

INFORMATIKA DOKTORI ISKOLA  
KOMPLEX VIZSGA TANTÁRGYI TEMATIKA

---

**Adatbázisok, tudásbázisok, információs rendszerek**

---

Megjegyzés:

Az A) tematika a Haladó adatbázis-kezelés I-III. kurzusokat végzetteknek ajánlott.

A B) tematika a gyakorlati adatbázis-kezelés és implementáció iránt érdeklődőknek ajánlott.

**A) Adatbázisok elméleti alapjai tematika (A haladó adatbázis-kezelés I-III. tantárgy tartalma.)**

1. A relációs adatmodell, és logikai háttere.
2. Konjunktív kérdések, szabály alapú, tablós, konjunktív kalkulus, konjunktív relációs algebra. Nyelvek ekvivalenciája.
3. Relációs algebra, kalkulus és rekurziómentes datalog. A kalkulus szemantikai problémái: relatív kiértékelés, természetes kiértékelés, aktív-tartomány szemantika, tartomány független kalkulus. Nyelvek ekvivalenciája. Biztonságos kalkulus.
4. Statikus viselkedés és optimalizálás: Gyakorlati optimalizálás kérdései. Tablós kérdések optimalizálása, tartalmazás NP teljessége. Kalkulus előnthatetlen kérdései. Az a-ciklikus természetes összekapcsolások.
5. Funkcionális és összekapcsolási függőségek. Kérdések feltételes ekvivalenciája és a Chase eljárás. Az implikáció és a Chase.
6. Tartalmazási függőség és implikációja. Véges és korlátozás nélküli implikáció. A funkcionális és tartalmazási függőségek együttes axiomatizálhatatlansága.
7. Tablós függőségek, a Chase és axiomatizálások.
8. Adatbázisok tervezése és függőségek. Szemantikus adatmodellek. Normalizálás. Univerzális reláció.
9. Negációmentes rekurzív datalog. Minimális modell szemantika. Legkisebb fixpont szemantika. Bizonyítás-elméleti szemantika. Szeminaív kiértékelés. Fentről-le kiértékelés.
10. Rekurzió és negáció. Algebra +While. Kalkulus + fixpont. Datalog negációval. Ekvivalenciák. A negáció bizonyításelméleti tárgyalása a datalogban.
11. A kérdések bonyolultságelméleti tárgyalásának alapjai. Kérdések bonyolultsága, nyelvek bonyolultsága. Első rendű kérdések bonyolultsága és kifejező ereje. A Fixpont és While kérdések kifejező ereje. A rendezettség hatása. Teljes kifejező erejű relációs lekérdező nyelvek.
12. Hiányos információ adatbázisokban. Gyenge reprezentációs rendszerek. Feltételes táblák. A null-értékek bonyolultsága. Egyéb megközelítések. (Modális nyelvek, fuzzy értékek és relációk.)
13. Összetett értékes adatbázisok. Az algebra. Kalkulus. Ekvivalencia. Kifejező erő és bonyolultság.
14. Objektum adatbázisok alapjai. Az OODB modell és lekérdező nyelvei. Nyelvek és metódusok.
15. Dinamikus kérdések. Update nyelvek, tranzakció sémák. Nézetek módosítása, hiányos adatbázisok módosítása. Aktív adatbázisok, szabályok és szabály-alkalmazások. Temporális adatbázisok. Kötelező irodalom: Abiteboul -Hull - Vianu: Foundation of Databases

**B) Adatbázis-kezelő technológiák**

1. Adatmodellezés: Az ODL és az Egyed-Kapcsolat modellezés. Leképezés a relációs adatmodellre.

2. A relációs adatmodell tervezése. Funkcionális függőségek, felbontás, Boyce-Codd normálforma, 3. normálforma és a normalizálás algoritmusai. Többértékű függőségek és 4. normál forma.
3. Műveletek a relációs modellben. Relációs algebra. Műveletek függetlensége. Relációkon értelmezett logika és a Datalog szabályok. Rekurzió és legkisebb fixpont.
4. Az SQL adatbázisnyelv. Kérdések, alkérdések, ismétlődések kezelése, összesítések, csoportosítás. Változtatások. Adatdefiniáló utasítások. Nézetablák. Rekurzió az SQL3-ban.
5. Megszorítások és triggerek az SQL-ben. Kulcsok és hivatkozási épség. értékmszorítások és Null értékek. Globális megszorítások. Triggerek az SQL3-ban.
6. Rendszerelemek az SQL-ben. Az SQL befogadó nyelvekben, dinamikus SQL. Tranzakciók és elkülönítési szintek. SQL futási környezetek. Biztonság és felhasználói jogosultságok.
7. Adattárolás, fájlstruktúra elemei. Háttértárolók, háttértároló meghibásodás és helyreállítás. Relációs adatbázisok fizikai tárolása. Rekordfelépítések, blokkok, felfűzés, változó hosszú rekordok, bináris nagy objektumok. Rekordmódosítások.
8. Indexstruktúrák. Indexelés szekvenciális fájlkon. Másodlagos indexek. B-fák. Tördelőtáblázatok. Többdimenziós indexek. A kd-fák, Qaud-fák, R-fák, bittérképek.
9. Lekérdezések végrehajtása. Algebrai megközelítés. Fizikai lekérdezésterv-operátorok. Egymenetes algoritmusok. Beágyazott ciklusú összekapcsolás. Rendezésen alapuló kétmenetes algoritmusok. Tördelésen alapuló kétmenetes algoritmusok. Index alapú algoritmusok. Pufferkezelés. Sokmenetes algoritmusok. Párhuzamos algoritmusok relációs műveletekre.
10. Lekérdezés-fordító. Szintaktikus elemzés és előfordítás. Szabályok algebrai lekérdezéstervek javítására. Elemzőfák átalakítása. Műveletek költségének becslése. Költség alapú tervválasztás. Összekapcsolások sorrendjének megválasztása. A fizikai lekérdezésterv kiválasztásának befejezése.
11. A rendszerhibák kezelése. A hibák fajtái és a tranzakciók korrekt végrehajtása. Semmisségi (undo) naplózás és helyreállítás. A helyrehozó naplózás (redo logging). A semmisségi/helyrehozó naplózás. Tárolóeszközök meghibásodása elleni védelem.
12. Konkurenciavezérlés. Soros és sorba rendezhető ütemezések. Konfliktussorbarendezhetőség. A sorba-rendezhetőség biztosítása zárrakkal. Zármodok és zárolási ütemező. Hierarchiák kezelése, faprotokoll. Konkurenciavezérlés időbélyegzőkkel. Konkurenciavezérlés érvényesítéssel.
13. További tranzakció-kezelési feladatok. Piszkos adat olvasás, visszagörgetés, véglegesítés. Nézet-sorbarendezhetőség, tesztelése. Holtpontkezelés. Osztott adatbázisok. Osztott véglegesítés, kétfázisú véglegesítési protokoll. Osztott tranzakciók helyreállítása. Osztott zárolás megoldásai. Hosszú tranzakciók.
14. Információk egyesítése. Adatbázis-szövetség, adattárházak, adatközvetítők. Borítékolók a közvetítő alapú rendszerekben. On-line analitikus feldolgozás. (OLAP) Adatkockák. Adatbányászat.

---

### **Irodalom:**

1. Ullman, Widom: Adatbázisrendszerek, alapvetés, Panem Kft, 1998. Budapest.
2. Garcia-Molina, Ullman, Widom: Adatbázisrendszerek megvalósítása, Panem Kft., 2001. Budapest
3. Békéssy, Demetrovics: Adatbázis-szerkezetek, Akadémiai Kiadó, 2005. Budapest