

OEP

9. táblás gyakorlat

Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

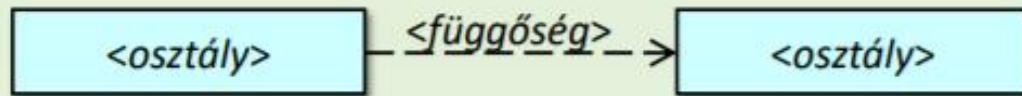
Objektum-kapcsolatok fajtái

- ❑ Amikor **objektumok egymással kommunikálnak** (szinkron vagy aszinkron módon egymás metódusait hívják, egyik a másiknak szignált küld, esetleg közvetlenül a másik adattagjain végeznek műveletet), akkor kapcsolat alakul ki közöttük.
- ❑ A kapcsolat fajtája lehet:
 - **Függőség** (*dependency*)
 - **Asszociáció** (*association*) vagy társítás
 - **Aggregáció** (*shared aggregation*) vagy tartalmazás
 - **Kompozíció** (*composite aggregation*) vagy szigorú tartalmazás
 - **Származtatás** vagy öröklődés (*inheritence*)
- ❑ Az objektumok közötti kapcsolatokat az osztályaik szintjén ábrázolhatjuk **(az osztálydiagram az objektumdiagram absztrakciója).**

Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

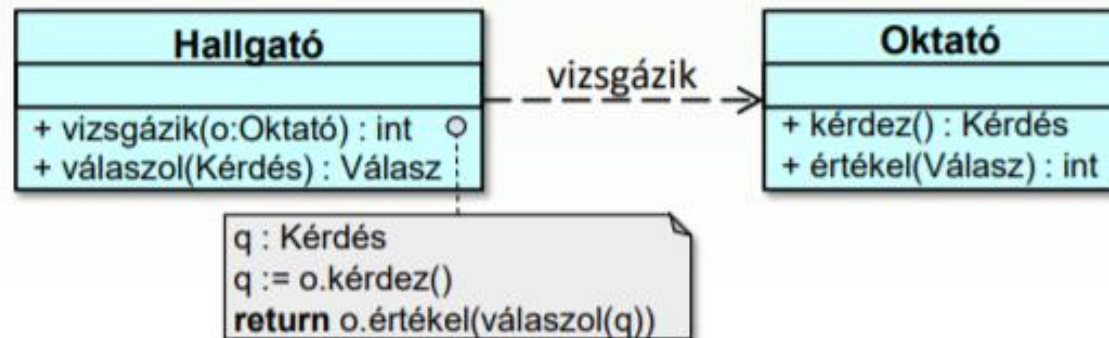
Függőség



□ Egy objektum **epizódyszerűen** (rövid ideig) kerül kapcsolatba egy másik objektummal (amelyet paraméterként kap, vagy maga példányosít), mert

- annak egyik **metódusát hívja** a saját metódusából,
- **szignált** (üzenetet) **küld** neki,
- **továbadja** a hivatkozását (pl. kivételkezelésnél),
- egy **lehetséges állapotát (értékét) használja** (pl. felsorolt típus értékét).

□ Osztályok közötti függőség az, amikor egy metódus (amely lehet osztályszintű is) egy másik osztály **osztályszintű metódusát hívja**.

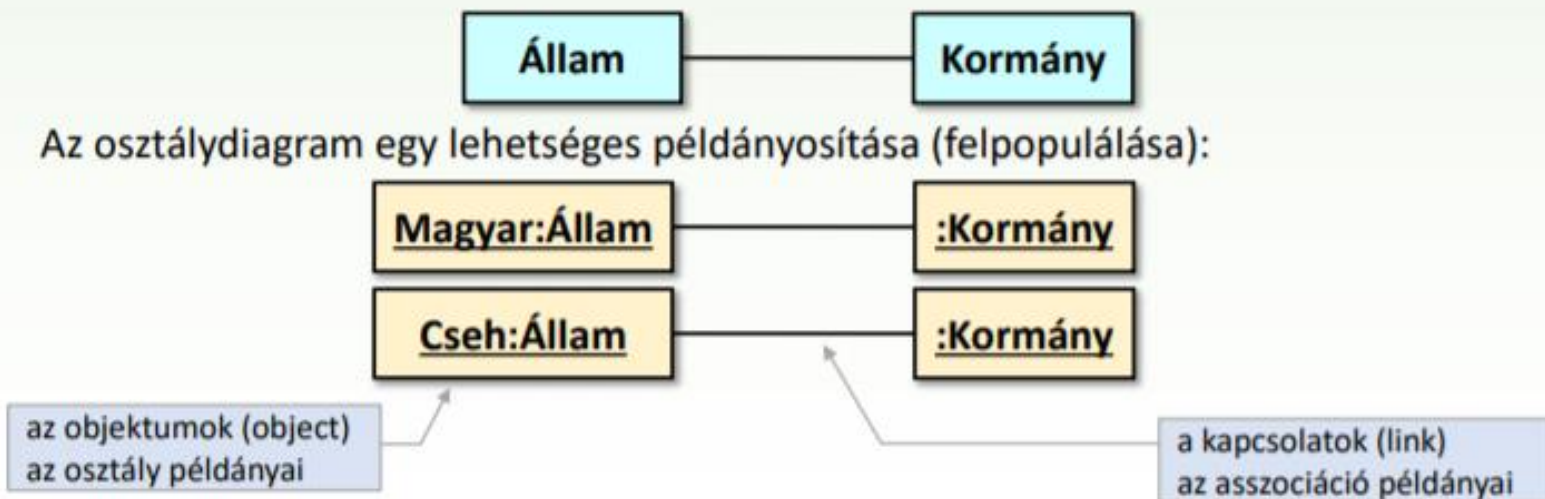


Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

Asszociáció

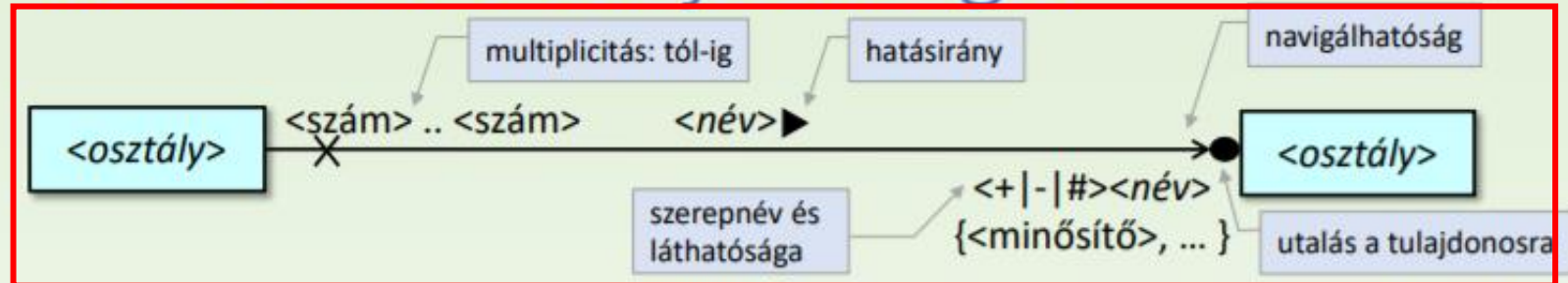
- Objektumok között **hosszabb időszakon keresztül** fennálló kapcsolat, amelyben az objektumok sorozatosan küldenek üzenetet egymásnak.
- Matematikai értelemben az asszociáció egy reláció az adott osztályok példányait (objektumait) tartalmazó halmazok direkt szorzatán:
 - egy asszociáció több objektum-kapcsolatot ír le,
 - egy objektum egy asszociáció több kapcsolatában is megjelenhet, de különböző asszociációk kapcsolataiban is szerepelhet.



Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

Asszociáció tulajdonságai

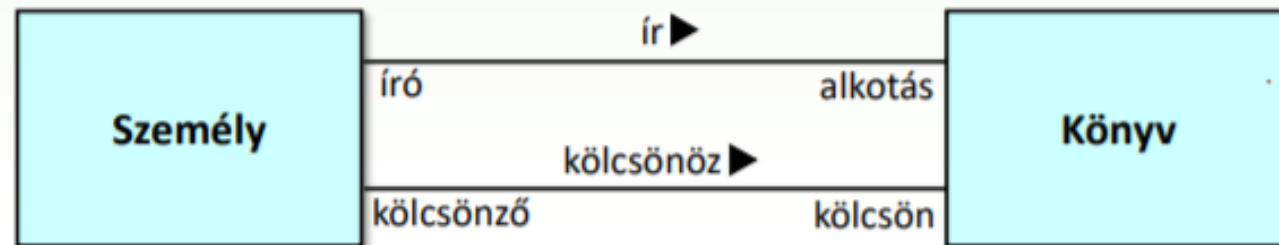


- Az asszociáció tulajdonságai az általa leírt kapcsolatokat jellemzik:
 - **név**: a kapcsolatok közös megnevezése
 - **hatásirány**: kapcsolódó objektumok közti fogalmi viszony
 - **multiplicitás**: egy objektumhoz kapcsolható objektumok száma
 - **aritás**: egyetlen kapcsolatban résztvevő objektumok száma
 - **navigálhatóság**: a kapcsolat melyik objektumát kell gyorsan elérni
 - **asszociációvég nevek**: a kapcsolatban álló objektumok azonosítói
 - asszociációvégek neveinek **láthatósága**
 - asszociációvégek neveinek **tulajdonosa**
 - egy objektumhoz kapcsolódó több objektum gyűjteményének **minősítése**

Objektumok kapcsolatai (az előadás néhány fontos diája)

Nevek és a hatásirány

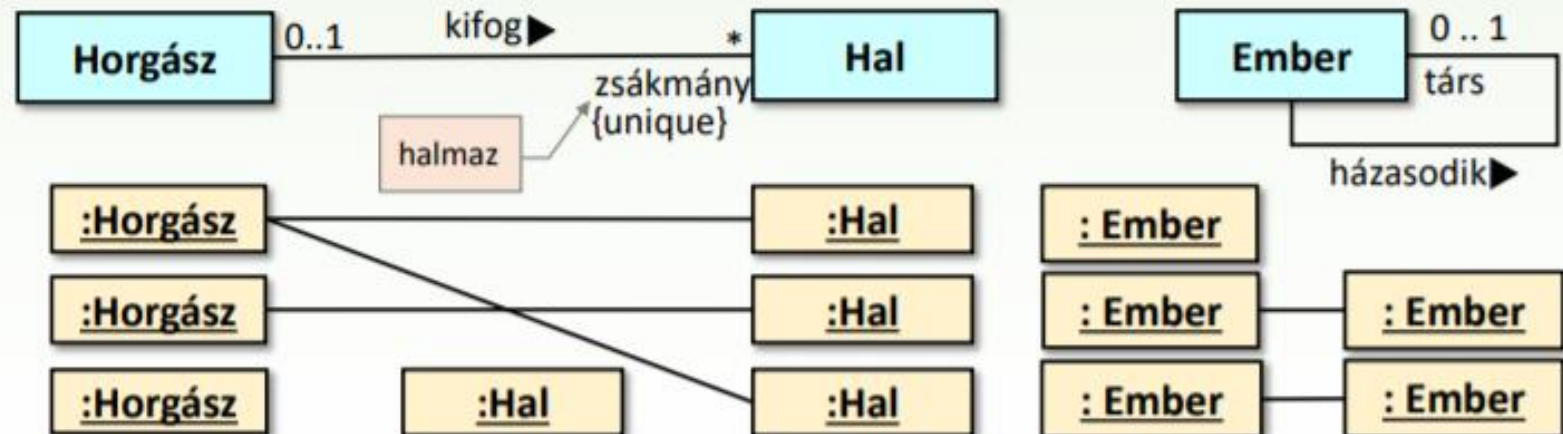
- Egy UML modell kifejezőképességén javít, ha a különböző asszociációkat, és annak kapcsolataiban megjelenő objektumokat nevekkkel látjuk el: az asszociációkra a megoldandó feladat szövege olyan egyszerű bővített mondatokkal utal, amelynek állítmánya (néha a tárgya) az **asszociáció neve**, a mondat többi (nem állítmány, nem jelző) eleme pedig az **asszociációvégek nevei** az ún. **szerepnevek** lesznek.
- A **bináris** (két objektum kapcsolatát leíró) asszociációk neve mellé rajzolt fekete háromszög hegye az asszociáció **hatásiránya**, amely mindig az asszociációt jellemző mondat alanyát adó objektum felől mutat a másik (sokszor ez a mondat tárgya) irányába. Az alany osztályában többnyire megjelenik az asszociáció nevével megegyező nevű metódus is.



Objektumok kapcsolatai (az előadás néhány fontos diája)

Multiplicitás

- Az asszociáció multiplicitása azt mutatja, hogy az asszociáció szerint egy objektum **hány másik objektummal létesíthet egyszerre kapcsolatot**. Ez lehet egy természetes szám (alapértelmezés szerint 1), vagy természetes számok min..max intervalluma. (Ha a szám, illetve a max helyén * áll, akkor az az adott érték tetszőleges voltára utal.)
- Előírhatjuk hogy egy objektumhoz kapcsolt objektumok
 - mind **különbözzenek** egymástól {unique},
 - megadott **sorrendben** legyenek felsorolhatók {ordered}.

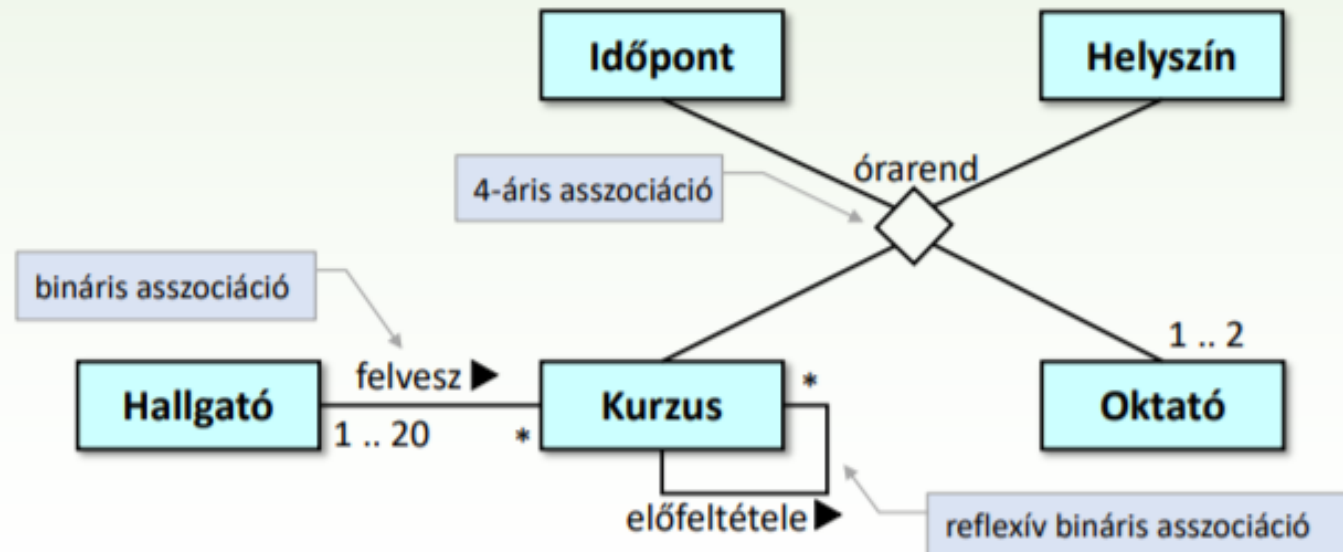


Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

Aritás

- ❑ Az asszociáció **aritása** arra utal, hogy az asszociáció egyetlen kapcsolata hány objektumot köthet össze. (Eddig csak **bináris asszociációkra** láttunk példákat, ahol egy kapcsolat mindig két objektum között jött létre.)
- ❑ Ne keverjük össze az aritás és a multiplicitás fogalmait!



Objektumok kapcsolatai

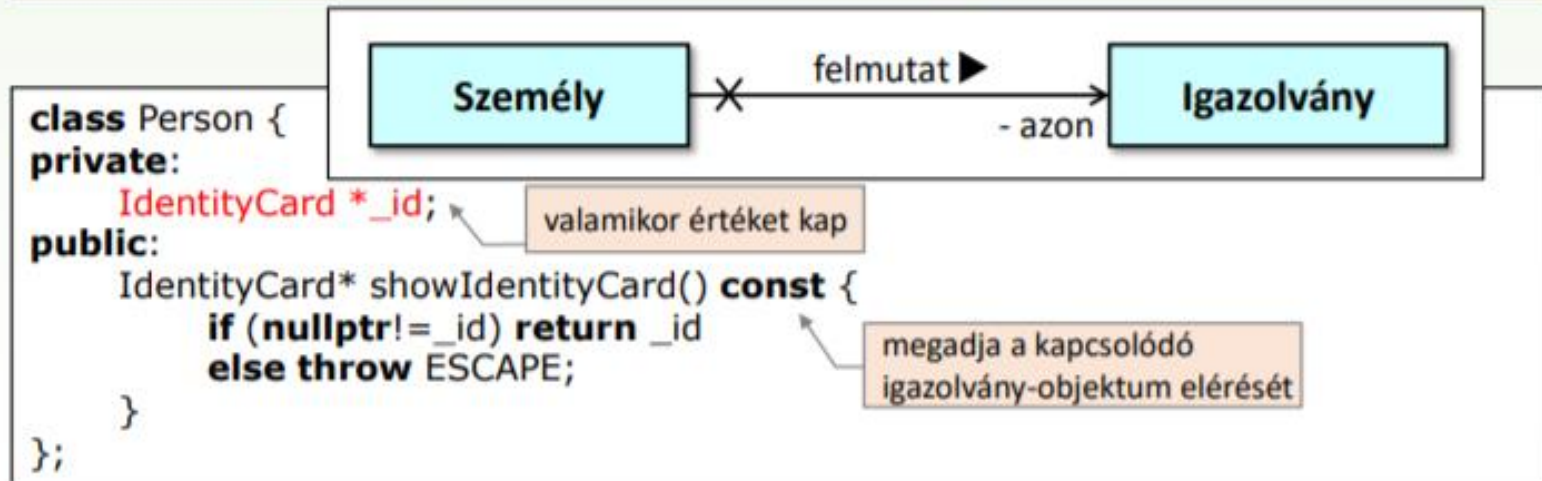
(az előadás néhány fontos diája)

Navigálhatóság

□ A navigálhatóság azt jelzi, hogy az asszociáció kapcsolataiban melyik objektumot kell a kapcsolat másik (többi) objektumának hatékonyan elérni. Az asszociáció végén álló jel lehet

- nyíl: a **hatékonyan elérendő** objektumok osztályára mutat.
- „x”: a jelzett osztály objektumait **nem kell hatékonyan elérni**.
- jelöletlen: **nincs eldöntve vagy lényegtelen** a jelzett osztály objektumainak elérhetősége.

□ A hatásirány és a navigálhatóság iránya különböző fogalmak: az előbbi a modell fogalmi képét erősíti, az utóbbi az implementációra ad előírást.



Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

Szerepnév tulajdonosa

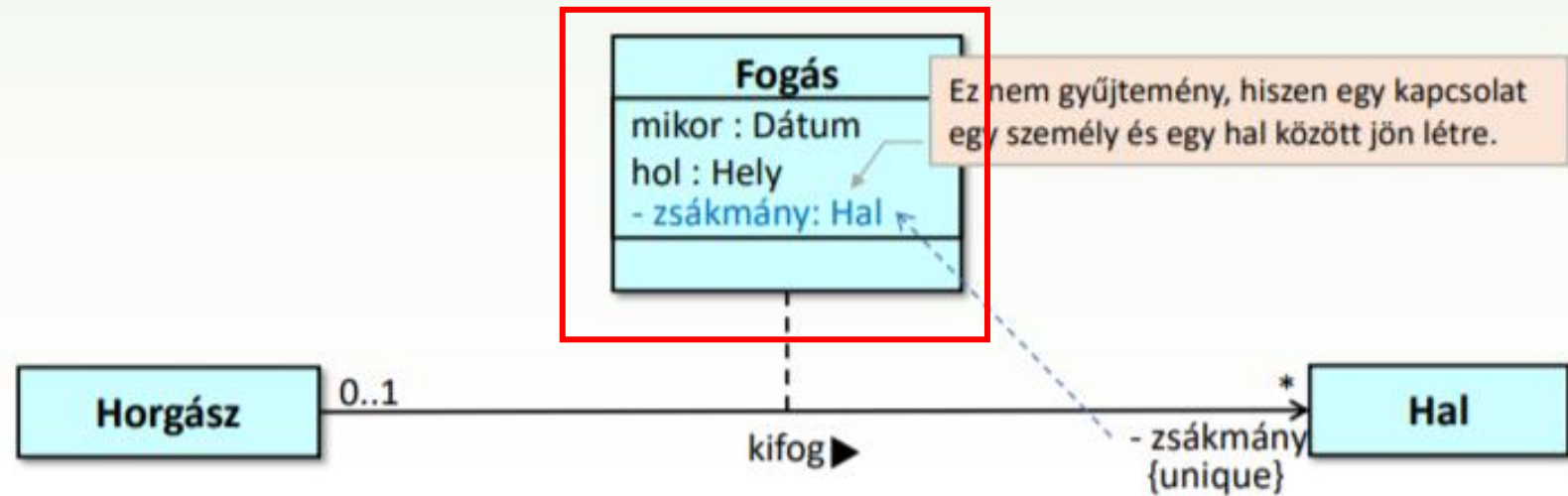
- ❑ Egy kapcsolat mentén zajló navigációban el kell érni a kapcsolat egyik objektumának a másik objektum hivatkozását. Hol tároljuk ezt el?
- ❑ Ki legyen egy kapcsolatban egy szerepnév által azonosított objektum hivatkozásának (röviden a szerepnévnek) a tulajdonosa?
 - Maga a **kapcsolat**, amennyiben a kapcsolat rendelkezik önálló tárhellyel, amelyet a kapcsolat objektumai elérnek.
 - A kapcsolat **másik (többi) objektuma** a saját tárhelyén. Erre utal a *fekete pötty* az asszociációs vonal végén, az adott szerepnévnél.
- ❑ A szerepnév **láthatósága** (private, protected, public) mutatja, hogy ez a név publikus, vagy sem; **multiplicitása** pedig azt, hogy gyűjtemény-e.



Objektumok kapcsolatai (az előadás néhány fontos diája)

Asszociációs osztály

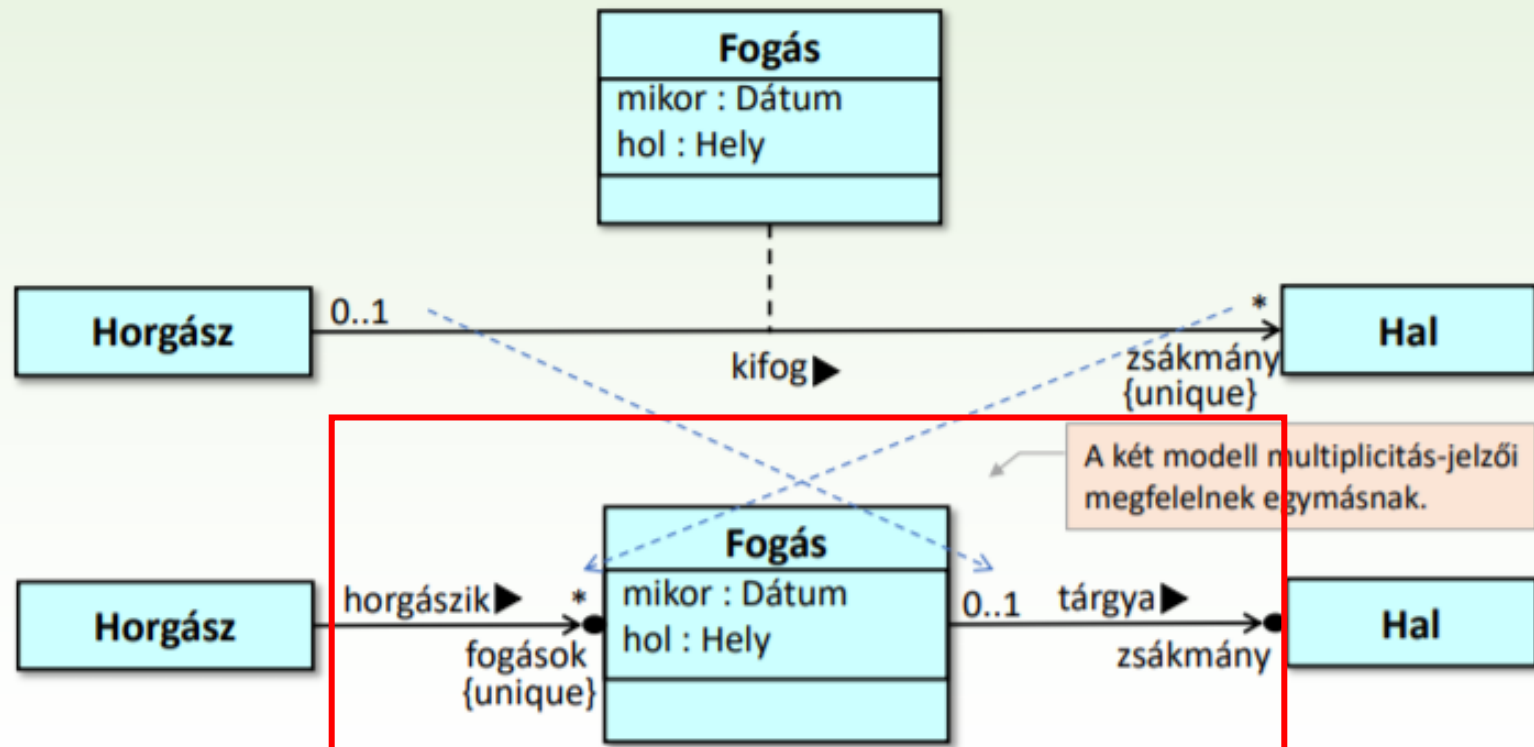
- ❑ Az UML lehetőséget ad arra, hogy az asszociációk **kapcsolatainak egyéb tulajdonságait** is leírhassuk. Erre az asszociációk mellé rendelt ún. asszociációs osztály szolgál, amelynek a példányai lesznek az általa jellemzett asszociáció tulajdonképpeni kapcsolatai, és egy-egy ilyen kapcsolatot közvetlenül elérnek az általa összekötött objektumok.
- ❑ Amikor az asszociáció a tulajdonosa egy szerepnévnek, akkor ez a szerepnév az asszociációs osztálynak (és persze az abból példányosított kapcsolatoknak) lesz az adattagja.



Objektumok kapcsolatai (az előadás néhány fontos diája)

Asszociációs osztály kiküszöbölése

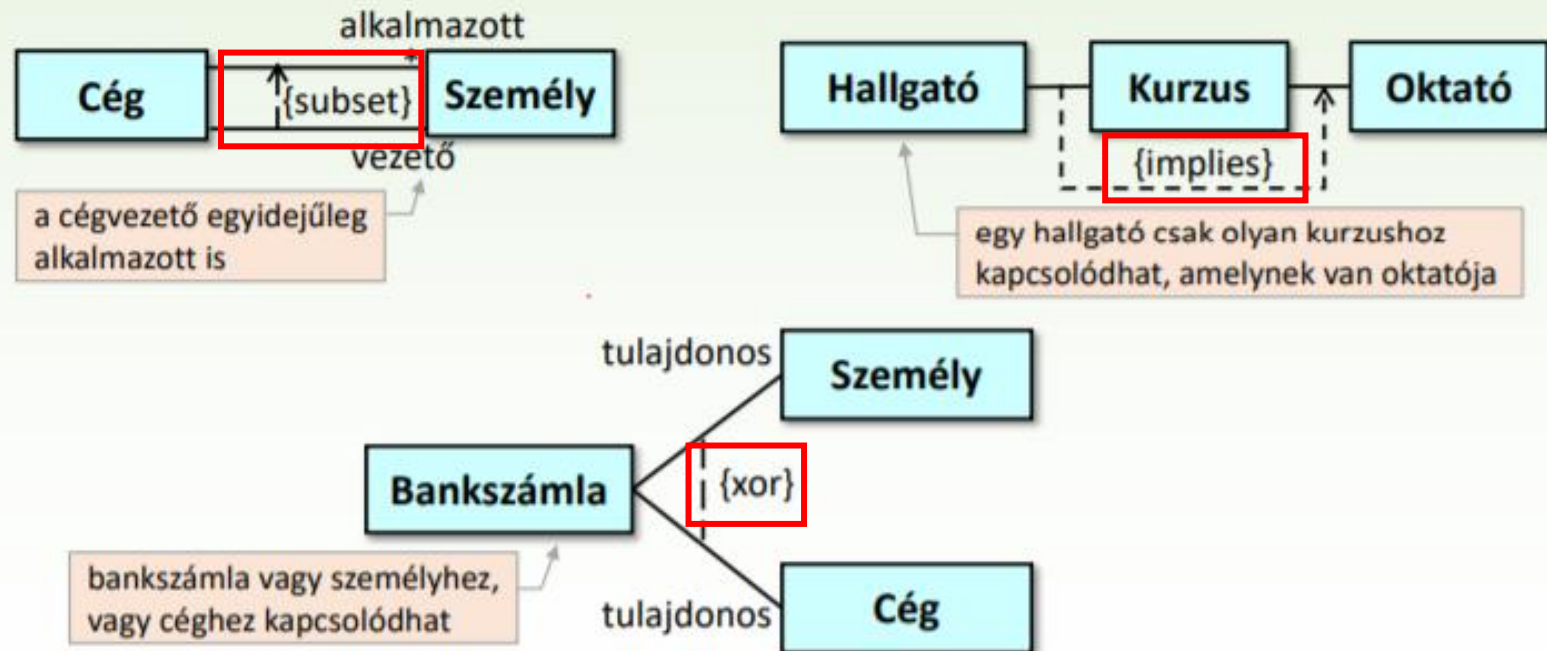
- A programozási nyelvek többsége az asszociációs osztály fogalmát nem támogatja: a kapcsolatokhoz nem rendelnek önálló tárhelyet. Ha erre szükség van, akkor közösleges osztály segítségével helyettesíthetjük.



Objektumok kapcsolatai (az előadás néhány fontos diája)

Asszociációk közötti feltételek

- Megadhatunk az asszociációk között logikai feltételeket (subset, and, or, xor, implies, ...), amelyek **különböző asszociációk kapcsolatai közötti korlátozásokat** fogalmazzák meg.



Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

Aggregáció

□ **Egész-rész** kapcsolatot kifejező bináris asszociáció, amely azt írja le, hogy egy objektumnak része, tulajdona egy másik:

- Ez egy **aszimmetrikus**, **nem reflexív**, **tranzitív** binér reláció a tartalmazó és a beágyazott objektumok között, tehát **nem alkothat irányított kört** (azaz egy objektum még közvetett módon sem lehet önmaga része, tulajdona).
- **Tartalmazó objektumnak nem kell mindig rendelkeznie beágyazott objektummal**; a beágyazott objektum pedig létezhet önmagában is, vagy **egyidejűleg több tartalmazó objektumnak is része lehet**.

□ Megállapodás szerint a beágyazott objektum

- irányába hatékonyan navigálhatunk a tartalmazó objektumból,
- szerepneve a tartalmazó objektum tulajdona.

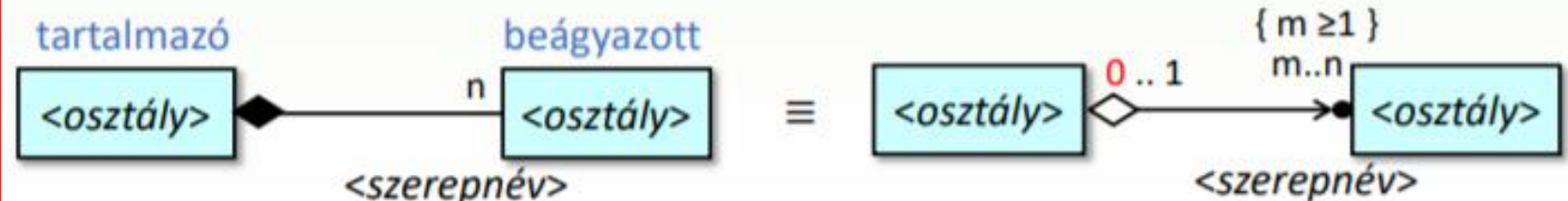


Objektumok kapcsolatai

(az előadás néhány fontos diája)

Kompozíció

- ❑ Speciális aggregáció (tehát aszimmetrikus, nem reflexív, tranzitív binér reláció), de
 - a tartalmazó objektum **nem létezhet beágyazott objektum nélkül**,
 - a beágyazott objektum egyszerre csak **egy objektum része lehet**.
- ❑ A kompozíció fogalmán sokan az alábbi, a beágyazott objektumra tett, egyre szigorodó megszorításokat is hozzáértik:
 - **van tartalmazó objektuma**: beágyazandó önmagában nem létezhet
 - **a tartalmazó objektuma nem változik**: a beágyazott létrehozása és megszüntetése a tartalmazó feladata
 - **élettartama azonos a tartalmazó objektumével**: a tartalmazó konstruktora példányosítja, destruktora törli a beágyazottat.



Feladatok

1. Sokszög

2. Könyv

3. Metró

4. Házimozi

5. Lakóház

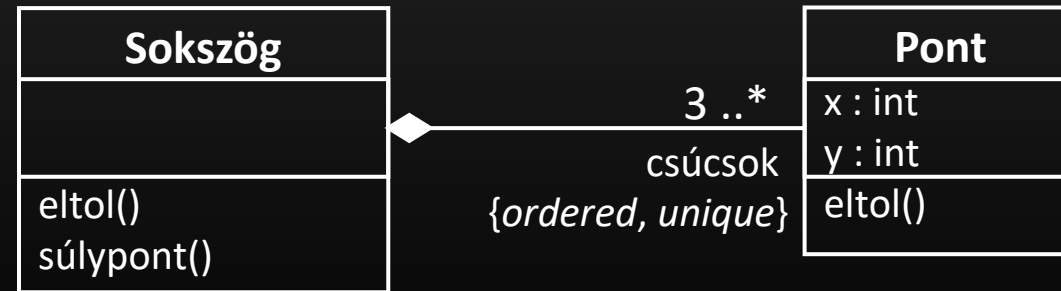
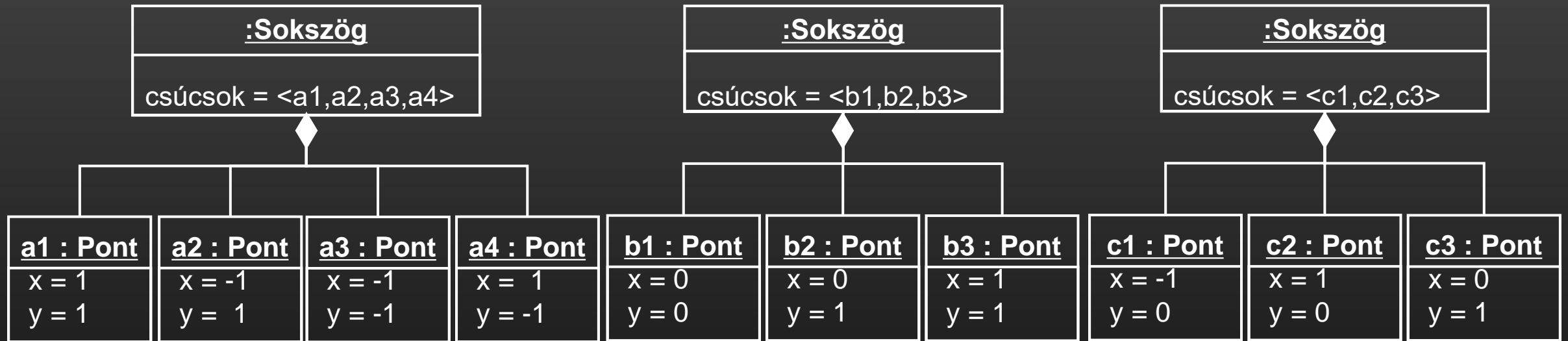
6. Cég alkalmaz személyeket adott munkakörben

7. Személy kölcsönad könyvet egy másik személynek

8. Cég alkalmazottak, főnök

9. Személyek, házasság

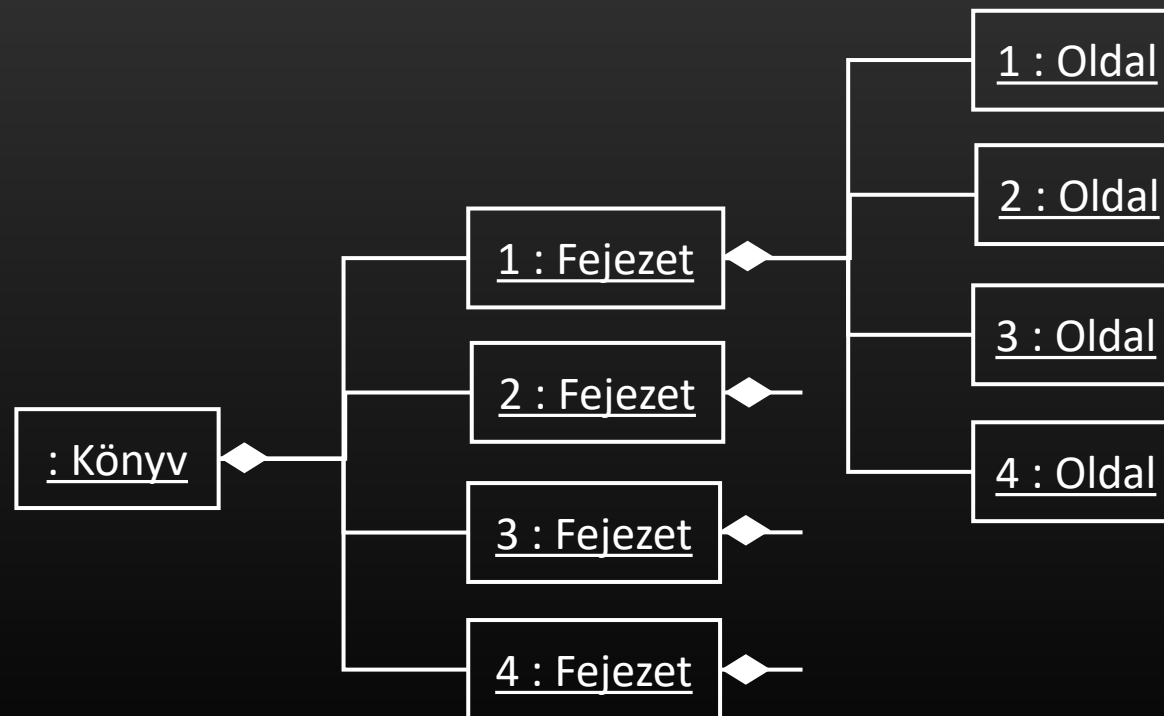
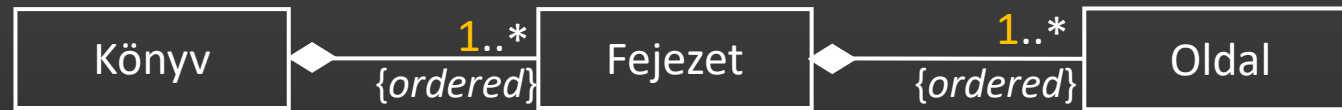
1. Töltsünk fel egy tömböt különféle sokszögekkel, és mindegyiket toljuk el ugyanazon irányba és mértékkel, majd számoljuk ki az így nyert sokszögek súlypontjait. A csúcspontok és súlypontok koordinátái, sőt az eltolást leíró helyvektor végpontjának koordinátái is legyenek egész számok.



Miért nem aggregáció?

Mert nincs sokszög pontok nélkül!

2. Egy könyv legalább egy fejezetből áll, egy fejezet pedig legalább egy oldalt tartalmaz. Adjuk meg a probléma osztálydiagrammját, és mutassunk a modellt megvalósító egy lehetséges objektumdiagrammot is!

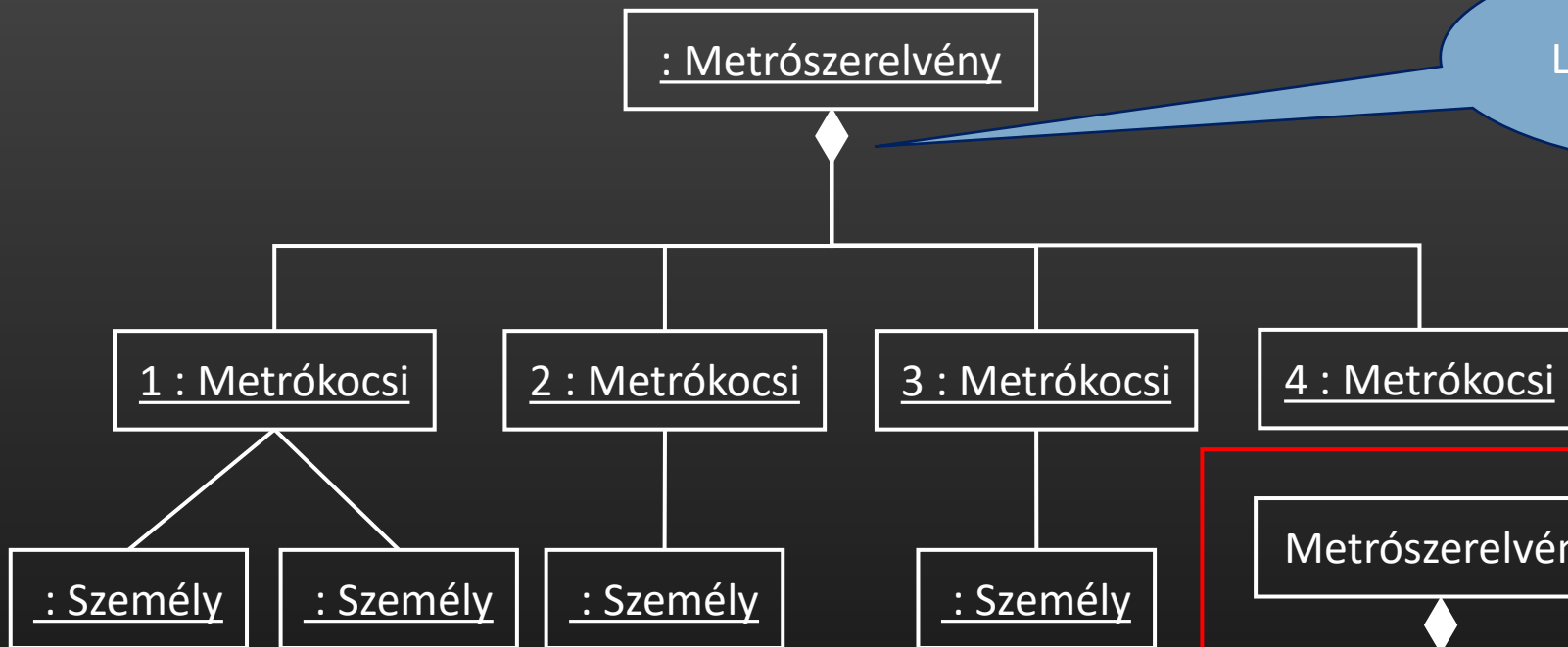


Elég lenne csak '*'-ot írni?

Igen, mert a kompozíció miatt az 1 kötelező!

Kvíz/1 Kvíz/2

1. A metrószervevényeken személyek utaznak. Egy metrószervevény négy, öt, vagy hat kocsiból áll. Egy kocsi legfeljebb 135 személy szállhat be.



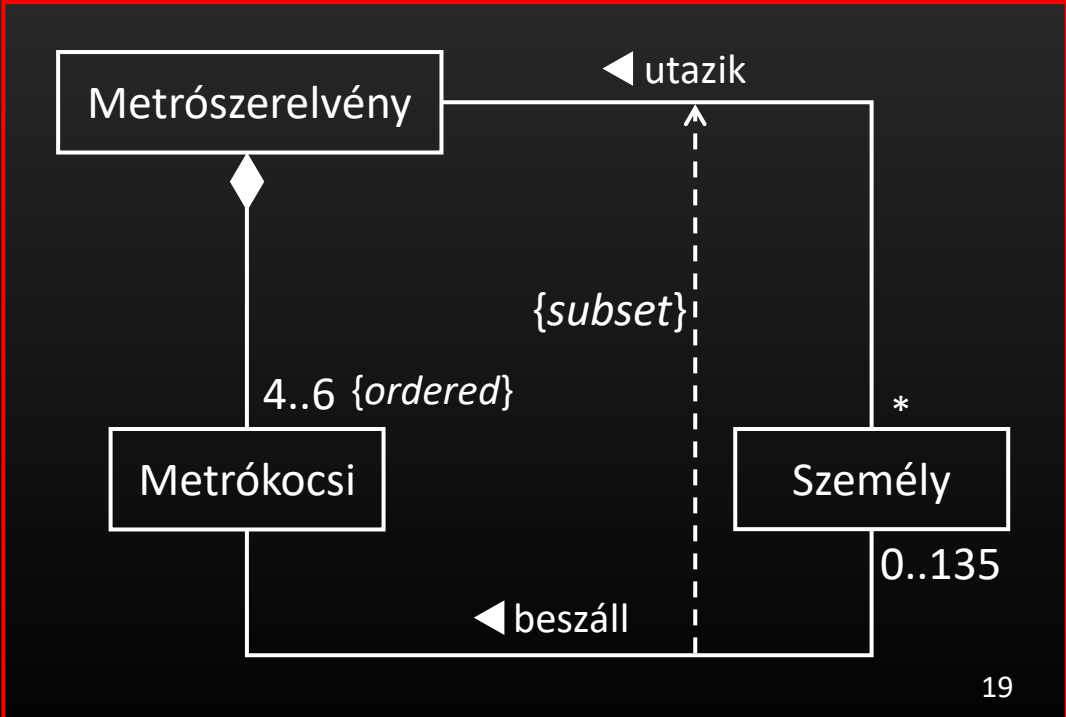
Lehetne aggregáció?

Válasz: nem lenne helyes

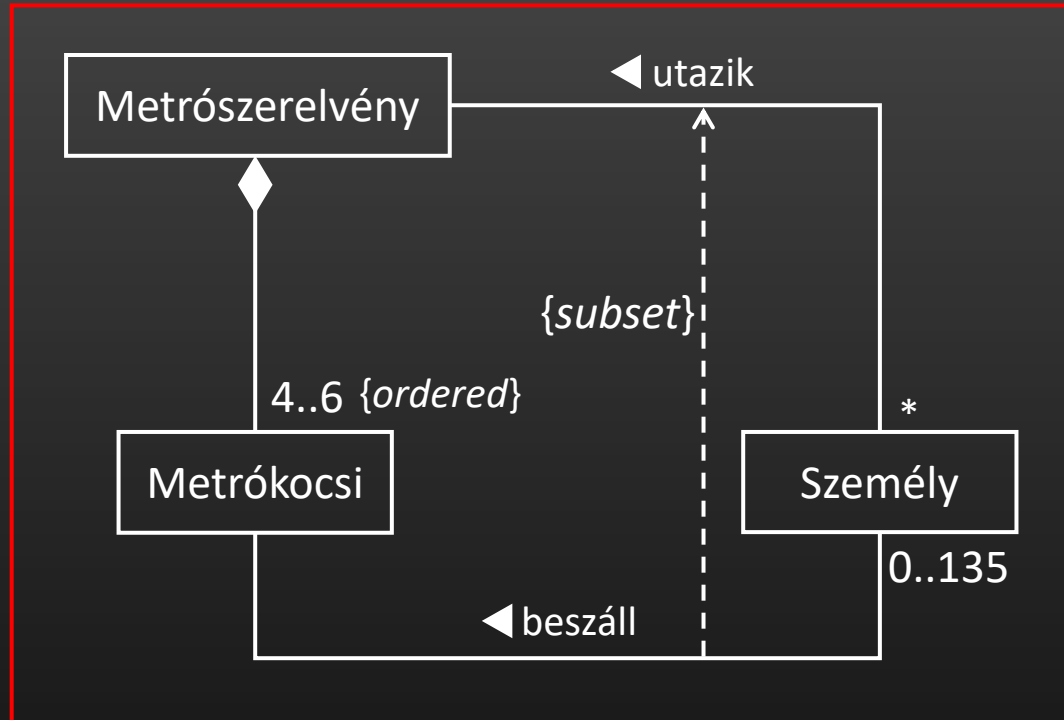
- A tartalmazó objektumnak nem kell feltétlenül rendelkeznie tartalmazott objektummal, és a tartalmazott objektum egyidejűleg akár több objektumnak is lehet része.

Kompozíció:

- a tartalmazó objektum **nem létezhet tartalmazott objektum nélkül**,
- a tartalmazott objektum egyszerre **egy objektum része lehet**.

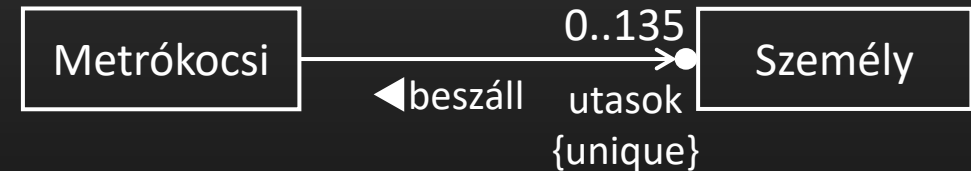


1. A metrószerelvényeken személyek utaznak. Egy metrószerelvény négy, öt, vagy hat kocsiból áll. Egy kocsi legfeljebb 135 személy szállhat be.



Jelenítsük meg a következőket:

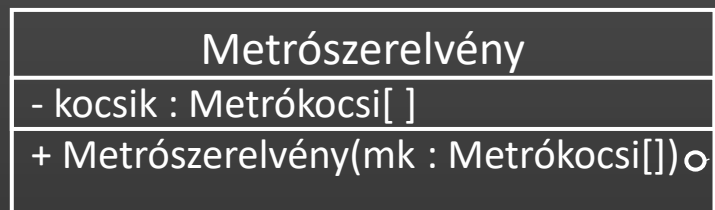
- A kocsi hivatkozhasson a rajta utazó személyekre,
- Legyen ez hatékony,
- A Metrókocsi osztályban legyen tárolva,
- Egy utas csak egy metrókocsiban utazhat.



Miért nem kell pötty a Metrószerelvény és Metrókocsi kapcsolatában?

Mert a kompozíció szerint ez alapértelmezett!

Milyen metódus kell a kompozíció megvalósításához?



```
if (|mk| < 4 || |mk| > 6) throw HIBA
kocsik := mk
```

Kvíz/3 Kvíz/4



- Mivel a tartalmazó objektumnak születése pillanatában rendelkeznie kell már a tartalommal, ezért a kapcsolat felépítéséről a tartalmazó objektum konstruktorának kell gondoskodnia!
- A tartalmazott objektumok létrehozását elvégezheti a tartalmazó konstruktor, de azokat készen is átveheti.

Milyen metódus kell az asszociáció megvalósításához?



```
if (|utasok| = 135) throw HIBA
utasok.push_back(sz)
```

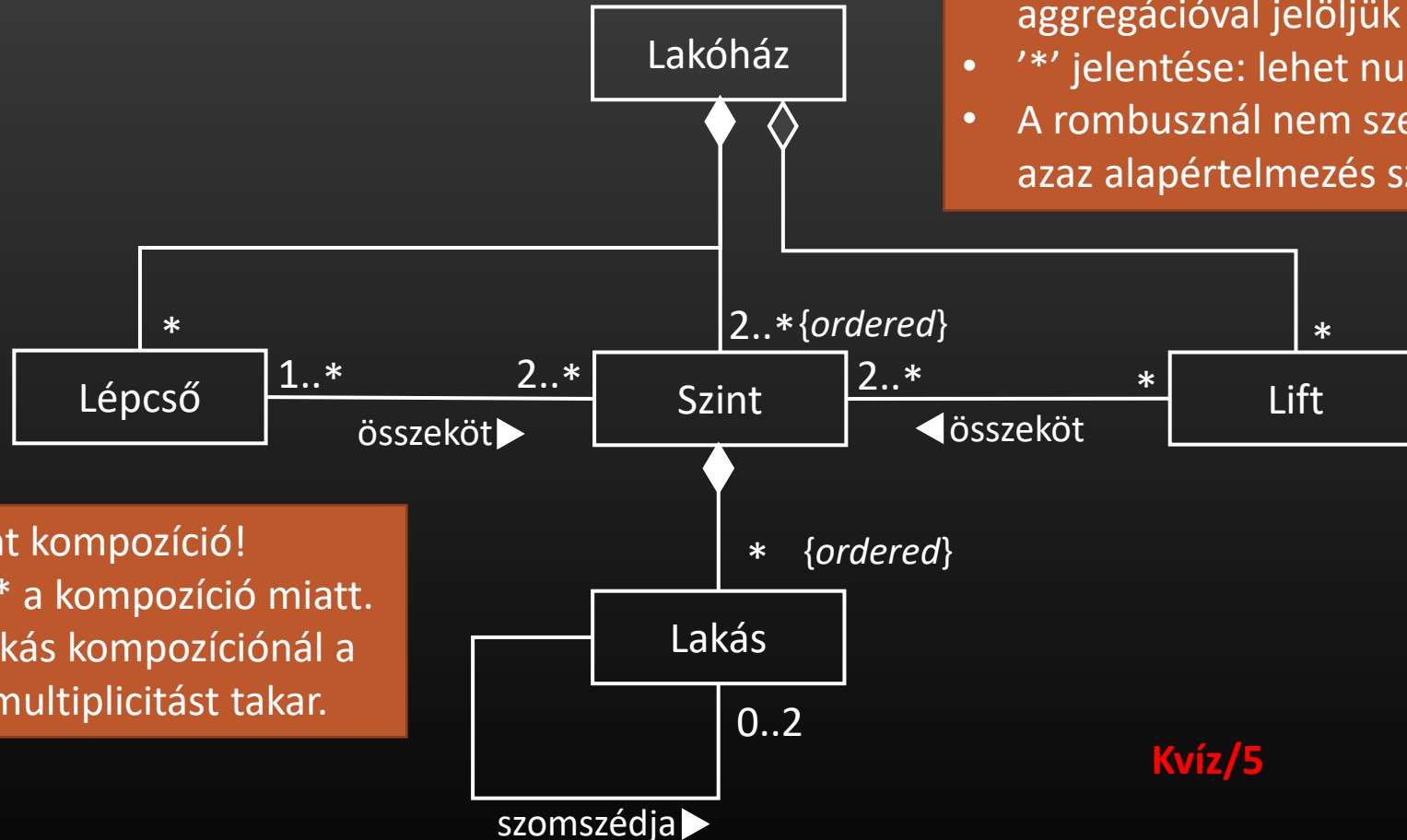
```
l, ind := SEARCH i=1..|utasok| (utasok[i]=sz)
if (l) then
    utasok[ind] := utasok[|utasok|]
    utasok.pop_back()
endif
```

- Az asszociáció által leírt kapcsolatot itt nem a konstruktor hozza létre, illetve szünteti meg.
- Erre külön metódusokat vezetünk be.
- Metódusok helye: Metrókocsi osztály, mert abban van az utasokat megadó gyűjtemény.

4. Készítsük el egy házi mozi osztálydiagrammját! A házi mozihoz tartozik egy TV, DVD lejátszó, erősítő és a hangfalak. A hangfalak száma kettő és hat között lehet. A DVD lejátszó képet továbbít a TV-nek, hangot az erősítőnek. Az erősítő köti össze a hangfalakat.



5. Készítsük lakóház legalább két szintből áll, szintenként legalább egy lakás található. A szinteket lépcsőházak, illetve liftek kötik össze. Minden szinthez legalább egy lépcsőház kapcsolódik. Minden lakásnak legfeljebb két szomszédja lehet.



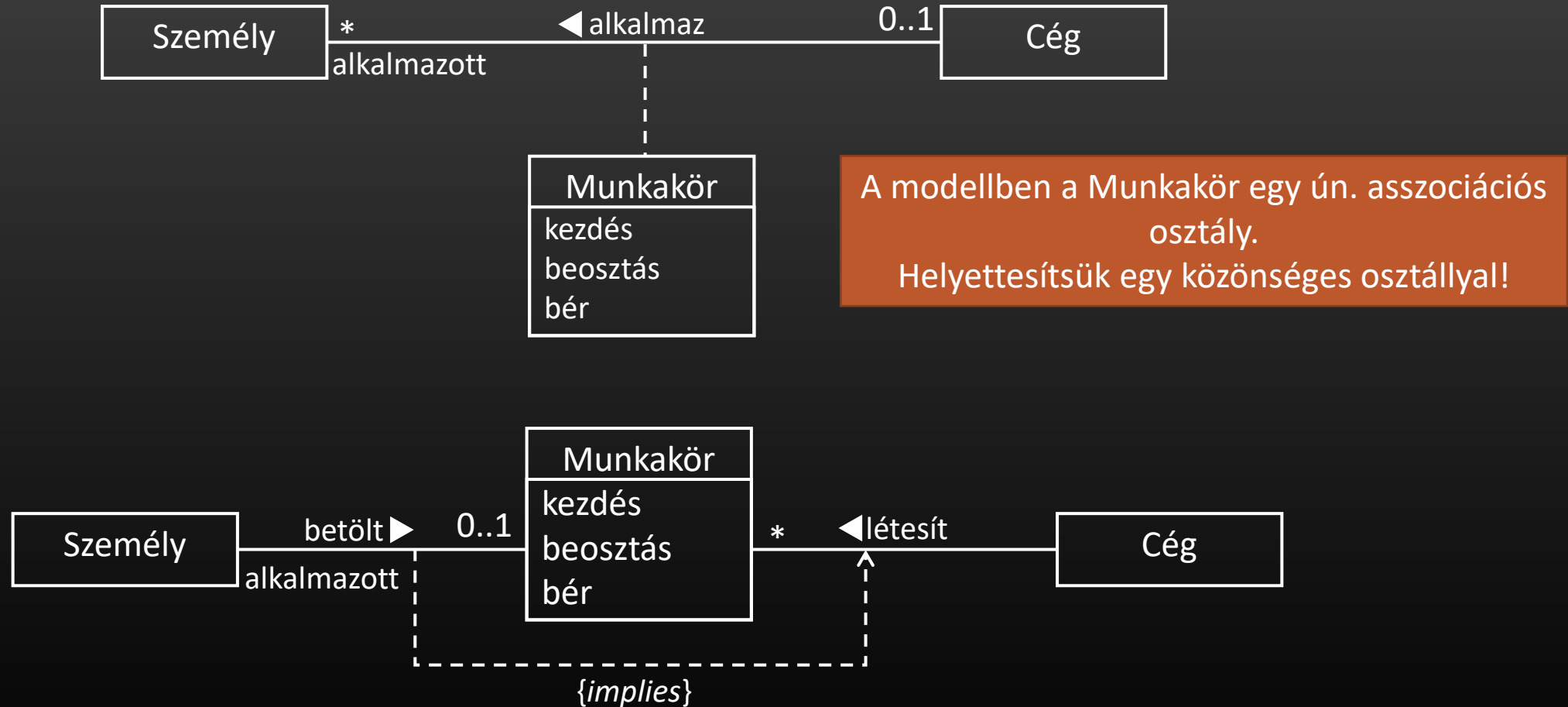
- A lift nem elegendhetetlen tartozék, ezért aggregációval jelöljük
- '*' jelentése: lehet nulla is
- A rombusznál nem szerepel multiplicitás: azaz alapértelmezés szerint 1

Tehát a lift nem létezhet ház nélkül, és pontosan egy házhoz tartozhat!

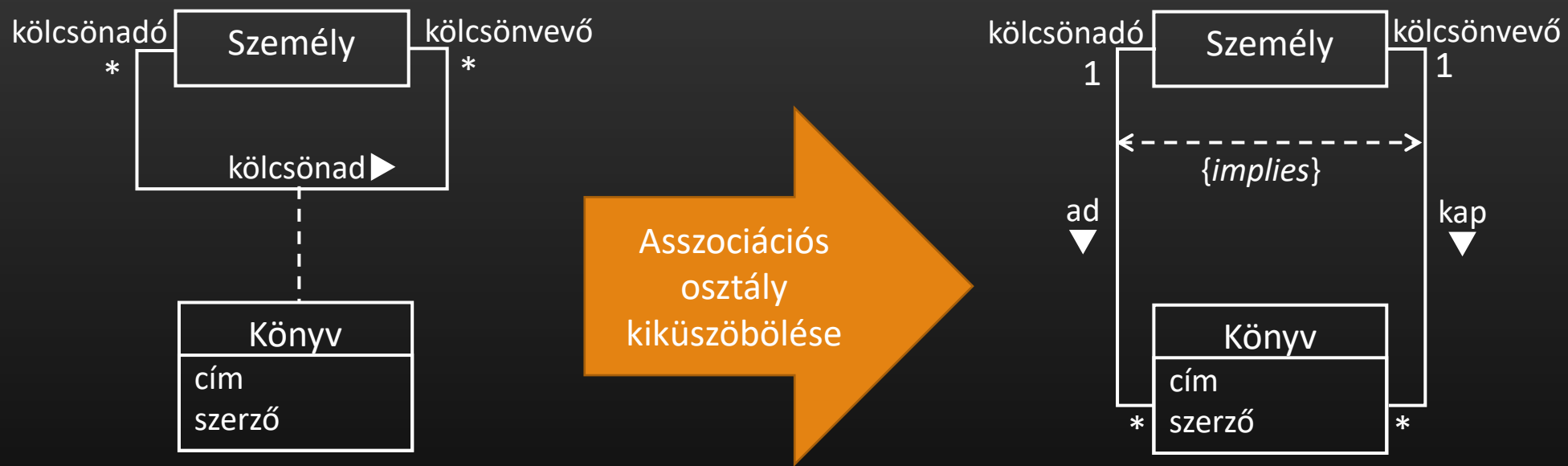
- A lépcsőház viszont kompozíció!
- A '*' valójában 1..* a kompozíció miatt.
- Hasonló a Szint-Lakás kompozíciónál a '*' valójában 1..* multiplicitást takar.

Kvíz/5

6. Egy cég személyeket alkalmaz különféle munkakörökben. Egy személy legfeljebb egy cégnél vállalhat munkát. A munkaköri leírás tartalmazza a munkakör kezdő dátumát, a munkaköri beosztás megnevezését, és a bért.



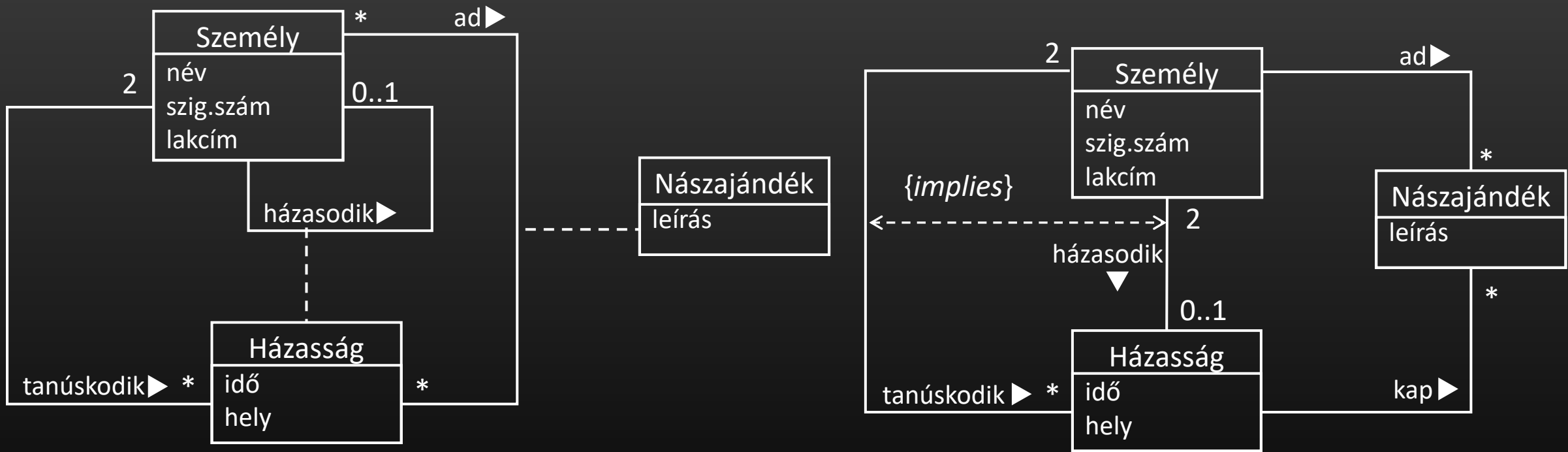
7. Egy személy kölcsönad egy mási személynek egy könyvet, amelynek ismerjük a címét és a szerzőjét.



8. Egy cég alkalmazottai (név, cím, TAJ szám) főnökből és beosztottakból állnak. A főnök a főnök irányítja a beosztottak munkáját. Az irányítás egy feladat határidőre történő megoldását foglalja magába.



9. Személyeknek ismerjük a nevét, személyi igazolványszámát és a címét. Két személy között lehetséges viszony a házasság. Egy személynek legfeljebb egy házastársa lehet. A házasság jellemzője a házasságkötés helye és ideje. A házasságkötésen pontosan két személy tanúskodik. A házasságkötés során a házasulandók nászajándékokat kapnak, amelyeket egy személy ad. A nászajándék jellemzője a leírása.



Gyakorló feladatok (régebbi +/- ZH feladat)

- Osztálydiagram: Egy kert parcellákból áll, legalább három parcellára van osztva. A parcellák sorokból állnak. A parcellák szomszédosak lehetnek, egy parcellának legfeljebb két szomszédja van. A kertet kertészek gondozzák, minden parcellát pontosan egy kertész ápol, de egy kertész több kertben, több parcellát is gondozhat.
Objektumdiagram: A „Zöldvilág” kert 4 parcellából áll. A Szomszédos az 1-es, és 2-es, ezek 2-2 sort tartalmaznak és Józsi bá gondozza őket, szomszédos a 3-as és 4-es, ezek 3-3 sorból állnak, és Marika gondozza őket.
- Osztálydiagram: Egy kiállító épület termekből áll, kiállításokat rendez. Egyszerre több kiállítás is lehet benne. A termek egymással szomszédosak lehetnek, egy teremnek legfeljebb 4 szomszédja lehet. Teremőrök őrzik a termeket, egy teremőr egy teremben tartózkodik, de nem mindegyik teremben van teremőr.
Objektumdiagram: A „Kortárs” kiállító épület 4 termet tartalmaz. Az 1-es teremből lehet a 2-es, 3-as, és 4-es terembe eljutni. Van ajtó a 2-es és 3-as terem között is. Az 1,2,3-as termekben van egy fotó kiállítás, a 4-es teremben egy plakát kiállítás. Pistabá az 1-es teremben, Erzsike a 3-as teremben őröködik.