

# Példák átírásokra: Rel.algebrai kifejezések, kiértékelő fák átírása SQL lekérdezésekre

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

---

---



2.4. Egy algebrai lekérdező nyelv

6.1-6.3. Lekérdezések az SQL-ben

--- Tk. 2.4.1. Termék-feladatai a)-k)

--- és absztrakt példák átírásokra

--- bonyolultabb lekérdezések Tk.2.4.10. Hányados feladata

# Példák átírásokra

- Lekérdezések megadása: Tk.2.4.1.Termékes feladata:  
Korábbi feladatokat lásd a relációs algebrai kifejezésekre  
ezekhez rajzoljuk fel a kiértékelő fáit és azokat alakítsuk át  
SQL lekérdezéssé: SELECT utasításra

- **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)

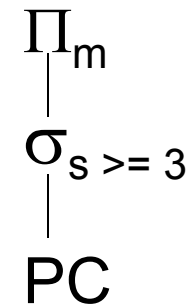
Megj.: a két típus attr.név  
nem ugyanazt fejezi ki és  
így  $T \bowtie Ny$  természetes  
összekapcsolásnál „zűr”

# Példák átírásokra

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

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

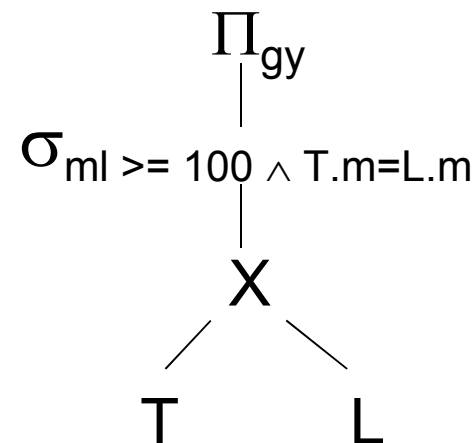
SELECT modell  
FROM PC  
WHERE sebesség >= 3;



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;

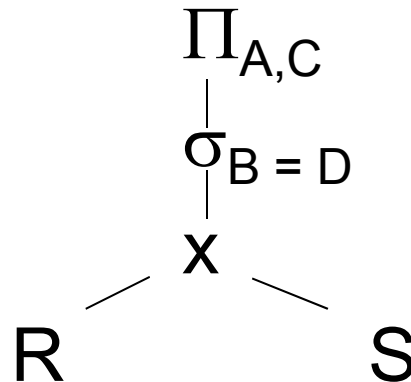


# Példák átírásokra

- **1.Példa:** Legyen  $R(A,B)$  és  $S(C,D)$

$$\Pi_{A,C} (\sigma_{B=D}(R \times S))$$

- Ehhez felrajzolva a **kiértékelő fát:**



- Átalakítjuk SQL lekérdezésre:

```
SELECT A, C  
FROM R, S  
WHERE B=D;
```

## Példák átírásokra (folyt.köv)

- **2.Példa:** Legyen  $R(A,B)$ ,  $S(C,D)$  és  $T(E,F)$

$$\Pi_{A,C,E} [ ( \Pi_{A,C} ( \sigma_{B=D} (R \times S) ) ) \\ \bowtie ( \Pi_{A,E,B} ( \sigma_{B=F} (R \times T) ) ) ]$$

- Ehhez felrajzolva a **kiértékelő fát**: <<táblára>>
- Két úton is átalakítjuk SQL lekérdezésre, először úgy, hogy egyetlen vetítés, egyetlen kiválasztás legyen és alatta legyenek a szorzások

```
SELECT R1.A AS A, C, E
FROM R R1, S, R R2, T
WHERE R1.B=D AND R2.B=F
AND R1.A=R2.A
```

## Példák átírásokra (előző folyt)

- **2.Példa** (az előző példa folytatása), szorzást, kiválasztást és vetítést tartalmazó kifejezéseket hogyan tudunk átírni SQL lekérdezésre.
- Az előző kiértékelő fa alapján alkérdéssel a FROM záradékbán, az alkérdéshez kötelező sorváltozót rendelnünk

```
SELECT T1.A AS A, C, E
      FROM (SELECT A, C FROM R, S
            WHERE B=D) T1
      (SELECT A, E, B FROM R, T
            WHERE B=F) T2
      WHERE T1.A=T2.A
```

## Példák átírásokra

- **3.Példa:** Nézzük meg ugyanerre a feladatra, ha halmazműveletek is szerepelnek hogy néz ki. Legyen  $R(A,B)$ ,  $S(C,D)$ ,  $T(A,D,E,F)$ ,  $U(A,D,E,F)$

$$\Pi_{A,C,E} [ ( \Pi_{A,C,D} ( \sigma_{B=D} (R \times S) ) ) \bowtie ( \Pi_{A,D,E} (T - U) ) ]$$

- Ehhez a **kiértékelő fa**: < táblára >> és ezt átírva:

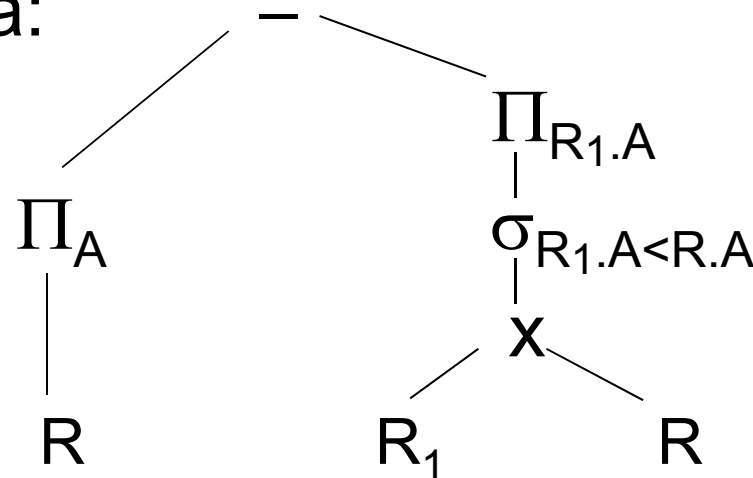
```
SELECT R.A AS A, C, KuI.E
FROM ((SELECT * FROM T)
      EXCEPT
      (SELECT * FROM U)) KuI, R, S
WHERE B.S.D AND R.A=KuI.A
      AND S.D=KuI.D
```

## Példák átírásokra (folyt.köv)

➤ **4.Példa:** Nézzük meg a maximum előállításának a kérdését! Legyen  $R(A,B)$ . **Feladat:** Adjuk meg  $\text{MAX}(A)$  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:





## Példák átírásokra (előző folyt)

- **4.Példa** (folyt.max előállításának átírása SQL-re)

- Kiértékelő fa szerinti átírás SQL-be:

```
(SELECT A FROM R)  
EXCEPT  
(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

- 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) | Megj.: a két típus attr.név  
PC(m, s, me, ml, ár) | nem ugyanazt fejezi ki és  
L(m, s, me, ml, k, ár) | így  $T \bowtie Ny$  természetes  
Ny(m, sz, t, ár) | összekapcsolásnál „zűr”
- **Feladat:** !! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb PC-t?  
(„elhagyás” típusú lekérdezések, nincs nála gyorsabb PC)

# Példák relációs algebrai lekérdezésekre

!! 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

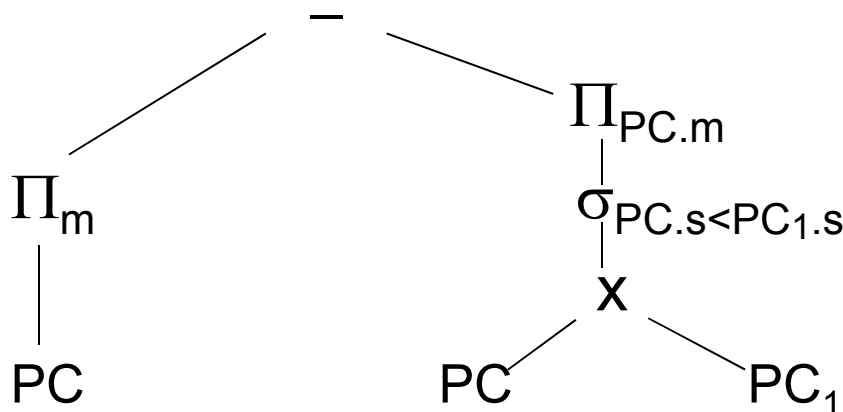
!! i) Melyik gyártó gyártja a leggyorsabb számítógépet (PC-t vagy laptopot)? **Lásd még az „elhagyás” típusú lekérdezéseket (köv.oldalon pl. maximum kifejezése)**

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

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

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

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



# Elhagyás-típusú feladatok (különbséggel)

- Egy érdekes feladatot próbáljunk megoldani. Nézzük meg relációs algebrai kifejezéssel hogyan lehet egy attribútum **maximális értékét kiválasztani**.
- Legyen  $R(A,B)$  séma és adjuk meg  $A$  maximális értékét!
- Relációs algebra alapváltozatában erre nem vezettek be új műveletet (az SQL-ben majd összesítő függvényekkel). Hogyan tudjuk megállapítani, hogy egy érték maximális-e? Úgy, hogy melléteszünk egy másik attribútumértéket és ha az nagyobb, akkor ez nem lehet maximális, vagyis hibás  
$$\text{Hibás} = \sigma_{R1.A < R2.A} (R_1 \times R_2)$$
$$\text{JóVálasz} = \text{Összes} - \text{Hibás} = \pi_A(R) - \pi_A(\text{Hibás})$$
- Egy másik „elhagyás” típusú feladat,  
**Tk. 2.4.10.feladata: a hányados**

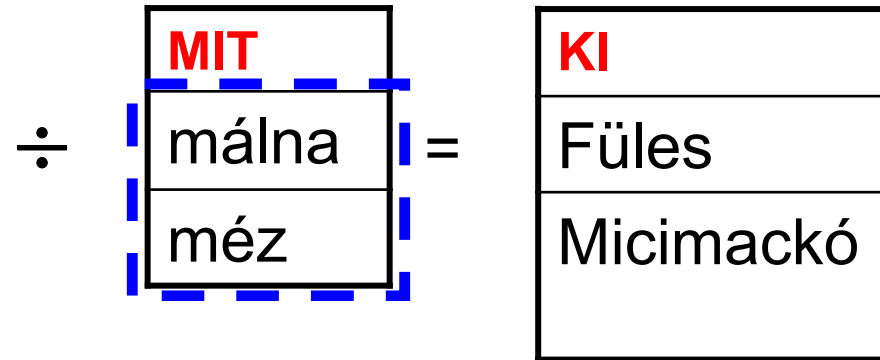
# Hányados művelete rel. algebrában ---1

- Maradékös osztás:  $7 \div 3 = 2$ , mert 2 a legnagyobb egész, amelyre még  $2 * 3 \leq 7$ . Ennek a mintájára:
- Relációk szorzata esetén  $\leq$  helyett tartalmazás.
- R és S sémája  $R(A_1, \dots, A_n, B_1, \dots, B_m)$ , illetve  $S(B_1, \dots, B_m)$ ,  
 $Q = R \div S$  sémája  $Q(A_1, \dots, A_n)$
- $R \div S$  a legnagyobb (**legtöbb sort tartalmazó**) reláció, amelyre  $(R \div S) \times S \subseteq R$ .
- Az R reláció sémája  $(A_1, \dots, A_n, B_1, \dots, B_m)$  és az S reláció sémája  $(B_1, \dots, B_m)$ , azaz S összes attribútuma benne van R attribútumainak halmazában. Az R és S hányadosa  $R \div S$  megadja azon  $A_1, \dots, A_n$  attribútumú t sorok halmazát, amelyekre igaz, hogy az S reláció minden s sorára a ts sor benne van az R relációban! Ez kifejezhető rel.algebrában!

# Hányados művelete rel. algebrában ---2

Ki szereti legalább azokat a gyümölcsöket, mint Micimackó?

KI	MIT
Füles	málna
Füles	méz
Füles	alma
Micimackó	málna
Micimackó	méz
Kanga	málna
Kanga	körte
Nyuszi	lekvár



$$SZ \div \Pi_{MIT}(\sigma_{KI='Micimackó'}(SZ))$$

# Hányados művelete rel. algebrában ---3

$$\mathbf{R(A,B) \div S(B) = \Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) - \Pi_{A_1, \dots, A_n}(\Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) \times S - R)}$$

- Képezzük az összes lehetséges sorokat

$$\mathbf{E1 = \Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) \times S}$$

- Mit kell leellenőrizni? Mely sorok nincsenek ebben?

$$\mathbf{E2 = E1 - R = \Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) \times S - R}$$

- Ebben olyan t sorok szerepelnek, amelyek nem jók, ennek vesszük A-ra a vetületét – ezek a rosszak

$$\mathbf{E3 = \Pi_{A_1, \dots, A_n}(E2) = \Pi_{A_1, \dots, A_n}(\Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) \times S - R)}$$

- A jókat megkapjuk, ha az összesből kivonjuk a rosszakat

$$\mathbf{\text{össz} - E3 = \Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) - \Pi_{A_1, \dots, A_n}(\Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) \times S - R)}$$

- Tehát a hányados kifejezhető relációs algebrában:

$$\mathbf{\Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) - \Pi_{A_1, \dots, A_n}(\Pi_{A_1, \dots, A_n}(R) \times S - R)}$$



# Hányados kifejezése SQL-ben ---1

- 1.megoldás: halmazműveletekkel (minus)
- Az előző oldalon a hányadost kifejeztük relációs algebrai alapműveletekkel, majd ezt lépésenként átírhatjuk SQL SELECT utasításra (minussal)
- 2.megoldás: NOT EXISTS (korrelált alkérdéssel)
- Kik azok, akik legalább azokat a gyümölcsöket szeretik, mint Micimackó, vagyis azok, akik minden olyan gyümölcsöt szeretnek, amit Micimackó, vagyis azok, akikhez nincs olyan gyümölcs, amit Micimackó szeret, de Ő nem, lásd a köv.oldalon:

# Hányados kifejezése SQL-ben ---2

➤ 2.megoldás:

```
SELECT DISTINCT NEV FROM SZERET S1  
WHERE NOT EXISTS
```

```
(SELECT GYUMOLCS FROM SZERET S2  
WHERE NEV='Micimackó'  
AND NOT EXISTS
```

```
(SELECT NEV, GYUMOLCS FROM SZERET  
WHERE NEV=S1.NEV  
AND GYUMOLCS=S2.GYUMOLCS));
```

# Hányados kifejezése SQL-ben ---3

- 3.megoldás (az előző kettő kombinációja)

```
SELECT DISTINCT NEV FROM SZERET S1  
WHERE NOT EXISTS
```

```
(SELECT GYUMOLCS FROM SZERET  
WHERE NEV='Micimackó,)
```

```
MINUS
```

```
(SELECT GYUMOLCS FROM SZERET  
WHERE NEV=S1.NEV));
```