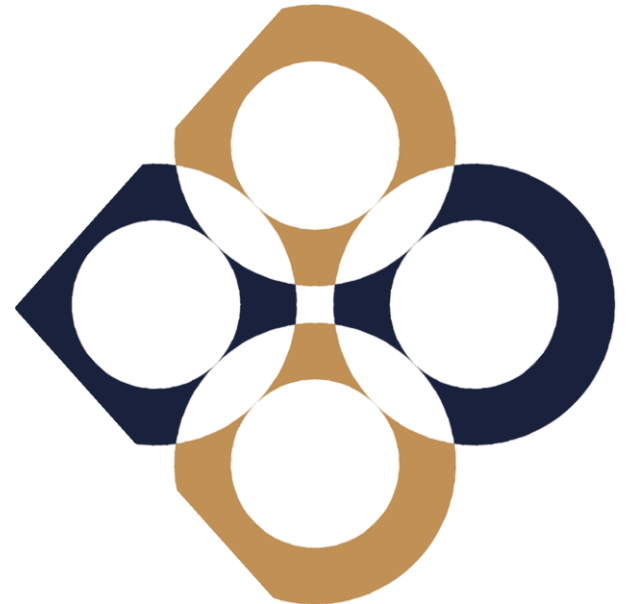
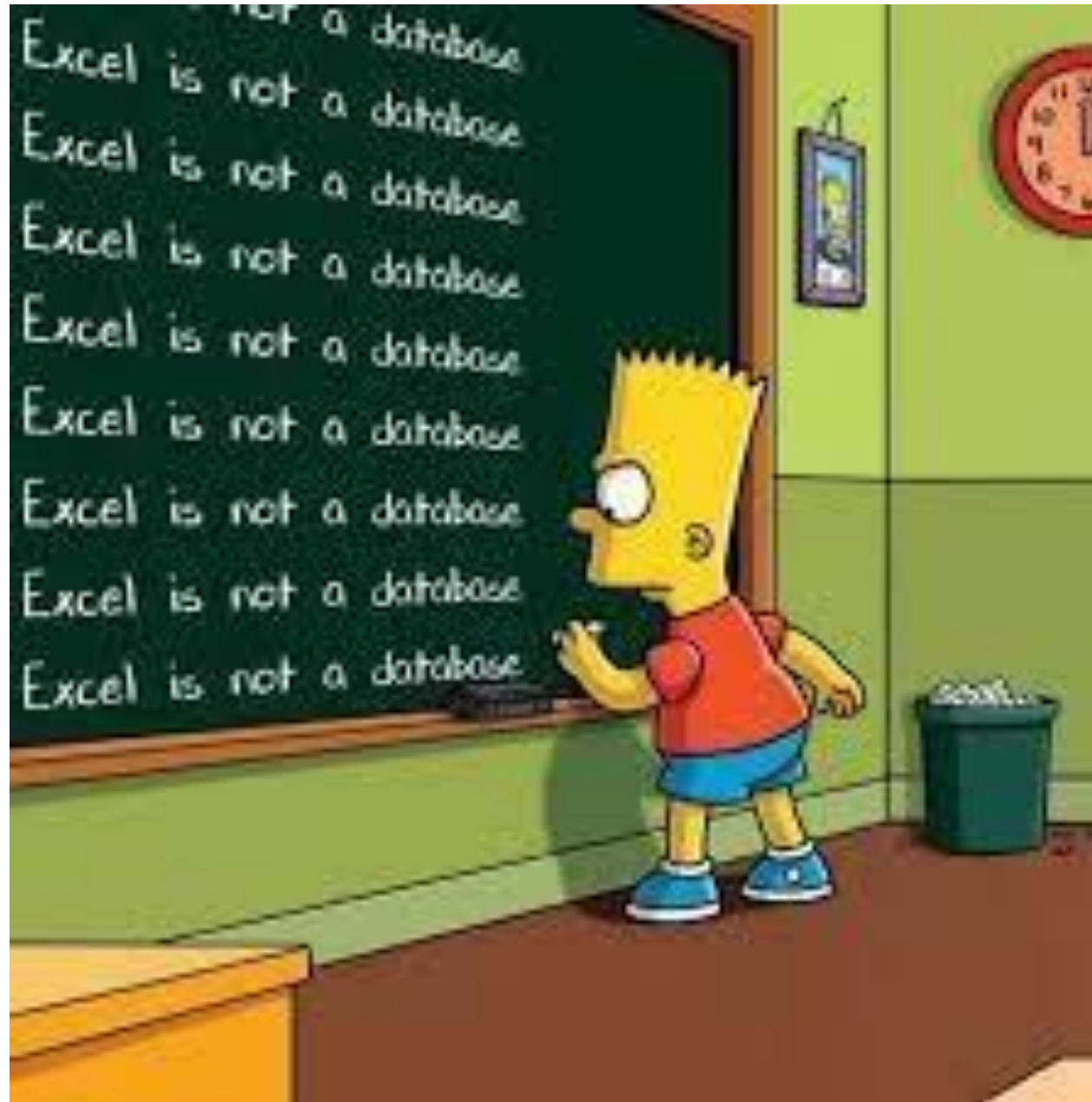


# Adatbázisok előadás II.

## Arelációs adatmodell



Most már tudjuk, hogy mi az  
adatbázis, tervezzünk egyet!



# A tervezés lépései



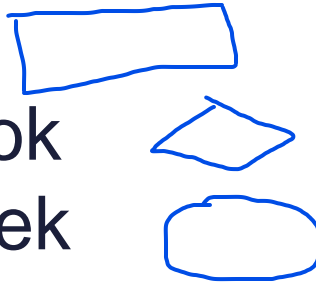
# Fogalmi adatmodell

# Entity-Relationship adatmodell

Tipikusan olyan üzleti igényekkel, folyamatokkal kapcsolatos adatstruktúrát ír le grafikusán, amely relációs adatbázisok segítségével lesz megvalósítva

Jelölésrendszere (leegyszerűsítve):

- ☐ Egyedek – Téglalapok
- ☐ Kapcsolatok – Rombuszok
- ☐ Tulajdonságok - Ellipszisek



# Entity-Relationship diagram létrehozása

- ❑ Egyedek meghatározása – ezek az attribútumaik által jól körülhatárolhatók tulajdonságaik
- ❑ Kapcsolatok meghatározása – többnyire olyan attribútumokat kell keresni, amelyek nem köthetők egy egyedhez
- ❑ Megjegyzések
  - ❑ Egy egyed sokszor kapcsolattá is alakítható és fordítva
  - ❑ Az egyednél mindig adjunk meg kulcsot!

## Példa1: galambröptető verseny adatbázisa

Régi hagyomány, hogy minden év tavaszán  
Ökörítőfülpösön megrendezik a galambröptető versenyt.

- A versenyen csak **több táv** is van
- Minden tenyésztő **több madarat** is nevezhet
- A cél, hogy a galamb **minél előbb** **kézbesítse a küldeményt**

Tervezzünk egy egyszerű adatbázist az adatok  
tárolására!



GalambNév	Szín	VersenyNév	Táv	IndulásIdje	ÉrkezésIdje	Teljesített Távolság	Helyezés	Tenyésztő Név
Száguldó Sanyi	Barna	Nagy Szárnyak Kihívása	Szárnyas Száguldás	2024-03-15 08:00	2024-03-15 10:30	50 km	3	Kovács János
Száguldó Sanyi	Barna	Nagy Szárnyak Kihívása	Gyors Repülés	2024-03-15 11:00	2024-03-15 13:45	100 km	1	Kovács János
Repülő Rózsa	Fehér	Nagy Szárnyak Kihívása	Szárnyas Száguldás	2024-03-15 08:00	2024-03-15 09:45	50 km	1	Nagy Tamás
Repülő Rózsa	Fehér	Nagy Szárnyak Kihívása	Gyors Repülés	2024-03-15 10:15	2024-03-15 12:30	100 km	2	Nagy Tamás
Pörgő Peti	Fekete	Nagy Szárnyak Kihívása	Szárnyas Száguldás	2024-03-15 08:00	2024-03-15 11:00	50 km	4	Kovács János

Egyedek: Galamb, Verseny, Tenyésztő\*

Relációk: Verseny – Galamb, Galamb – Tenyésztő

Tulajdonságok: a táblázat alapján + AZONOSÍTÓK

\* A Táv is lehet egyed

# Entity-Relationship diagram

## létrehozása- Egyedek és tulajdonságok

Galamb

- ID
- Név
- Szín ...

Verseny

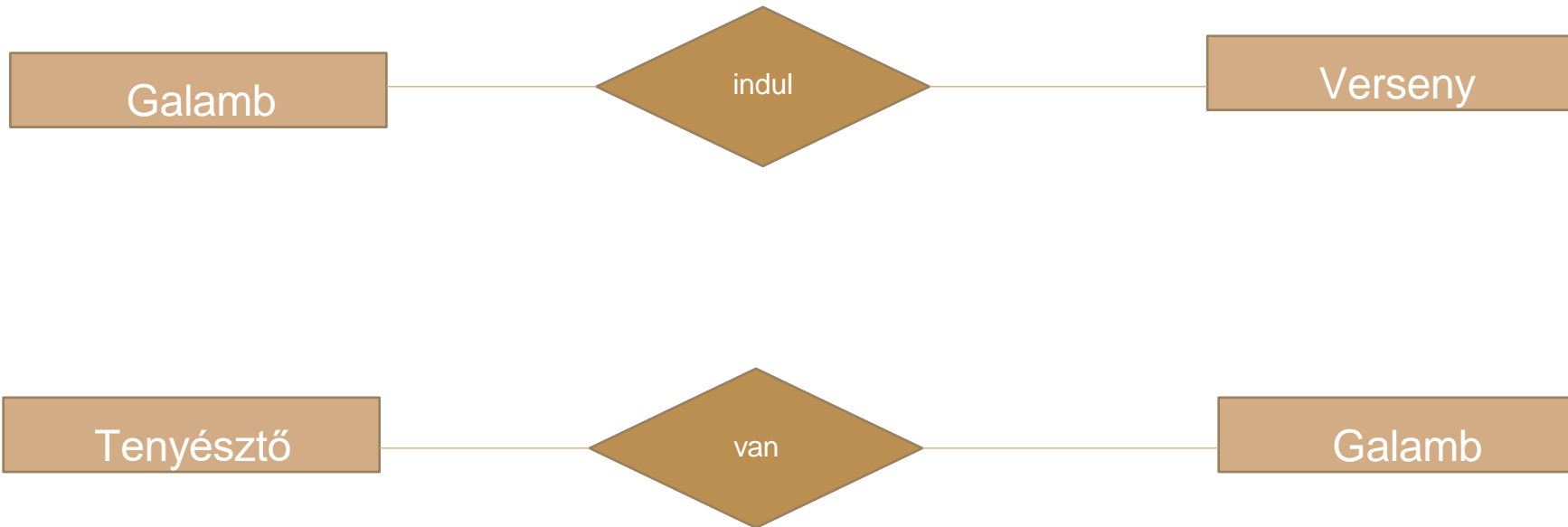
- ID
- Név
- Dátum

Tenyésztő

- ID
- Név
- Telefonszám ...

A kapcsolatoknak is  
lehetnek tulajdonságai!

# Entity-Relationship diagram létrehozása- Kapcsolatok

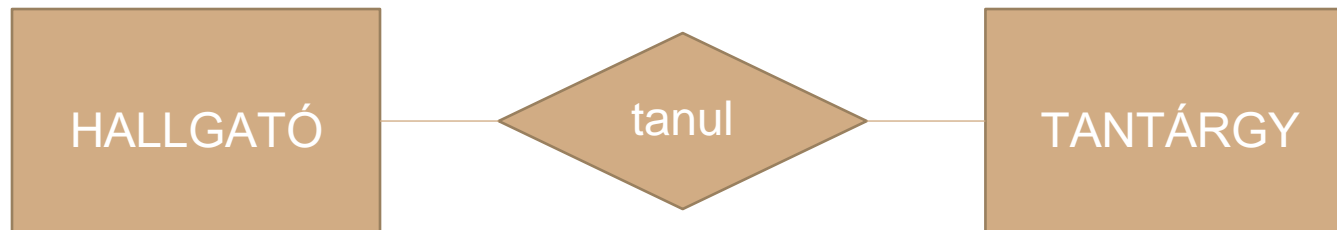


Mindig érdemes meggondolni, hogy melyik kapcsolat milyen jellemzőkkel bír (számosság, szorosság stb.)

# Kapcsolat tulajdonságai

Akapcsolat számossága (foka, típusa) lehet ...

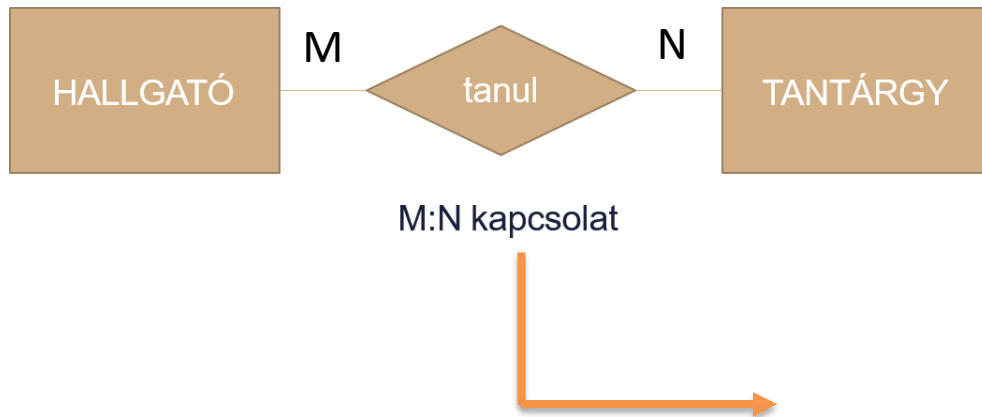
- 1:1 Ekkor az **egyik egyed** minden **egyed előfordulásához** a másik egyed pontosan **egy értéke tartozik** pl: OSZTÁLY - OSZTÁLYFŐNÖK
- 1: N Ekkor az **egyik egyed** minden **egyed előfordulásához** a másik egyed **több előfordulása** is tartozhat, pl: OSZTÁLY - HALLGATÓ
- M: N Ekkor az **egyik egyed** minden **egyed előfordulásához** a másik egyed **több előfordulása is tartozhat és fordítva**, pl: TANTÁRGY - HALLGATÓ



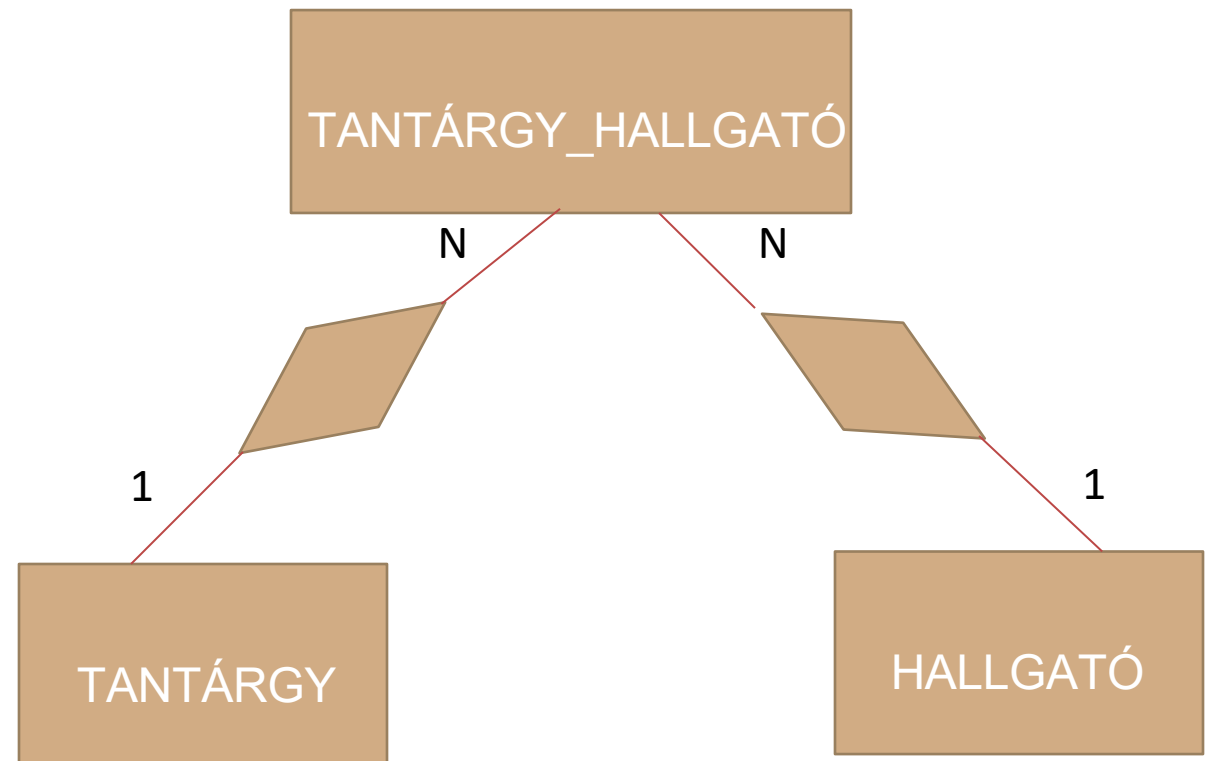
M:N kapcsolat

# Az M:N (több-több) kapcsolat felbontása

Általában két 1:N (egy a többhöz) kapcsolatra bontható egy új reláció segítségével, amely tartalmazza az összekapcsolt egyedek kulcsait.



HALLGATÓ(ID, NÉV, CÍM ...)  
TANTÁRGY(TID, TNÉV, KREDIT...)  
TANTÁRGY\_HALLGATÓ(TID, ID)



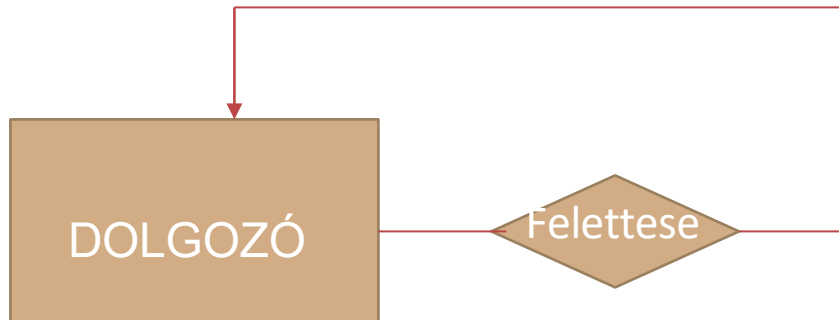
# A kapcsolat szorossága

Kötelező kapcsolat esetén minden egyed előfordulásnak részt kell vennie legalább egy kapcsolatban. PI: TANÁR - TANSZÉK

Opcionális kapcsolat esetén lehet olyan egyed előfordulás, amely nem vesz részt kapcsolatban. PI: HALLGATÓ – FAKULTATÍV TANTÁRGY

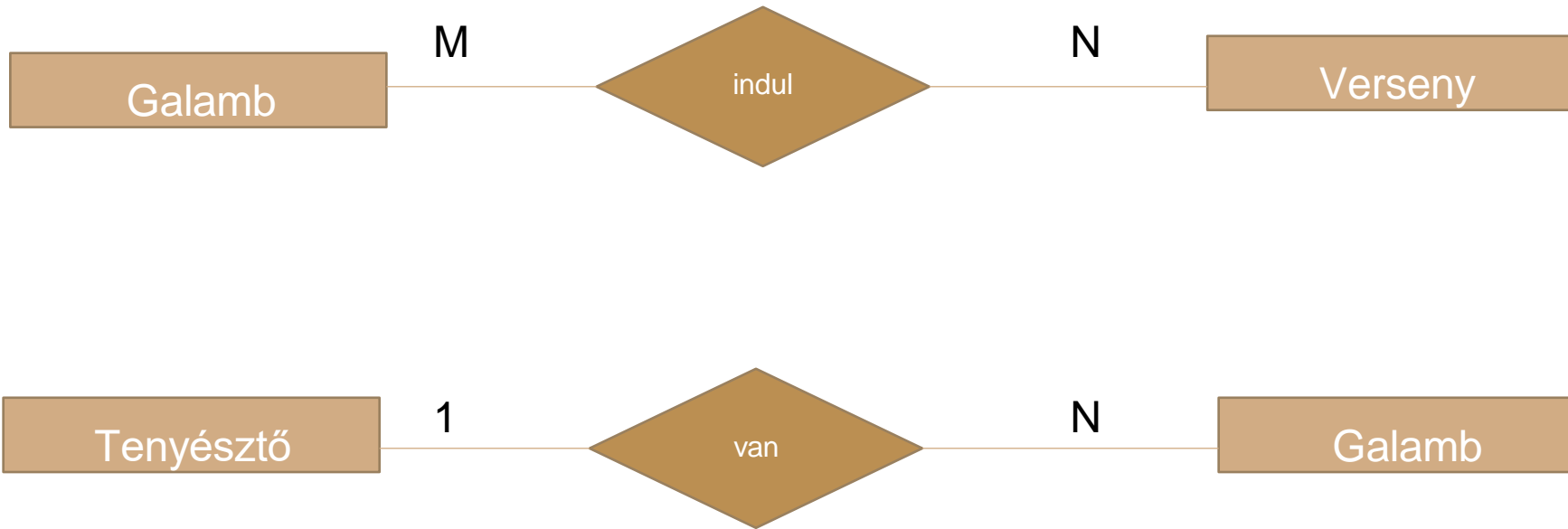
Félig kötelező kapcsolat esetén a kapcsolat csak egyik irányban kötelező, a másikon opcionális. PI: ÓRAADÓ TANÁR - TANTÁRGY

Egy egyed (példányain keresztül) saját magával áll kapcsolatban



DOLGOZÓ		
ID	NÉV	FELETTES_ID
1	Kiss Béla	NULL
2	Nagy Evelin	1
3	Varga Éva	1

# Térjünk vissza a galambokhoz!

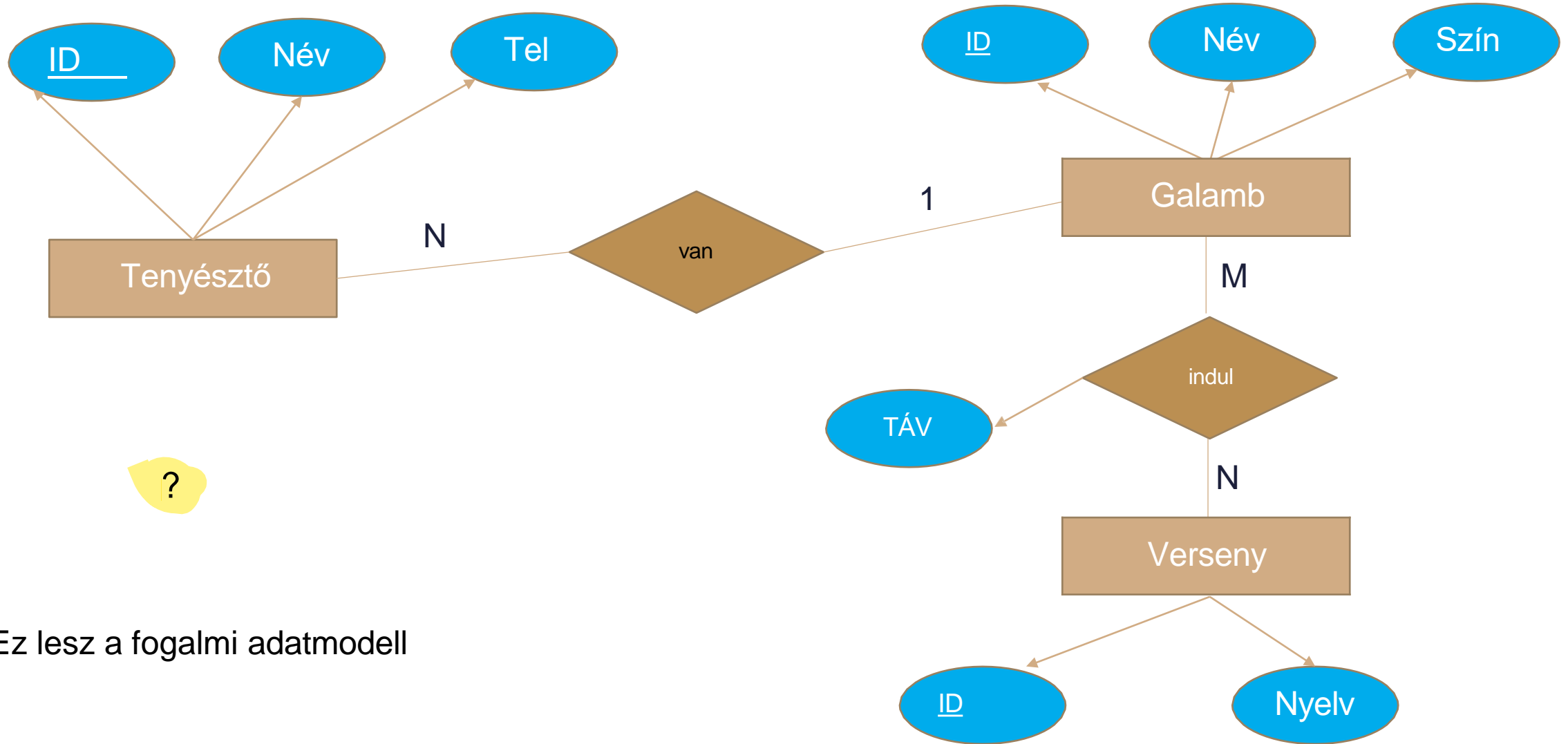


Esetünkben

- a Galamb – Verseny között több-több (M: N) kapcsolat van ➔ később fel kell bontani egy-több kapcsolatokra
- a Tenyésztő – Galamb között pedig egy-több (1: N) több galamb indul több versenyen  
1 tenyészt több galambja



# ER-Diagram példa – Galambok



Ez lesz a fogalmi adatmodell

## Példa2: dvd adatbázis

Egy dvd-kölcsönző számítógépes nyilvántartása tárolja minden egyes dvd fontosabb adatait (cím, stílus, nettó ár stb.).

- ☐ A dvd-k a film nyelve szerint külön polcokon vannak tárolva.
- ☐ A dvd-ket csak beiratkozott tagok kölcsönözhetik
- ☐ A tagokkal való kapcsolattartás miatt tároljuk minden tag nevét, címét, kedvenc stílusát stb.
- ☐ Minden kölcsönzésnél rögzítjük, hogy ki, mikor, melyik dvd-t vette ki, illetve mikor hozta vissza

nev	ki_datum	vissza_datum	stilus	nettoar	lang	cim
Bartos Kinga	2003.12.11	NULL	történ elem	4244	magyar	A II. világháború története (1999)
Mohai Mónika	2003.12.11	NULL	történ elem	5700	magyar	Az 1848-1849-iki szabadságharc története (2002)
Ivicsics Miklós	2003.12.11	NULL	ismere tterjesz tő	3540	magyar	Ablak zsiráf (1999)
Bakk Csaba József	2006.10.01	2006.10.10	történ elem	5041	angol	3D Dinosaur - adventure
Kollár Zsófia	2006.10.02	2006.10.09	történ elem	5041	angol	3D Dinosaur - adventure

Egyedek: Dvd, Tag, Nyelv

Relációk: Tag – Dvd, Dvd - Nyelv

Tulajdonságok: a táblázat alapján + AZONOSÍTÓK

# Entity-Relationship diagram létrehozása-

## Egyedek és tulajdonságok

DVD

- ID
- Cím
- ...

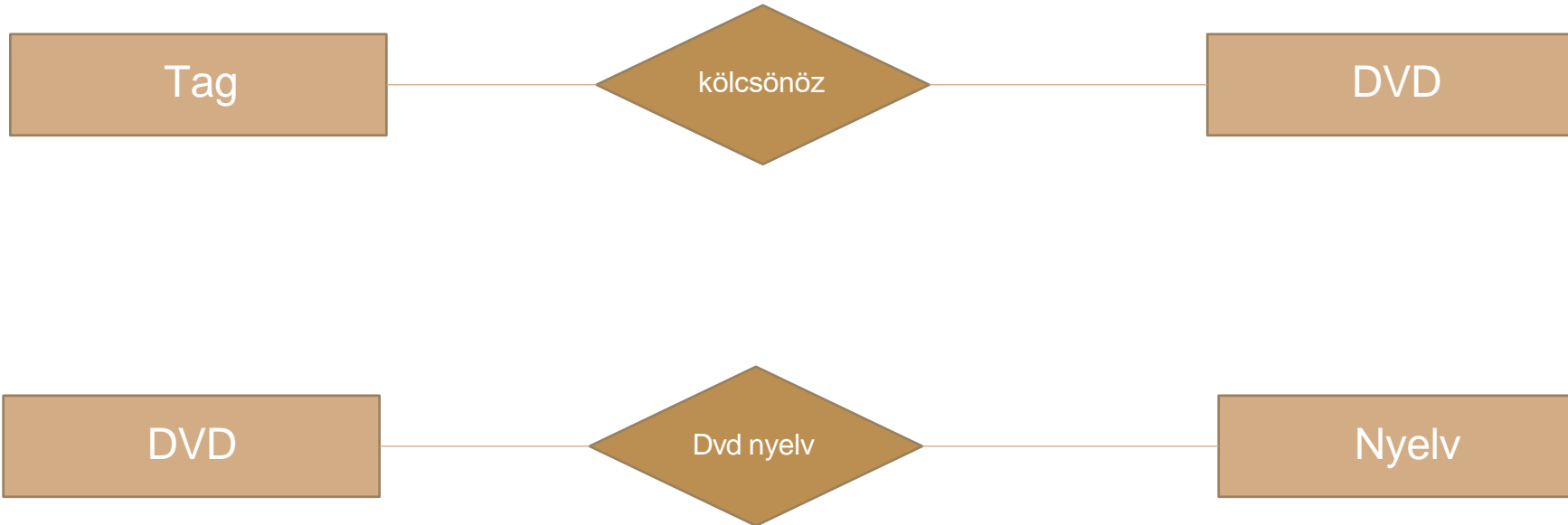
TAG

- ID
- Név
- ...

NYELV

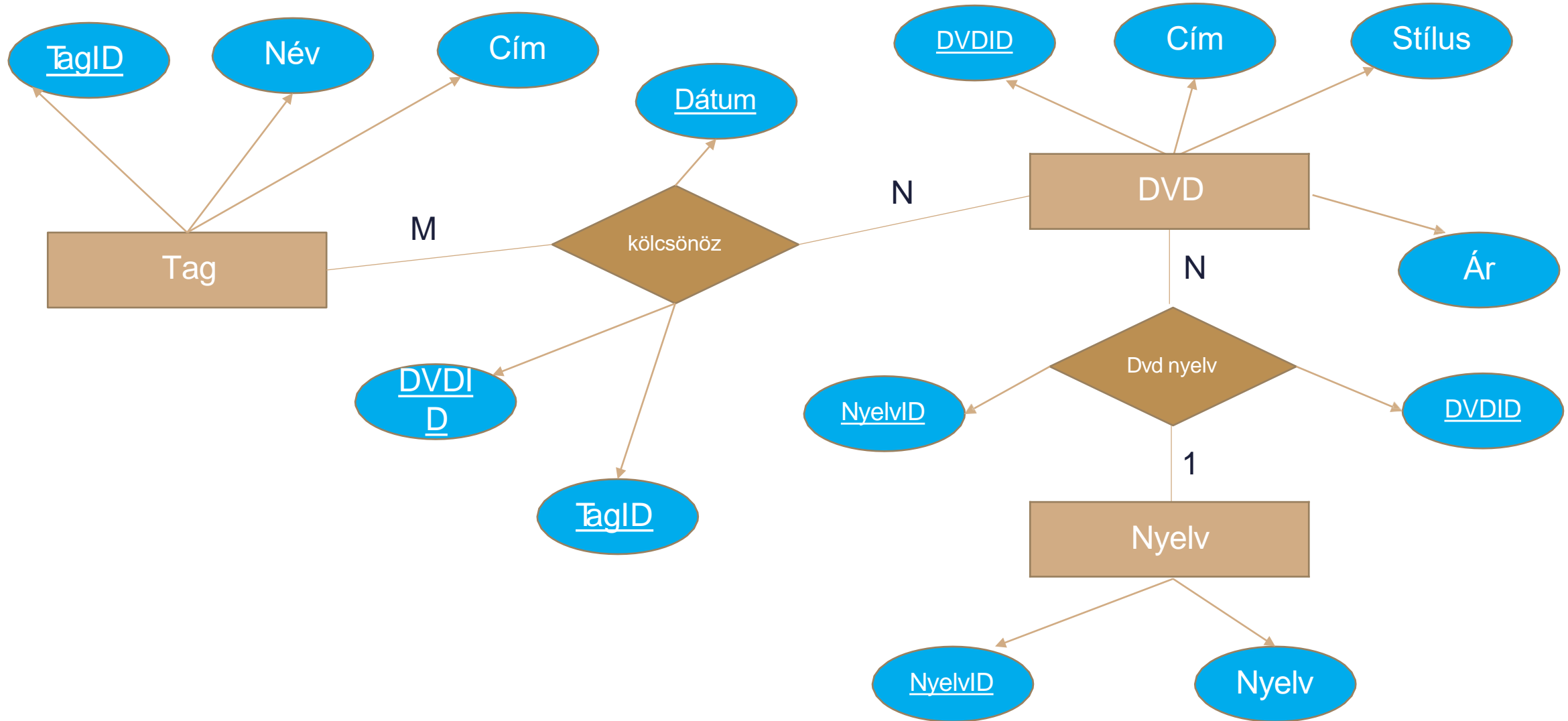
- ID
- Megnevezés
- ...

# Entity-Relationship diagram létrehozása- Kapcsolatok



Érdemes itt is átgondolni, hogy hogy melyik kapcsolat milyen tulajdonságú

# ER-Diagram példa – DVD kölcsönző



# Logikai modell

A logikai modell megtervezése esetén

- ❑ Figyelembe kell venni a választott adatmodellt (relációs modell lesz)
- ❑ A konkrét adatbázis-kezelő rendszer technikai architektúráját
- ❑ Megszorításokat (kényszerek)
- ❑ Hatékonysági megfontolásokat (később: Id. Normalizálás)



# Relációs adatmodell

# A Reláció fogalma

A reláció attribútumok Descartes-szorzatának részhalmaza.

Példa: Legyenek az attribútumok: Neptunkód, Név és Város

NEPTUNKÓD	NÉV	VÁROS
AAAAAA	Anna	Budapest
BBBBBB	Béla	Pécs
CCCCCC		

Az attribútumok értékei halmazokat alkotnak

# Descartes szorzat és Reláció

NEPTUNKÓD	NÉV	VÁROS
AAAAAA	Anna	Budapest
AAAAAA	Anna	Pécs
<b>AAAAAA</b>	<b>Béla</b>	<b>Budapest</b>
AAAAAA	Béla	Pécs
<b>BBBBBB</b>	<b>Anna</b>	<b>Budapest</b>
BBBBBB	Anna	Pécs
BBBBBB	Béla	Budapest
BBBBBB	Béla	Pécs
CCCCCC	Anna	Budapest
CCCCCC	Anna	Pécs
CCCCCC	Béla	Budapest
<b>CCCCCC</b>	<b>Béla</b>	<b>Pécs</b>

NEPTUNKÓD	NÉV	VÁROS
<b>AAAAAA</b>	<b>Béla</b>	<b>Budapest</b>
<b>BBBBBB</b>	<b>Anna</b>	<b>Budapest</b>
<b>CCCCCC</b>	<b>Béla</b>	<b>Pécs</b>

- Az oszlopok száma a reláció foka
- Az n-ed fokú relációnak n oszlopos tábla feleltethető meg

# A Reláció fogalma - másképpen

A reláció attribútumok közötti kapcsolatok olyan halmaza, amelyek egyedeket írnak le

A Neptunkód, Név és Város attribútumok a Hallgató egyedet írják le.

NEPTUNKÓD	NÉV	VÁROS
AAAAAA	Béla	Budapest
BBBBBB	Anna	Budapest
CCCCCC	Béla	Pécs

- A sorokat rekordoknak is nevezzük
- Egy konkrét sor az egyed egy előfordulását (példányát) is jelenti

## A relációs séma attribútumok névvel nevezett viszonya

Példák:

megadja, hogy a táblában milyen  
nevezet oszlopok vannak

- ☐ HALLGATÓ (Neptunkód, Név, Város)
- ☐ TANTÁRGY (Tantárgykód, Megnevezés, Kreditérték)
- ☐ VIZSGA (Vizsgakód, Tantárgykód, Dátum, Teremkód)

**A séma a tábla szerkezetét írja le, a reláció pedig a sorok összességét jelenti**

# Egy relációs adatbázis több, egymással összekapcsolt relációból áll

## TAG tábla

<u>TagID</u>	Név	Cím
3	Mohai M.	Pasaréti út 23
5	Ivcsics M.	Mészöly u. 4

## DVD tábla

<u>DVDID</u>	Cím	Stílus	Ár	NyelvID
2	A II. vh	történelem	4244	1
5	Az 1848-49-es szh.	történelem	5700	1
6	Ablak zsiráf	Ism.terj.	3540	1

## KÖLCSÖNZÉS tábla

<u>Dátum</u>	<u>TagID</u>	<u>DVDID</u>
2003.12.11	10	5
2003.12.11	3	2
2003.12.11	5	6

## NYELV tábla

<u>NyelvID</u>	Nyelv
1	magyar
2	angol

# Relációs adatmodell - Tulajdonság

- Más néven attribútum
- Azonos típusú és szerepű elemek halmazát jelenti
- A lehetséges tulajdonság értékek halmazát **domain**-nek is nevezzük
  - Speciális tulajdonságérték: NULL

Osztályzat
NULL
1
2
3
4
5

Az osztályzat tulajdonság  
lehetséges értékei

# Kényszerek (Megszorítások, Constraints)

A lehetséges adatok halmazát leíró, korlátozó szabályok

## Kényszer típusok

- Kulcs
- Domain
- Egyed integritás
- Hivatkozási integritás
- Egyéb (nem sémaalapú) kényszerek



Attribútumok olyan minimális halmaza, amelyek egyértelműen meghatározzák az egyed előfordulásait

NEPTUNKÓD	NÉV	VÁROS
AAAAAA	Béla	Budapest
BBBBBB	Anna	Budapest
CCCCCC	Béla	Pécs

Kulcs: NEPTUNKÓD

Ha az egyedet meghatározó attribútumhalmaz nem feltétlenül minimális, akkor azt **szuperkulcs**nak nevezzük, PI: NEPTUNKÓD + NÉV

Tágabb értelemben minden olyan attribútumhalmaz szuperkulcs, amely tartalmaz kulcsot. Eszerint a kulcs minimális szuperkulcs.

Ha több kulcs is létezik, akkor azt, amelyiket az adatfeldolgozásnál használjuk, elsődleges kulcsnak nevezzük. Ilyenkor a többi kulcs másodlagos kulcs.

<u>NEPTUNKÓD</u>	TAJSZÁM	NÉV	VÁROS
AAAAAA	030111999	Béla	Budapest
BBBBBB	030222888	Anna	Budapest
CCCCCC	030333777	Béla	Pécs

Kulcsjelöltek:

- NEPTUNKÓD
- TAJSZÁM

Minden relációs sémának kell, hogy legyen elsődleges kulcsa (PRIMARY KEY).

# Egyed integritás kényszer

Az egyed integritás (entity constraint) szerint az elsődleges kulcs értéke nem lehet NULL

TAG tábla		
<u>TagID</u>	Név	Cím
1	KISS BÉLA	Szeged
2	TÓTH LAURA	VÁC
	NAGY IVÓ	Budapest

Aharmadik sorban hiányzik a tag azonosítója!

Összetett kulcs esetén egyik kulcs összetevő sem lehet NULL

# Egyszerű és összetett kulcs

Az egyszerű kulcs egyetlen oszlopból, az összetett kulcs több oszlopból áll

PL:

- DOLGOZÓ (AZON, NÉV, CÍM) egyed esetén az AZON egyszerű kulcs
- ELADÁS(Dátum, Termékkód, Mennyiség ...) egyed esetén a Dátum + Termékkód összetett kulcs

# Természetes vs mesterséges kulcs

- ❑ A természetes kulcsok a tulajdonságok közül kerülnek kiválasztásra.
- ❑ A mesterséges kulcsok lehetnek szekvenciák, automatikusan növekvőek, vagy univerzális azonosítók (UUID). Sokszor helyettesítő (surrogate) szerepük van

PL:

- Természetes kulcs: Neptunkód
- Mesterséges kulcs:
  - Szekvencia: 1, 3, 5, 7 ...
  - Automatikusan növekvő: 1, 2, 3, ...
  - UUID: 99CBAB0D-E05C-47D1-A6A4-394588493ED6



Vajon miért fontosak még a kulcsok?

# Idegen (külső) kulcs

Olyan attribútumhalmaz, amely egy másik reláció elsődleges kulcsára hivatkozik

Pl:

ELADÁS(Dátum, Termékkód, Mennyiség ...) és TERMÉK(Termékkód, Egységár ...) esetén a Termékkód idegen kulcs az Eladás táblában

Dátum	Termékkód	Mennyiség
2010.02.02	T001	2
2010.03.03	T002	5
2010.04.01	T002	3

ELADÁS tábla

Termékkód	Egységár
T001	240
T002	300
T003	180

TERMÉK tábla

Az idegen kulcsoknak (FOREIGN KEY) fontos szerepük van a táblák közötti kapcsolatok megvalósításában

# Másodlagos attribútumok

Olyan attribútumok, amelyek nem részei a kulcsnak

Pl: ELADÁS(Dátum, Termékkód, Mennyiség ...) esetén a Mennyiség

Dátum	Termékkód	Mennyiség
2010.02.02	T001	2
2010.03.03	T002	5
2010.04.01	T002	3

Leíró attribútumoknak is nevezik őket



# Domain (tartomány) megszorítás

Minden egyes attribútum értéknek egy adott tartományból kell származnia (adattípus + megszorítás)

Példa: Osztályzat attribútumra vonatkozó domain kényszer

Osztályzatok tábla		
TanulóID	TantárgyID	Osztályzat
1	2	5
2	4	3
3	1	9

Az osztályzat csak 1 és 5 közötti egész szám lehet!

# Hivatkozási integritás

A hivatkozási integritás (reference constraint) szerint táblák közötti kapcsolat esetén az idegen kulcs értéknek léteznie kell a hivatkozott táblában, ellenkező esetben NULL értéket kell felvennie

KÖLCSÖNZÉS tábla

<u>Dátum</u>	<u>TagID</u>	<u>DVDID</u>
2020.01.01	11	3
2020.02.03	12	5
2020.01.11	11	8

DVD tábla

<u>DVDID</u>	Cím	Stílus	Ár	NyelvID
3	...	.....	....	....
4	...	....	....	....
5	...	....	....	....

A8-as azonosítójú dvd nem létezik a DVD táblában!

# Hivatkozási integritás

Milyen problémákat vethet fel? Két gyakori példa:

- ☐ Töröljük a 3-as azonosítójú dvd-t a DVD táblából
- ☐ Megváltoztatjuk az 5-ös dvd azonosítóját 6-ra

KÖLCSONZÁS tábla		
<u>Dátum</u>	<u>TagID</u>	<u>DVDID</u>
2020.01.01	11	3
2020.02.03	12	5
2020.01.11	11	8

DVD tábla				
<u>DVDID</u>	Cím	Stílus	Ár	NyelvID
3	...	.....	....	....
4	...	....	....	....
5	...	....	....	....

# Egyéb (nem sémaalapú) kényszerek

Ilyenek pl. a szemantikus megszorítások, üzleti szabályok

- Egy vevő egy adott termékből egyszerre maximum 5 db-ot vásárolhat
- Naponta az első 50 vásárló részesül kedvezményben

Dátum	Termékkód	Mennyiség	Vevőkód	Kedvezmény?
2010.02.02	T001	2	V01	Igen
2010.03.03	T002	5	V02	Igen
2010.03.03	T002	3	V03	Nem

# Kényszer példák a gyakorlatból

- ☐ ANév mező kötelezően kitöltendő (NOT NULL)
- ☐ AFizetés mező értéke pozitív szám (CHECK)
- ☐ Az ID mező minden dolgozóra egyedi (UNIQUE)
- ☐ AFizetés alapértelmezett értéke legyen 250000 (DEFAULT)

DOLGOZÓ tábla		
ID	Név	Fizetés
1	Kiss László	230000
2	Nagy Ivó	420000
3	Balogh Béla	-250000

Afizetés nem lehet negatív!

automatikusan végrehajtódó művelet egy adatbázisban, amely akkor fut le, ha egy adott esemény bekövetkezik egy táblán

Bonyolultabb kényszerek is definiálhatók adatbázis **trigger**ek használatával

# Relációs modell előnyök - hátrányok

- ✓ Egyszerű, könnyen használható
- ✓ Matematikai alap
- ✓ Adatfüggetlenség
- ✓ Könnyen lekérdezhető
  
- ✗ Nem strukturált adatok tárolása, lekérdezése
- ✗ Nagy mennyiségű adat (big data) tárolása, kezelése

# ER-Diagram → Relációs adatmodell

## Az átírás szabályai

- ❑ Először az egyedeket képezzük le reláció sémába
  - ❑ A táblanév az egyed nevéből adódik
  - ❑ A tábla attribútumai a tulajdonság nevek
- ❑ Utána a kapcsolatokkal tesszük meg ugyanezt
  - ❑ Az M:N kapcsolat mindig külön táblába kerül
  - ❑ Az 1:1 vagy 1:N kapcsolat többnyire beágyazható valamelyik meglévő sémába

# Gyakorlat: ER-Diagram → Relációs adatmodell

TAG tábla		
<u>TagID</u>	Név	Cím

DVD tábla				
<u>DVDID</u>	Cím	Stílus	Ár	NyelvID

NYELVDVD tábla	
<u>DVDID</u>	<u>NyelvID</u>

KÖLCSÖNZÉS tábla		
<u>Dátum</u>	<u>TagID</u>	<u>DVDID</u>

NYELV tábla	
<u>NyelvID</u>	Nyelv



# Adatbázisisterv – hol tartunk?

☐ Adatmodell:



☐ Technikai architektúra (MS SQL):



☐ **Megszorítások (kényszerek)**

☐ Hatékonysági megfontolások (később: Id. Köv. előadás)

# Példa: megszorítások a DVD adatbázisban

Egyed	Attribútum	Lehetséges értékek	Kényszer
DVD	DvdID	1, 2, 3 ...	Egyed integritás Hivatkozási integritás (Kolcsonzesek)
DVD	Cím	Karaktersorozat	Maximum 255 karakter, kötelező
DVD	Stílus	Karaktersorozat	Maximum 65 karakter, nem kötelező
DVD	Nettóár	Valós számok	A nettóár pozitív legyen, kötelező
DVD	Nyelv	1, 2, 3 ...	Hivatkozási integritás (Nyelvek)
Kolcsonzesek	Ki	1, 2, 3	Hivatkozási integritás (DVD), kötelező
...			

# Példa: megszorítások a DVD adatbázisban

## Egyéb kényszerek

Sorszám	Kényszer
1	Egy tag egy nap maximum 3 DVD-t kölcsönözhet
2	A dvd-ket 30 napon belül vissza kell hozni
3	Minden 10-ik kölcsönzés adott tag esetén ingyenes
4	Minden dvd-nek legalább 2 nyelven elérhetőnek kell lennie
5	Egy tag csak akkor kölcsönözhet újabb dvd-t, ha a régieket már visszavitte
...	



**Köszönöm  
a figyelmet!**