponensek, telepítés):

- A weblap és az adatbázis egy közös szerveren helyezkedik el, így a weblap közvetlenül hozzáfér az adatbázishoz
- Az asztali alkalmazás más számítógépen fog futni, ezért biztonsági okokból nem férhet hozzá közvetlenül az adatbázishoz, a hozzáféréshez közbeiktatunk egy webszolgáltatást
- A webszolgáltatást egy webszerverrel futtatjuk, és ASP.NET WebAPI keretrendszer segítségével valósítjuk meg

Esettanulmányok

Utazási ügynökség

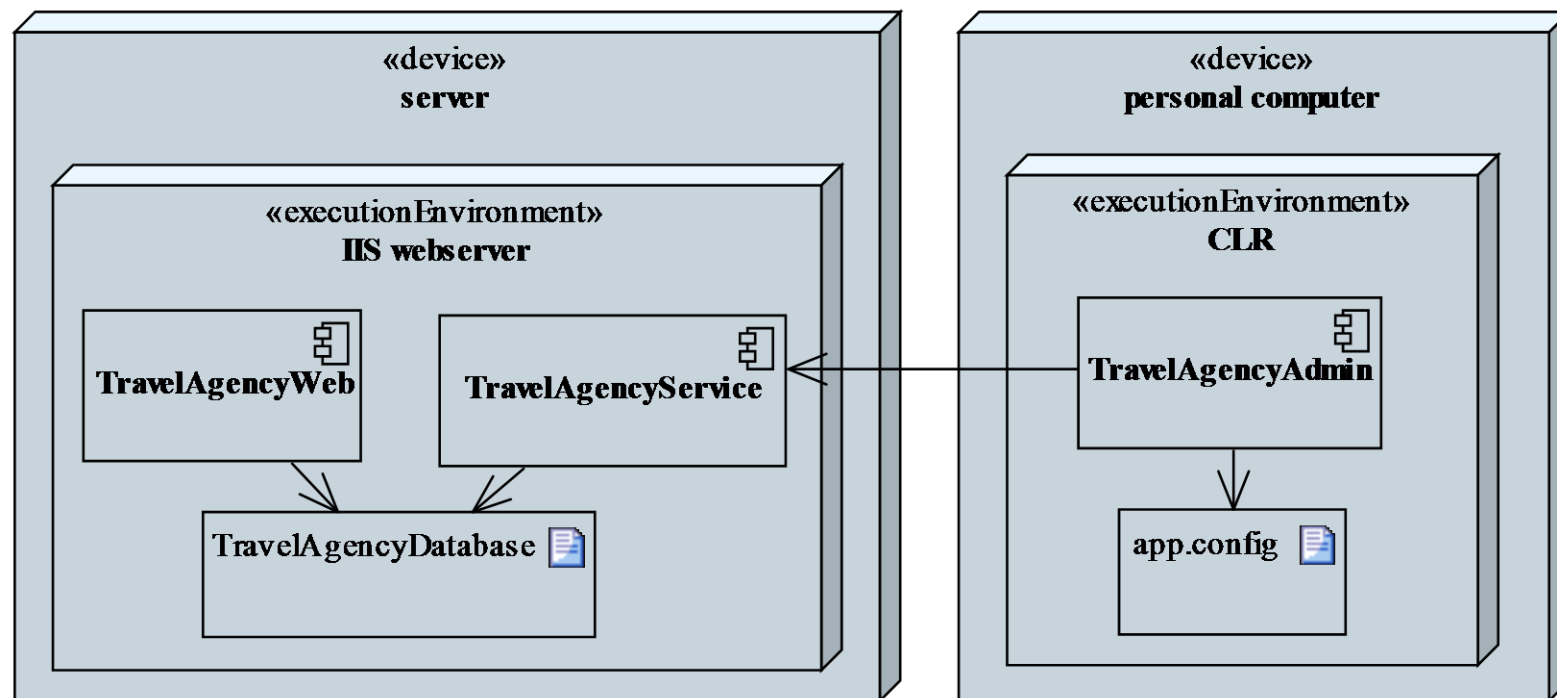
Tervezés (komponensek):



Esettanulmányok

Utazási ügynökség

Tervezés (telepítés):



Esettanulmányok

Utazási ügynökség

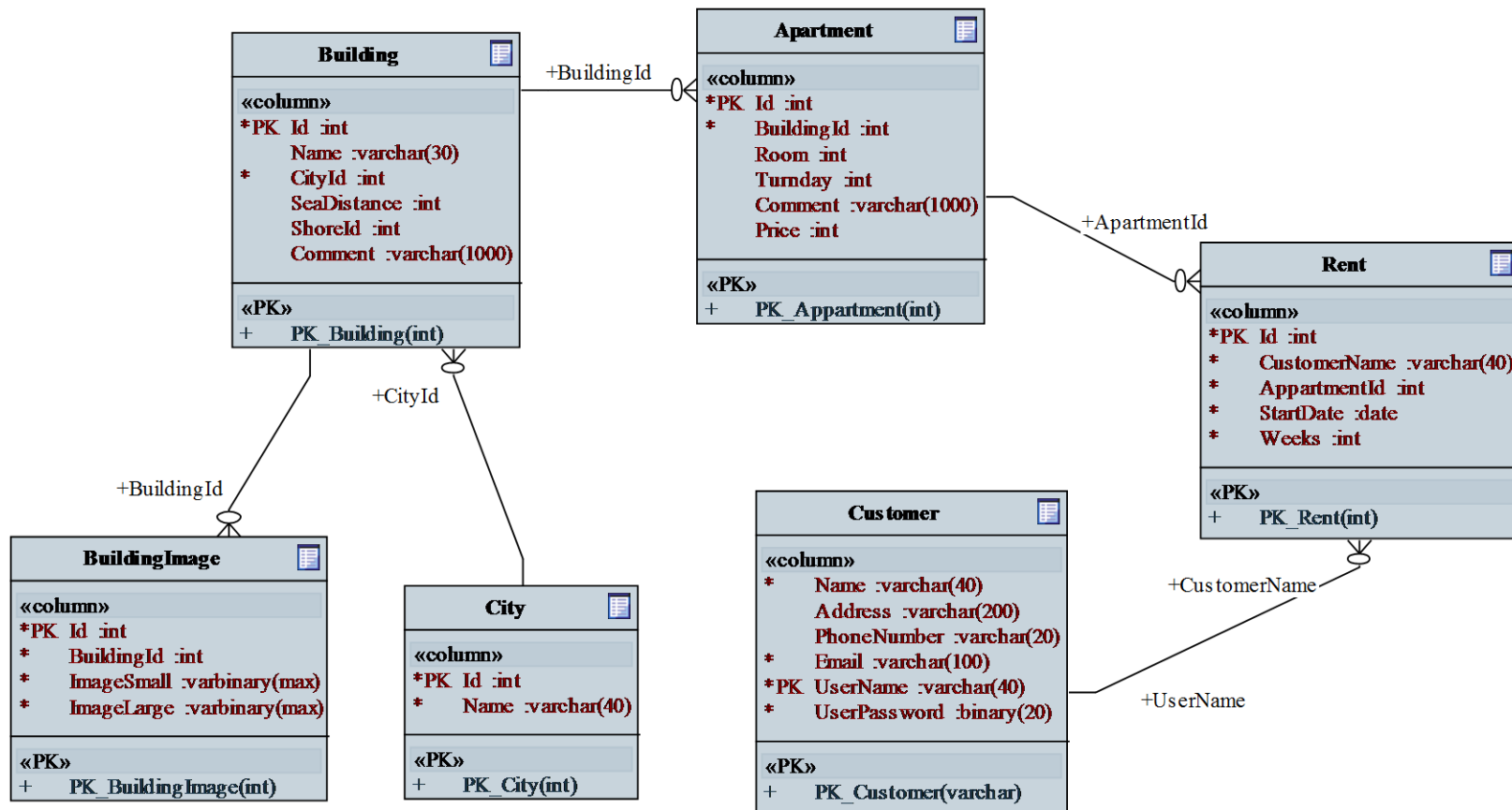
Tervezés (adattárolás):

- Az adatbázisban a következő séma szerint tároljuk az adatokat:
 - *városok (city)*: azonosító, városnév;
 - *épületek (building)*: azonosító, név, város azonosító, utca, tengerpart távolság, tengerpart-típus (számként), jellemzők (binárisan összeillesztve), megjegyzés;
 - *apartmanok (apartment)*: azonosító, épület azonosító, szám, ágyak száma, pótágyak száma, felújítás alatt van-e;
 - *ügyfelek (customer)*: azonosító, név;
 - ...

Esettanulmányok

Utazási ügynökség

Tervezés (adattárolás):



Szoftverrendszerek tervezése

A rendszerterv

- A tervezés eredménye a *szoftver rendszerterve* (*software design description, SDD*), amely tartalmazza:
 - a program statikus szerkezetét, azaz a programegységek feladatát, részletes leírását és a köztük lévő relációkat
 - a program dinamikus szerkezetét, azaz a program eseményeinek kiváltódását és hatásait, a programegységek állapotainak változását, az üzenetküldések megvalósítását
 - a tárolt, kezelt, és eredményül adott adatok formáját, leírását
 - a programok belső és külső interfészeinek leírását
 - ajánlásokat az implementáció számára (stratégia, függőségek, programozási nyelv, tesztelési módszerek)

- A rendszerterv felépítése:
 1. előszó (célközönség, dokumentum-történet)
 2. bevezetés (szoftver célja, helye, szükségessége, előnyei, fejlesztési módszertan)
 3. fogalomtár (technikai áttekintés)
 4. rendszer architektúra (magas szintű áttekintés, UML csomag-, komponens-, állapotdiagram)
 - architektúrális minták
 - funkcionális megfeleltetés
 5. adattervezés (adattárolás, formátumok leírása)

- A rendszerterv felépítése:
 6. rendszer tervezés (alacsony szintű áttekintés)
 - statikus terv (UML osztály-, objektumdiagram)
 - dinamikus terv (UML állapot-, szekvencia- és aktivációs diagram)
 - interfész leírás
 - felhasznált algoritmusok és minták
 7. felhasználói felület (áttekintés, felületi terv)
 8. implementációs ajánlások
 9. függelék (pl. adatbázis terv, becsült hardver szükségletek)
 10. tárgymutató