

# 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?

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

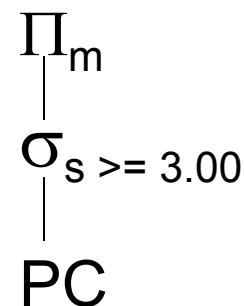
-- Nézzük meg a relációs algebrai kifejezőfával is!

## Példák átírásokra ---2

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

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

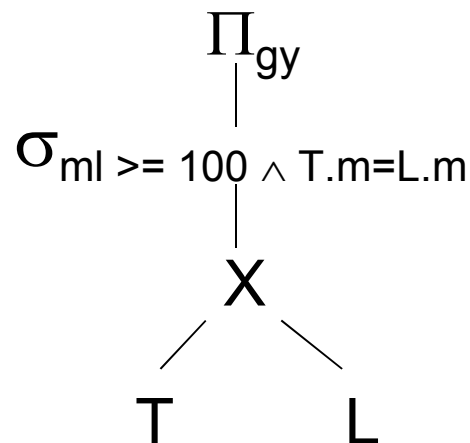
SELECT modell  
FROM PC  
WHERE sebesség >= 3.00;



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

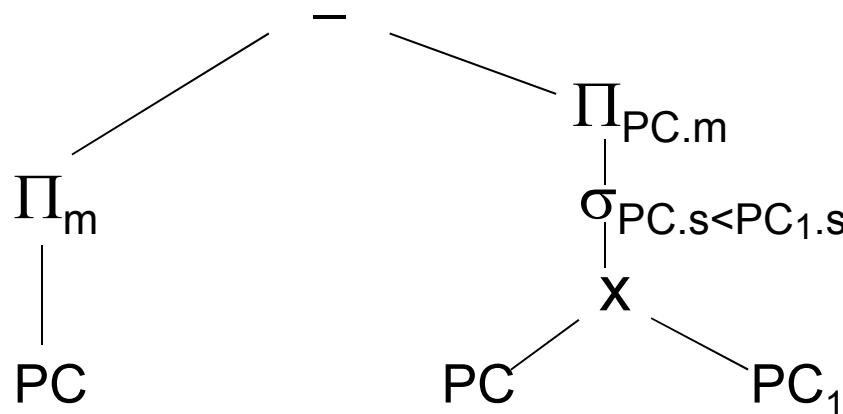
**Leggyorsabb**:  $\Pi_m(PC) - \text{EnnélVanNagyobb}$

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;**