

# Tartalomjegyzék

<b>Előszó a magyar kiadáshoz</b> .....	15
<b>Előszó</b> .....	17
<b>1. Az adatbázisrendszerek világa</b> .....	19
1.1. Az adatbázisrendszerek fejlődése .....	19
1.1.1. Az első adatbázis-kezelő rendszerek .....	20
1.1.2. Relációs adatbázis-kezelő rendszerek .....	22
1.1.3. Egyre kisebb rendszerek .....	24
1.1.4. Egyre nagyobb rendszerek .....	24
1.2. Adatbázis-kezelő rendszerek felépítése .....	26
1.2.1. Adatbázis-kezelő rendszerek főbb részei .....	26
1.2.2. A tárkezelő .....	29
1.2.3. A lekérdezésfeldolgozó .....	29
1.2.4. A tranzakció-kezelő .....	31
1.2.5. Kliens-szerver felépítés .....	33
1.3. Adatbázisrendszerek jövője .....	34
1.3.1. Típusok, osztályok, objektumok .....	34
1.3.2. Megszorítások és triggerek .....	38
1.3.3. Multimédia-adatok .....	39
1.3.4. Adatok egységesítése .....	39
1.4. A könyv felépítése .....	41
1.4.1. Tervezés .....	41
1.4.2. Programozás .....	42
1.5. Összefoglalás .....	43
1.6. Irodalomjegyzék .....	44
<b>2. Adatmodellezés</b> .....	46
2.1. Bevezetés az ODL-be .....	47
2.1.1. Objektumorientált tervezés .....	47
2.1.2. Interfész-deklarációk .....	50
2.1.3. Attribútumok az ODL-ben .....	50
2.1.4. Kapcsolatok az ODL-ben .....	51
2.1.5. Inverz kapcsolatok .....	52
2.1.6. Kapcsolattípusok .....	54
2.1.7. Típusok az ODL-ben .....	57
2.1.8. Feladatok .....	59
2.2. Egyed-kapcsolat (E/K) diagramok .....	62
2.2.1. E/K kapcsolatok típusai .....	63
2.2.2. Sokágú kapcsolatok .....	64

2.2.3.	Szerepek a kapcsolatokban .....	65
2.2.4.	Kapcsolatok attribútumai .....	67
2.2.5.	Sokágú kapcsolatok átalakítása binárisá .....	68
2.2.6.	Feladatok .....	70
2.3.	Tervezési alapelvek .....	71
2.3.1.	Valósághű modellezés .....	71
2.3.2.	Redundancia elkerülése .....	72
2.3.3.	Egyszerűség .....	73
2.3.4.	A megfelelő elem megválasztása .....	73
2.3.5.	Feladatok .....	75
2.4.	Alosztályok .....	78
2.4.1.	Alosztályok az ODL-ben .....	78
2.4.2.	Többszörös öröklődés az ODL-ben .....	79
2.4.3.	Alosztályok az E/K diagramokban .....	81
2.4.4.	Öröklődés az E/K modellben .....	81
2.4.5.	Feladatok .....	83
2.5.	Megszorítások modellezése .....	84
2.5.1.	Kulcsok .....	86
2.5.2.	Kulcsok deklarálása az ODL-ben .....	87
2.5.3.	Kulcsok jelölése az E/K modellben .....	88
2.5.4.	Egyértékűség .....	89
2.5.5.	Hivatkozások épsége .....	90
2.5.6.	Hivatkozási épség az E/K diagramokban .....	90
2.5.7.	Egyéb megszorítások .....	91
2.5.8.	Feladatok .....	92
2.6.	Gyenge egyedhalmazok .....	93
2.6.1.	A gyenge egyedhalmazok bevezetésének okai .....	93
2.6.2.	Gyenge egyedhalmazokra vonatkozó követelmények .....	94
2.6.3.	Gyenge egyedhalmazok jelölése .....	96
2.6.4.	Feladatok .....	97
2.7.	Történeti fontosságú korábbi adatmodellek .....	97
2.7.1.	Hálós modell .....	98
2.7.2.	Hálós sémák ábrázolása .....	99
2.7.3.	Hierarchikus modell .....	100
2.7.4.	Feladatok .....	101
2.8.	Összefoglalás .....	102
2.9.	Irodalomjegyzék .....	103
<b>3.</b>	<b>A relációs adatmodell .....</b>	<b>104</b>
3.1.	A relációs modell alapjai .....	104
3.1.1.	Attribútumok .....	105
3.1.2.	Sémák .....	105
3.1.3.	Sorok .....	106
3.1.4.	Értéktartományok .....	106
3.1.5.	Relációk egyenértékű ábrázolási módjai .....	107
3.1.6.	Relációk előfordulásai .....	108
3.1.7.	Feladatok .....	109
3.2.	ODL sémák átírása relációsémákká .....	110
3.2.1.	Attribútumok átírása .....	111
3.2.2.	Összetett attribútumok .....	112
3.2.3.	Egyéb típuskonstruktorok reprezentálása .....	116
3.2.4.	Egyértékű kapcsolatok reprezentálása .....	117
3.2.5.	Többértékű kapcsolatok reprezentálása .....	118

3.2.6.	Mit tegyünk, ha nincs kulcs? .....	120
3.2.7.	Kapcsolat és inverzének reprezentálása .....	121
3.2.8.	Feladatok .....	122
3.3.	E/K diagram átírása relációs modellé .....	123
3.3.1.	Egyedhalmazok átírása relációkká .....	124
3.3.2.	E/K kapcsolatok átírása relációkká .....	125
3.3.3.	Gyenge egyedhalmazok kezelése .....	127
3.3.4.	Feladatok .....	130
3.4.	Osztályhierarchia reprezentálása relációs modellben .....	131
3.4.1.	ODL alosztályok relációs reprezentálása .....	132
3.4.2.	Specializáló E/K kapcsolatok reprezentálása a relációs modellben .....	133
3.4.3.	A két kiindulási eset összehasonlítása .....	135
3.4.4.	Relációk összevonása nullértékek használatával .....	135
3.4.5.	Feladatok .....	136
3.5.	Funkcionális függőségek .....	138
3.5.1.	A funkcionális függőség definíciója .....	138
3.5.2.	Relációk kulcsai .....	141
3.5.3.	Szuperkulcsok .....	142
3.5.4.	Relációk kulcsainak megtalálása .....	143
3.5.5.	ODL-ből származtatott relációk kulcsai .....	144
3.5.6.	Feladatok .....	146
3.6.	Funkcionális függőségekre vonatkozó szabályok .....	146
3.6.1.	Szétvághatósági és összevonhatósági szabály .....	147
3.6.2.	Triviális függőségek .....	149
3.6.3.	Attribútumhalmazok lezárásának kiszámítása .....	150
3.6.4.	Tranzitivitási szabály .....	153
3.6.5.	Funkcionális függőségi halmazok lezárása .....	154
3.6.6.	Feladatok .....	156
3.7.	Relációs adatbázissémák tervezése .....	158
3.7.1.	Problémák .....	158
3.7.2.	Relációk felbontása .....	159
3.7.3.	Boyce-Codd normálforma .....	161
3.7.4.	Boyce-Codd normálformájú felbontás .....	163
3.7.5.	Funkcionális függőségek vetítése .....	168
3.7.6.	Információ visszanyerése a felbontásból .....	170
3.7.7.	Harmadik normálforma .....	172
3.7.8.	Feladatok .....	175
3.8.	Többértékű függőségek .....	177
3.8.1.	Attribútumfüggetlenségből származó redundancia .....	177
3.8.2.	Többértékű függőségek definíciója .....	179
3.8.3.	Többértékű függőségekre vonatkozó szabályok .....	181
3.8.4.	Negyedik normálforma .....	183
3.8.5.	Negyedik normálformájú felbontás .....	184
3.8.6.	Normálformák közötti kapcsolatok .....	185
3.8.7.	Feladatok .....	187
3.9.	A példaként használt adatbázisséma .....	189
3.10.	Összefoglalás .....	191
3.11.	Irodalomjegyzék .....	193
<b>4.</b>	<b>Műveletek a relációs modellben .....</b>	<b>196</b>
4.1.	Relációs algebra .....	196
4.1.1.	Relációkon értelmezett halmazműveletek .....	197

4.1.2.	Vetítés .....	199
4.1.3.	Kiválasztás .....	200
4.1.4.	Descartes-szorzat .....	201
4.1.5.	Természetes összekapcsolás .....	202
4.1.6.	Théta-összekapcsolás .....	203
4.1.7.	Lekérdezések megfogalmazása műveletek segítségével .....	205
4.1.8.	Átnevezés .....	207
4.1.9.	Műveletek függetlensége .....	208
4.1.10.	Feladatok .....	209
4.2.	Relációkon értelmezett logika .....	215
4.2.1.	Predikátumok és atomok .....	215
4.2.2.	Aritmetikai atomok .....	216
4.2.3.	Datalog szabályok és lekérdezések .....	217
4.2.4.	Datalog szabályok jelentése .....	218
4.2.5.	Extenzionális és intenzionális predikátumok .....	221
4.2.6.	Feladatok .....	221
4.3.	Relációs algebra kifejezése Datalog szabályok segítségével .....	222
4.3.1.	Metszet .....	222
4.3.2.	Egyesítés .....	222
4.3.3.	Különbség .....	223
4.3.4.	Vetítés .....	224
4.3.5.	Kiválasztás .....	224
4.3.6.	Szorzat .....	227
4.3.7.	Összekapcsolás .....	227
4.3.8.	Kifejezések megadása Datalogban .....	229
4.3.9.	Feladatok .....	230
4.4.	Rekurzív programozás Datalogban .....	231
4.4.1.	Fixpontos operátor .....	233
4.4.2.	A legkisebb fixpont kiszámítása .....	234
4.4.3.	Fixpontegyenletek Datalogban .....	235
4.4.4.	Rekurzív szabályokban előforduló negáció .....	241
4.4.5.	Feladatok .....	244
4.5.	Relációkra vonatkozó megszorítások .....	246
4.5.1.	Megszorítások megadása relációs algebra segítségével .....	246
4.5.2.	Hivatkozási épség .....	247
4.5.3.	További példák megszorításokra .....	248
4.5.4.	Feladatok .....	250
4.6.	Multihalmazokon értelmezett relációs műveletek .....	252
4.6.1.	Mire jók a multihalmazok? .....	252
4.6.2.	Multihalmazok egyesítése, metszete, különbsége .....	254
4.6.3.	Multihalmazok vetítése .....	256
4.6.4.	Multihalmazokon értelmezett kiválasztás .....	256
4.6.5.	Multihalmazok szorzata .....	257
4.6.6.	Multihalmazok összekapcsolása .....	258
4.6.7.	Datalog szabályok alkalmazása multihalmazokra .....	258
4.6.8.	Feladatok .....	260
4.7.	A relációs modell további kiterjesztései .....	261
4.7.1.	Módosítások .....	261
4.7.2.	Összesítések .....	262
4.7.3.	Nézetek .....	262
4.7.4.	Nullértékek .....	263
4.8.	Összefoglalás .....	263
4.9.	Irodalomjegyzék .....	264

<b>5.</b>	<b>Az SQL adatbázisnyelv</b>	<b>266</b>
5.1.	Egyszerű lekérdezések az SQL-ben	267
5.1.1.	Vetítés az SQL-ben	268
5.1.2.	Kiválasztás az SQL-ben	270
5.1.3.	Karakterláncok összehasonlítása	272
5.1.4.	Dátumok és időpontok összehasonlítása	274
5.1.5.	Az eredmény rendezése	274
5.1.6.	Feladatok	275
5.2.	Több relációra vonatkozó lekérdezések	277
5.2.1.	Szorzat és összekapcsolás az SQL-ben	277
5.2.2.	Attribútumok megkülönböztetése	278
5.2.3.	Sorváltozók	279
5.2.4.	Lekérdezések értelmezése	281
5.2.5.	Egyesítés, metszet és különbség az SQL-ben	284
5.2.6.	Feladatok	285
5.3.	Alkérdezések	287
5.3.1.	Skalár értéket adó alkérdezések	288
5.3.2.	Relációkat tartalmazó feltételek	289
5.3.3.	Sorokat tartalmazó feltételek	290
5.3.4.	Korrelált alkérdezések	292
5.3.5.	Feladatok	293
5.4.	Ismétlődő sorok	295
5.4.1.	Ismétlődések megszüntetése	295
5.4.2.	Ismétlődések kezelése halmazműveletek során	296
5.4.3.	Feladatok	297
5.5.	Összesítések	297
5.5.1.	Összesítő függvények	298
5.5.2.	Csoportosítás	299
5.5.3.	HAVING záradék	301
5.5.4.	Feladatok	302
5.6.	Változtatások az adatbázisban	304
5.6.1.	Beszúrás	304
5.6.2.	Törlés	306
5.6.3.	Módosítás	307
5.6.4.	Feladatok	309
5.7.	Relációsémák definiálása SQL-ben	310
5.7.1.	Adattípusok	311
5.7.2.	Táblák létrehozása	312
5.7.3.	Táblák megszüntetése	312
5.7.4.	Relációsémák módosítása	313
5.7.5.	Alapértelmezés szerinti értékek	313
5.7.6.	Értéktartományok	314
5.7.7.	Indexek	316
5.7.8.	Feladatok	317
5.8.	Nézettáblák	319
5.8.1.	Nézettáblák létrehozása	319
5.8.2.	Nézettáblák lekérdezése	320
5.8.3.	Attribútumok átnevezése	322
5.8.4.	Adatok módosítása nézettáblákon keresztül	323
5.8.5.	Nézettáblákat érintő lekérdezések értelmezése	326
5.8.6.	Feladatok	329
5.9.	Nullértékek és külső összekapcsolások	330
5.9.1.	Nullértékeken értelmezett műveletek	330
5.9.2.	Az ISMERETLEN igazságérték	332

5.9.3.	Összekapcsolások az SQL2-ben .....	333
5.9.4.	Természetes összekapcsolás .....	335
5.9.5.	Külső összekapcsolások .....	335
5.9.6.	Feladatok .....	338
5.10.	Rekurzió az SQL3-ban .....	340
5.10.1.	IDB relációk definiálása az SQL3-ban .....	340
5.10.2.	Lineáris rekurzió .....	342
5.10.3.	Nézettáblák használata WITH utasításokban .....	344
5.10.4.	Rétegzett negáció .....	344
5.10.5.	Problematikus rekurzív kifejezések az SQL3-ban .....	346
5.10.6.	Feladatok .....	349
5.11.	Összefoglalás .....	351
5.12.	Irodalomjegyzék .....	352
<b>6.</b>	<b>Megszorítások és triggerek az SQL-ben .....</b>	<b>354</b>
6.1.	Kulcsok az SQL-ben .....	355
6.1.1.	Kulcsok megadása .....	355
6.1.2.	Kulcsfeltételek teljesülésének biztosítása .....	357
6.1.3.	Feladatok .....	358
6.2.	Hivatkozási épség és idegen kulcsok .....	358
6.2.1.	Idegen kulcsok megadása .....	358
6.2.2.	Hivatkozási épség fenntartása .....	360
6.2.3.	Feladatok .....	362
6.3.	Attribútumértékekre vonatkozó megszorítások .....	364
6.3.1.	NOT NULL feltételek .....	365
6.3.2.	Attribútumra vonatkozó CHECK feltételek .....	365
6.3.3.	Értéktartományokra vonatkozó megszorítások .....	367
6.3.4.	Feladatok .....	369
6.4.	Globális megszorítások .....	369
6.4.1.	Sorra vonatkozó CHECK feltételek .....	370
6.4.2.	Önálló megszorítások .....	371
6.4.3.	Feladatok .....	375
6.5.	Megszorítások módosítása .....	377
6.5.1.	Megszorítások elnevezése .....	377
6.5.2.	Táblákra vonatkozó megszorítások megváltoztatása .....	378
6.5.3.	Értéktartományokra vonatkozó megszorítások megváltoztatása .....	379
6.5.4.	Önálló megszorítások megváltoztatása .....	380
6.5.5.	Feladatok .....	380
6.6.	Triggerek az SQL3-ban .....	381
6.6.1.	Triggerek és megszorítások .....	382
6.6.2.	Az SQL3 triggerai .....	382
6.6.3.	Önálló megszorítások az SQL3-ban .....	386
6.6.4.	Feladatok .....	387
6.7.	Összefoglalás .....	389
6.8.	Irodalomjegyzék .....	390
<b>7.</b>	<b>Rendszerelemek az SQL-ben .....</b>	<b>392</b>
7.1.	Az SQL használata programozási környezetekben .....	393
7.1.1.	Az SQL és a programozási nyelvek különbözőségéből eredő problémák .....	394

7.1.2.	Az SQL és a befogadó nyelv közötti interfész .....	395
7.1.3.	A deklarációs rész .....	396
7.1.4.	Változók használata .....	397
7.1.5.	Egyetlen sort eredményező lekérdezések .....	398
7.1.6.	Sormutatók .....	399
7.1.7.	Sormutatóval történő módosítások .....	402
7.1.8.	Sormutatókhoz megadható opciók .....	403
7.1.9.	Behozandó sorok rendezése .....	403
7.1.10.	Egyidejű módosítások elleni védelem .....	404
7.1.11.	Sormutatók mozgatása .....	406
7.1.12.	Dinamikus SQL .....	407
7.1.13.	Feladatok .....	409
7.2.	Tranzakciók az SQL-ben .....	411
7.2.1.	Sorbarendezhetőség .....	411
7.2.2.	Műveletek atomisága .....	414
7.2.3.	Tranzakciók .....	416
7.2.4.	Csak olvasó tranzakciók .....	418
7.2.5.	Piszkos adatok olvasása .....	419
7.2.6.	További elkülönítési szintek .....	422
7.2.7.	Feladatok .....	423
7.3.	Az SQL környezet .....	424
7.3.1.	Környezetek .....	424
7.3.2.	Sémák .....	426
7.3.3.	Katalógusok .....	427
7.3.4.	Kliensek és szerverek az SQL környezetben .....	427
7.3.5.	Kapcsolatteremtés .....	428
7.3.6.	Munkafázisok .....	429
7.3.7.	Modulok .....	430
7.4.	Biztonság és felhasználói jogok az SQL2-ben .....	430
7.4.1.	Jogosultságok .....	431
7.4.2.	Jogosultságok kialakítása .....	432
7.4.3.	Jogosultságok ellenőrzése .....	433
7.4.4.	Jogosultságok megadása .....	435
7.4.5.	Engedélyezési diagramok .....	437
7.4.6.	Jogosultságok visszavonása .....	439
7.4.7.	Feladatok .....	442
7.5.	Összefoglalás .....	444
7.6.	Irodalomjegyzék .....	445
<b>8.</b>	<b>Objektumorientált lekérdezőnyelvek .....</b>	<b>447</b>
8.1.	Lekérdezésekkel kapcsolatos lehetőségek az ODL-ben .....	448
8.1.1.	ODL objektumok műveletei .....	448
8.1.2.	Metódusok deklarációja az ODL-ben .....	449
8.1.3.	Osztályhoz tartozó objektumkészlet .....	451
8.1.4.	Feladatok .....	452
8.2.	Bevezetés az OQL-be .....	455
8.2.1.	Egy objektumorientált példa .....	455
8.2.2.	Típusok az OQL-ben .....	455
8.2.3.	Útkifejezések .....	457
8.2.4.	Select-from-where kifejezések az OQL-ben .....	458
8.2.5.	Ismétlődések megszüntetése .....	460
8.2.6.	Összetett típusú eredmények .....	460
8.2.7.	Alkérdezések .....	462
8.2.8.	Az eredmény rendezése .....	462
8.2.9.	Feladatok .....	463

8.3.	További lehetőségek OQL kifejezések képzésére .....	464
8.3.1.	Kvantort használó kifejezések .....	464
8.3.2.	Összesítő kifejezések .....	465
8.3.3.	Csoportosító kifejezések .....	466
8.3.4.	HAVING záradékok .....	469
8.3.5.	Halmazműveletek .....	470
8.3.6.	Feladatok .....	471
8.4.	Objektumok létesítése és értékül adása az OQL-ben .....	472
8.4.1.	Befogadó nyelvi változókhoz történő érték-hozzárendelés .....	472
8.4.2.	Hozzáférés a kollekciónak elemeihez .....	473
8.4.3.	Egy kollekció összes elemének elérése .....	474
8.4.4.	Új objektumok létrehozása .....	475
8.4.5.	Feladatok .....	477
8.5.	Sorobjektumok az SQL3-ban .....	478
8.5.1.	Sortípusok .....	478
8.5.2.	Reláció létrehozása sortípus felhasználásával .....	479
8.5.3.	Sortípus komponenseinek elérése .....	480
8.5.4.	Hivatkozások .....	480
8.5.5.	Hivatkozások követése .....	483
8.5.6.	Hivatkozások hatásköre .....	484
8.5.7.	Objektumazonosítók mint értékek .....	485
8.5.8.	Feladatok .....	487
8.6.	Absztrakt adattípusok az SQL3-ban .....	489
8.6.1.	Absztrakt adattípusok definiálása .....	489
8.6.2.	Absztrakt adattípusok metódusainak definiálása .....	492
8.6.3.	Külső függvények .....	495
8.6.4.	Feladatok .....	496
8.7.	Az ODL/OQL és az SQL3 összehasonlítása .....	497
8.8.	Összefoglalás .....	499
8.9.	Irodalomjegyzék .....	501
	<b>Tárgymutató .....</b>	<b>503</b>