

Adatbázisok ZH megoldások

2003. április 15.

1. Az egyedhalmazokból:

$A(m, \underline{k}, \underline{l}), B(\underline{t}, u), D(s, \underline{r}), E(\underline{p}, o)$

Az alosztályból:

$C(n, \underline{k}, \underline{l})$, mert örökli a főosztály kulcsait.

A két kapcsolat:

$X(\underline{k}, \underline{l}, \underline{r}, t), Y(\underline{k}, \underline{l}, p)$, mert a kapcsolat attribútumai a kapcsolódó egyedhalmazok kulcsai lesznek. Viszont több-egy kapcsolat esetén az „egy” egyedhalmaz kulcsa nem lesz része a kulcsnak.

2. Mindkét részhez hasznos, ha észrevesszük, hogy T azon R -beli sorokat tartalmazza, melyekhez nincsen illeszkedő S -beli. Vagyis azok az a, b, c hármások lesznek benne T -ben, amik R -beliek, és amikhez nem létezik olyan d , hogy a, d S -ben lenne. Ez alapján:

(a) $\{ a, b, c \mid R(a, b, c) \wedge \neg \exists d S(a, d) \}$

(b) SELECT R.a, R.b, R.c FROM R WHERE R.a NOT IN
(SELECT S.a FROM S)

3. (a) A biztonságossághoz két dolgot kell leellenőriznünk:

(a) egy x_1, x_2 pár csak akkor eleme az eredménynek, ha x_1 és x_2 is dom ϕ -beli, ami most: S és T összes attribútumának összes értéke.

Ez azért igaz, mert ha x_1, x_2 bekerül az eredménybe, akkor létezik olyan három hosszú v vektor, aminek x_1 a második, x_2 pedig a harmadik koordinátája és ráadásul ez a v benne van T -ben. Így, ha x_1, x_2 benne vannak az eredményben, akkor T -ben is szerepelnek.

(b) minden $\exists u \psi(u)$ alakú részformulára meg kell vizsgálni, hogy ha egy u kielégíti ψ -t, akkor az az u dom ψ -ben van-e

Az első ilyen részformula: $\exists u [S(u) \wedge u[1] = x[1]]$. Ha valami u -ra igaz $S(u) \wedge u[1] = x[1]$, akkor u S -beli, vagyis benne van a dom-ban, mert az most éppen S összes attribútumának összes értéke.

Hasonlóan megy a másik részformula is, $\exists v [T(v) \wedge \dots]$, mert ha egy v -re igaz $T(v) \wedge \dots$, akkor v T -beli, vagyis megint csak dom-ban van v értéke.

(b) Olyan (x_1, x_2) párokból áll az eredmény, amikhez létezik v sor a T -ben és u sor az S -ben, hogy u első koordinátája egyenlő v második koordinátájával és v második és harmadik koordinátája is egyenlő. Ebben az esetben x_1, x_2 a v ezen két koordinátájával egyezik meg.

Ez relációs algebrával:

$\pi_{DE} (\sigma_{D=E \wedge A=D} (T \times S))$

Indoklás: a két reláció szorzatából csak azok a sorok maradnak, ahol S illeszkedik T -re ($A=D$) és ahol a két, majd végül kiválasztandó érték egyenlő ($D=E$). A végén vetítünk erre a két koordinátára.

4. Tanultuk azt a tételt, hogy pontosan akkor hűséges egy kétrészes (R_1, R_2) felbontás, ha vagy $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2$ vagy $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2 \setminus R_1$ benne van F^+ -ban. Mivel F^+ -ban a triviális függéseken kívül minden más függésben szerepel a baloldalon B és a jobboldalon C , ezért R_1 és R_2 biztosan olyan, hogy B mindkettőben benne van, C viszont csak az egyikükben (legyen ez az R_1).

Ezek után már csak az a kérdés, hogy a maradék két attribútum hogyan oszlik el. A lehetőségek:

(1) R_1 -ben van még A és D is: rossz, mert ekkor $R_1 = R$, triviális a felbontás

(2) $R_1 = ABC$:

R_2 -re a lehetőségek: BAD, BD (mert D -nek benne kell lennie, különben nem adódik ki az összes attribútum). Az első eset jó lesz, mert ekkor $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 = AB \rightarrow C$, ami F^+ -beli valóban, a második eset viszont nem jó, mert $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 = B \rightarrow AC$, ami nem F^+ -beli és $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2 \setminus R_1 = B \rightarrow D$ sem F^+ -beli.

(3) $R_1 = BCD$

Ekkor $R_2 = AB$ vagy $R_2 = ABD$, mert A -nak és B -nek benne kell lennie, C pedig biztos nincs benne. Az első eset nem ad hűséges felbontást, mert $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 = B \rightarrow CD$ nem F^+ -beli és $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2 \setminus R_1 = B \rightarrow A$ sem az. A második eset azonban jó lesz, mert $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 = BD \rightarrow C$ F^+ -beli.

(4) $R_1 = BC$, ekkor R_2 csak ABD lehet (mert A és D is benne kell, hogy legyen) és ez valóban egy hűséges felbontás lesz, mert $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 = B \rightarrow C$ F^+ -beli.

Így összesen három jó felbontást találtunk: $(ABC, ABD), (BCD, ABD), (BC, ABD)$

5. (a) Vegyük észre, hogy az A attribútum nem szerepel jobboldalon, így minden kulcsban és superkulcsban szerepel. Így lehetséges egyelemű kulcs csak A lenne, de ez nem kulcs, mert az A attribútumhalmaz lezártja önmaga.

A lehetséges kételemű kulcsok: AB, AC, AD, AE . A lezártakat kiszámolva: $(AB)^+ = ABCDE$, superkulcs és kulcs is, mert egyelemű kulcs nincs

$(AC)^+ = AC$, nem kulcs

$(AD)^+ = AD$, nem kulcs

$(AE)^+ = AEBDC$, superkulcs és kulcs is, mert egyelemű kulcs nincsen

A háromeleműek közül csak ACD jön szóba kulcsnak (mert A nélkül nincs kulcs, de ha B vagy E benne van, akkor meg már csak superkulcs lehet) és ez jó is lesz, mert a lezártja az R , de semelyik valódi része nem kulcs.

Négyeleműek meg már biztosan csak superkulcsok lehetnek, kulcsok nem, ugyanígy az ötelemű is.

Vagyis három kulcs van: AB, AE és ACD .

(b) $CB \rightarrow E$ pontosan akkor F^+ -beli, ha $E \in (CB)^+(F)$. Ez viszont igaz, mert $(CB)^+(F) = CBDE$. Így $CB \rightarrow E$ tényleg benne van F^+ -ban.

(c) Mivel $E \in (ABD)^+(F) = R$, ezért $ABD \rightarrow E$ F^+ -beli, vagyis levezethető F -ből. A levezetés:

$AB \rightarrow C$ F -beli

ezt kiegészítve A2 szerint: $ABD \rightarrow CD$

$CD \rightarrow E$ F -beli

ezt kombinálva A3 segítségével $ABD \rightarrow CD$ -vel: $ABD \rightarrow E$ adódik és kész.

```
6. SELECT DISTINCT Honnan, Hova
FROM Járat
WHERE Távolság <= ALL ( SELECT m FROM
                        (SELECT Pilótaazonosító, MAX(RepTávolság) AS m
                         FROM Pilóta NATURAL JOIN Jogosítvány NATURAL JOIN
                         Repülőtípus
                         WHERE Fizetés >= 100.000
                         GROUP BY Pilótaazonosító))
```

Magyarázat: A legbelső SELECT megkeresi minden sokat kereső pilótára az általa repülhető maximális távolságot. Azok a várospárok lesznek jók, amiknek távolsága legfeljebb annyi, mint bármelyik így előálló maximum. Ezt csinálja a külső két SELECT.