

# Adatbázisrendszerek

## 8. előadás: Az Enhanced Entity-Relationship modell

Szuperosztályok, alosztályok, öröklődés, specializáció, generalizáció, leképezés relációs modelle

2023. április 21.



**DEBRECENI  
EGYETEM**





## 8. előadás: EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

**Osztály, alosztály**

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

## Definíció

Egy **osztály** egyedek egy halmaza vagy kollekciója; magában foglal minden olyan az EER sémabeli szerkezetet, amely egyedeket csoportosít, például egyedtípusokat, alosztályokat, superosztályokat és kategóriákat.

## Definíció

Egy  $S$  **alosztály** egy olyan osztály, amely egyedeinek mindig egy másik osztály, a **superosztály/alosztály** (vagy **IS-A**) **kapcsolat**  $C$  **superosztályához** tartozó egyedek egy részhalmazát kell alkotniuk.

## Megjegyzés

Egy ilyen kapcsolatot  $C/S$ -sel jelölünk. Egy superosztály/alosztály kapcsolatra mindig igaz, hogy  $S \subseteq C$ .



## 8. előadás: EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

### Definíció

Egy  $Z = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$  **specializáció** olyan alosztályoknak egy halmaza, amelyeknek ugyanaz a  $G$  a szuperosztálya, azaz  $i = 1, 2, \dots, n$  esetén  $G/S_i$  egy szuperosztály/alosztály kapcsolat.

### Definíció

$G$ -t **generalizált egyedtípusnak** (vagy a specializáció **szuperosztályának**, olykor pedig az  $\{S_1, S_2, \dots, S_n\}$  alosztályok **generalizációjának**) nevezzük.

8. előadás:  
EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

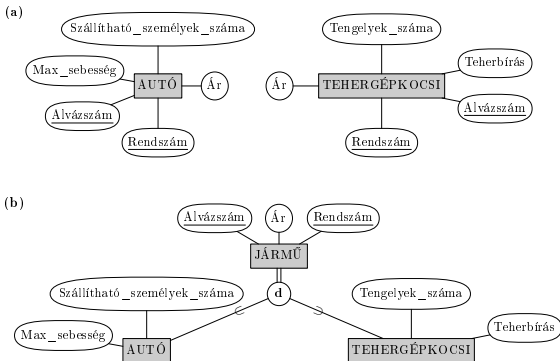
Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése



Generalizáció:

- (a) Két önálló egyedtípus: az AUTÓ és a TEHERGÉPKOCSI.
- (b) A generalizált JÁRMŰ szuperosztály az AUTÓ és a TEHERGÉPKOCSI alosztályokkal.

8. előadás:  
EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

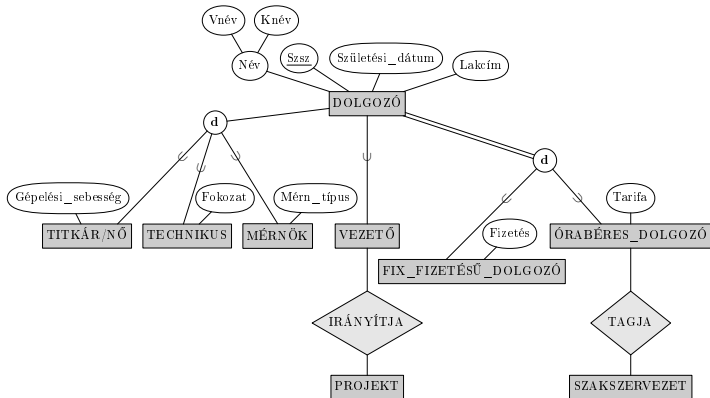
Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése



A DOLGOZÓ háromféle specializációja:

- {TITKÁR/NŐ, TECHNIKUS, MÉRNÖK}
- {VEZETŐ}
- {ÓRABÉRES\_DOLGOZÓ, FIX\_FIZETÉSŰ\_DOLGOZÓ}



# Totális és részleges, valamint diszjunkt és átfedő specializáció

6

## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

## Definíció

$Z$ -t **totálisnak** nevezzük, ha mindig (bármely időpillanatban) teljesül, hogy

$$\bigcup_{i=1}^n S_i = G.$$

Egyébként  $Z$ -t **részlegesnek** (**parciálisnak**) mondjuk.

## Definíció

$Z$ -t **diszjunkt**nak nevezzük, ha minden  $i \neq j$  esetén teljesül, hogy

$$S_i \cap S_j = \emptyset \text{ (üres halmaz).}$$

Ellenkező esetben  $Z$ -t **átfedőnek** mondjuk.



# Predikátumdefiniált és felhasználó által definiált specializáció

7

## 8. előadás: EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

## Definíció

$C$ -nek egy  $S$  alosztályát **predikátumdefiniáltnak** nevezzük, ha egy  $p$  predikátumot írunk elő a  $C$  attribútumaira, amellyel megadjuk, hogy mely  $C$ -beli egyedek elemei  $S$ -nek; azaz  $S = C[p]$ , ahol  $C[p]$  azon  $C$ -beli egyedek halmaza, amelyek eleget tesznek a  $p$  feltételnek.

## Definíció

Egy alosztályt, amit nem predikátummal definiálunk, **felhasználó által definiáltnak** nevezünk.



## 8. előadás: EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

### Definíció

Egy  $Z$  specializációt (vagy egy  $G$  generalizációt) **attribútumdefiniáltnak** nevezünk, ha egy  $(A = c_i)$  predikátumot használhatunk minden egyes  $Z$ -beli  $S_i$  alosztály tagságának a megadására, ahol  $A$   $G$ -nek egy attribútuma,  $c_i$  pedig egy konstans érték  $A$  tartományából.

### Megjegyzés

Ha  $i \neq j$  esetén  $c_i \neq c_j$ , és  $A$  egy egyértékű attribútum, akkor a specializáció diszjunkt lesz.





# Példa diszjunkt, attribútumdefiniált specializációra 9

## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

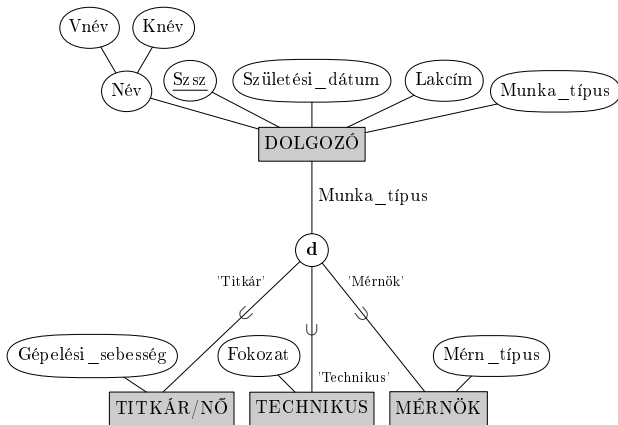
### Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése



EER diagram a Munka\_típusra vonatkozó attribútumdefiniált specializáció esetén.

8. előadás:  
EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

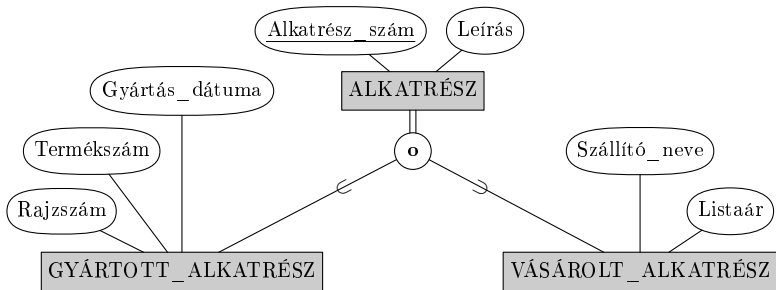
Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése



EER diagram egy átfedő (nem diszjunkt) specializáció esetén.



## 8. előadás: EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály  
Specializáció és  
generalizáció  
Tulajdonságok

**Kategória (unió  
típus)**

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

### Definíció

Egy  $T$  **kategória** egy osztály, amely  $n$  definiáló szuperosztály  $(D_1, D_2, \dots, D_n, n > 1)$  uniójának egy részhalma. Formálisan:

$$T \subseteq (D_1 \cup D_2 \cup \dots \cup D_n).$$

Egy  $D_i$  attribútumaira előírt  $p_i$  predikátumot használunk az egyes  $D_i$ -k azon elemeinek a megadására, amelyek elemei  $T$ -nek. Ha minden  $D_i$ -re megadunk egy  $p_i$  predikátumot, akkor

$$T = (D_1[p_1] \cup D_2[p_2] \cup \dots \cup D_n[p_n]).$$



## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

**Kategória (unió  
típus)**

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

Ezek után kiterjeszthetjük a **kapcsolattípus** definícióját, megengedve, hogy bármilyen osztály – ne csak az egyedtípusok – részt vehessen egy kapcsolattípusban. Csak ki kell cserélnünk az **egyedtípus** szavakat az **osztály** szóra a definícióban. Az EER grafikus jelölései konzisztensek az ER-rel, mert az osztályokat is téglalapokkal reprezentáljuk.

## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

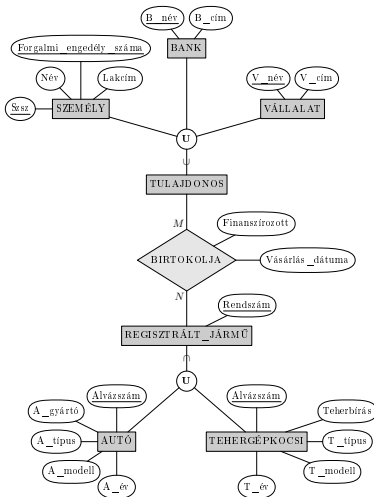
Tulajdonságok

**Kategória (unió  
típus)**

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése





## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

- 1 Erős egyedtípusok leképezése
- 2 Gyenge egyedtípusok leképezése
- 3 Bináris 1 : 1 számosságú kapcsolattípusok leképezése
  - (a) külső kulcs használata
  - (b) összevonás
  - (c) keresztthivatkozás v. kapcsoló reláció használata
- 4 Bináris 1 :  $N$  számosságú kapcsolattípusok leképezése
- 5 Bináris  $M$  :  $N$  számosságú kapcsolattípusok leképezése
- 6 Többértékű attribútumok leképezése
- 7  $N$ -edfokú kapcsolattípusok leképezése
- 8 Specializációk és generalizációk leképezése
- 9 Unió típusok (kategóriák) leképezése



## 8. előadás: EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

Konvertáljunk át minden  $C$  (generalizált) szuperosztállyal és  $m$  darab,  $\{S_1, S_2, \dots, S_m\}$  alosztállyal rendelkező specializációt, ahol  $C$  attribútumai  $\{k, a_1, \dots, a_n\}$  és  $k$  az (elsődleges) kulcs, a következő lehetőségek valamelyike szerint relációsémákká:

- (a) Több reláció – szuperosztály és alosztályok
- (b) Több reláció – csak alosztály relációk
- (c) Egyetlen reláció egy típus attribútummal
- (d) Egyetlen reláció több típus attribútummal



# Specializációk és generalizációk leképezése – több relációs lehetőségek

16

8. előadás:  
EER modell

Az EER  
modell  
fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

EER séma  
leképezése  
relációs  
sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

(a) **Több reláció – superosztály és alosztályok** Hozzunk létre egy  $L$  relációt a  $C$  számára  $\text{Attrs}(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\}$  attribútumokkal és  $\text{PK}(L) = k$  elsődleges kulccsal. Hozzunk létre egy  $L_i$  relációt minden egyes  $S_i$  alosztályhoz ( $1 \leq i \leq m$ )  $\text{Attrs}(L_i) = \{k\} \cup \{S_i \text{ attribútumai}\}$  attribútumokkal és  $\text{PK}(L_i) = k$  elsődleges kulccsal.

Ez a lehetőség mindenféle specializáció esetén (totális vagy részleges, diszjunkt vagy átfedő) működik.

(b) **Több reláció – csak alosztály relációk** Hozzunk létre egy  $L_i$  relációt minden egyes  $S_i$  alosztályhoz ( $1 \leq i \leq m$ )

$\text{Attrs}(L_i) = \{S_i \text{ attribútumai}\} \cup \{k, a_1, \dots, a_n\}$  attribútumokkal és  $\text{PK}(L_i) = k$  elsődleges kulccsal.

Ez a lehetőség csak olyan specializáció esetén működik, ahol az alosztályok **totálisak** (minden superosztálybeli egyednek legalább egy alosztályhoz kell tartoznia). Ha a specializáció **átfedő**, egy egyed több relációban is felbukkanhat.





# Specializációk és generalizációk leképezése – egyetlen relációs lehetőségek

17

## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

(c) **Egyetlen reláció egy típus attribútummal** Hozzunk létre egy  $L$  relációt  $\text{Attrs}(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup \{S_1 \text{ attribútumai}\} \cup \dots \cup \{S_n \text{ attribútumai}\} \cup \{t\}$  attribútumokkal és  $\text{PK}(L) = k$  elsődleges kulccsal. A  $t$ -t **típus** (vagy **diszkrimináló**) attribútumnak nevezzük, amely jelzi azt az alosztályt, amelyhez az egyes rekordok tartoznak.

Ez a lehetőség csak olyan specializáció esetén működik, amely **diszjunkt**, és fennáll a veszélye annak, hogy sok NULL értéket generál, ha sok speciális attribútum szerepel az alosztályban.



## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

### (d) Egyetlen reláció több típus attribútummal

Hozzunk létre egy  $L$  relációt  $\text{Attrs}(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup \{S_1 \text{ attribútumai}\} \cup \dots \cup \{S_n \text{ attribútumai}\} \cup \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$  attribútumokkal és  $\text{PK}(L) = k$  elsődleges kulccsal. Minden  $t_i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) **logikai típusú attribútum**, amely azt jelzi, hogy egy adott rekord az  $S_i$  alosztályhoz tartozik-e.

Ez a lehetőség olyan specializációk esetén is működik, amely **átfedő** alosztályokat tartalmaz.



## 8. előadás: EER modell

### Az EER modell fogalmai

Osztály, alosztály

Specializáció és  
generalizáció

Tulajdonságok

Kategória (unió  
típus)

### EER séma leképezése relációs sémára

Specializációk és  
generalizációk  
leképezése

Unió típusok  
(kategóriák)  
leképezése

Különböző kulcsokkal rendelkező szuperosztályok által definiált kategória leképezéséhez célszerű egy új kulcsattribútumot bevezetni, amelyet **helyettesítő kulcsnak** nevezünk a kategóriának megfelelő reláció létrehozásakor.

A helyettesítő kulcs attribútumot minden olyan relációba is felvesszük, amelyeket a kategória szuperosztályaiból képezünk.