

# Adatbázis-kezelő rendszerek felépítése, és az SQL DML utasításai

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

---

6.5. Változtatások az adatbázisban:  
SQL DML utasítások:  
INSERT, DELETE, UPDATE

Az 1.fejezet Az adatbázis-kezelő  
rendszerek felépítése, alap-  
fogalmak, ACID tranzakciók



# (3EA) ismétlés: SELECT utasítás záradékai

- 2-3.EA: Egy táblára vonatkozó lekérdezések:  
HF volt: Oracle Példatár 1. és 2.fejezet feladatai  
Tk.6.1. és 6.4. Relációkra vonatkozó műveletek  
Teljes SELECT utasítás(a záradékok sorrendje adott)

```
SELECT [DISTINCT] Lista1      -- 5 és 6
FROM R t                      -- 1
  [WHERE Felt1 ]              -- 2
  [GROUP BY csopkif          -- 3
   [HAVING Felt2 ] ]         -- 4
  [ORDER BY Lista2]          -- 7
```

$$\tau_{\text{Lista2}} \delta \Pi_{\text{Lista1}} \sigma_{\text{Felt2}} (\gamma_{\text{csopkif}, \dots, \text{AGGR}(\text{kif}) \rightarrow \text{onev}} \sigma_{\text{Felt1}} (R))$$

# (4EA) ismétlés: Alkérdeések a WHERE záradékban

Fontos! Ugyanezt használjuk a mai anyagban  
SQL DML utasítások WHERE záradékában!

## WHERE és HAVING záradékban:

- (i) Az alkérdés eredménye egyetlen **skalárérték**, vagyis az alkérdés olyan, mint a konstans, ami egy új elemi kifejezésként tetszőleges kifejezésben használható.
- (ii) **Skalár értékekből álló multihalmaz** logikai kifejezésekben használható:
  - [NOT] EXISTS (lekérdezés)
  - kifejezés [NOT] IN (lekérdezés)
  - kifejezés  $\Theta$  [ANY | ALL] (lekérdezés)
- (iii) **Teljes, többdimenziós tábla** a visszatérő érték:
  - [NOT] EXISTS (lekérdezés)
  - $(kif_1, \dots, kif_n)$  [NOT] IN (lekérdezés)

# Adatbázis tartalmának módosítása

## Tankönyv 6.5. Változtatások az adatbázisban

- **A módosító utasítások** nem adnak vissza eredményt, mint a lekérdezések, hanem az adatbázis tartalmát változtatják meg.
- 3-féle módosító utasítás létezik:
  - INSERT** - sorok beszúrása
  - DELETE** – sorok törlése
  - UPDATE** – sorok komponensei értékeinek módosítása

# Beszúrás (insert into)

- Két alakja van:
- 1.) ha egyetlen sort szúrunk be:  
**INSERT INTO** <reláció>  
**VALUES** ( <konkrét értékek listája> );
- 2.) ha több sort, egy lekérdezés eredményét  
visszük fel alkérdés segítségével:  
**INSERT INTO** <reláció>  
( <alkérdés> );

# Beszúrás, attribútumok megadása

- **Példa:** A Szeret táblába beírjuk, Zsu szereti a Bud sört.

```
INSERT INTO Szeret  
VALUES('Zsu', 'Bud');
```

- A reláció neve után megadhatjuk az attribútumait.
- Ennek alapvetően két oka lehet:
  1. elfelejtettük, hogy a reláció definíciójában, milyen sorrendben szerepeltek az attribútumok.
  2. Nincs minden attribútumnak értéke, és azt szeretnénk, ha a hiányzó értékeket NULL vagy default értékkel helyettesítenék.

Példa: 

```
INSERT INTO Szeret(sör, név)  
VALUES('Bud', 'Zsu');
```

# Default értékek megadása

- A CREATE TABLE utasításban az oszlopnevet **DEFAULT** kulcsszó követheti és egy érték.
- Ha egy beszúrt sorban hiányzik az adott attribútum értéke, akkor a default értéket kapja.

```
CREATE TABLE Sörivók (  
    név CHAR(30) PRIMARY KEY,  
    cím CHAR(50) DEFAULT 'Sesame St'  
    telefon CHAR(16) );  
INSERT INTO Sörivók(név)  
VALUES ('Zsu');
```

Az eredmény sor:

név	cím	telefon
Zsu	Sesame St	NULL

# Több sor beszúrása

- Egy lekérdezés eredményét is beszúrhatjuk:  
**INSERT INTO** <reláció>  
**( <alkérdés> );**
- A **Látogat(név, söröző)** tábla felhasználásával adjuk hozzá a **LehetBarát(név)** táblához Zsu „lehetséges barátait”, vagyis azokat a sörivókat, akik legalább egy olyan sörözőt látogatnak, ahova Zsu is szokott járni.



# Megoldás: Több sor beszúrása

```
INSERT INTO LehetBarát
(SELECT I2.név
FROM Látogat I1, Látogat I2
WHERE I1.név = 'Zsu' AND
      I2.név <> 'Zsu' AND
      I1.söröző = I2.söröző
);
```

(SELECT) a másik sörivő

(FROM) névpárok:  
az első Zsu,  
a második nem Zsu,  
de van olyan bár,  
amit mindketten  
látogatnak.

# Tk.Példa INSERT INTO utasításra

- A lekérdezést teljesen ki kell értékelni, mielőtt a sorokat beszúrnánk.
- Tankönyv 6.36 példa: új stúdiók beszúrása

```
INSERT INTO Stúdió (név)
(SELECT DISTINCT stúdióNév
FROM Filmek
WHERE stúdióNév NOT IN
(SELECT név FROM Stúdió));
```

# Törlés (delete)

- A törlendő sorokat egy WHERE feltétel segítségével adjuk meg:

```
DELETE FROM <reláció>  
WHERE <feltétel>;
```

- Példa:

```
DELETE FROM Szeret  
WHERE nev = 'Zsu' AND  
sör = 'Bud';
```

- Az összes sor törlése:

```
DELETE FROM Szeret;
```

# Példa: Több sor törlése

- A **Sörök(név, gyártó)** táblából töröljük azokat a söröket, amelyekhez létezik olyan sör, amit ugyanaz a cég gyártott.

## Példa: Több sor törlése

- A **Sörök(név, gyártó)** táblából töröljük azokat a söröket, amelyekhez létezik olyan sör, amit ugyanaz a cég gyártott.

```
DELETE FROM Sörök s
WHERE EXISTS (
  SELECT név FROM Sörök
  WHERE gyártó = s.gyártó
  AND név <> s.név);
```

(WHERE) azok a sörök, amelyeknek ugyanaz a gyártója, mint az s éppen aktuális sorának, a nevük viszont különböző.

# A törlés szemantikája

- Tegyük fel, hogy az Anheuser-Busch csak Bud és Bud Lite söröket gyárt.
- Tegyük fel még, hogy *s* sorai közt a Bud fordul elő először.
- Az alkérdés nem üres, a későbbi Bud Lite sor miatt, így a Bud törlődik.
- **Kérdés:** a Bud Lite sor törlődik-e?

# A törlés szemantikája

- **Válasz:** igen, a Bud Lite sora is törlődik.
- A törlés ugyanis két lépésben hajtódik végre.
  1. Kijelöljük azokat a sorokat, amelyekre a WHERE feltétele teljesül.
  2. Majd töröljük a kijelölt sorokat.

# Módosítás (update)

- Bizonyos sorok bizonyos attribútumainak módosítása.

**UPDATE** <reláció>

**SET** <attribútum értékadások listája>

**WHERE** <sorokra vonatkozó feltétel>;

- Fecó telefonszámát 555-1212-re változtatjuk (Fecó itt egy sörivó neve):

**UPDATE** Sörivók

**SET** telefon = '555-1212'

**WHERE** név = 'Fecó';



# Példa: Több sor módosítása

- Legfeljebb 4 dollárba kerülhessenek a sörök:

```
UPDATE Felszolgál
```

```
SET ár = 4.00
```

```
WHERE ár > 4.00;
```

- Olcsó sörök árát duplázzuk

```
UPDATE Felszolgál
```

```
SET ár = 2 * ár
```

```
WHERE ár < 1.00;
```

# Tk.Példa UPDATE utasításra

- Tankönyv 6.39 példa:

UPDATE GyártásIrányító

SET név = 'Ig.' || név

WHERE azonosító IN

(SELECT elnökAzon FROM Stúdió)

# Az adatbázisrendszerek világa

## Tk.1.fejezete Az adatbázis-kezelő rendszerek áttekintése

- **Adatbázisok-1 kurzuson mit láttunk eddig és mit fogunk venni az adatbázisrendszerek világából?**
  - Adatbázist, adatok gyűjteményét kezeli, relációs modell típus: sortípus, gyűjtemény: reláció
  - Hogyan tervezzük meg milyen gyűjteményünk legyen? Lesz majd tervezés: E/K modell, UML diagramok, Relációs adatbázis sématervezés (FF, TÉF, NF)
  - Metaadatok kezelése: DDL sémaleíró nyelv
  - Táblák tartalmának lekérdezése (select) és módosítása: insert-delete-update: DML adatkezelő nyelv
  - Lekérdezések feldolgozása: alap és kiterjesztett relációs algebra, SQL: SELECT, program (SQL/PSM, PL/SQL)

# (1) Adatbázis-kezelés

## Adatbázis-kezelés:

- (1) Háttértárolón tárolt, nagy adatmennyiség hatékony kezelése (lekérdezése, módosítása)
- (2) Adatmodell támogatása
- (3) Adatbázis-kezelő nyelvek támogatása
- (4) Több felhasználó támogatása
- (5) Adatvédelem, adatbiztonság
- (6) Tranzakció-kezelés
- (7) Konkurencia-kezelés
- (8) Naplózás és helyreállíthatóság
- (9) Lekérdezések végrehajtásának optimalizálása

## (2) Adatmodell támogatása

- Az adatmodell a valóság fogalmainak, kapcsolatainak, tevékenységeinek magasabb szintű ábrázolása
  - File-kezelés indexekkel együtt, ezt váltotta fel a
  - CODASYL szabvány, hálós adatmodell (hatékony keresés)
  - Hierarchikus adatmodell (apa-fiú kapcsolatok gráfja)
  - Ted Codd - Relációs adatmodell (táblák rendszere, könnyen megfogalmazható műveletek)
  - Objektum-orientált adatmodell (az adatbázis-kezelés funkcionalitásainak biztosítása érdekében gyakran relációs adatmodellre épül), + Objektum-relációs adatmodell
  - Logikai adatmodell (szakértői rendszerek, tények és következtetési szabályok rendszere)
  - Dokumentumok - Félig strukturált adatmodell, az XML (szabvány adatcsereformaként jelent meg)

## (3) Adatbázis-kezelő nyelvek támogatása

- **SQL** – relációs (és objektum-relációs) adatbázis-kezelő szabvány nyelv, fontosabb szabványok:  
SQL86, SQL89, SQL92 (SQL2), **SQL:1999** (SQL3),  
**SQL: 2003**, SQL:2006, SQL:2008
- **DDL** (Data Definition Language) adatdefiniáló (sémaleíró) nyelv: sémák, adatstruktúrák megadása, objektumok létrehozása, módosítása, törlése: CREATE, ALTER, DROP
- **DML** (Data Manipulation Lang.) adatkezelő és lekérdező nyelv: INSERT, DELETE, UPDATE és SELECT
- **DCL** (Data Control Lang.) adatvezérlő nyelv, jogosultságok kiosztása és visszavonása: GRANT, REVOKE
- **Tranzakció-kezelés**: COMMIT, ROLLBACK

## (4) Több felhasználó támogatása

- **Felhasználói csoportok. Kulcsemberek:**
  - **DBA** adatbázis-rendszergazda
    - felügyeli az adatbázis-példányokat és adatbázis-szervereket
    - felépíti a rendszert, implementálja és optimális adatbázis-megoldást biztosít
  - Adatbázis-tervező (sématervezés)
  - Alkalmazás-fejlesztő, programozó (kódolás)
  - Felhasználók (akik használják a rendszert)

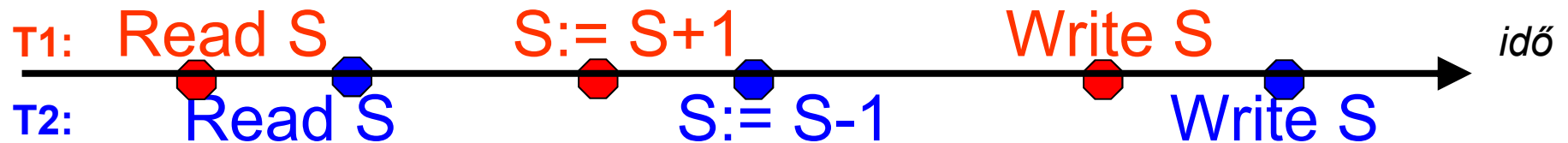
## (5) Adatvédelem, adatbiztonság

- **Jogosultságok** (objektumok olvasása, írása, módosítása, készítése, törlése, jogok továbbadása, jogok visszavonása)
- GRANT és REVOKE utasítás
- Jogosultságok tárolása rendszertáblákban történik
- **Jogosultságok kezelése**, felhasználók, jelszavak, hozzáférési jogok
- Adatbázissémák korlátozása (virtuális) nézettáblák segítségével
- Tárolt adatok, hálózati adatforgalmak titkosítása (nagy prímszámok, RSA, DES)



## (6) Tranzakció-kezelés

- **Tranzakció:** adatkezelő műveletekből (adategység írása, olvasása) álló sorozat
- Cél: tranzakciók párhuzamos végrehajtása



- **Tranzakció** = olyan folyamat, ami adatbázis lekérdezéseket, módosításokat tartalmaz.
- Az utasítások egy „értelmes egészt” alkotnak.
- Egyetlen utasítást tartalmaznak, vagy az SQL-ben explicit módon megadhatóak.

## (6) Miért van szükség tranzakciókra?

- Az adatbázis rendszereket általában több felhasználó és folyamat használja egyidőben.
- Lekérdezések és módosítások egyaránt történhetnek.
- Az operációs rendszerektől eltérően, amelyek támogatják folyamatok interakcióját, az adatbázis rendszereknek el kell különíteniük a folyamatokat.

## (6) Példa: rossz interakció

- Egy időben ketten töltenek fel 100 dollárt ugyanarra a számlára ATM-en keresztül.
- Az adatbázis rendszernek biztosítania kell, hogy egyik művelet se vesszen el.
- **Ezzel szemben** az operációs rendszerek megengedik, hogy egy dokumentumot ketten szerkesszenek egyidőben. Ha mind a ketten írnak, akkor az egyik változtatás elvesz (elveszhet).

## (6) Tranzakciók

- **Tranzakció** = olyan folyamat, ami adatbázis lekérdezéseket, módosításokat tartalmaz.
- Az utasítások egy „értelmes egészt” alkotnak.
- Egyetlen utasítást tartalmaznak, vagy az SQL-ben explicit módon megadhatóak.

## (6) A tranzakciók ACID tulajdonságai

- **Atomiság (atomicity):** a tranzakció egységesen lefut vagy nem, vagy az összes vagy egy utasítás sem hajtódik végre.
- **Konzisztencia (consistency):** a tranzakció futása után konzisztens legyen az adatbázis, megszorításokkal, triggerekkel biztosítjuk.
- **Elkülönítés (isolation):** párhuzamos végrehajtás eredménye egymás utáni végrehajtással egyezzen meg
- **Tartósság (durability):** a befejezett tranzakció eredménye rendszerhiba esetén sem veszhet el

## (6) COMMIT és ROLLBACK

- **A COMMIT utasítás** a tranzakció sikeres befejeződését eredményezi. Egy sikeresen befejeződött tranzakció a kezdete óta végrehajtott utasításainak módosításait tartósan rögzíti az adatbázisban
  - vagyis a módosítások *véglegesítődnek*.
- **A ROLLBACK utasítás** megszakítja a tranzakció végrehajtását, és annak sikertelen befejeződését eredményezi. Az így befejezett tranzakció SQL utasításai által végrehajtott módosításokat a rendszer meg nem történtekké teszi
  - Vagyis az összes utasítás *visszagörgetésre kerül*, a módosítások nem jelennek meg az adatbázisban.

# (7) Konkurencia-kezelés

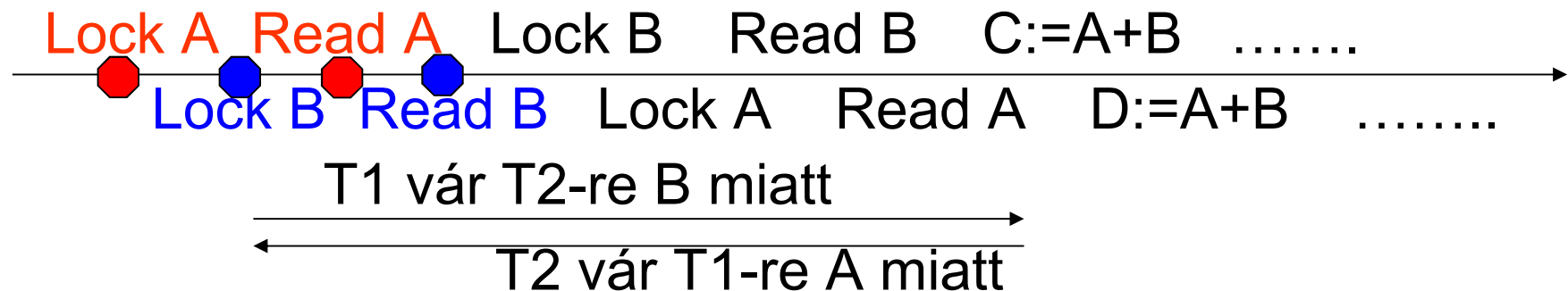
## ➤ Zárolások (Lock, Unlock)

T1: (Lock S, Read S,  $S:=S+1$ , Write S, Unlock S)

T2: (Lock S, Read S,  $S:=S-1$ , Write S, Unlock S)

- A zár kiadásához meg kell várni a zár feloldását.
- Csökken a párhuzamosíthatóság
- Zárak finomsága (zárolt adataegység nagysága, zárolás típusa) növeli a párhuzamosíthatóságot

## ➤ Holtpont probléma:

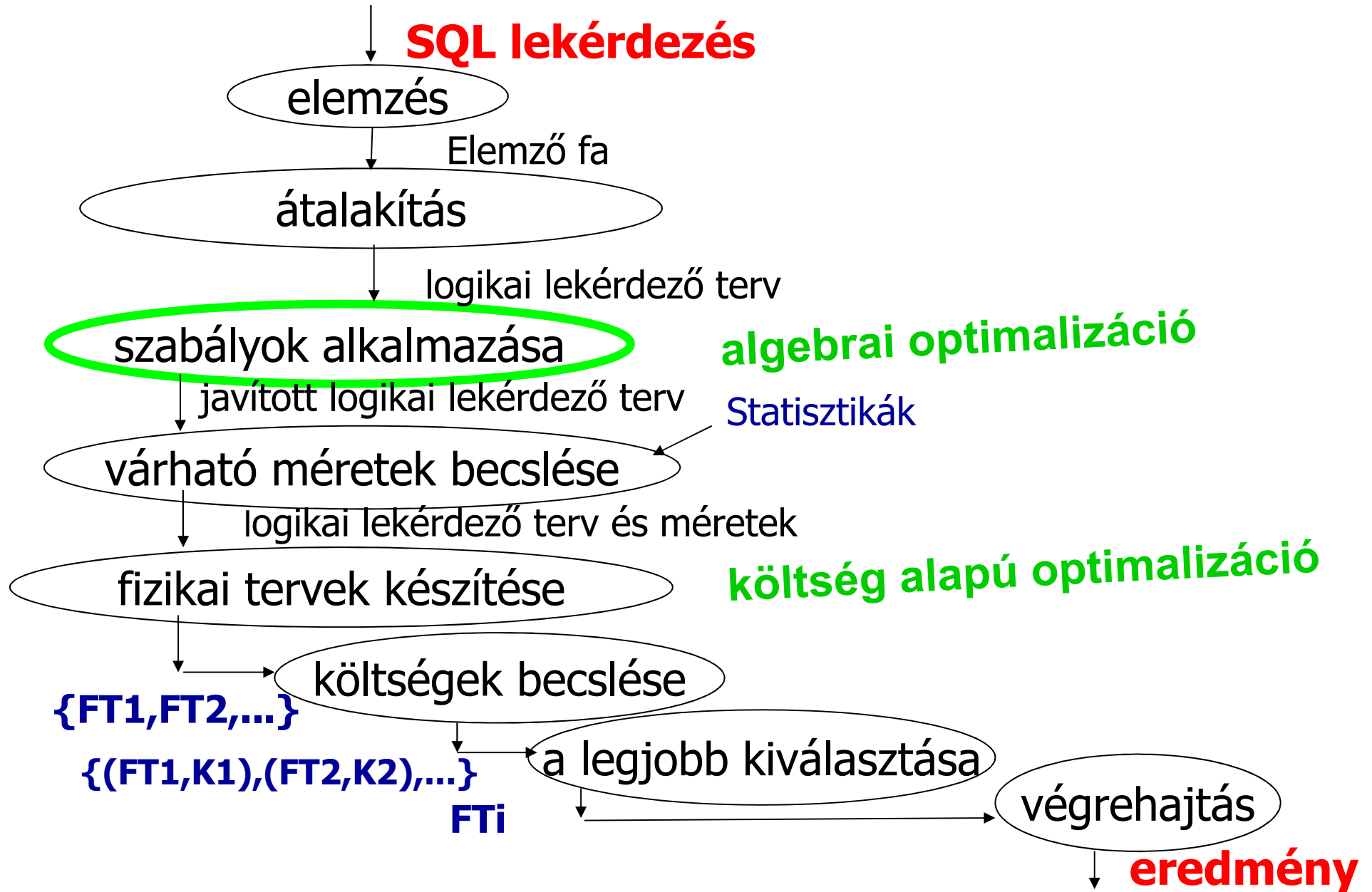


## (8) Naplózás és helyreállítás

- Szoftver- vagy hardverhiba esetén az **utolsó konzisztens állapot visszaállítása**
- Rendszeres **mentések**
  - Statikus adatbázis (módosítás nem gyakori)
  - Dinamikus adatbázis (módosítás gyakori) ▲
- **Naplóállományok**
- Összefügg a tranzakció-kezeléssel



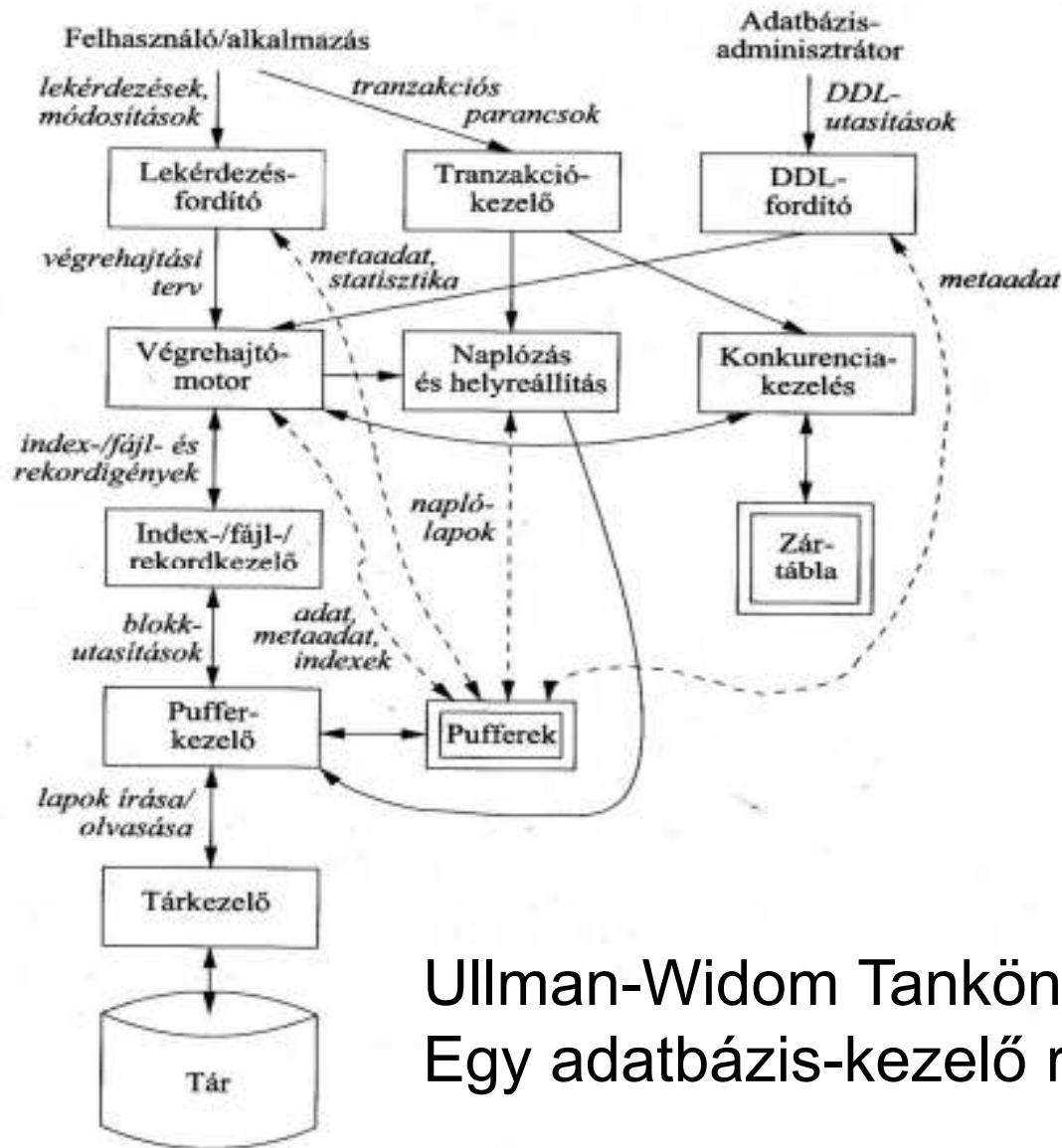
# (9) Lekérdezések végrehajtása optimalizálás



# Adatbázis-kezelők részei

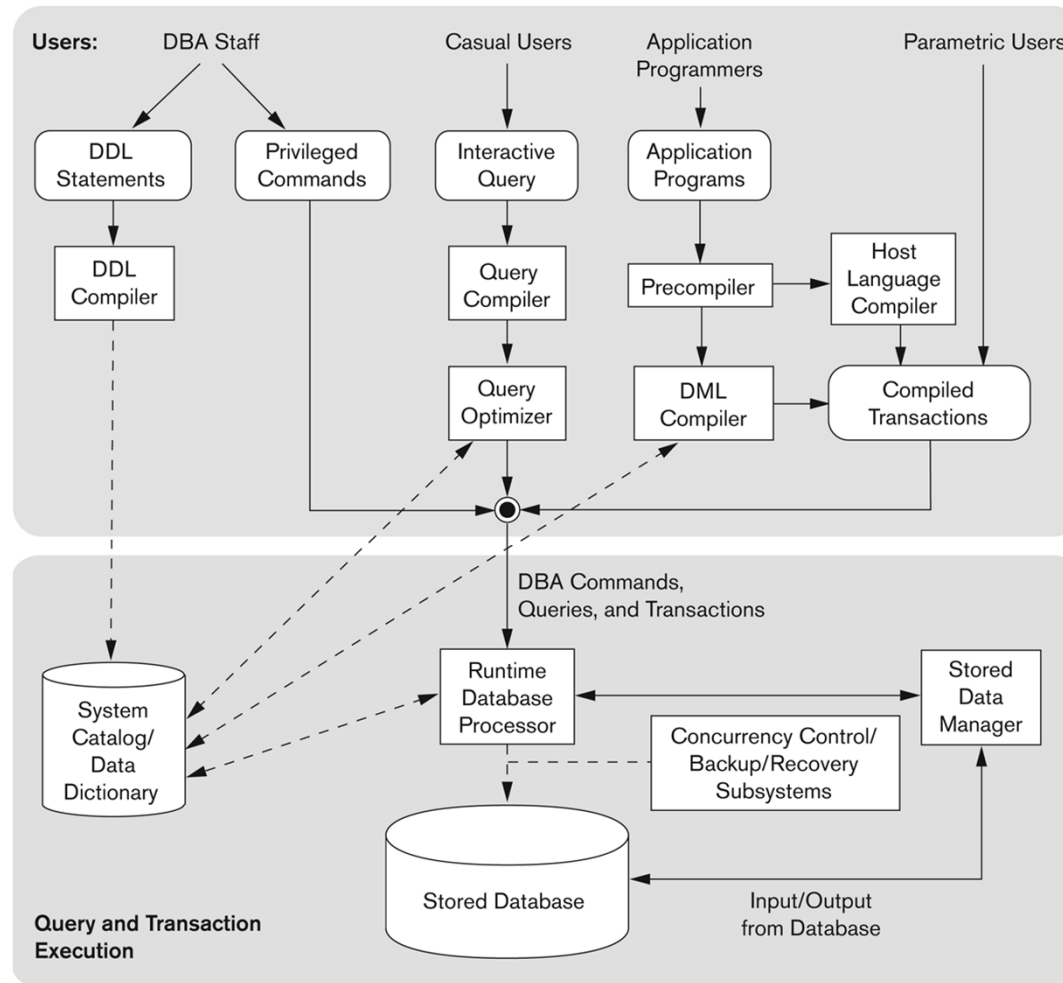
- **Lekérdezés-feldolgozó**
  - Lekérdezés szintaktikai ellenőrzése
  - Adatbázis-objektumok létezésének, és a hozzáférési jogoknak az ellenőrzése (metaadatbázis, rendszertáblák)
  - Lekérdezés optimális átfogalmazása
  - Végrehajtási tervek készítése
  - Az adatstruktúrák, méretek statisztikái alapján várhatóan minimális költségű végrehajtási terv kiválasztása
  - Az optimális végrehajtási terv lefuttatása
- **Tranzakció-kezelő:**
  - Tranzakciók párhuzamos végrehajtásának biztosítása (atomosság, következetesség, elkülönítés, tartósság)
- **Tárkezelő és pufferkezelő**
  - fizikai adatstruktúrák, táblák, indexek, pufferek kezelése

# Adatbázis-kezelő rendszer felépítése



Ullman-Widom Tankönyv 1.1. ábra  
Egy adatbázis-kezelő rendszer részei

# Adatbázis-kezelő rendszer felépítése



Forrás:

Elmasri-Navathe: Fundamentals of Database Systems

Figure 2.3

Component modules of a DBMS and their interactions.

# Kérdés / Válasz

- **Köszönöm a figyelmet! Kérdés/Válasz?**
- **Tk.2.4.14. (54-57.o.) 2.4.1.feladata Termékek feladatai** először relációs algebrában táblákkal gondolkodva felírva kifejezőfákkal, majd átírva SQL lekérdezésekre többféle megoldási lehetőséget vizsgáljunk meg, vessünk össze  
Feladat: [http://people.inf.elte.hu/sila/eduAB/ab1\\_gy1.pdf](http://people.inf.elte.hu/sila/eduAB/ab1_gy1.pdf)  
create table: [http://people.inf.elte.hu/sila/eduAB/create\\_termek.txt](http://people.inf.elte.hu/sila/eduAB/create_termek.txt)  
- Megoldás: [http://people.inf.elte.hu/sila/AB1ea/Termek\\_pelda.pdf](http://people.inf.elte.hu/sila/AB1ea/Termek_pelda.pdf)
- **Gyakorlás a 5EA-hoz:** Több táblára (DEPT és EMP tábla) vonatkozó lekérdezésekre feladatok.
- **Házi feladat:** Oracle Példatár 3.fejezet feladatai, összekapcsolások és alkérdések használata, de a hierarchikus és rekurzív lekérdezések még nem:  
<http://people.inf.elte.hu/sila/eduAB/Feladatok.pdf>