14.11.18 DB: Übung 6: Dekomposition und Synthese

① 1. $R = (A, B, C, D, E, F)$ | 3NF → 2NF + links Superkey oder rechts Prim

$\underline{A}, \underline{B} \to C, D, E$

$D \to F$

$S = \{A, B\}$

· links kein Superkey → nicht 3NF

· rechts kein Prim

Dekomposition in Relationen

2. i) gegeben: vereinfachte Menge von FDs

ii) Solange es noch ein Relationenschema $S \in Z$ gibt, das nicht in 3NF ist:

- Finde eine für S geltende nicht-triviale FD $A_1, \dots, A_n \to B_1, \dots, B_m$ die die 3NF verletzt (d.h. $\{A_1, \dots, A_n\}$ ist kein Superkey von S oder mind. ein $B_i$ ist nicht prim
- Berechne $S_1 = \{A_1, \dots, A_n\}^+$ und $S_2 = S - S_1 \cup \{A_1, \dots, A_n\}$
- Entferne S aus Z und füge $S_1$ und $S_2$ in Z ein, d.h. $Z = Z - \{S\} \cup \{S_1, S_2\}$
- Ordne die FDs den (neu entstandenen) Relationen zu

$R_1 = \{D, F\}$ $R_2 = \{A, B, C, D, E\}$ ✓

⇒ beide jetzt 3NF

iii) Z ist nun eine 3NF konforme Zerlegung des ursprünglichen Schemas

! maximal so viele Tabellen wie Anzahl der FDs!

~~3NF~~ ⇒ immer wenn nicht 3NF verbunds- und abhängigkeitstreu

verbundstreu: $S_1 \bowtie S_2 = S$ ✓

abhängigkeitstreu: jede $A \to B$ gehört zu $S_1, S_2$ ✓

14.11.18 3. Zerlegen von R mit dem Syntheseverfahren

Algorithmus: Synthesize (R, F):

1) Berechne die kanonische Überdeckung $F_c$ von F
2) Für jede linke Seite einer $A_1, \dots, A_n$ einer FD in $F_c$ erzeuge eine Relation mit den Attributen $\{A_1, \dots, A_n\} \cup \{B \mid A_1, \dots, A_n \rightarrow B \in F_c\}$
3) Falls keine der erzeugten Relationen ein Superkey von R ist, erzeuge eine weitere Relation die aus den Attributen eines Schlüssels von R besteht
4) Entferne jede Relation, die vollständig in einer anderen enthalten ist.

---

i) $\left.\begin{array}{l} A, B \rightarrow G, D, E \\ D \rightarrow F \end{array}\right\}$ ist bereits minimale Überdeckung = kanonische Überdeckung, da minimiert

ii) $R_1 = \{A, B, G, D, E\}$
$R_2 = \{D, F\}$

iii) Superkey

iv) Entferne jede Relation, die vollständig in einer anderen enthalten ist!

---

=> Ergebnis der Synthese in 3NF
↳ verbundstreu
↳ abhängigkeitstreu

14.11.18 DB: Übung 6: Dekomposition und Synthese

(1) 4. BCNF = links Superkey

jeder key auch Superkey! und key + beliebiges Attribut auch Superkey!

$S = (V, W, X, Y, Z)$ $S_1 = \{V\}$

$V \rightarrow W, Z$ $S_2 = \{W, Z\}$

$W, Z \rightarrow V, X, Y$

$\rightarrow Y \rightarrow Z$ links kein Superkey $\rightarrow$ nicht BCNF

5. (ii) $A_1 \dots A_n \rightarrow B_1 \dots B_n$ verletzt eine NF

$S_1 = \{\text{linke Seite}\}_F^+$

$S_2 = (S - S_1) \cup$ linke Seite

$S_1 = \{Y\}_F^+ = \{Y, Z\}$

$S_2 = (S - S_1) \cup \{Y\} = (\{V, W, X, Y, Z\} - \{Y, Z\}) \cup \{Y\} =$

$= \{V, W, X\} \cup \{Y\} = \{V, W, X, Y\}$

iii) Z ist nun eine BCNF konforme Zerlegung des ursprünglichen Schemas

---

$S_1 = \{Y, Z\}$

$S_2 = \{V, W, X, Y\}$

↳ verbundstreu

↳ abhängigkeitstreu $\xrightarrow{?}$ nicht

$V \rightarrow W, Z$ ϟ

$W, Z \rightarrow V, X, Y$ ϟ

---

Ist die Zerlegung nützlich?

nein, da nicht abhängigkeitstreu $\rightarrow$ nicht nutzbar

① 6. $V \to W, Z$

$W, Z \to V, X, Y$

$Y \to Z$

i) bereits minimale Überdeckung gegeben.

ii) $S_1 = \{V, W, Z\}$

$S_2 = \{W, Z, V, X, Y\}$

$S_3 = \{Y, Z\}$

iii) / da $S_1$ und $S_2$ Superkey enthalten.

iv) ~~$S_1 = \{V, W, Z\}$~~

$S_2 = \{W, Z, V, X, Y\}$

~~$S_3 = \{Y, Z\}$~~

---

↳ verbundstreu, da $S_1 = S$

↳ abhängigkeitstreu

---

→ Sinnlos da keine Zerlegung!

15.11.18 DB: Übung 6: Dekomposition und Synthese

(2) $R = (A, B, G, D, E, F)$

$A \rightarrow B, G$ $\quad\quad S_1 = \{A, D\}$

$D \rightarrow E, F$

1. Test, ob eine Relation ein Superkey ist: polynomial
wenn nicht: Schlüssel bestimmen exponentiel
Schritt 3

2. $A, B, G, D, E, F \rightarrow \delta$ in $F$ wird
zu $A, D \rightarrow \delta$ in $F_c$
↳ $R_3 = \{A, D\}$
↳ $\{A, D\}^+_F = \{A, B, G, D, E, F\} = R$
⇒ verbundstreu

3. $R_1 = \{A, B, G\}$
$R_2 = \{D, E, F\}$ abhängigkeitstreu