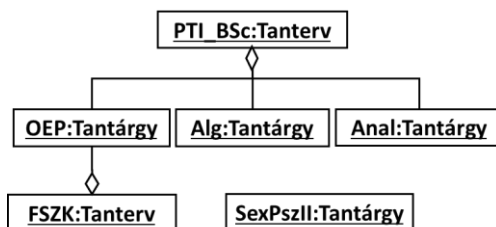


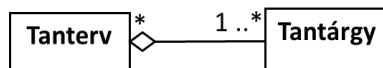
7. Asszociáció, aggregáció, kompozíció

Mindegyik feladatban először az egy időben létező objektumokat azonosítsuk be (típusok, darabszámuk szerint), majd az ezek közötti kapcsolatokat ábrázoljuk egy UML objektum diagramban (több különböző időpillanatról eltérő objektum diagramok készülhetnek), végül az objektum diagramok absztrakciójaként rajzoljuk meg az osztálydiagramot.

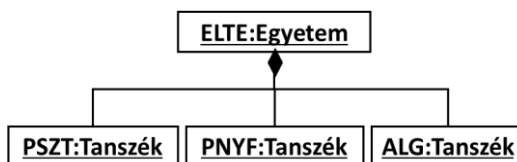
- 1/a. Egy tanterv tantárgyakból áll. Egy tantárgy egyszerre több tanterv része is lehet, sőt tantervhez sem kell tartoznia.



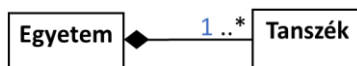
Az objektum diagramokban csak a teli (fekete) rombuszokat szokták írni, de ebben az esetben már érdemes felhívni arra a figyelmet, hogy ugyanazt a tantárgyat egyszerre több tanterv is birtokolja, sőt, lehet olyan tantárgy is, amelyik egyik tantervhez sem tartozik (de választható a szabad kreditek terhére). Ezért a kapcsolat az osztálydiagram szintjén aggregációval jellemezhető. Az aggregáció azt fejezi ki, hogy egy objektum birtokol egy másik objektumot, de megengedi, hogy ne legyen tulajdona, és a tulajdon objektum több objektumnak van is a birtoka lehet.



- 1/b. Egy egyetemen tanszékek vannak: tanszékek nélkül nincs egyetem, de tanszék sincs egyetem nélkül. Egy tanszék egy egyetemhez tartozik.

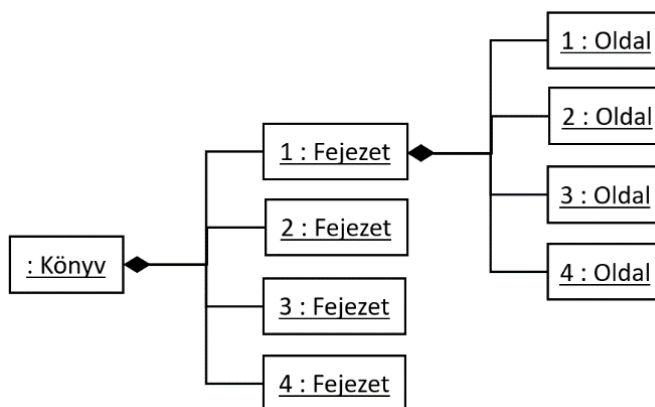


A kompozíció egy szigorú aggregáció, amely egész-rész kapcsolatot fejez ki: a tartalmazó nem lehet meg tartalmazott nélkül, és a tartalmazott legfeljebb egy tartalmazónak a része lehet.

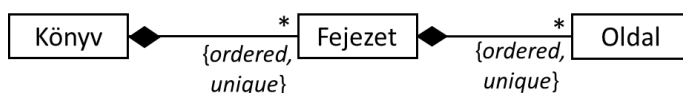


A kompozíciónál csak 0..1 multiplicitás lehet, de ez itt most kizárólag az 1, ami a default multiplicitás, ezért nem kell kiírni.

2. Egy könyv legalább egy fejezetből áll, egy fejezet pedig legalább egy oldalt tartalmaz.

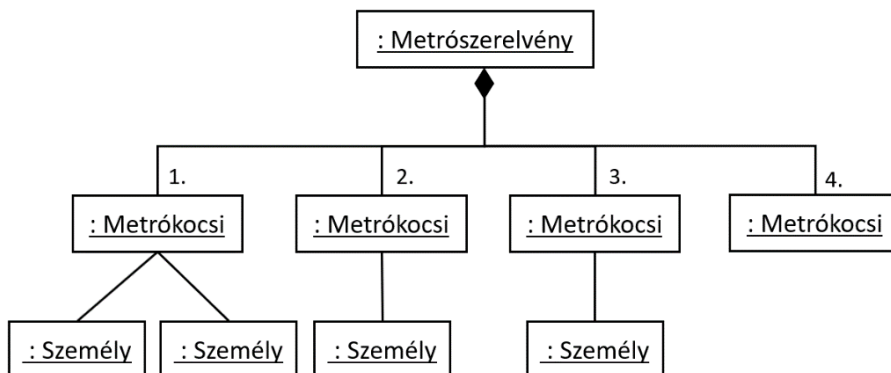


Az objektumdiagram fa-szerkezetét sokkal egyszerűbben lehet osztálydiagram szintjén multiplicitásokkal kifejezni. (Elég csak a '*'-ot kiírni, mert a kompozíció miatt az '1' kötelező.)

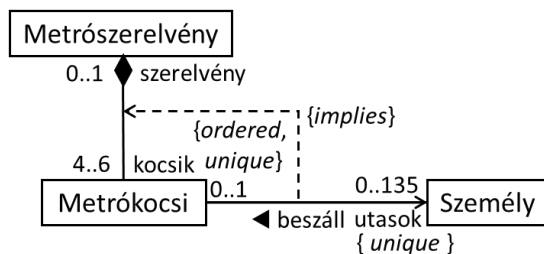


[1.KVÍZ] [2.KVÍZ]

3. Egy metrószerelvény négy, öt, vagy hat kocsiból áll. Egy személy akkor szállhat be egy metrókocsiba, ha az része egy szerelvénynek. Egy metrókocsiba legfeljebb 135 személy fér el.



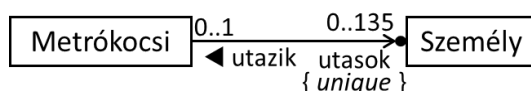
Az objektumdiagram egy esetet ír le: egy négy kocsis szerelvényen 4 személy utazik: ketten az első kocsiban, a továbbiakban egy-egy, az utolsó kocsi üres. Általánosítva osztálydiagrammal:



A metrókocsik a szerelvény részei, ahol a tartalmazó (a szerelvény) nem nélkülözheti a kocsikat (kocsik nélkül nincs szerelvény), továbbá egy kocsit egyszerre csak egy szerelvénynek lehet része: ezért a Metrószerelvény és a Metrókocsi között kompozíció áll fenn. Egy szerelvénynek 4 és 6 közötti kocsija lehet.

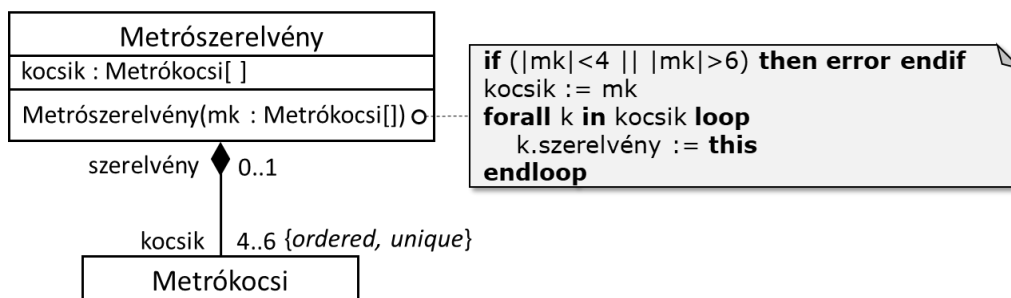
A metrókocsiban személyek utazhatnak. Egy metrókocsinak legfeljebb 135 utasa lehet. Az „implies” azt jelzi, hogy csak akkor utazhat egy személy egy metrókocsiban, ha az már egy szerelvény része: azaz csak akkor jöhet létre személy és metrókocsi között kapcsolat, ha a metrókocsi és egy metrószerelvény közötti tartalmazás kapcsolat él. A hatásirány csak a fogalmi megértést szolgálja (aggregáció és a kompozíció hatásiránya alapértelmezetten a tartalmazó felé mutat).

A metrószerelvény a „kocsik” névvel hivatkozhat a kocsijaira; egy metrókocsi a „szerelvény” névvel hivatkozhat az őt tartalmazó metrószerelvényre, az „utasok” névvel az utasaira. A „kocsik” és az „utasok” egy-egy gyűjteménynek a hivatkozásai. A gyűjtemények lehetnek egyediek (unique) és rendezettek (ordered).



Ha a modell hatékony navigálást ír elő (nyíl van az asszociáció végén, vagy aggregátumról/komponensről van szó), akkor a szerepneveket, mint a hivatkozások tárhelyeit, gyorsan elérhető helyen kell tárolni. A fekete pötty arra utal, hogy az utasok gyűjteményének hivatkozását a Metrókocsi osztályban felvett „utasok” adattag tartalmazza majd. Aggregációknál, illetve kompozícióknál ez az alapértelmezés.

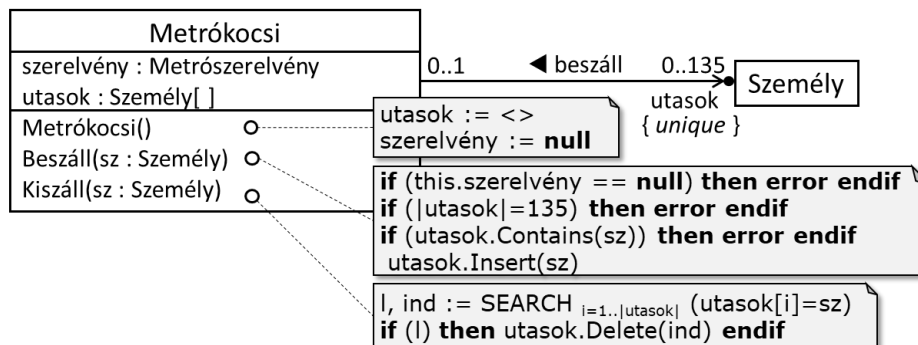
Milyen metódus kell egy kompozíció megvalósításához? Mivel a tartalmazó objektumnak a születése pillanatában rendelkeznie kell már tartalommal, ezért a kapcsolat felépítéséről a tartalmazó objektum konstruktorának kell gondoskodnia. A tartalmazott objektumok létrehozását elvégezheti a tartalmazó konstruktora is, de azokat készen is átveheti. A metrószerelvényes feladatnál inkább ez utóbbi az életszerű.



Habár fogalmilag egy szerelvényen nem lehet változtatni (mert az már egy másik szerelvény lenne) eljátszhatunk a gondolattal, hogy ha ezt megengednénk, akkor olyan metódusokat is be lehetne vezetni, amelyek egy már meglévő szerelvényhez tesznek hozzá újabb kocsit, vagy vesznek el belőle egyet.

Milyen metódus kell egy asszociáció megvalósításához? Az asszociáció által leírt kapcsolatokat a konstruktorok is felépíthetik, de később is létrejöhetnek, sőt meg is szűnhetnek a már korábban példányosított objektumok között. Célszerű erre külön metódusokat kell bevezetni. Melyik osztályban? Mivel ezeknek a metódusoknak el kell érnie azt az adattagot, amelyik a kapcsolatot leírja (ez most az

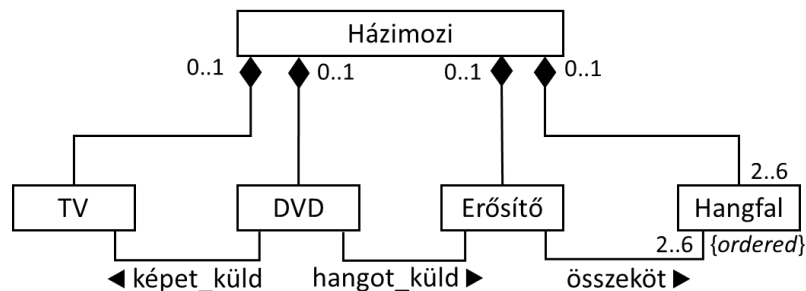
utasok gyűjteménye), ezért célszerű abban az osztályban bevezetni, amelyik tartalmazza ezt az adattagot (Metrókocsi osztály).



Ha egy kapcsolat mindkét oldalán levő objektumnak el kell tudni érni a másikat, és erre mindkettőnek van egy-egy adattagja, akkor a kapcsolat felépítésekor mindkettőnek értéket kell adni. Ilyenkor gyakran mindkét objektumnak van erre való metódusa úgy, hogy az egyik meghívja a másikat. (Erre az előadáson volt példa.) Lehetséges megoldás még az, ha az ún. asszociációs osztály (erről később lesz szó) biztosítja ezt a metódust.

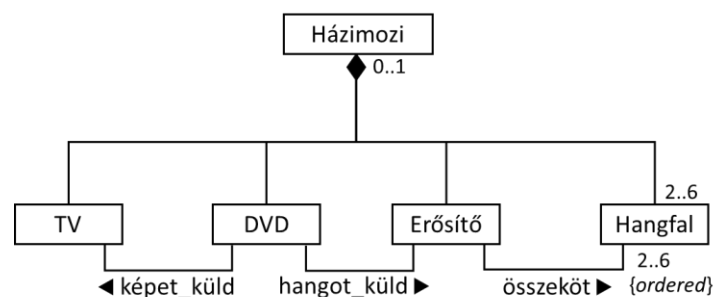
[3.KVÍZ] [4.KVÍZ]

4. Készítsük el egy házi mozi osztálydiagramját! 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.



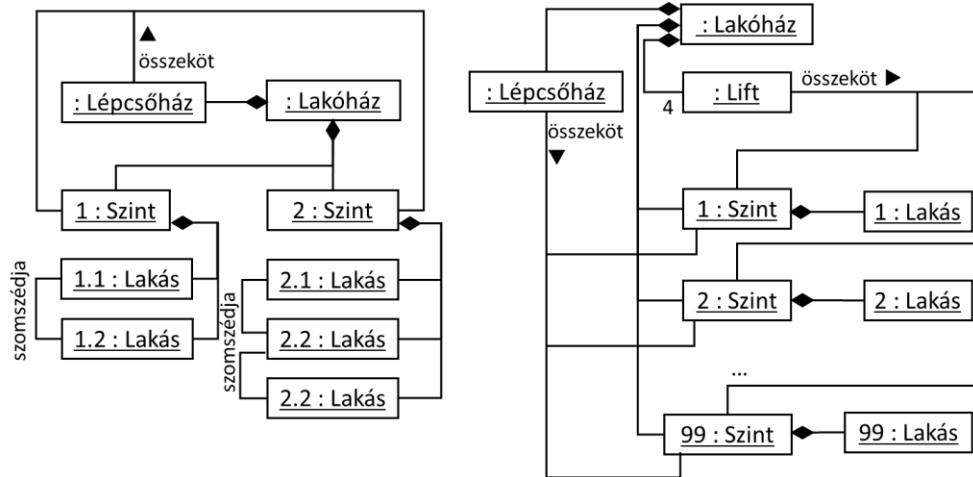
Felvethető a kérdés, hogy mi biztosítja, hogy egyazon házi mozihoz tartozó DVD, TV, erősítő, és hangfalak kerüljenek összekapcsolásra. Ebben a modellben semmi. Ezt csak külön megszorításokkal lehet kifejezni. Például ha egy `:TV` és egy `:DVD` objektum egyaránt a mozi szerepnévvel hivatkozik az őt tartalmazó házimozira, akkor a köztük levő kapcsolatra teljesülni kell a `{ tv.mozis = dvd.mozis }` megszorításnak, amit a TV és DVD közötti asszociációra kellene ráírni, és a ahol a tv és dvd ezen asszociáció végeihez írt szerepnevek. (Ugyanezt kell tennünk a DVD-Erősítő, és az Erősítő-Hangfal közötti asszociációval.) Egyetérthetünk abban, hogy ez igencsak elbonyolítaná a modell rajzát.

Állapodjunk meg ezért a továbbiakra nézve abban, hogy az ilyen megszorításokkal ellátott kompozíciók (és aggregációk) modelleket a továbbiakban az alábbi egyszerűbb ábrával jelölhetjük.

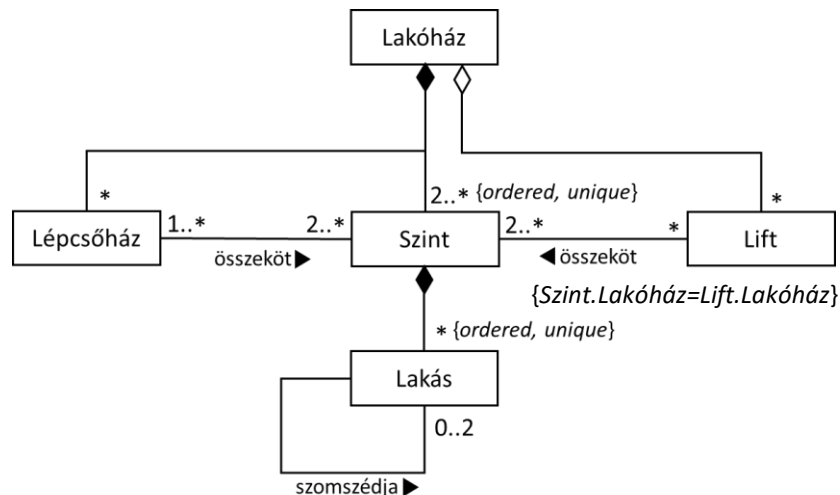


5. Egy lakóház legalább két szintből áll, szintenként legalább egy lakás található. A szinteket lépcsőházak, illetve liftek kötik össze. Minden szinthez legalább egy lépcsőház kapcsolódik. Minden lakásnak legfeljebb két szomszédja lehet. Csak egy szintű lakások vannak.

Nagyon sokféle olyan ház tervezhető, amelyik megfelel a leírásnak. Nézzünk egy lift nélküli két szintes társasházat, és egy szintenként egyetlen luxuslakást tartalmazó toronyházat.

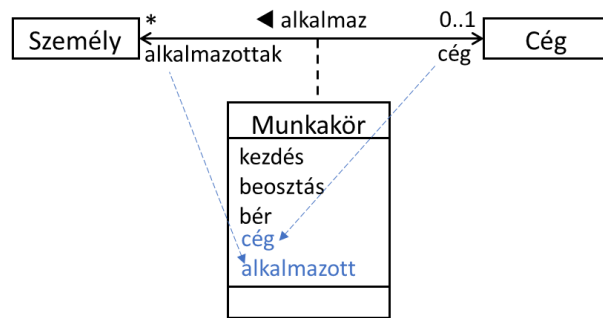


Az osztály diagram sokkal egyszerűbben mutatja meg az összes ilyen ház szerkezetét:

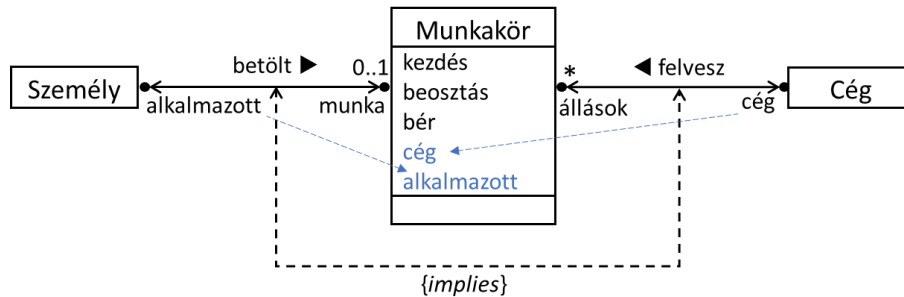


A lift nem elengedhetetlen tartozéka a háznak, ezért „csak” aggregációval kapcsolódik a Lakóházhoz. Az aggregáció '*' multiplicitása azt jelzi, hogy a liftek száma lehet nulla is. Azt, hogy egy lift egyszerre egy lakóházhoz tartozhat csak az mutatja, hogy a rombusznál nem szerepel multiplicitás, azaz alapértelmezés szerint a multiplicitás '1'. Tehát a lift nem létezhet ház nélkül, és pontosan egy házhoz tartozhat. A lépcsőház viszont kompozícióval kapcsolódik a lakóházhoz, ahol a '*' multiplicitás a kompozíció miatt valójában '1..*' multiplicitást takar. Hasonló a helyzet a Lakás-Szint kompozícióval. A Szint és Lift közti asszociáció egy speciális megszorítással is rendelkezik: az összekapcsolódó szinteknek és lifteknek ugyanazon lakóházhoz kell tartozniuk. (Vegyük észre, hogy ezen megszorítás kifejezéséhez nem vezettünk be szerepneveket, helyettük az osztályneveket használjuk.) [5.KVÍZ]

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.

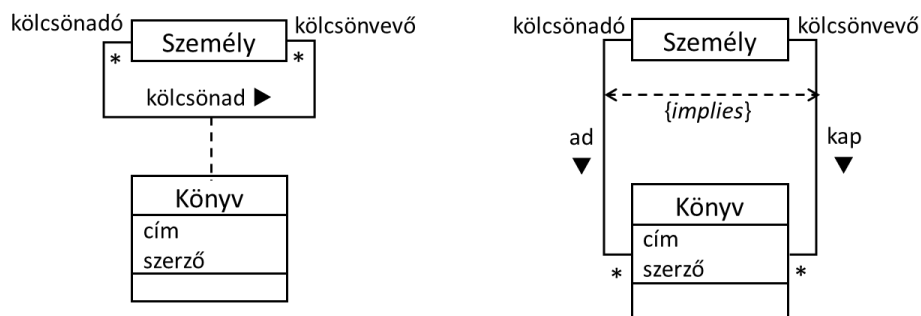


A fenti modellben egy ún. asszociációs osztályt használunk, amelynek példánya egy kapcsolat egy személy és egy cég között. Az alábbi alternatív modellben ezt egy közös osztály helyettesíti. Ebben lesznek adattagok az eredeti ábra szerepnevei is.

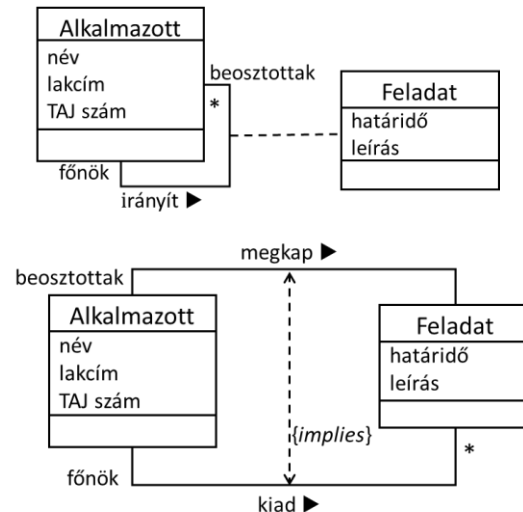


Az asszociációs osztályt meghatározott szabályok szerint lehet közös osztállyal kiváltani. Ha A és B osztályok közötti asszociációt a C asszociációs osztály jellemzi, akkor a C osztályból közös osztályt készítünk, amelyet egy-egy – kölcsönösen implies kapcsolatban levő – bináris asszociáció köt az A, illetve B osztályokhoz. Az új asszociációknak az A, illetve B osztály mellett multiplicitása 1 lesz; az A-C asszociáció C vége az eredeti A-B asszociáció B végének multiplicitását, a B-C asszociáció C vége az eredeti A-B asszociáció A végének multiplicitását kapja. (Ez a módszer nem bináris asszociáció asszociációs osztályának eliminálására is alkalmas, sőt ez alapján lehet egy n-áris asszociációt bináris asszociációkkal helyettesíteni.)

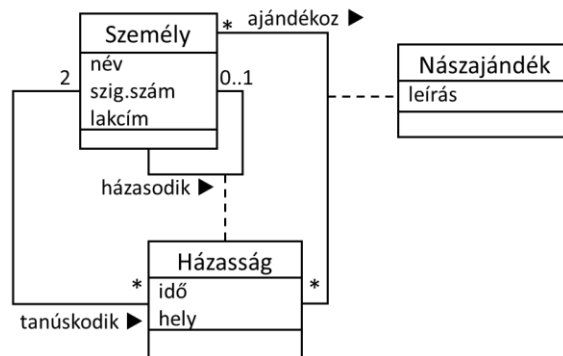
7. Egy személy kölcsönad egy mási személynek egy könyvet, amelynek ismerjük a címét és a szerzőjét. (asszociációs osztályal és anélkül)



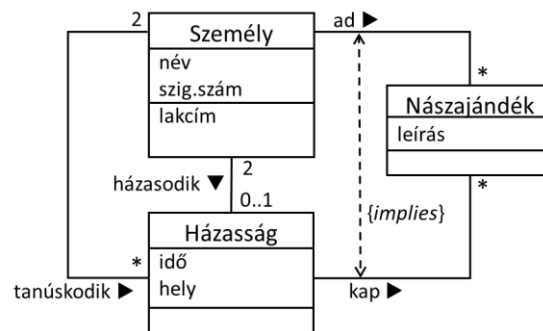
8. Egy cég alkalmazottai (név, cím, TAJ szám) főnökből és beosztottakból állnak. A főnök a főnök irányítja a beosztottak munkáját. Az irányítás egy feladat határidőre történő megoldását foglalja magába.



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.



Asszociációs osztályok nélkül:



A „Házasság” asszociációs osztályt rendhagyó módon számoltuk fel. Érdemes végig gondolni, hogyan kellene ezt a standard módszerrel megtenni.