

Az adatbázisrendszerek világa

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

- 1.1. Az adatbázisrendszerek
- 1.2. Az adatbázis-kezelő
rendszerek áttekintése
- 1.3. Az adatbázisrendszerekkel
kapcsolatos ismeretek



Az adatbázisrendszerek világa

- 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? Tervezés: E/K modell, UML, Relációs adatbázis sématervezés (FF, TÉF, NF)
 - Lekérdezések feldolgozása: alap/kiterjesztett relációs algebra, SQL: SELECT utasítás
 - Táblák tartalmának módosítása: insert-delete-update, tranzakció, program (PSM, PL/SQL)
 - Metaadatok kezelése: DDL sémaleíró nyelv

Az adatbázisrendszerek világa

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
- **DML** (Data Manipulation Lang.) adatmódosító és lekérdező nyelv: lekérdezés, beszúrás, törlés, módosítás
- **DCL** (Data Control Lang.) adatvezérlő nyelv, jogosultságok
- **Egyéb utasítások**, mint például tranzakció-kezelés.

(4) Több felhasználó támogatása

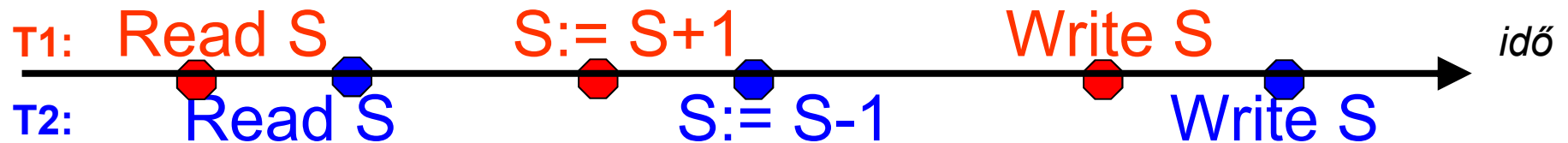
- **Felhasználói csoportok. Kulcsemberek:**
 - **DBA** adatbázis-rendszergazda
 - felügyeli az adatbázis-példányokat és adatbázis-szervereket
 - felépíti a rendszert, implementálja és optimális adatbázis-megoldást biztosít
 - Adatbázis-tervező (sématervezés)
 - Alkalmazás-fejlesztő, programozó (kódolás)
 - 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 --- 1

- **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) Tranzakció-kezelés --- 2

- A tranzakció-kezelő biztosítja (**ACID** tulajdonságok)
- **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, az egyes tranzakció látszólag úgy hajtódik végre, mintha lefutásuk ideje alatt egyetlen más tranzakció sem futna).
- **Tartósság (durability)**: a befejezett tranzakció eredménye rendszerhiba esetén sem vesztet el
- **Opcionálisan**: gyengébb feltételek is megadhatóak.

(6) Tranzakció-kezelés --- 3

- **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

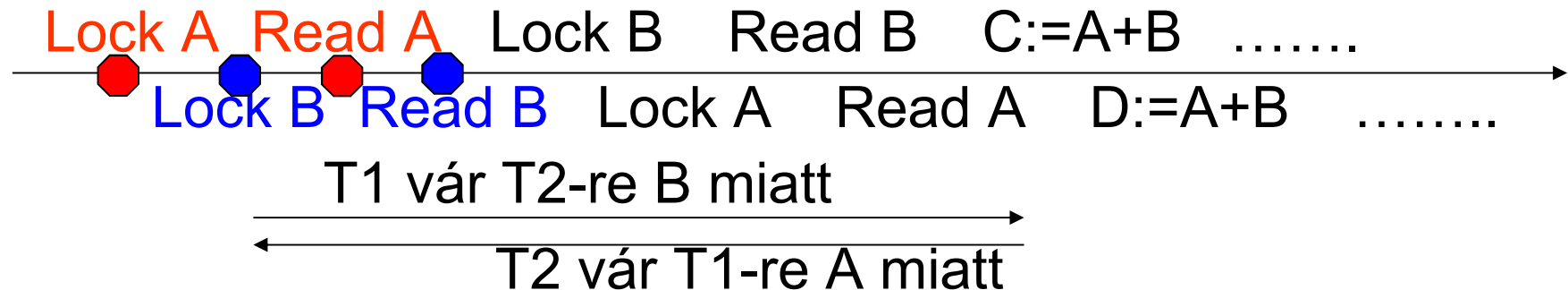
➤ Zárolások (Lock, Unlock)

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
- Zárok finomsága (zárolt adataegység nagysága, zárolás típusa) növeli a párhuzamosíthatóságot

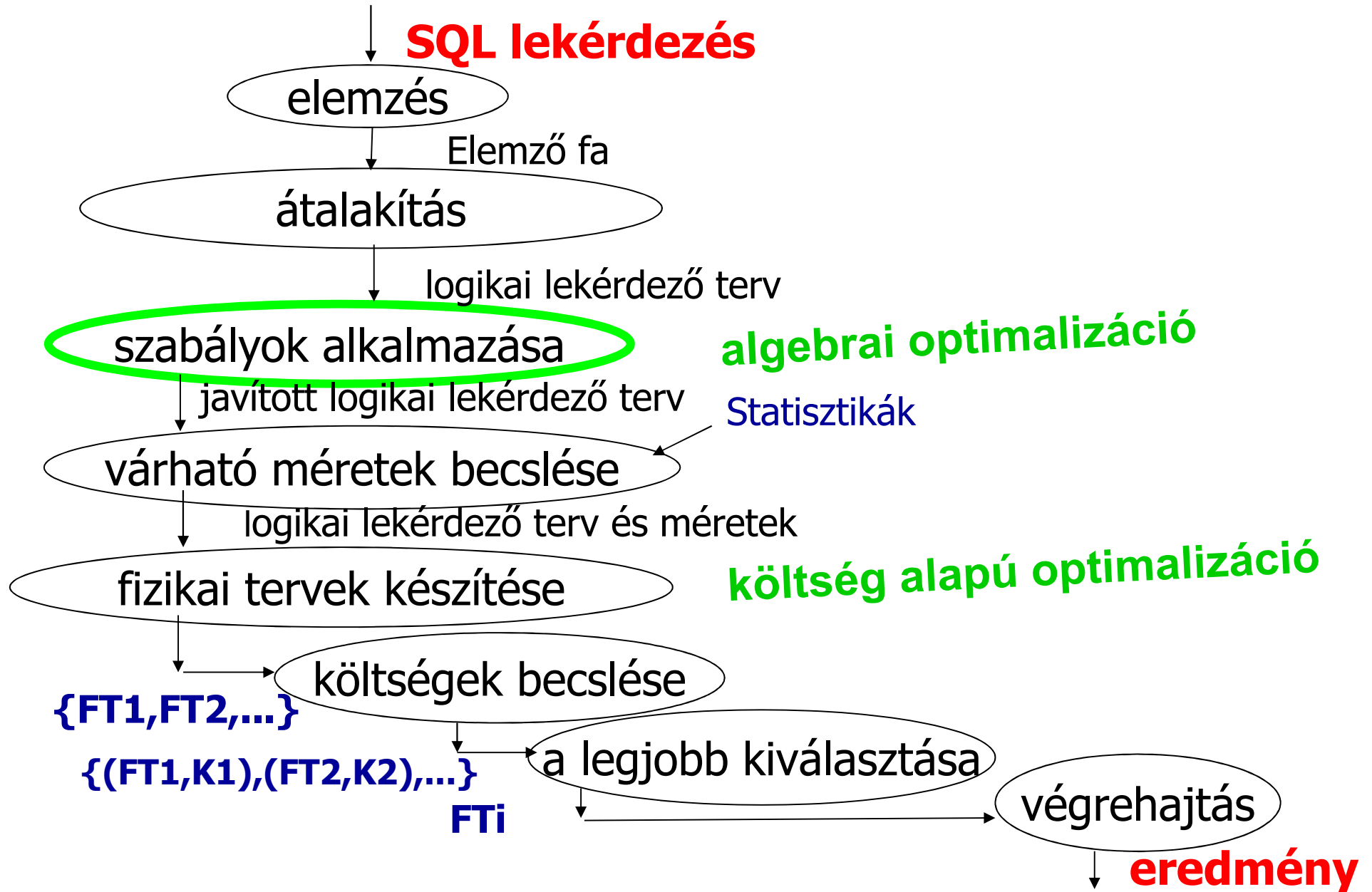
➤ Holtpont probléma:



(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

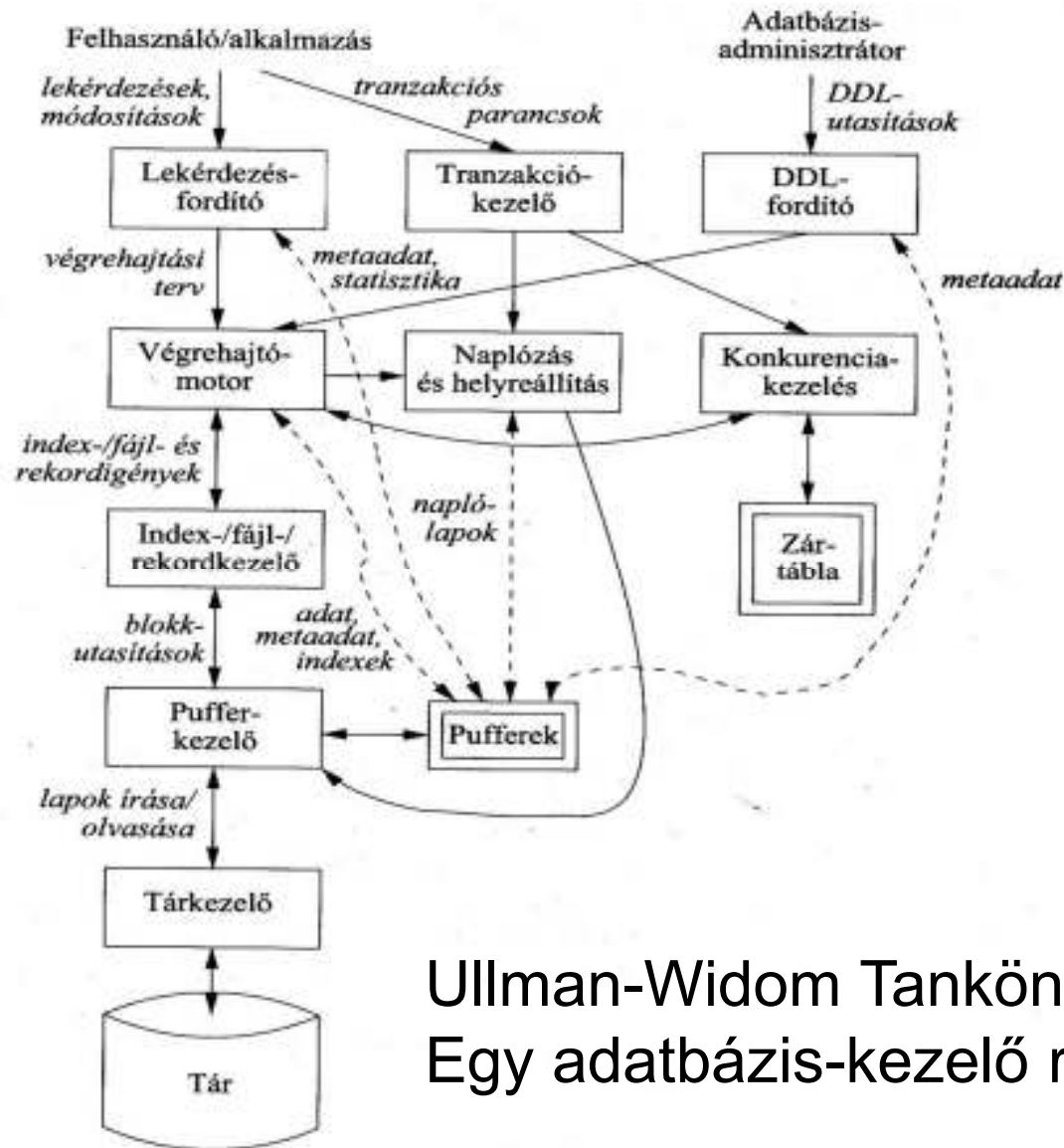
(9) Lekérdezések végrehajtása optimalizálás



Adatbázis-kezelők részei

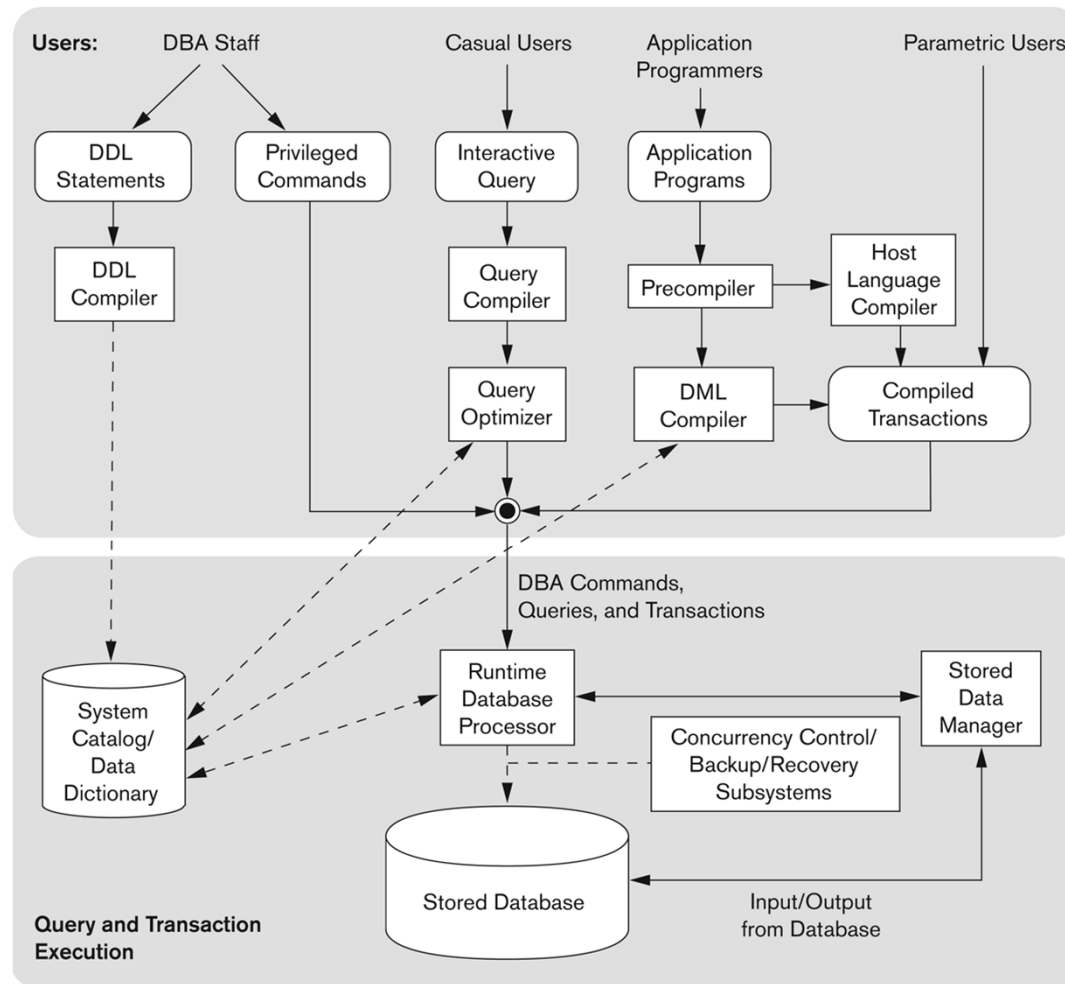
- **Lekérdezés-feldolgozó**
 - Lekérdezés szintaktikai ellenőrzése
 - Adatbázis-objektumok létezésének, és a hozzáférési jogoknak az ellenőrzése (metaadatbázis, rendszertáblák)
 - Lekérdezés optimális átfogalmazása
 - Végrehajtási tervek készítése
 - Az adatstruktúrák, méretek statisztikái alapján várhatóan 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.