

# Relációs algebra 2.rész példák

Tankönyv: Ullman-Widom:  
Adatbázisrendszerek Alapvetés  
Második, átdolgozott kiadás,  
Panem, 2009

---



Lekérdezések a relációs modellben  
2.4. Egy algebrai lekérdező nyelv  
Lekérdezések megfogalmazása  
relációs algebrai műveletek segítségével  
Példák: Tk. 2.4.1. Termék lekérdezések

# Milyen típusú feladatokat fogalmazhatunk meg?

Legyen adott az alábbi **relációs sémák** feletti relációk:

Termék (gyártó, modell, típus)

PC (modell, sebesség, memória, merevlemez, ár)

Laptop (modell, sebesség, memória, merevlemez, képernyő, ár)

Nyomtató (modell, színes, típus, ár)

**Feladatok Tk.2.4.1.feladat** (ezeket a kérdéseket konkrét táblák alapján természetes módon meg lehet válaszolni, majd felírjuk relációs algebrában)

a) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00

b) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

c) Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát!  
stb...

!! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb számítógépet (laptopot vagy PC-t)?

!! k) Melyek azok a gyártók, akik pontosan három típusú PC-t forgalmaznak?

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---1

- Relációs algebra kifejezések ilyen bevezetése valóban használható a lekérdezések megadására?
  - Tk.2.4.1.feladat
  - **Példa:** Adottak az alábbi **relációs sémák** feletti relációk  
Termék (gyártó, modell, típus)  
PC (modell, sebesség, memória, merevlemez, cd, ár)  
Laptop (modell, sebesség, memória, merevlemez, képernyő, ár)  
Nyomtató (modell, színes, típus, ár)
  - Jelölje: T(gy, m, t)  
PC(m, s, me, ml, ár)  
L(m, s, me, ml, k, ár)  
Ny(m, sz, t, ár)
- Megj.: a két típus attr.név nem ugyanazt fejezi ki és így  $T \bowtie Ny$  természetes összekapcsolásnál „zűr”

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

$$\Pi_m(\sigma_{s \geq 3.00}(\mathbf{PC}))$$

b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

$$\Pi_m(\sigma_{s \geq 3.00}(\mathbf{PC}))$$

b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

$$\Pi_{gy}(\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L})) \text{ vagy ekv. } \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie (\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{L})))$$

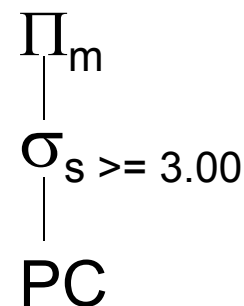
-- Nézzük meg a relációs algebrai kifejezőfával is!

## Példák átírásokra ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

$\Pi_m(\sigma_{s \geq 3.00}(\text{PC}))$

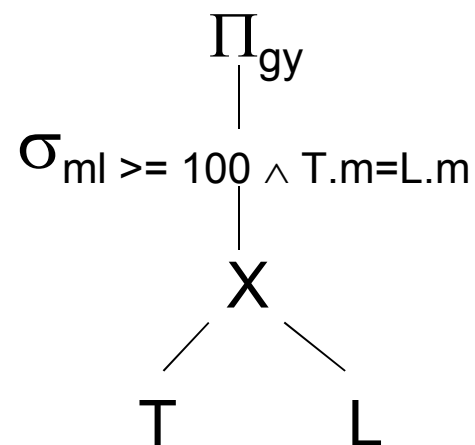
SELECT modell  
FROM PC  
WHERE sebesség >= 3.00;



b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

$\Pi_{gy}(\sigma_{ml \geq 100}(T \bowtie L))$

SELECT gyarto  
FROM Termek T, Laptop L  
WHERE merevlemez >= 100  
AND T.modell=L.modell;



## Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

$$\Pi_m(\sigma_{s \geq 3.00}(\mathbf{PC}))$$

b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

$$\Pi_{gy}(\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L})) \text{ vagy ekv. } \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie (\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{L})))$$

c.) Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!



## Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

$$\Pi_m(\sigma_{s \geq 3.00}(\mathbf{PC}))$$

b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

$$\Pi_{gy}(\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L})) \text{ vagy ekv. } \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie (\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{L})))$$

c.) Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!

**három részből áll (Nyomtató táblánál vigyázni, uis term.összekapcsolásnál a típus attr. itt mást jelent!)**

-- segédváltozót vezetek be, legyen  $\mathbf{BT} := \sigma_{gy='B'}(\mathbf{T})$

## Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---2

a.) Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00?

$$\Pi_m(\sigma_{s \geq 3.00}(\mathbf{PC}))$$

b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

$$\Pi_{gy}(\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L})) \text{ vagy ekv. } \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie (\sigma_{m \geq 100}(\mathbf{L})))$$

c.) Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül!

**három részből áll (Nyomtató táblánál vigyázni, uis term.összekapcsolásnál a típus attr. itt mást jelent!)**

-- segédváltozót vezetek be, legyen  $\mathbf{BT} := \sigma_{gy='B'}(\mathbf{T})$

$$\begin{aligned} & \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{PC}) \cup \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{Laptop}) \cup \\ & \cup \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{BT} \bowtie \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{Ny})) \end{aligned}$$

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---3

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató modellszámát

## Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---3

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató

modellszámát:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny})) \cap \Pi_m(\sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny}))$

-- elvégezhető más módon is:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i' \wedge t='lézer'}(\mathbf{Ny})) =$   
 $= \Pi_m(\sigma_{sz='i'} \sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny})) = \Pi_m(\sigma_{t='lézer'} \sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny}))$

e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak,  
PC-t viszont nem? (ha laptop gyártó több pc-t gyárt, akkor  
az eredménytábla csökken, **nem monoton** művelet: **R - S**)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---3

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató

modellszámát:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny})) \cap \Pi_m(\sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny}))$

-- elvégezhető más módon is:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i' \wedge t='lézer'}(\mathbf{Ny})) =$   
 $= \Pi_m(\sigma_{sz='i'} \sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny})) = \Pi_m(\sigma_{t='lézer'} \sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny}))$

e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak,  
PC-t viszont nem? (ha laptop gyártó több pc-t gyárt, akkor  
az eredménytábla csökken, **nem monoton** művelet: **R - S**)

$\Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L}) - \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{PC})$

! f) Melyek azok a merevlemez méretek, amelyek legalább  
két PC-ben megtalálhatók? (táblát önmagával szorozzuk)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---3

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató

modellszámát:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny})) \cap \Pi_m(\sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny}))$

-- elvégezhető más módon is:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i' \wedge t='lézer'}(\mathbf{Ny})) =$   
 $= \Pi_m(\sigma_{sz='i'} \sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny})) = \Pi_m(\sigma_{t='lézer'} \sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny}))$

e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak,  
PC-t viszont nem? (ha laptop gyártó több pc-t gyárt, akkor  
az eredménytábla csökken, **nem monoton** művelet: **R - S**)

$\Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L}) - \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{PC})$

! f) Melyek azok a merevlemez méretek, amelyek legalább  
két PC-ben megtalálhatók? (táblát önmagával szorozzuk)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---3

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató

modellszámát:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny})) \cap \Pi_m(\sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny}))$

-- elvégezhető más módon is:  $\Pi_m(\sigma_{sz='i' \wedge t='lézer'}(\mathbf{Ny})) =$   
 $= \Pi_m(\sigma_{sz='i'} \sigma_{t='lézer'}(\mathbf{Ny})) = \Pi_m(\sigma_{t='lézer'} \sigma_{sz='i'}(\mathbf{Ny}))$

e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak,  
PC-t viszont nem? (ha laptop gyártó több pc-t gyárt, akkor  
az eredménytábla csökken, **nem monoton** művelet: **R - S**)

$\Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{L}) - \Pi_{gy}(\mathbf{T} \bowtie \mathbf{PC})$

! f) Melyek azok a merevlemez méretek, amelyek legalább  
két PC-ben megtalálhatók? (táblát önmagával szorozzuk)

-- segédváltozót vezetek be, legyen  $\mathbf{PC}_1 := \mathbf{PC}$

$\Pi_{PC.ml}(\sigma_{PC_1.m \neq PC.m \wedge PC_1.ml = PC.ml}(\mathbf{PC}_1 \times \mathbf{PC}))$

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---4

- ! g) Adjuk meg azokat a PC-modell párokat, amelyek ugyanolyan gyorsak és a memóriájuk is ugyanakkora. Egy pár csak egyszer jelenjen meg, azaz ha már szerepel az  $(i, j)$ , akkor a  $(j, i)$  ne jelenjen meg.



# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---4

! g) Adjuk meg azokat a PC-modell párokat, amelyek ugyanolyan gyorsak és a memóriájuk is ugyanakkora. Egy pár csak egyszer jelenjen meg, azaz ha már szerepel az (i, j), akkor a (j, i) ne jelenjen meg.

$$\Pi_{PC_1.m, PC.m}(\sigma_{PC_1.m < PC.m \wedge PC_1.s = PC.s \wedge PC_1.me = PC.me} (PC_1 \times PC))$$

!! h) Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különböző, legalább 2.80 gigahertzen működő számítógépet (PC-t vagy laptopot)

## Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---4

! g) Adjuk meg azokat a PC-modell párokat, amelyek ugyanolyan gyorsak és a memóriájuk is ugyanakkora. Egy pár csak egyszer jelenjen meg, azaz ha már szerepel az (i, j), akkor a (j, i) ne jelenjen meg.

$$\Pi_{PC_1.m, PC.m}(\sigma_{PC_1.m < PC.m \wedge PC_1.s = PC.s \wedge PC_1.me = PC.me} (PC_1 \times PC))$$

!! h) Melyek azok a gyártók, amelyek gyártanak legalább két, egymástól különböző, legalább 2.80 gigahertzen működő számítógépet (PC-t vagy laptopot)

-- segédváltozó:  $\mathbf{Gyors} := \Pi_m(\sigma_{s \geq 2.8}(PC)) \cup \Pi_m(\sigma_{s \geq 2.8}(L))$

-- és ezzel legyen:  $\mathbf{T_1 := T \bowtie Gyors}$  és  $\mathbf{T_2 := T \bowtie Gyors}$

$$\Pi_{T_1.gy}(\sigma_{T_1.gy = T_2.gy \wedge T_1.m \neq T_2.m} (T_1 \times T_2))$$

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---5

!! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb PC-t?

(„elhagyás” típusú lekérdezések, nincs nála gyorsabb PC)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---5

!! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb PC-t?

(az „elhagyás” típusú lekérdezések, lásd maximum kif.)

Kiválasztjuk azokat a PC-eket, amelyeknél van gyorsabb, ha ezt kivonjuk a PC-ékből megkapjuk a leggyorsabbat:

**EnnélVanNagyobb** =  $\Pi_{PC.m}(\sigma_{PC.s < PC_1.s}(PC \times PC_1))$

**Leggyorsabb**:  $\Pi_m(PC) - \text{EnnélVanNagyobb}$

-- Ehhez rajzoljuk fel a kiértékelő fát is:

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---5

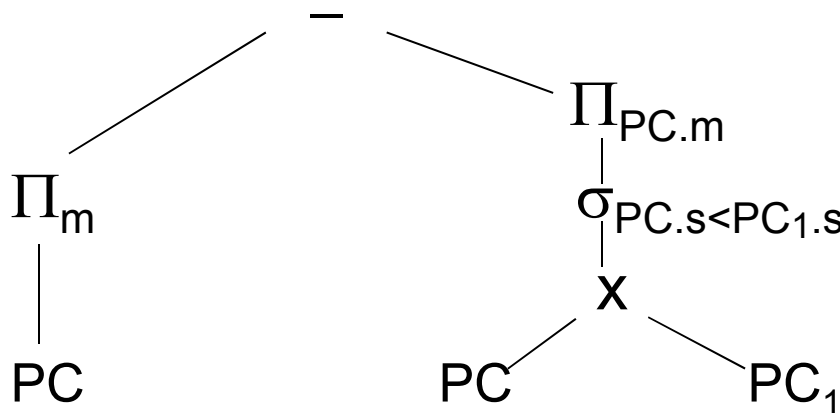
!! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb számítógépet (PC-t vagy laptopot)? **Lásd még az „elhagyás” típusú lekérdezéseket (köv.oldalon pl. maximum kifejezése)**

Kiválasztjuk azokat a PC-eket, amelyeknél van gyorsabb, ha ezt kivonjuk a PC-ékből megkapjuk a leggyorsabbat:

**EnnélVanNagyobb** =  $\Pi_{PC.m}(\sigma_{PC.s < PC_1.s}(PC \times PC_1))$

**Leggyorsabb**:  $\Pi_m(PC) - \text{EnnélVanNagyobb}$

Ehhez rajzoljuk fel a kiértékelő fát is: (folyt.: PC helyett számítógép kell és a válaszban is a gyártó kell...)



# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---6

!! j) Melyik gyártó gyárt legalább három, különböző sebességű PC-t? **mint a legalább kettő, csak ott 2x, itt 3x kell a táblát önmagával szorozni. Legyenek  $S, S_1, S_2 := T \bowtie \Pi_{m,s}(PC)$**

$\Pi_{S.gy}(\sigma_{S_1.gy=S.gy \wedge S_2.gy=S.gy \wedge S_1.s \neq S.s \wedge S_2.s \neq S.s \wedge S_1.s \neq S_2.s} (S \times S_1 \times S_2))$

!! k) Melyek azok a gyártók, amelyek pontosan három típusú PC-t forgalmaznak? **legalább 3-ból - legalább 4-t kivonni**

---

➤ Mire érdemes felhívni a figyelmet?

Mi a leggyakrabban előforduló típus, amiből építkezek?

$\Pi_{lista}(\sigma_{feltétel}(\mathbf{táblák szorzata}))$

Ezt a komponenst támogatja legerősebben majd az SQL:

**SELECT s-lista FROM f-lista WHERE feltétel;**

# PÉLDA (angol nyelvű) Ullman könyv példája Sörivók adatbázisséma (köv.lapon magyarul)

Beers(name, manf)

Bars(name, addr, license)

Drinkers(name, addr, phone)

Likes(drinker, beer)

Sells(bar, beer, price)

Frequents(drinker, bar)

- Az aláhúzás jelöli a **kulcsot** (a sorok a kulcs összes attribútumán nem vehetik fel ugyanazt az értékeket).
- Ez a kulcs, külső kulcs és hivatkozási épség megszorításoknak lesz később kiváló példája, magyar fordításban „name” helyett: sör, bár, név.

## Példák relációs algebrai lekérdezésekre a sörivók adatbázison, amelynek sémája

Sörök(név, gyártó)

Sörözők(név, város, engedély)

sörvók(név, város, tel)

Kedvel(név, sör)

Felszolgál(söröző, sör, ár)

Látogat(név, söröző)

- **Feladatok:** Hogyan definiálnánk a boldog ivót?
- Boldog ivó = látogat olyan sörözőt, ahol felszolgálnak olyan sört, amit kedvel. Fejezzük ki relációs algebraiban!



# Szorgalmi feladatok lekérdezésekre ---1

$K(N,S)$  jelölje  $Kedvel(\underline{név}, \underline{sör})$  (név jelölje a sörivót)

$F(B,S)$   $Felszolgál(\underline{bár}, \underline{sör})$  (most „ár” nélkül!)

$L(N,B)$   $Látogat(\underline{név}, \underline{bár})$

- **Boldog ivó** = látogat olyan bárt, ahol felszolgálnak olyan sört, amit kedvel. Fejezzük ki relációs algebrában!
- $(N,S,B)$  hármások: ahol  $N$  szereti  $S$ -t és  $N$  jár  $B$ -be:  
 $nsb := K(N,S) \bowtie L(N,B)$  (Megj.:  $\bowtie$  kommutatív)
- $(N,S,B)$  hármások: ahol  $N$  szereti  $S$ -t, és  $N$  jár  $B$ -be és felszolgálnak  $S$ -t a  $B$ -ben:  
 $h := (K(N,S) \bowtie L(N,B)) \bowtie F(B,S)$  (Megj.:  $\bowtie$  asszociatív)
- **Megoldás**: Boldog\_ivók :=  $\Pi_N(h)$

# Szorgalmi feladatok lekérdezésekre ---2

- Kik a Boldogtalan\_ivók?  $\prod_N(K)$  – Boldog\_ivó
- Ki jár olyan bárba, ahol van legalább két kedvenc söre?
- Ki jár CSAK olyan bárba, ahol legalább egy kedvenc söre kapható? (MÉG BOLDOGABB)
- Ki jár olyan bárba, ahol az összes kedvenc söre kapható? (NAGYON BOLDOG)
- Ki jár CSAK olyan bárba, ahol az összes kedvenc söre kapható? (SZUPER BOLDOG)
- Ki jár olyan bárba, ahol mindent szeret?
- Ki jár CSAK olyan bárba, ahol mindent szeret?
- „Tanácsadó szolgálat”: Hova menjen el két ivó sörözni, olyan bárt keresünk, ahova mind a ketten járnak és ahol mind a ketten találnak olyan sört, amit kedvelnek...stb...