

# 4.előadás: Adatbázisok-I.

dr. Hajas Csilla (ELTE IK)  
<http://sila.hajas.elte.hu/>

## SQL SELECT utasítás kiértékelése lekérdezések relációs algebrában

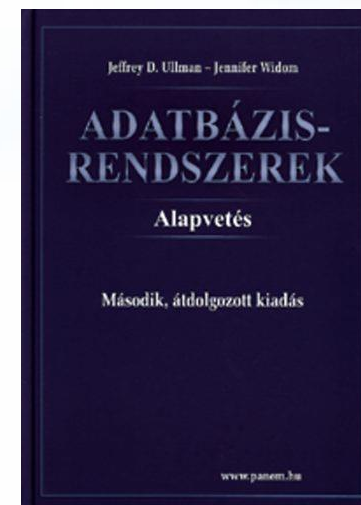
I.Témakör (vizsgán az I.lap 1-3.feladatai)  
összefoglalása példákkal

Tankönyv:

2.4. Relációs algebrai kifejezések

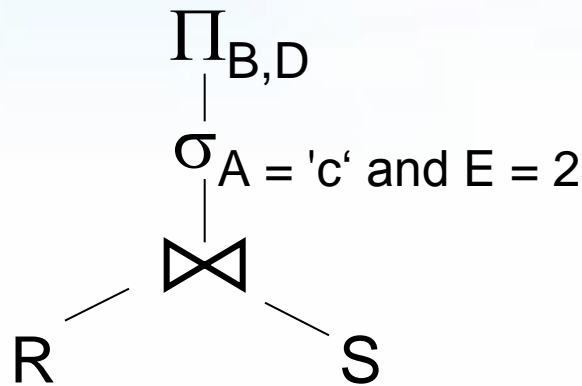
Termékek feladatok (2.4.végén)

6.1.- 6.3. SQL SELECT példákkal



# Lekérdezések kifejezése algebrában ---1

- **A relációs algebra** procedurális nyelv, vagyis nemcsak azt adjuk meg, hogy **mit** csináljunk, hanem azt is **hogyan**.
- Kifejezés kiértékelése: összetett kifejezést kívülről befelé haladva átírjuk kiértékelő fává, levelek: elemi kifejezések.
- Legyen R, S az R(A, B, C), S(C, D, E) séma feletti reláció  
 $\Pi_{B,D} \sigma_{A='c' \text{ and } E=2} (R \bowtie S)$
- Ehhez **a kiértékelő fa**: (kiértékelése alulról felfelé történik)



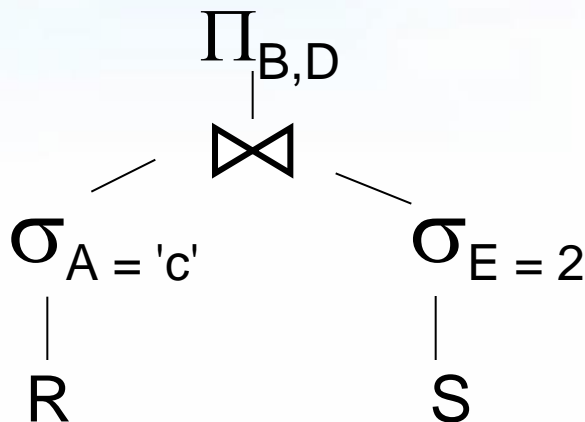
- Tudunk-e ennél jobb, hatékonyabb megoldást találni?

# Lekérdezések kifejezése algebrában ---2

- **Ekvivalens átalakítási lehetőségekkel**, relációs algebrai azonosságokkal (például mikor cserélhető fel a  $\bowtie$  természetes összekapcsolás és a  $\sigma_{felt}$  kiválasztás?) át tudjuk alakítani a fentivel ekvivalens másik relációs algebrai kifejezésre. Kérdés: Hatékonyabb-e?

$$\Pi_{B,D} (\sigma_{A='c'}(R) \bowtie \sigma_{E=2}(S))$$

- Ehhez is felrajzolva a **kiértékelő fát**:



# Lekérdezések kifejezése algebrában ---3

- **Ekvivalens átalakítás:** oly módon alakítjuk át a kifejezést, hogy az adatbázis minden lehetséges előfordulására (vagyis bármilyen is a táblák tartalma) minden esetben ugyanazt az eredményt (vagyis ugyanazt az output táblát) adja az eredeti és az átalakított kiértékelő fa.
- Először **táblákkal gondolkodva** nézzük meg, hogy milyen stratégiákkal, milyen tábla műveletekkel tudjuk megkapni az output táblát, a kívánt eredményt, ezt írjuk fel relációs algebrában lineáris módon és kifejezőfával, majd SQL-ben!
- Ha egy-egy részkifejezést, ha gyakran használjuk, akkor új változóval láthatjuk el, **segédváltozót vezethetünk be:**  
 $T(C_1, \dots, C_n) := E(A_1, \dots, A_n)$ , de a legvégén a bevezetett változók helyére be kell másolni a részkifejezést.

# Példa: Termékek (Tk.2.4.1.feladat) --- 1

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)

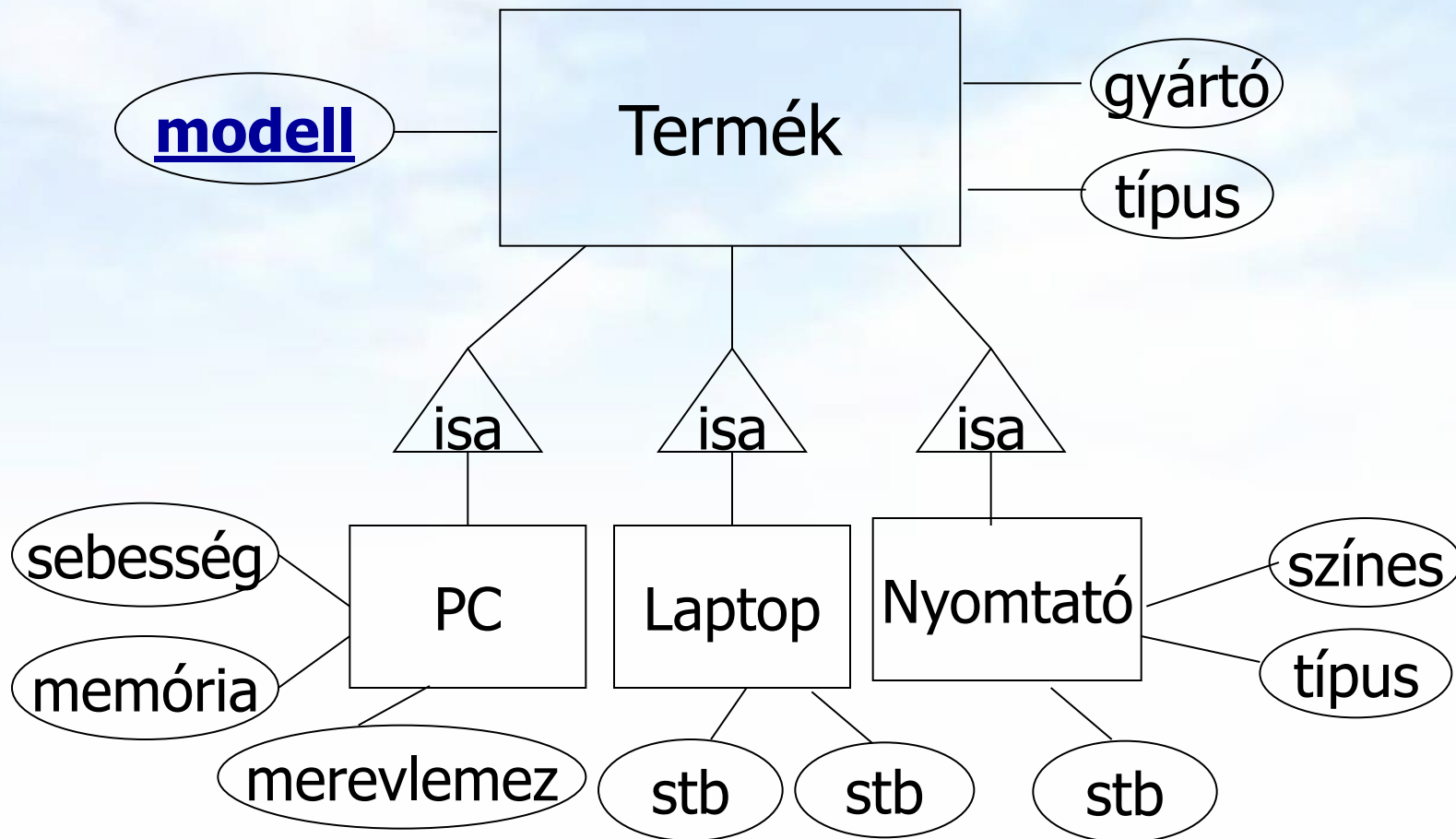
Nyomtató (modell, színes, típus, ár)

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

- Melyek azok a PC modellek, amelyek sebessége legalább 3.00
  - Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?
  - 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?

# Példa: Termékek (Tk.2.4.1.feladat) --- 2

**Feladat:** Az alábbi E/K diagramot írjuk át relációsémákra  
Nézzünk meg több megközelítéssel (1 v. 3 v. 4 táblára is)



# Példa: Termékek (Tk.2.4.1.feladat) --- 3

- 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”

# Probléma: természetes összekapcsolás

-- Termek.modell kulcsra hivatkozik Nyomtato.modell külső kulcs

```
SELECT modell, gyarto, tipus --- Hiba: modell, tipus (uaz neve)
FROM Termek NATURAL JOIN Nyomtato; --- tipus miatt ÜRES
```

```
SELECT modell, gyarto, T.tipus, N.tipus --- Jó megoldások:
FROM Termek T JOIN Nyomtato N
USING ( modell );
```

```
SELECT T.modell, gyarto, T.tipus, N.tipus
FROM Termek T, Nyomtato N
WHERE T.modell = N.modell;
```

```
SELECT T.modell, gyarto, T.tipus, N.tipus
FROM Termek T JOIN Nyomtato N
ON T.modell = N.modell;
```

-- További lehetőségeket, pl. alkérdésekkel kifejezve, lásd b.)-nél



# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---a.)

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

# Példák átírásokra ---a.)

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 sebesseg >= 3.00;

$\Pi_m$

|

$\sigma_{s \geq 3.00}$

|

PC

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---b.)

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

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---b.)

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

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

# Példák átírásokra ---b.)

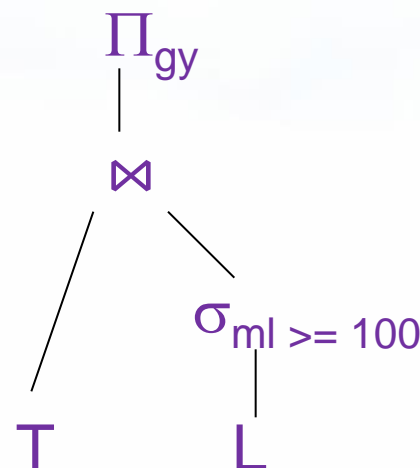
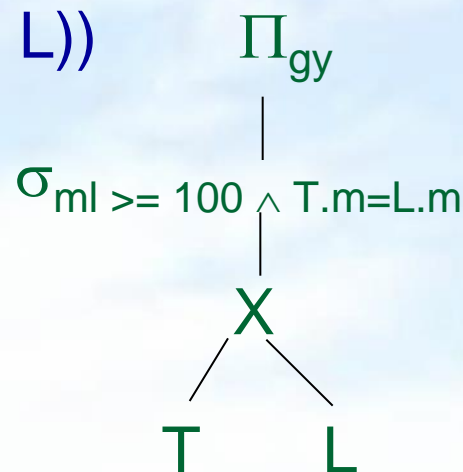
b.) Mely gyártók készítenek legalább száz gigabájt méretű merevlemezzel rendelkező laptopot?

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

SELECT gyarto  
FROM Termek natural join Laptop  
WHERE merevlemez >= 100

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

SELECT gyarto FROM Termek  
WHERE modell IN  
(SELECT modell FROM Laptop  
WHERE merevlemez >= 100)



## Példák átírásokra ---b.)

- Van-e másik megoldás a  $R \times S$  (szemijoin) kifejezésére?  
Segítség: emlékeztető a 3.előadásból:

(1a) `SELECT X, Y FROM R NATURAL JOIN S;`

(1b) `SELECT X, Y FROM R JOIN S USING (Y);`

(2a) `SELECT X, R.Y FROM R, S WHERE R.Y=S.Y;`

(2b) `SELECT X, R.Y FROM R JOIN S ON R.Y=S.Y;`

(3a) `SELECT X,Y FROM R --- spec. ha Y egy attribútum:  
WHERE Y = ANY (SELECT Y FROM S);`

(3b) `SELECT X,Y FROM R --- általában is Y attr.halmaz:  
WHERE Y IN (SELECT Y FROM S);`

(4) `SELECT X,Y FROM R --- korrelált alkérdéssel:  
WHERE EXISTS (SELECT * FROM S WHERE Y=R.Y);`

## Példák átírásokra ---b.)

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

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

-- SQL-ben a (szemijoin) összekapcsolást alkérdésekkel többféle módon is kifejezhetjük, előző oldal folytatása:

```
select gyarto from termék
```

```
where modell in (select modell from laptop  
                 where merevlemez >= 100);
```

```
select gyarto from termék T
```

```
where EXISTS (select modell from laptop  
              where merevlemez >= 100  
              and modell = T.modell);
```

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---c.)

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



# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---c.)

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  $\mathbf{BT} := \prod_m \sigma_{gy='B'}(T)$

$$\prod_{m, ár}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{PC}) \cup$$

$$\prod_{m, ár}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{L}) \cup$$

$$\prod_{m, ár}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{Ny})$$

## Példák átírásokra ---c.)

select modell, ar from pc  
where modell in  
(select modell from termek  
where gyarto='B')

### union

select modell, ar from laptop  
where modell in  
(select modell from termek  
where gyarto='B')

### union

select modell, ar from nyomtato  
where modell in  
(select modell from termek  
where gyarto='B');

$$\Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{PC}) \cup$$

$$\Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{L}) \cup$$

$$\Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{BT} \bowtie \mathbf{Ny})$$

## Példák átírásokra ---c.)

c.) Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül! 1.mego.:

-- segédváltozót vezetek be **Btermek** :=  $\Pi_m \sigma_{gy='B'}(T)$

with

**Btermek** as

( select modell from termék where gyarto='B' )

select modell, ar from pc natural join **Btermek**

**union**

select modell, ar from laptop natural join **Btermek**

**union**

select modell, ar from nyomtato natural join **Btermek;**

## Példák átírásokra ---c.)

c.) Adjuk meg a B gyártó által gyártott összes termék modellszámát és árát típustól függetlenül! 2.mego.:

-- más szemlélettel más segédváltozót vezetek be

$$\mathbf{Arlista} := \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{PC}) \cup \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{L}) \cup \Pi_{m, \text{ár}}(\mathbf{Ny})$$

with **Arlista** as

( select modell, ar from pc

**union**

select modell, ar from laptop

**union**

select modell, ar from nyomtato )

select modell, ar from **Arlista** natural join Termek

where gyarto='B';

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---d.)

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató modellszámát

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---d.)

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató

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

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

-- és elvégezhető a tábla önmagával való szorzatával is:

$= \Pi_{Ny1.m}(\sigma_{Ny1.sz='i' \wedge Ny2.t='lézer' \wedge Ny1.m=Ny2.m}(Ny1 \times Ny2))$

Hasonlítsuk össze azzal a feladattal, amit a 2.előadáson néztünk szeret(Név, Gyümölcs) sémájú reláció alapján a fenti relációs algebrai megoldások közül melyik ad helyes és melyik ad téves eredményt arra a kérdésre, hogy kik szeretik az almát is és a körtét is?

## Példák átírásokra ---d.)

d.) Adjuk meg valamennyi színes lézernyomtató

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

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

select modell from Nyomtato --- 1.megoldás (metszet)  
where tipus='lézer'

**intersect**

select modell from Nyomtato  
where szines='igen';

---

select modell from Nyomtato --- 2.mego.: ekvivalens-e?  
where tipus='lézer' **and** szines='igen';

--- Hogyan tudjuk átírni SQL-be a többit (többféleképpen)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---e.)

e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak,  
PC-t viszont nem?



# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---e.)

- e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak, PC-t viszont nem? (itt elég lenne csak a Termék táblát használni, mert abban benne van a termék típusa: Ez, akkor az a feladat lenne, mint a Szeret(név, gyümölcs) tábla alapján adjuk meg „kik azok, akik szeretik az almát, de nem szeretik a körtét” típusú lekérdezési feladat).
- Vizsgáljuk meg a kérdést! Ha a Termék táblát bővítjük olyan PC modellekkel, akiknek a gyártója laptopot gyárt, akkor az alaptábla bővítésével, vagyis új sorok felvitelével az eredménytábla csökken. Az ilyen típusú lekérdezések **nem monoton** jellegűek, ezek az „Elhagyásos-feladatok”, az alap relációs algebraiban az egyetlen **nem monoton** művelet a halmazműveleti különbség szükséges: **R – S**

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

## Példák átírásokra ---e.)

e) Melyek azok a gyártók, amelyek laptopot árulnak,  
PC-t viszont nem?  $\Pi_{gy}(T \bowtie L) - \Pi_{gy}(T \bowtie PC)$

select gyarto from Termek natural join Laptop --- 1.mego.  
**minus**

select gyarto from Termek natural join PC;

---

select gyarto from Termek natural join Laptop --- 2.mego.  
where gyarto **not in**  
(select gyarto from Termek natural join PC);

---

select gyarto from Termek T1 natural join Laptop --- 3.mego.  
where **not exists**  
(select gyarto from Termek natural join PC  
where gyarto=T1.gyarto);

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---f.)

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

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---f.)

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

--- amikor egy táblát önmagával szorozzuk, akkor átnevezzük a táblákat: **P1 := PC, P2 := PC**

**$\Pi_{p1.ml}(\sigma_{p1.m \neq p2.m \wedge p1.ml = p2.ml} (P1 \times P2))$**

## Példák átírásokra ---f.)

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

--- átnevezzük a táblákat **P1 := PC, P2 := PC**

$\Pi_{p1.ml}(\sigma_{p1.m \neq p2.m \wedge p1.ml = p2.ml} (P1 \times P2))$

```
select distinct p1.merevlemez
from   PC p1, PC p2
where  p1.modell != p2.modell
and    p1.merevlemez = p2.merevlemez;
```

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---g.)

! 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 ---g.)

! 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.

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

--- átírása SQL-be hasonló, mint f.)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---h.)

!! 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 ---h.)

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

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

-- és ezzel legyen: **T<sub>1</sub>** :=  $T \bowtie \text{Gyors}$  és **T<sub>2</sub>** :=  $T \bowtie \text{Gyors}$

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

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---i.)

!! i) Melyik modell a leggyorsabb PC-t?

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

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre ---i.)

!! i) Melyik modell 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 ---i.)

!! i) Melyik modell a leggyorsabb PC-t?

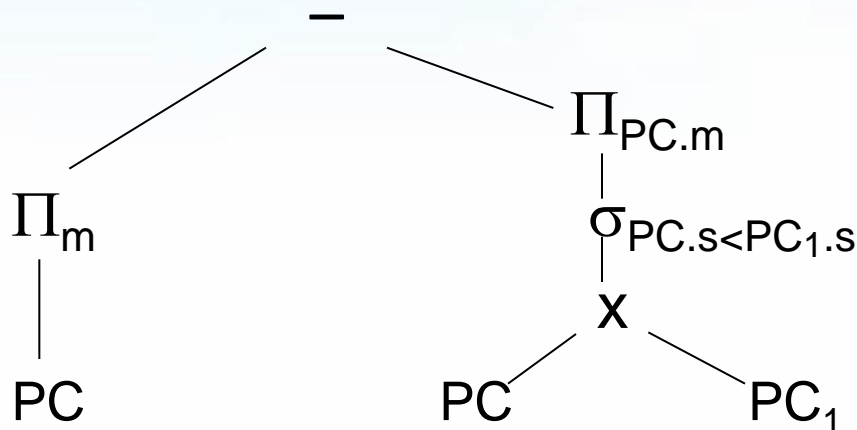
(az „elhagyás” típusú lekérdezések, lásd maximum kif.)

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 átírásokra ---i.)

!! i) Melyik modell a leggyorsabb PC?

**EnnélVanNagyobb** =  $\Pi_{PC.m}(\sigma_{PC.s < PC_1.s}(PC \times PC_1))$   
**Leggyorsabb**:  $\Pi_m(PC) - \text{EnnélVanNagyobb}$

select modell from PC

**minus**

select p1.modell from PC p1, PC p2

where p1.sebesseg < p2.sebesseg;

-- Eredeti feladatban: Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb számítógépet? Lásd köv.lapon:

# Példák átírásokra ---i.)

!! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb számítógépet  
Segédváltozót vezetünk be, szgep (PC vagy laptop)

with szgep as

```
( select modell, sebesseg from pc  
  union  
  select modell, sebesseg from laptop )
```

```
select gyarto, modell, sebesseg  
from termek natural join szgep  
where sebesseg =
```

```
(select sebesseg from szgep  
  minus
```

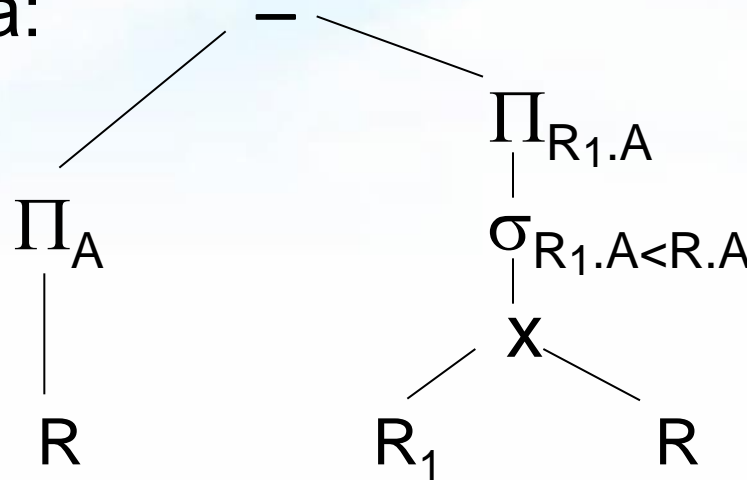
```
select p1.sebesseg from szgep p1, szgep p2  
  where p1.sebesseg < p2.sebesseg);
```

# MAX előállítása relációs algebrában

- Nézzük meg a maximum előállításának a kérdését! Legyen  $R(A,B)$ . **Feladat:** Adjuk meg  $MAX(A)$  értékét! (Ez majd átvezet az új témára, aggregáló függvényekre, illetve csoportosításra).

- $\pi_A(R) - \pi_{R1.A}(\sigma_{R1.A < R.A}(\rho_{R1}(R) \times R))$

- Kiértékelő fa:



# Folyt. Rel.alg. kifejezés átírása SQL-re

- Előző oldal folyt.max előállítás átírása SQL-re:
- Kiértékelő fa szerinti átírás SQL-be:

```
(SELECT A FROM R)
  MINUS
(SELECT R1.A AS A
  FROM R R1, R R2
  WHERE R1.A < R2.A);
```

- Nézzük meg korrelált (függő) alkérdéssel is:

```
SELECT A FROM R MAXA
  WHERE NOT EXISTS
    (SELECT A FROM R
     WHERE A > MAXA.A);
```



# 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?

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

Ezt a komponenst támogatja legerősebben majd az SQL:

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

# Kérdés / Válasz

- Köszönöm a figyelmet! Kérdés/Válasz?

## Feladatok

- Először relációs algebrában táblákkal gondolkodva felírjuk kifejezőfákkal, majd átírva SQL lekérdezésekre többféle megoldási lehetőséget vizsgáljunk meg, vessünk össze!
- **4.EA** (Tk. 54-57.o.) **2.4.1.feladata Termékek feladataihoz**
  - [http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/create\\_termek.txt](http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/create_termek.txt)
  - [http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/Feladatok\\_Termek.pdf](http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/Feladatok_Termek.pdf)
- **4.GY** (Tk. 57-60.o.) **2.4.3.feladata Csatahajók feladataihoz**
  - [http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/create\\_csatahajok.txt](http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/create_csatahajok.txt)
  - [http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/Feladatok\\_Csatahajok.pdf](http://sila.hajas.elte.hu/ABGY/Feladatok_Csatahajok.pdf)