

**Keretmese** Egy szerszámkölcsönző adatbázisában a következő adatokat tároljuk: milyen termékkódú, felhasználási célú és méretű eszkből mekkora fajlagos kölcsönzési díjért milyen igazolványszámú ügyfélnél hány darab van kölcsönben, összesen mekkora készletből, amelynek mekkora része található még szabad, kikölcsönözhető állapotban a kölcsönző melyik polcán. Tudjuk továbbá, hogy a termékkód egy eszköztípust (adott gyártó adott terméke) egyedileg azonosít; az azonos felhasználási célú (kalapács, hegesztő stb.) és méretű (1 kilogrammos, 400 wattos stb.) eszközöket típustól függetlenül azonos díjért adják bérbe és mindig egyazon polcon tárolják; egy polcon pedig csak egyféle célú eszközök sorakoznak.

### Kezdeti, univerzális séma

- $R(\text{Igazolványszám}, \text{Termékkód}, \text{Kölcsönzött db}, \text{Összes db}, \text{Szabad db}, \text{Cél}, \text{Méret}, \text{Polc}, \text{Díj}) = R(\text{ITKÖSCMPD})$
- $F = \{IT \rightarrow K, T \rightarrow \text{ÖSCM}, CM \rightarrow PD, P \rightarrow C\}$

### Feladatok

1. Van-e a tárolásban a jelen állapotban redundancia?
2. A redundanciacsökkentés érdekében ellenőrizzük, hogy milyen legmagasabb normálformában van a séma!
3. Találjunk veszteségmentes sémafelbontást minél kevesebb számú, legalább 2NF részsémába!
4. A megalkotott adatbázisséma 3NF-ben van-e? Ha nem, mutassunk példát redundanciára, és a redundancia további csökkentése érdekében találjunk veszteségmentes sémafelbontást minél kevesebb számú, legalább 3NF részsémába!
5. A megalkotott adatbázisséma BCNF-ben van-e? Ha nem, mutassunk példát redundanciára, és a redundancia további csökkentése érdekében találjunk veszteségmentes sémafelbontást minél kevesebb számú, legalább BCNF részsémába!
6. Lehet-e funkcionális függés alapú redundancia az így létrejött felbontás alapján elkészített adatbázisban? Függőségőrző-e a sémafelbontás? Ha nem, ennek milyen hátrányos következményei vannak?
7. Az eredeti relációs sémát a tanult módszerrel bontsuk fel veszteségmentes és függőségőrző módon legalább 3NF részsémákba! Törekedjünk arra, hogy minél kevesebb számú részséma keletkezzen!
8. Ellenőrizzük a táblázatos módszer segítségével, hogy az előbb elkészített sémafelbontás valóban veszteségmentes-e!

### Gondolkodtató kérdések

1. Ugyanezt a szerszámkölcsönzős példát alapul véve, van-e olyan (nyilván nem funkcionális függőség alapú) redundancia az adatbázisban, amit egyik felbontás se küszöbölt ki (tehát még a BCNF sem)? Hogyan küszöbölhető ki? Megéri?
2. Adott egy séma. Milyen függőség típusokra lehet a pillanatnyi állapotból következtetni és milyen feltételekkel?
3. Hányféle „kulcs” fogalom került eddig elő a tantárgyban? Mik a különbségek?
4. Hányféle „lezárt” fogalommal találkoztunk? Különböznek-e egymástól? Mi a kapcsolat köztük? Hogyan számíthatóak?
5. Egy sémájával adott relációs adatbázis hogy lesz ténylegesen eltárolva? Találjunk kapcsolatot a fizikai szervezés témakörében megismert fogalmakkal!
6. Az adatbázis sémájának felbontása hogyan érinti az adatmanipulációt? Találjunk kapcsolatot a lekérdezések témakörében megismert fogalmakkal! Írjunk fel néhány több táblát érintő lekérdezést relációs algebra vagy sor/oszlopkalkulus segítségével!
7. Hogyan kell EK modellekből relációs adatbázissémát készíteni?
8. Egy EK modelleből milyen funkcionális függőségek olvashatók le? Ha ezeken kívül más függőség nem adott, akkor mit mondhatunk az ilyen módon származtatott adatbázisséma normálformájáról?
9. Találjunk ki olyan (értelmes) adatbázissémát, amelyik nem 1NF!
10. Adatbázisunk összes relációjának sémája mindössze két számértékű és egy karakterlánc attribútumból áll. Biztosan állíthatjuk-e, hogy az adatbázis legalább 1NF?
11. A BCNF-fel ellentétben a csupán 3NF séma okozhat funkcionális függés alapú redundanciát. Tudunk-e érveket felhozni amellyel, hogy ezen redundancia jelentősége és hatása várhatóan kisebb a csak alacsonyabb normálformák esetén felbukkanó redundanciáknál?
12. Milyen hatással lehet a adatbázisséma különböző tanult tulajdonságaira, ha egy meglévő sémafelbontást egy újabb részsémával bővítünk? Továbbá milyen a hatása annak, ha egyik részsémáját sémafelbontással tovább bontjuk?
13. Adott ugyanannak a sémának két különböző felbontása. A két új adatbázisséma normálformában megegyezik. Milyen szempontok alapján érdemes közülük választani?
14. A relációs sématervezés témakörben kimondott tételek közül melyiknek van a legtöbb közvetlen gyakorlati jelentősége?

**Házi feladat** Példatár 42., 50., 54., 56., 60., 61. feladat.

### Normálforma definíciók

- 2NF: 1NF és  $\forall K$  kulcs  $\forall A \in R$  másodlagos:  $A$  teljesen függ  $K$ -től.
- 3NF/i.: 1NF és  $\forall K$  kulcs  $\forall A \in R$  másodlagos:  $A$  nem függ tranzitívan  $K$ -től.
- BCNF/i.: 1NF és  $\forall K$  kulcs  $\forall A \in R$ :  $A$  nem függ tranzitívan  $K$ -től.
- 3NF/ii.: 1NF és  $\forall X \subseteq R$   $\forall A \in R, X \rightarrow A$  nemtriviális:  $X$  szuperkulcs  $\vee A$  elsődleges.
- BCNF/ii.: 1NF és  $\forall X \subseteq R$   $\forall A \in R, X \rightarrow A$  nemtriviális:  $X$  szuperkulcs.

| Igazolványszám | Termékkód | Kölcsönzött db | Összes db | Szabad db | Cél      | Méret  | Polc | Díj  |
|----------------|-----------|----------------|-----------|-----------|----------|--------|------|------|
| 123456AB       | 1         | 4              | 20        | 14        | fűrógép  | 800 W  | A    | 2000 |
| 123456AB       | 2         | 3              | 15        | 12        | kalapács | 0,5 kg | B    | 1000 |
| 314159QF       | 3         | 1              | 5         | 4         | kalapács | 1 kg   | B    | 1500 |
| 314159QF       | 4         | 2              | 5         | 3         | kalapács | 0,5 kg | B    | 1000 |
| 314159QF       | 1         | 2              | 20        | 14        | fűrógép  | 800 W  | A    | 2000 |

1. táblázat. Az  $R$  1NF sémára illeszkedő példa reláció

| Igazolványszám | Termékkód | Kölcsönzött db |
|----------------|-----------|----------------|
| 123456AB       | 1         | 4              |
| 123456AB       | 2         | 3              |
| 314159QF       | 3         | 1              |
| 314159QF       | 4         | 2              |
| 314159QF       | 1         | 2              |

2. táblázat. Az  $R_1(ITK)$  BCNF sémára illeszkedő példa reláció

| Termékkód | Összes db | Szabad db | Cél      | Méret  | Polc | Díj  |
|-----------|-----------|-----------|----------|--------|------|------|
| 1         | 20        | 14        | fűrógép  | 800 W  | A    | 2000 |
| 2         | 15        | 12        | kalapács | 0,5 kg | B    | 1000 |
| 3         | 5         | 4         | kalapács | 1 kg   | B    | 1500 |
| 4         | 5         | 3         | kalapács | 0,5 kg | B    | 1000 |

3. táblázat. Az  $R_2(TÖSCMPD)$  2NF sémára illeszkedő példa reláció

| Cél      | Méret  | Polc | Díj  |
|----------|--------|------|------|
| fűrógép  | 800 W  | A    | 2000 |
| kalapács | 0,5 kg | B    | 1000 |
| kalapács | 1 kg   | B    | 1500 |

4. táblázat. Az  $R_3(CMPD)$  3NF sémára illeszkedő példa reláció

| Termékkód | Összes db | Szabad db | Cél      | Méret  |
|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| 1         | 20        | 14        | fűrógép  | 800 W  |
| 2         | 15        | 12        | kalapács | 0,5 kg |
| 3         | 5         | 4         | kalapács | 1 kg   |
| 4         | 5         | 3         | kalapács | 0,5 kg |

5. táblázat. Az  $R_4(TÖSCM)$  BCNF sémára illeszkedő példa reláció

| Polc | Cél      |
|------|----------|
| A    | fűrógép  |
| B    | kalapács |

6. táblázat. Az  $R_5(PC)$  BCNF sémára illeszkedő példa reláció

| Méret  | Polc | Díj  |
|--------|------|------|
| 800 W  | A    | 2000 |
| 0,5 kg | B    | 1000 |
| 1 kg   | B    | 1500 |

7. táblázat. Az  $R_6(MPD)$  BCNF sémára illeszkedő példa reláció