

# Adatbázis-kezelő rendszerek I.



## EGYED-KAPCSOLAT MODELL (ENTITY-RELATIONSHIP MODEL)

Elmasri & Navathe: Fundamentals of Database Systems

# Az Egyed-Kapcsolat (ER) modell



- Az ER modell az adatok részletes, absztrakt, fogalmi reprezentációja.
- Könnyen érthető a végfelhasználók és az IT szakemberek számára is.
- Az ER modell „nyitott”, nem kötődik semmilyen technológiához vagy üzleti módszerhez.
- Flexibilis, ezáltal alkalmazható bármely környezetben, ahol információt kell modellezni.
- Az ER modell leképzése implementációs (pl. relációs) modellé meglehetősen mechanikus folyamat.

# Az ER modell fogalmai



- Az *adatbázis* modellezhető (elképzelhető):
  - egyedek gyűjteményeként és
  - az egyedek közti kapcsolatok együtteseként.
- Az Egyed-Kapcsolat modell 3 fő fogalma:
  - Egyedtípus
  - Attribútum
  - Kapcsolattípus
- Egyed-Kapcsolat (ER) Diagram
  - Az egyedeknek és az összefüggéseknek egy részletes, logikus megjelenítése.

# Az ER modell fogalmai (folyt.)



- Az **egyed** egy megkülönböztethető objektum a modellezendő világból.
  - Példa: egy bizonyos személy (pl. Tóth János), egy bizonyos egyetem (pl. Pannon Egyetem), egy bizonyos esemény
- **Attribútum:**
  - Az attribútumok az egyedeket leíró tulajdonságok
  - Például: a személyeknek van *neve* és *címe*
- **Egyedtípus (egyedek halmaza):** Azonos tulajdonságokkal jellemezhető egyedek halmaza.
  - Példa: személyek halmaza, egyetemek halmaza, cégek halmaza, események halmaza

# Egyedtypus, attribútumok, egyed – Példa



- Tekintsünk egy *egyedtypust*: SZEMÉLY
  - Attribútumai lehetnek például:
    - Név,
    - Szígszám,
    - Lakcím,
    - Nem
    - Szüldat
- Egy meghatározott *egyed* attribútumai értékeket vesznek fel. Például egy tényleges személy lehet:
  - Név='Tóth János',
  - Szígszám='123456MA',
  - Lakcím ='8200 Veszprém, Budapesti u. 1.',
  - Nem='F',
  - Szüldat='1964-12-24'

# Attribútumok típusai (1)



- **Egyszerű attribútum**
  - Az attribútum minden egyed esetében legfeljebb egy értéket vehet fel.
  - Például, *Szagszám* vagy *Nem*
- **Összetett attribútum**
  - Az attribútum összetevőkre (atomi értékekre) bomlik.
  - Például, *Cím* (*Ország, Irsz, Település, Utca, Hsz*) vagy *Név* (*Előtag, Vezetéknév, Keresztnév*).
  - Az összetevők hierarchiát alkothatnak, ahol az egyes komponensek önmaguk is összetettek lehetnek.
- **Többértékű attribútum**
  - Egy egyed estében az attribútum több értéket is felvehet.
  - Például, *Telefonszám* vagy *Végzettség*

# Attribútumok típusai (2)



- **Származtatott attribútum**

- Az a tulajdonság, aminek az értéke meghatározható más attribútumok (és állandók) értékéből .
- Például: *kor*, ha adott a *szüldat*

Általánosságban, ezek a típusok (összetett, többértékű attribútumok) egymásba ágyazhatóak, variálhatóak, bár ez meglehetősen ritka.

- Például, a *Végzettség* lehet *összetett többértékű attribútum*:  
{*Végzettség (Intézmény, Szak, Év)*}.

# Attribútumok típusai (3)



- **Kulcsjelölt**
  - Egy minimális attribútumhalmaz, amely egyértelműen azonosítja az egyedeket.
  - Például, *Szagszám* vagy *TAJ szám* a SZEMÉLY egyedtípus esetében
- **Kulcs attribútum**
  - Az a kulcsjelölt, amit kiválasztottunk az egyedek azonosítására.
- **Összetett kulcs attribútum**
  - Egy elsődleges kulcs, amely kettő vagy több attribútumból áll.



# Az egyedtípus ER diagramja



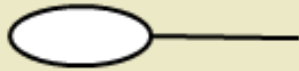
- Az egyedtípus jelölése egy téglalap benne az egyed nevével.
- Általában egyes számú főnév.



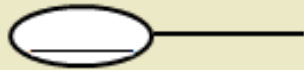
# Az attribútumok ER diagramja



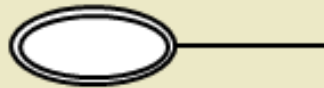
- Az attribútumokat ovális karikával jelöljük.
  - Minden attribútum kapcsolódik ahhoz az egyedtípushoz, amelyet jellemez.



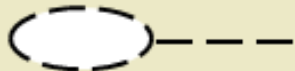
□ EGYSZERŰ ATTRIBÚTUM



□ KULCS ATTRIBÚTUM



□ TÖBBÉRTÉKŰ ATTRIBÚTUM

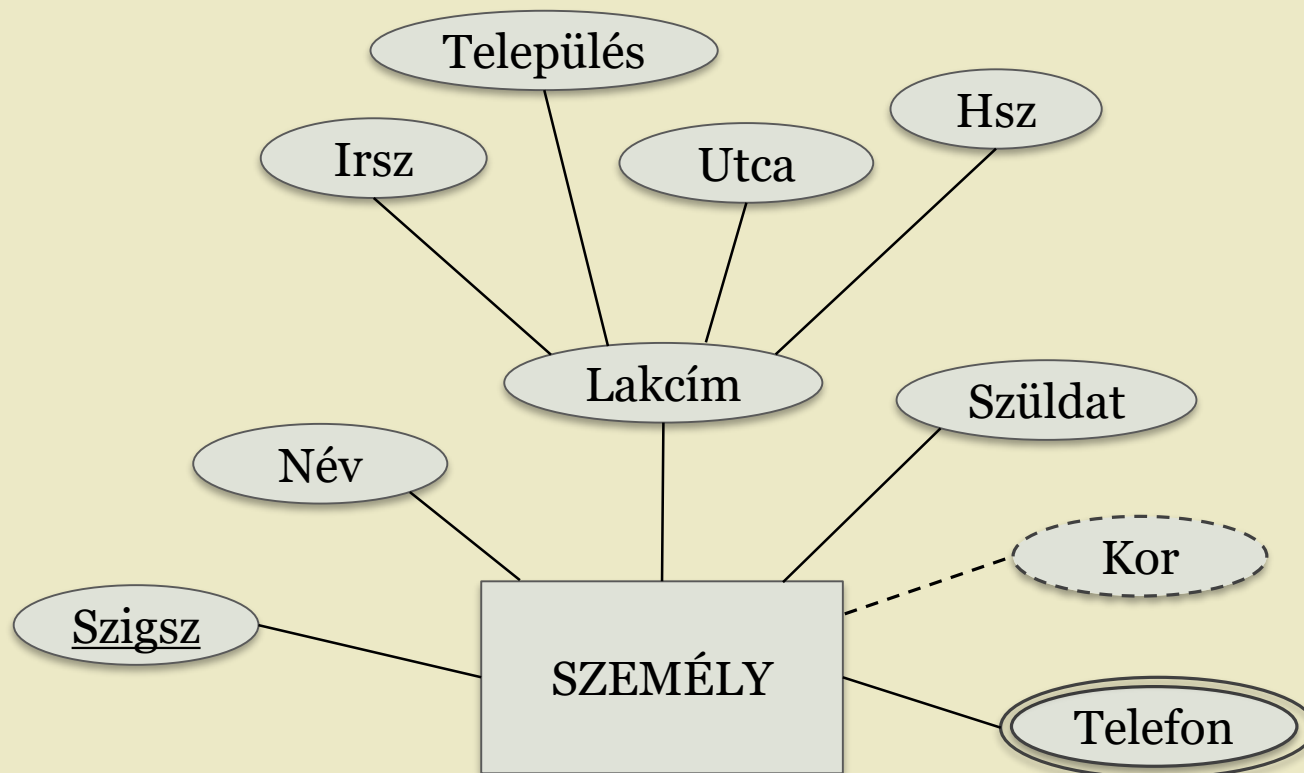


□ SZÁRMAZTATOTT ATTRIBÚTUM

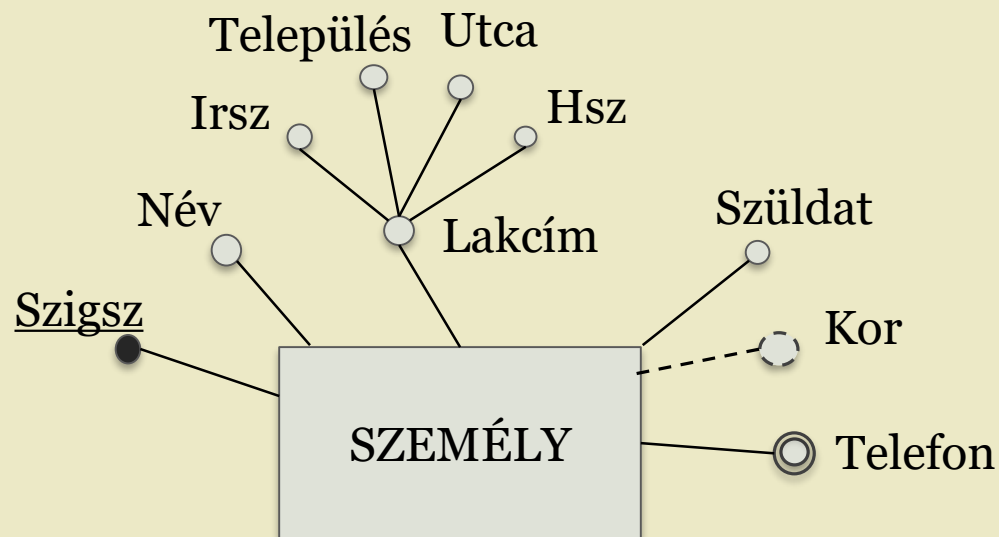


□ ÖSSZETETT ATTRIBÚTUM

# Példa



# Példa – Alternatív jelölés



# Kapcsolattípusok



- **Kapcsolattípus**
  - Az egyedtípusok egyedei közti kapcsolatok halmaza.
  - Minden kapcsolattípusnak van neve, amely leírja a kapcsolat szerepét.
  - pl. SZEMÉLYnek *van* AUTÓja, ALKALMAZOTT *dolgozik* OSZTÁLYon
- **Kapcsolat előfordulása** (példánya)
  - Egyértelműen azonosítható konkrét kapcsolat, amely minden résztvevő egyedtípusból legfeljebb egy egyedet tartalmaz.
- **Szemantikus háló** használatával vizsgálni tudjuk a kapcsolatok előfordulásainak kapcsolattípusokba való rendeződését.

# A kapcsolattípus foka



- A kapcsolattípusban résztvevő egyedtípusok elnevezése: **résztvevők**.
- A **kapcsolattípus fokszáma** a kapcsolatban résztvevő egyedtípusok száma.
- A kapcsolattípus fokszáma lehet:
  - 1: **rekurzív**
  - 2: **bináris**
  - 3: **terner**
  - $n$ :  **$n$ -ágú**

# A kapcsolattípus kardinalitásának korlátozása



- A kapcsolattípus korlátozásható:

- **Maximális kardinalitás**

- ✦ **Egy az egyhez (1:1)**

- Egy az egyhez kapcsolatban mindkét egyedtípus egyedeire igaz, hogy legfeljebb egy másik egyedtípusbeli egyeddel létesít kapcsolatot.
      - pl. FÉRJ – FELESÉG kapcsolat

- ✦ **Egy a sokhoz (1:N) vagy sok az egyhez (N:1)**

- Az egyik egyedtípus (A) egyedei legfeljebb egy másik (B) egyedtípusbeli egyeddel létesíthetnek kapcsolatot, de a másik egyedtípusbeli egyedek (B) több első egyedtípusbeli (A) egyeddel is létrehozhatnak kapcsolatot.
      - pl. TULAJDONOS – AUTÓ kapcsolat

- ✦ **Sok a sokhoz (M:N)**

- Mindkét egyedtípus egyedei több másik egyedtípusbeli egyeddel is kapcsolatot létesíthetnek.
      - pl. HALLGATÓ – KURZUS kapcsolat

# A kapcsolattípus kardinalitásának korlátozása (cont.)

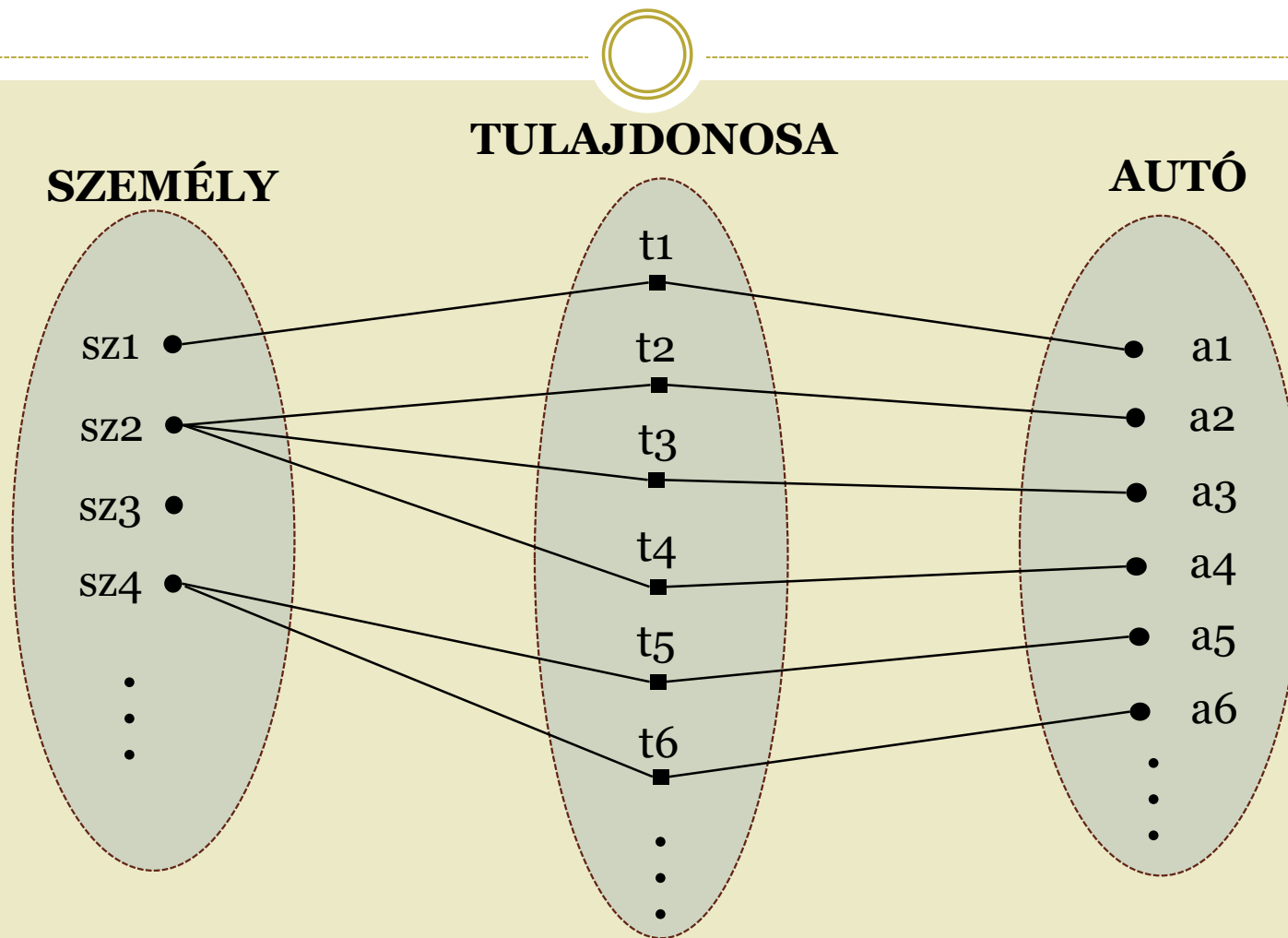


## ○ Minimum kardinalitás

- ✦ A kapcsolatban résztvevő egyedek minimális számára vonatkozó korlátozás.
- ✦ 0 (**parciális** – opcionális (részleges) részvétel)
- ✦ 1 vagy több (**totális** – kötelező részvétel)

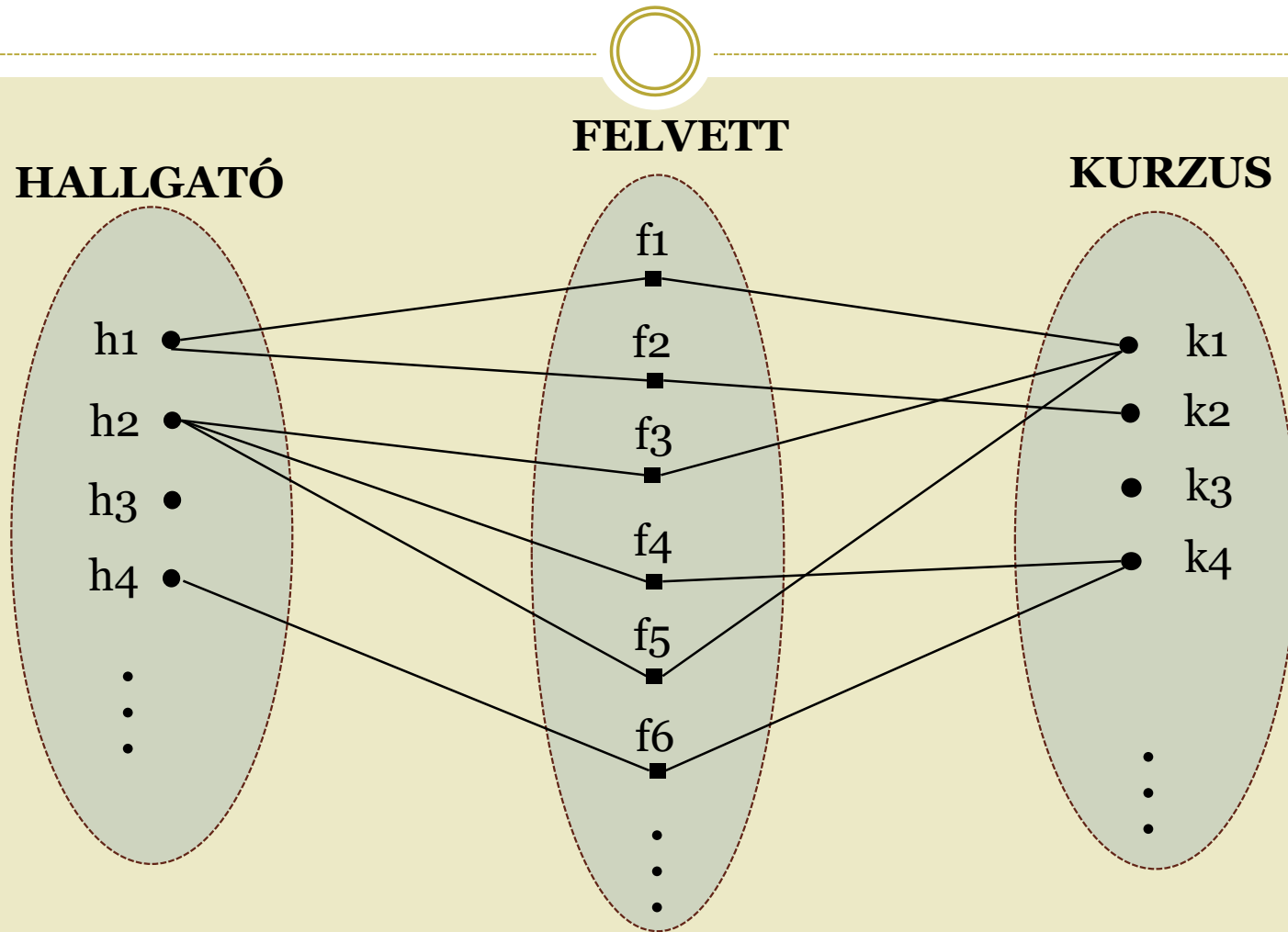


# Példa – 1:N totális-parciális kapcsolat – szemantikus háló



TULAJDONOSA 1:N kapcsolattípus a SZEMÉLY (parciális részvétel) és AUTÓ (totális részvétel) egyed típusok között

# Példa – M:N parciális-parciális kapcsolat – szemantikus háló

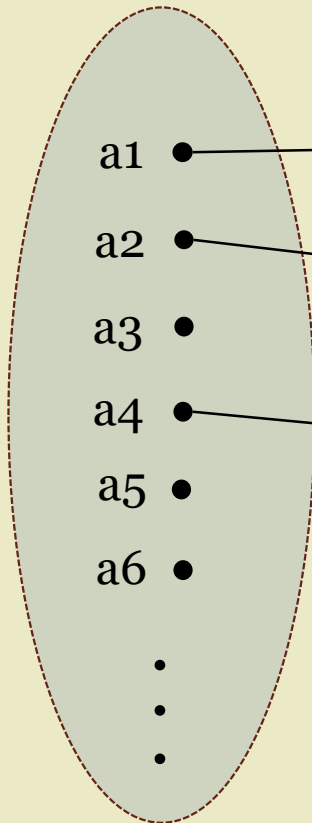


FELVETT M:N kapcsolattípus a  
HALLGATÓ (parciális részvétel) és KURZUS (parciális részvétel) egyedtípusok között

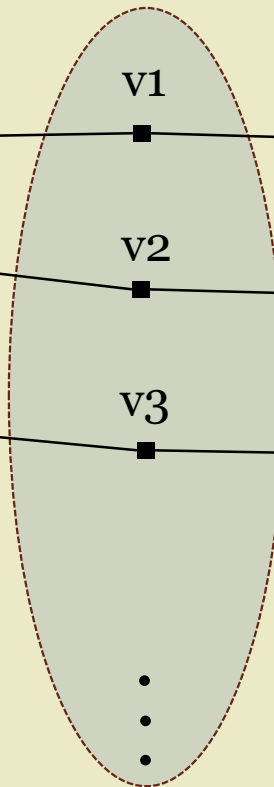
# Példa – 1:1 parciális-totális kapcsolat – szemantikus háló



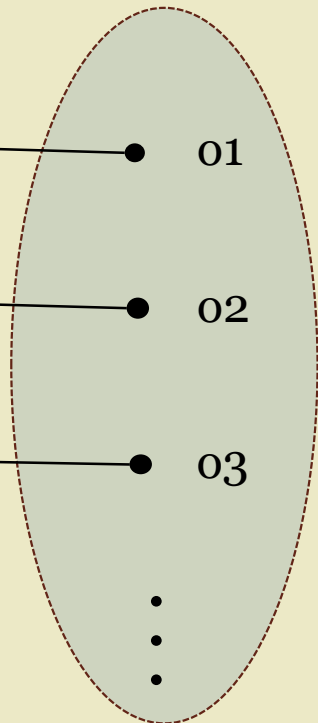
**ALKALMAZOTT**



**VEZETI**



**OSZTÁLY**



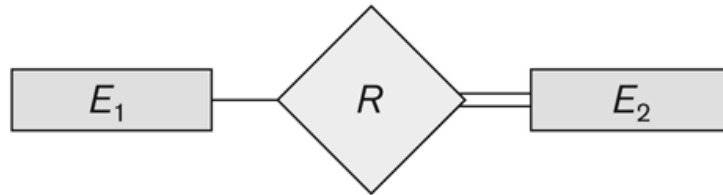
VEZETI 1:1 kapcsolattípus az  
ALKALMAZOTT (parciális oldal) és OSZTÁLY (totális oldal) egyed típusok között

# A kapcsolattípus ER diagramja

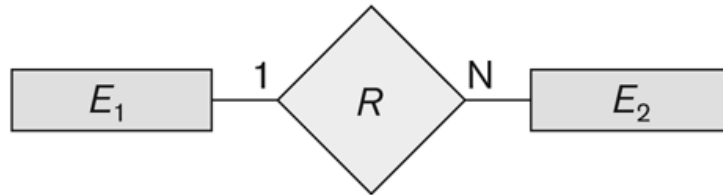


- A *kapcsolattípus* jelölése az ER diagramon:
  - rombusz
  - egyenes vonallal kapcsolva a résztvevő egyedtípusokhoz
  - a minimális és maximális korlátozások jelölésével

# A kapcsolattípus ER diagramja (folyt.)

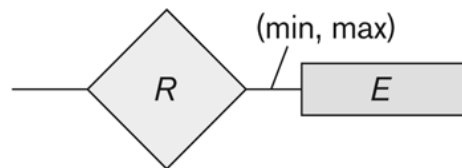


Az  $E_2$  egyedtípus totális résztvevője az  $R$  kapcsolatnak



Az  $E_1$  és  $E_2$  egyedtípusok 1:N számosságú  $R$  kapcsolata

Alternatív jelölés:



Az  $E$  egyedtípusok  $R$ -beli részvételére vonatkozó kardinalitási megszorítás

# Példa



Alternatív jelölés:

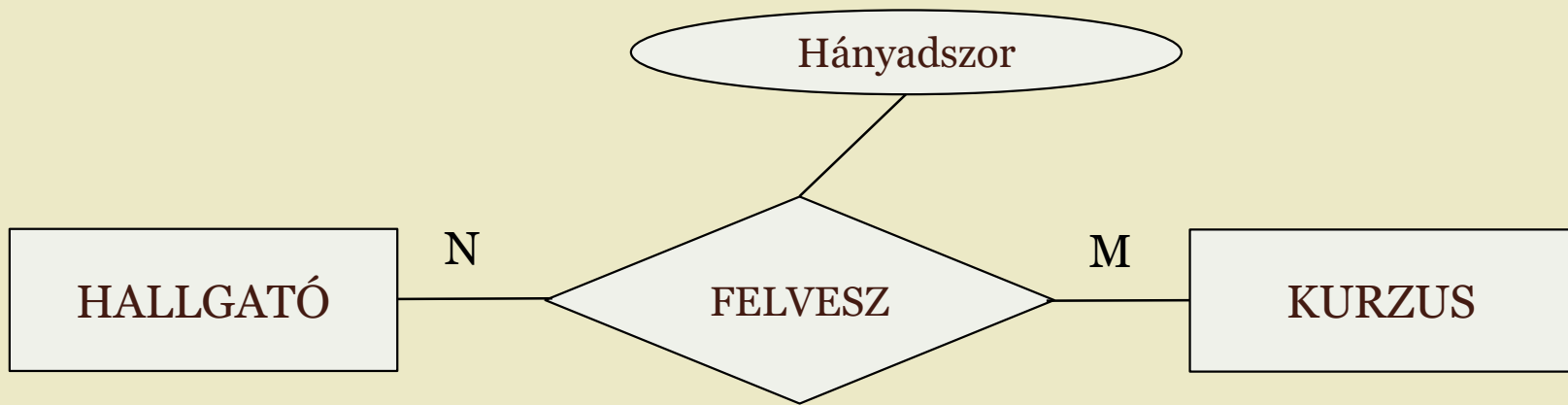


# A kapcsolattípusok attribútumai



- A kapcsolattípusnak is lehetnek attribútumai
  - Például a *Kinevezés\_dátuma* attribútum a VEZETI kapcsolattípus esetében. Ez az attribútum azt a dátumot adja meg, amikor az adott osztályvezetőt kinevezték az adott osztályra.
  - Leginkább M:N kapcsolattípusoknál használatos
    - ✦ 1:N kapcsolattípus esetében a kapcsolattípus attribútuma az N oldalra is felvehető.

# Példa



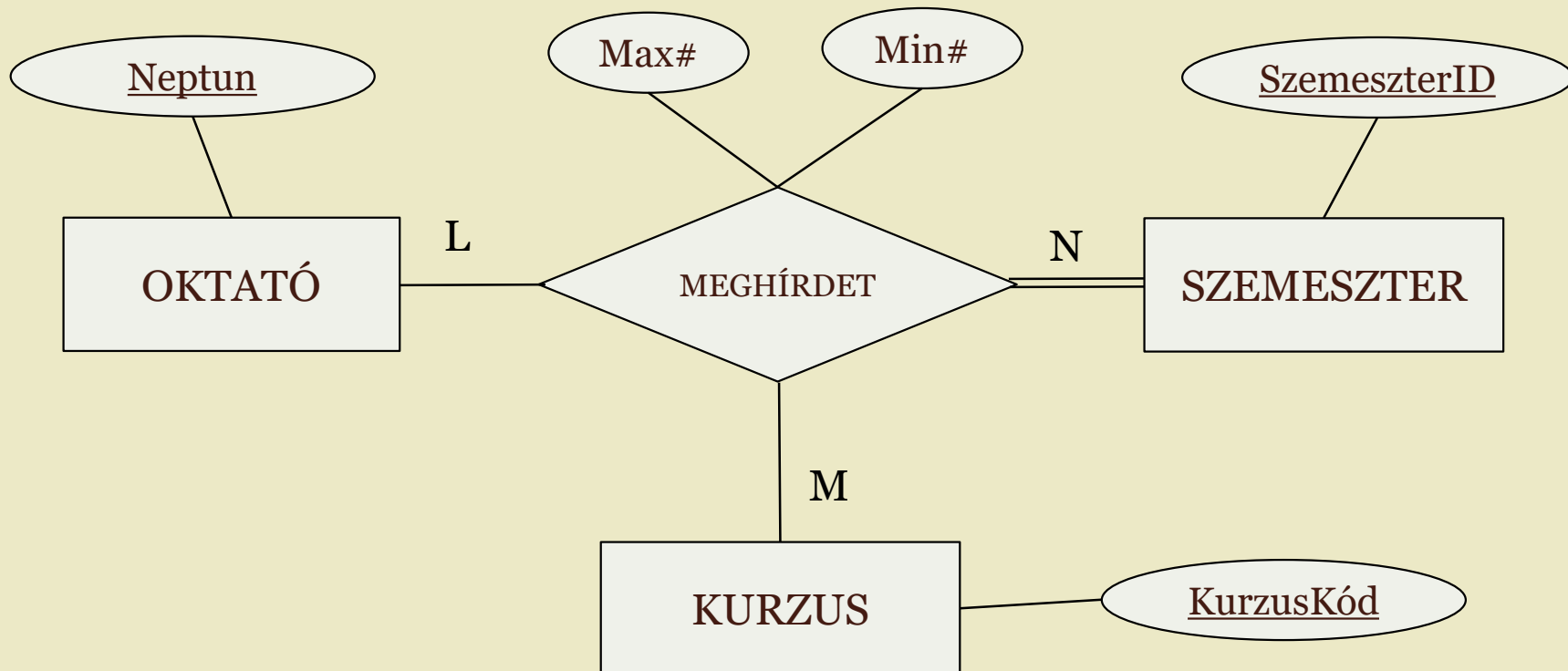


# Magasabb fokszámú kapcsolattípusok

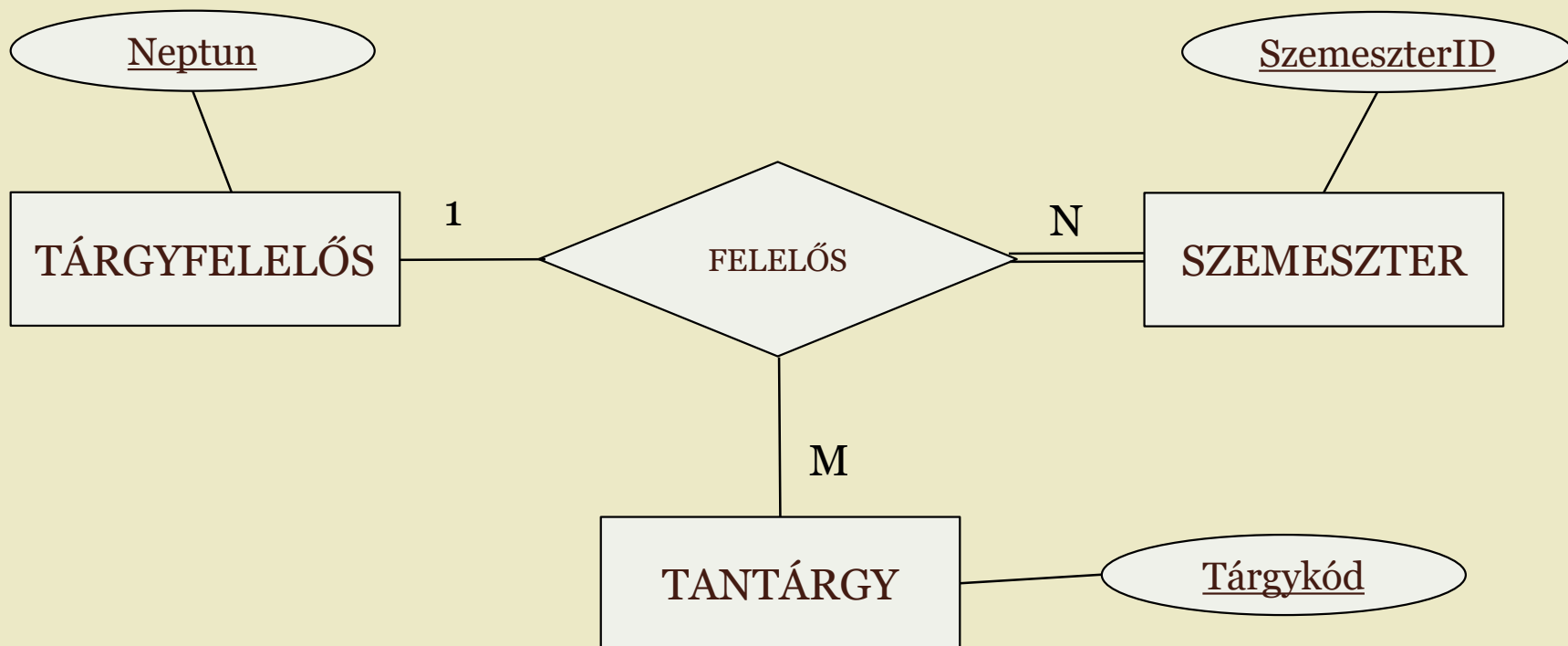


- Általában, az  $n$ -ágú kapcsolattípus nem ekvivalens  $n$  db bináris kapcsolattípussal.
- A magasabb fokszámú kapcsolattípusokra ( $n > 2$ ) a korlátozások meghatározása nehezebb.
- Ha szükséges, akkor bináris és  $n$ -ágú kapcsolattípusok is felvehetőek a tervezés során (természetesen mindegyik kapcsolattípus különböző jelentést hordoz).

# Példa



# Példa



# Rekurzív kapcsolatok



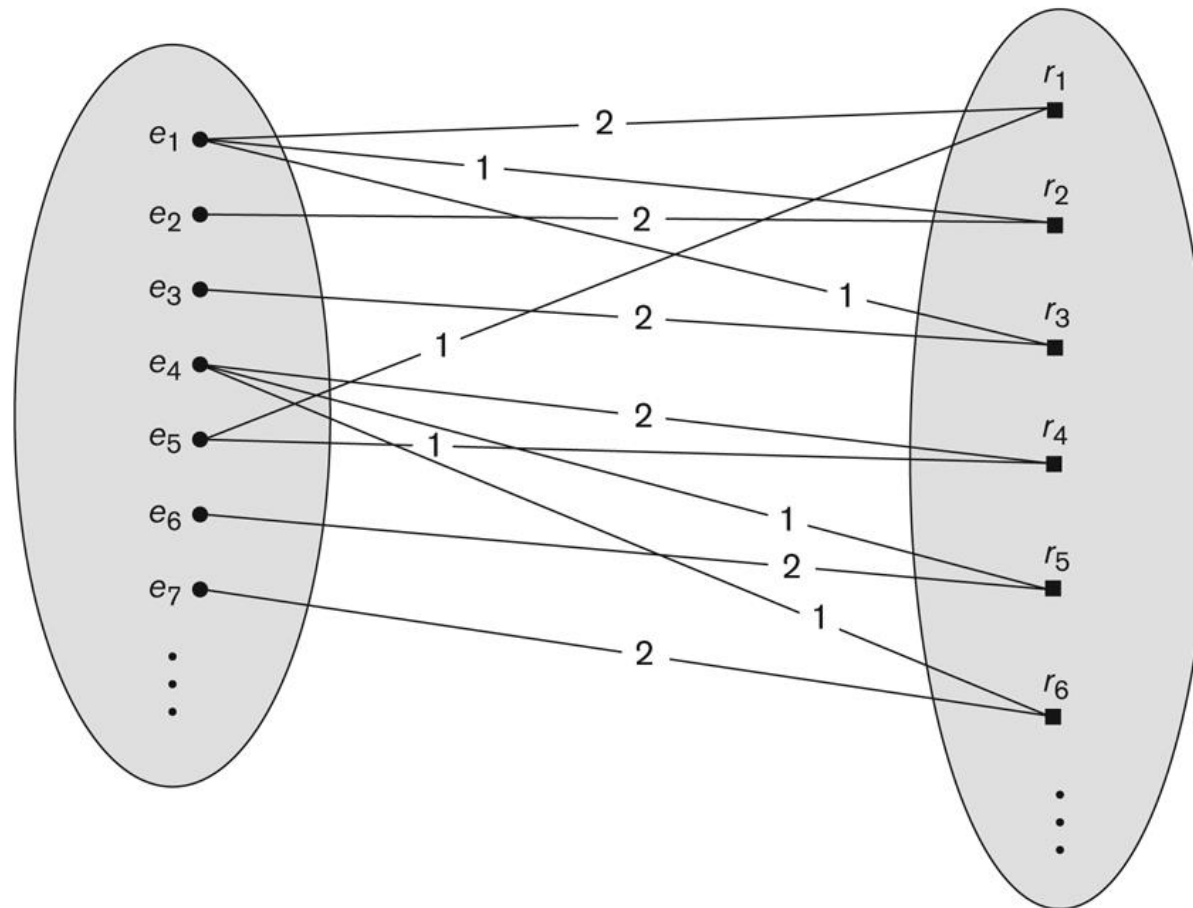
- Léteznek **rekurzív** kapcsolattípusok is, ahol:
  - Az egyedtípus egyedei ugyanazon egyedtípus más egyedeivel vannak kapcsolatban.
  - Például, a közvetlen FŐNÖKE kapcsolat az ALKALMAZOTT (főnök szerepben) és (másik) ALKALMAZOTT (beosztott szerepben) között.
- Az ER diagramon *a szerepek elnevezéseit* is fel kell tüntetni.
  - ✦ A következő dián, az első szerep képviselőit 1-gyel és a második szerep képviselőit 2-vel jelöljük.

# Egy rekurzív kapcsolat DOLGOZÓ (FŐNÖKE)

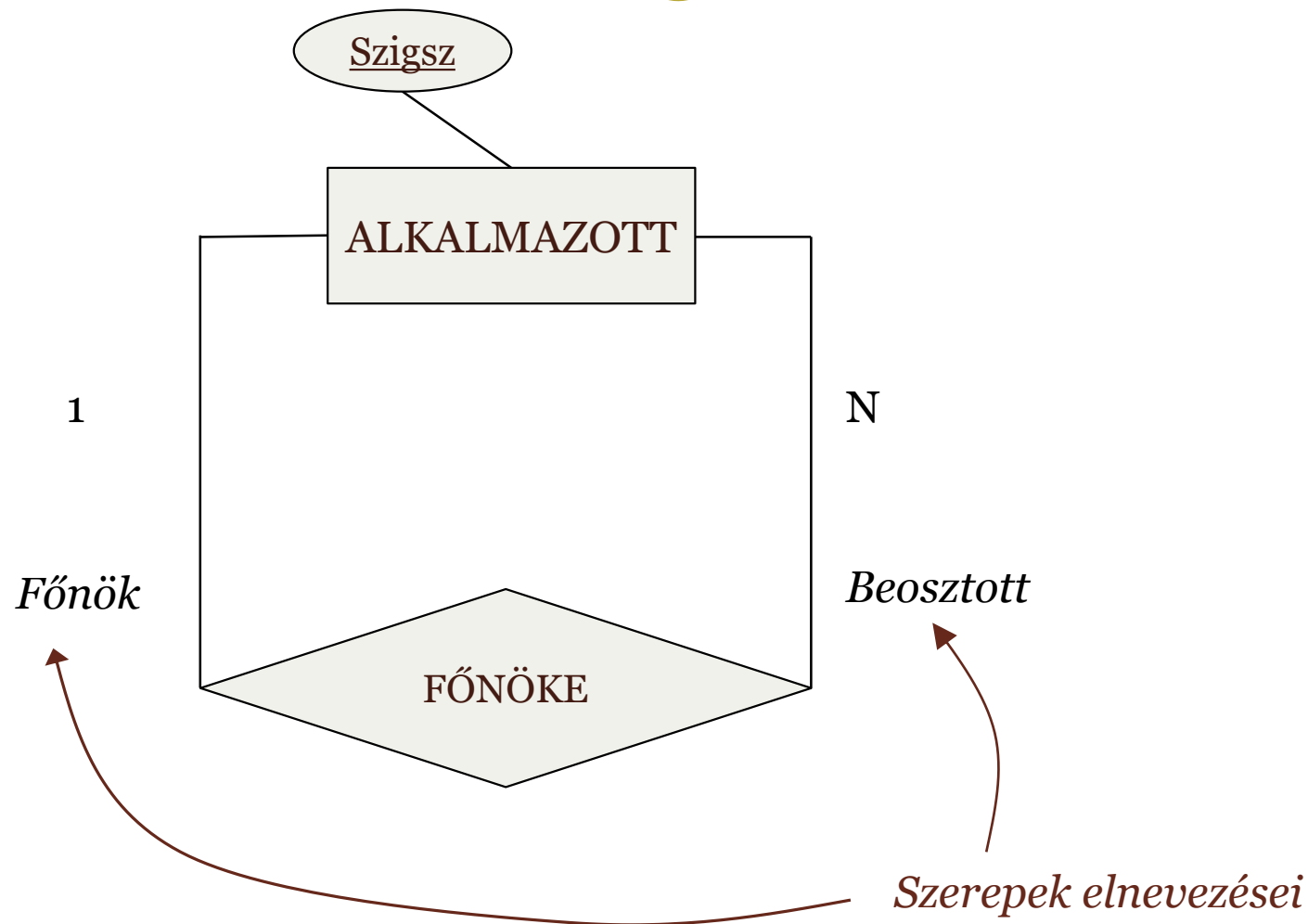


DOLGOZÓ

FŐNÖKE



# Példa

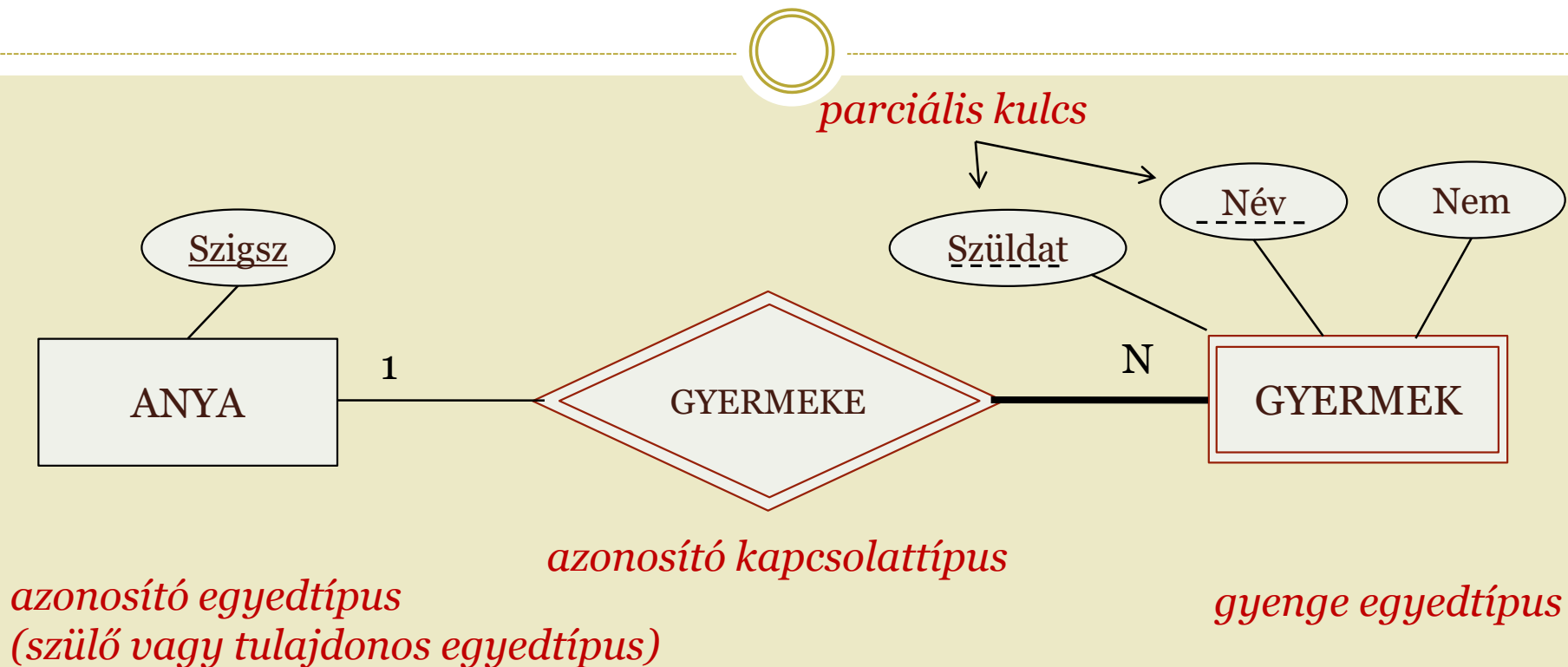


# Gyenge egyedtípus



- Olyan egyedtípus, aminek nincs kulcs attribútuma.
- A gyenge egyedtípusnak, mint résztvevőnek részt kell vennie egy **azonosító kapcsolattípusban**, melynek másik résztvevője egy **szülő** vagy **tulajdonos** vagy **azonosító egyedtípus**.
- A gyenge egyedtípus egyedei a következő kombinációval azonosíthatóak:
  - A gyenge egyedtípus **parciális kulcsa** és
    - ✦ Parciális kulcs: Egy olyan gyenge egyedre jellemző attribútum, melyet ha egy másik egyed kulcs attribútumával együtt tekintünk, akkor egyértelműen azonosítja a gyenge egyedtípus egyedeit.
  - Az azonosító egyedtípus **kulcs attribútuma**.
- Jelölések az ER modellen:
  - A gyenge egyedtípus jelölése a *dupla vonalas téglalap*.
  - A parciális kulcs jele: nevének aláhúzása *szaggatott vonallal*.
  - Azonosító kapcsolattípus jelölése: *dupla vonallal keretezett rombusz*.

# Példa



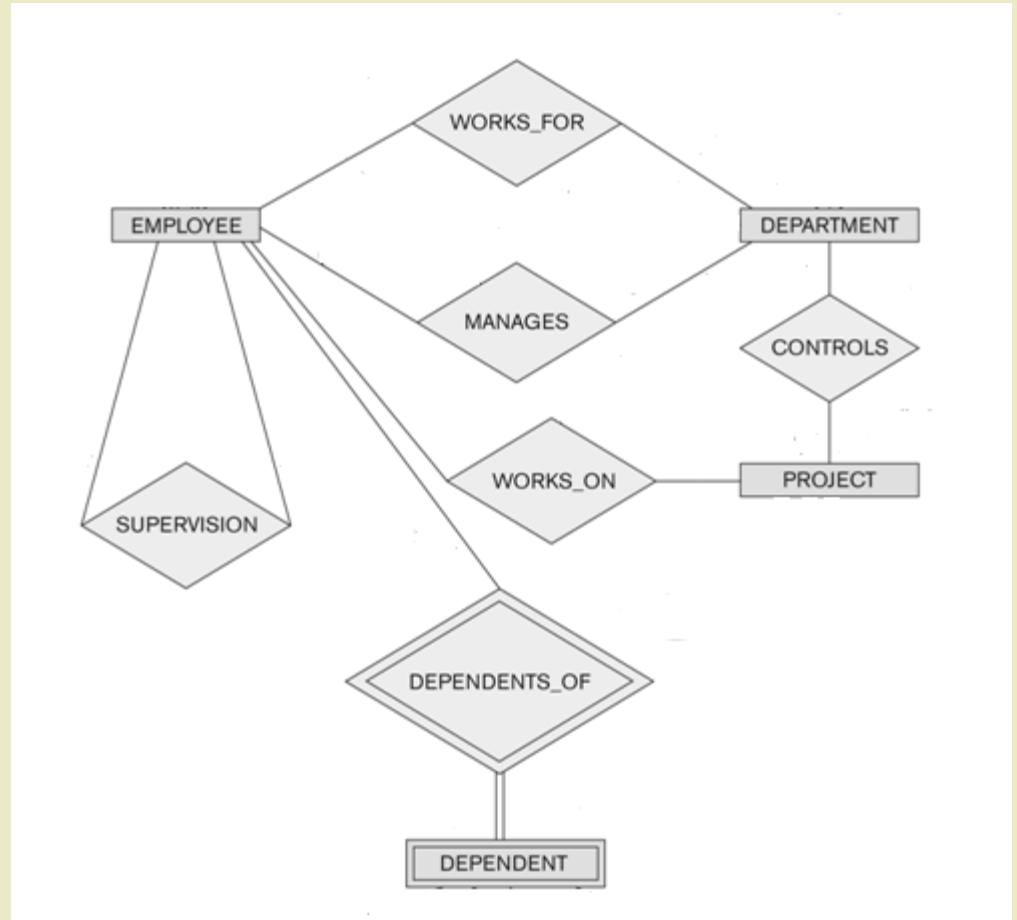
- A GYERMEK egyedtípus egyedeit a GYEREK *neve* és egy meghatározott ANYA azonosítja.
- A GYERMEK egyedtípus *Név* attribútuma *parciális kulcs*.
- A GYERMEK egyedtípus egy *gyenge egyedtípus*.
- Az ANYA egy azonosító egyedtípus, amely a GYERMEKE azonosító kapcsolattípuson keresztül azonosítja a GYERMEK egyedeket.



# Csontváz séma



- Csontváz séma:  
(E)ER modell  
attribútumok nélkül



# ER Model



**PÉLDA**

# Példa – CÉG adatbázis



- Követelmények (szimplifikált, csak az illusztráció kedvéért)
  - A cég OSZTÁLYokba szervezett. Minden egyes osztálynak van neve, száma és egy van egy alkalmazott, aki az osztály *vezetője*. Az osztály vezetőjéről nyilvántartjuk, hogy mikor nevezték ki az osztály élére. Egy osztály több telephelyen is jelen lehet.
  - Az osztályok több PROJEKT-et *irányíthatnak*. Egy projektet azonban pontosan egy osztály irányít. Minden projektnek van neve, száma és egy bizonyos helyszínhez tartozik.

# Példa – CÉG adatbázis (folyt.)



- A DOLGOZÓkról tároljuk a személyszámukat, a lakcímüket, a fizetésüket, a nemüket, és a születésük dátumát. Az alkalmazottak egy-egy osztályon dolgoznak (*munkahelye*), de *dolgozhatnak* több projekten is. Lekérdezhető a heti munkaóra száma, amelyet egy alkalmazott az egyes projekteken hetente dolgozik. Szintén tároljuk az alkalmazottak *közvetlen munkahelyi vezetőjét* is.
- Minden alkalmazotthoz tartozhatnak HOZZÁTARTOZÓ személyek. Minden hozzátartozóról tároljuk a nevét, a nemét, a születési dátumát, és a rokoni kapcsolatukat.

# A tervezés kezdő lépése



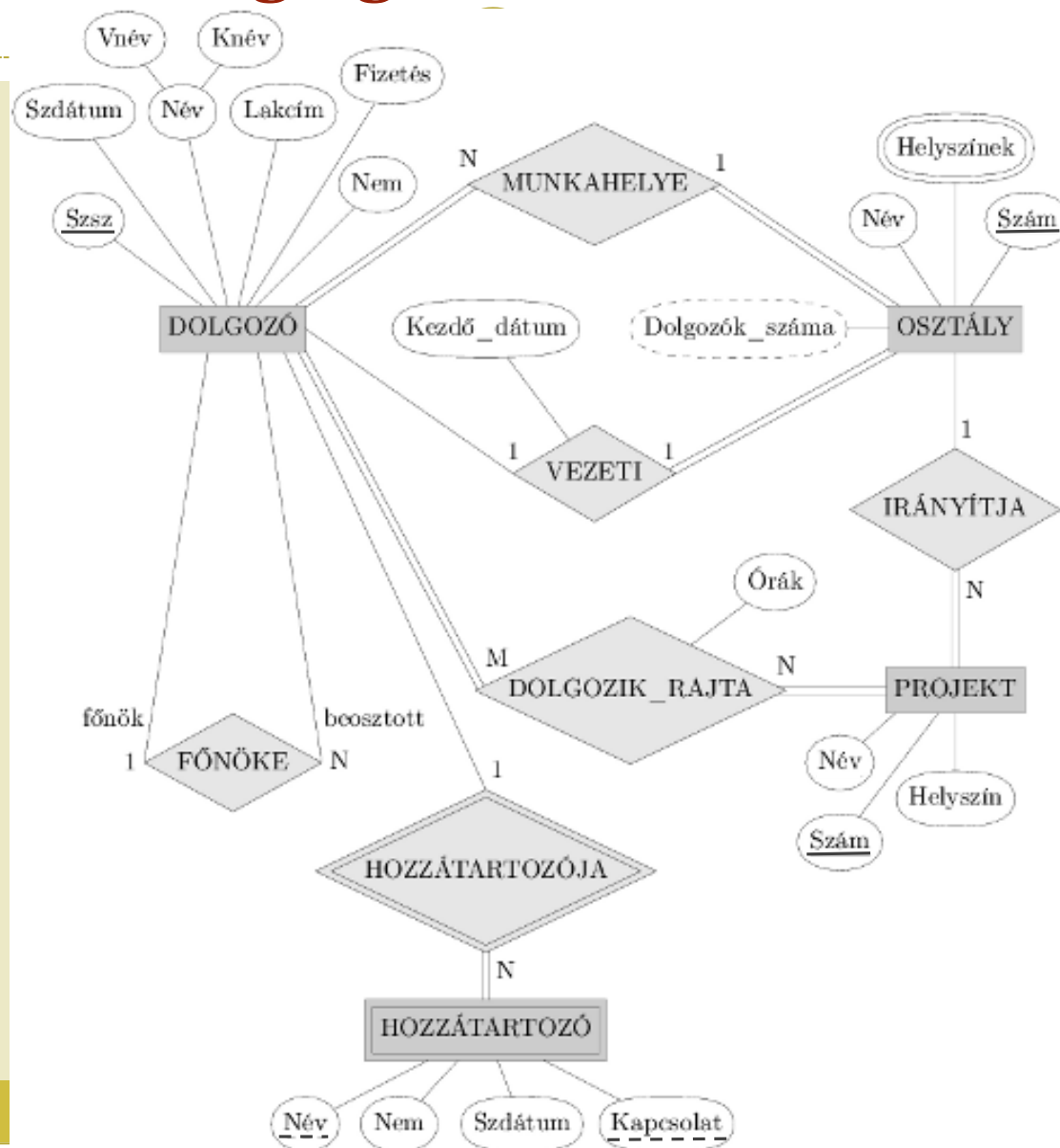
- A követelmények alapján 4 egyedtípus azonosítható be:
  - OSZTÁLY
  - PROJEKT
  - DOLGOZÓ
  - HOZZÁTARTOZÓ

# Finomítás a kapcsolattípusok feltárásával

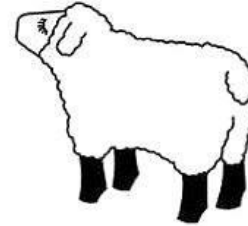


- 6 kapcsolattípus fedezhető fel.
- Mindegyik bináris kapcsolattípus.
- Részletesen:
  - MUNKAHELYE (a DOLGOZÓ és OSZTÁY között)
  - VEZETI (a DOLGOZÓ és OSZTÁY között)
  - IRÁNYÍTJA (az OSZTÁY és PROJEKT között)
  - DOLGOZIK\_RAJTA (a DOLGOZÓ és PROJEKT között)
  - FŐNÖKE (a DOLGOZÓ (mint beosztott) és DOLGOZÓ (mint főnök) között)
  - HOZZÁTARTOZÓJA (a DOLGOZÓ és HOZZÁTARTOZÓ között)

# Végleges ER séma

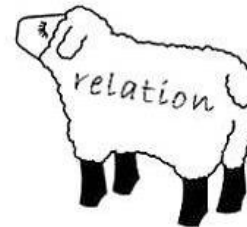


**BUY A SHEEP**



---

**NAME IT "RELATION"**



---

**YOU NOW HAVE A RELATIONSHEEP**





# Következő alkalommal



Folytatás következik ...