31.10.18 Übung 5: DB

1NF Jedes Attribut hat einen atomaren Wertebereich R
ist frei von Wiederholungsgruppen

2NF Jedes Attribut, das nicht Teil eines Schlüssels ist, hängt vom ganzen Schlüssel ab, und nicht nur von einer echten Teilmenge.

3NF Kein nicht Schlüsselattribut hängt transitiv von einem Schlüssel ab.

BCNF Jede Attributmenge von der andere Attribute funktional abhängen ist ein Superschlüssel.

Algorithmus: COVER(F)

1) Initialisiere $F_c = F$

2) Vereinfache F_c = SPLITTING(F_c):

Ersetze jede FD

$$A_1, A_2, \dots, A_n \rightarrow B_1, B_2, \dots, B_m \in F_c$$

durch die m FDs

$$A_1, A_2, \dots, A_n \rightarrow B_1$$

$$\dots$$

$$A_1, A_2, \dots, A_n \rightarrow B_m$$

und eliminiere triviale FDs

3) Minimiere linke Seiten:

für jede FD

$$A_1, A_2, \dots, A_n \rightarrow B \in F_c \text{ und jedes } i = 1, \dots, n:$$

falls B auch ohne ein A_i durch F_c erzeugt werden kann

$B \in \text{CLOSURE}(F_c \{A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n\})$ bzw.

$B \in \{A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n\}^+_{F_c}$

dann entferne A_i aus der FD

$$F_c = F_c - \{A_1, A_2, \dots, A_n \rightarrow B\} \cup \{A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots A_n \rightarrow B\}$$

31.10.18

4) Entferne überflüssige FDs:

für jede FD $X \to B \in F_c$ falls die FD auch ohne diese FD aus F_c erzeugt werden kann

$$B \in \{X\}^+_{(F_c - (X \to B))}$$

dann entferne diese FD aus F_c

$$F_c = F_c - \{X \to B\}.$$

5) Zusammenfassung gleicher linker Seiten (SPLITTING (F_c) rückgängig):

Ersetze alle FDs $X \to B_1, X \to B_2, \dots, X \to B_n \in F_c$ durch die eine FD $X \to B_1, B_2, \dots, B_n$

Beispiel

$R(A, B, C, D, E, F)$

$A \to B, E$

$A \to D$

$F \to A$

$\cancel{A}, G \to F$ //ohne A

~~$B, G \to E$~~ //ohne B

~~$G \to A$~~

$\Rightarrow A \to B, D, E$

$F \to A$

$G \to F$

Linksreduktion

$A \in \{G\}^+_{F_c} = \{G, F, \underline{A}, B, D, E\}$

↳ Ja A kommt vor

$B \in \{G\}^+_{F_c} = \{E, G, F, A, \underline{B}, E, D\}$

↳ Ja B kommt vor

Rechtsreduktion

$B \in \{A\}^+_{F_c} = \{E, A, D\}$

↳ Nein, nicht reduzieren

$E \in \{A\}^+_{F_c} = \{B, A, D\}$

↳ Nein, nicht reduzieren

$D \in \{A\}^+_{F_c} = \{A, B, E\}$

↳ Nein

$A \in \{F\}^+_{F_c} = \{F\}$

↳ Nein

$F \in \{G\}^+_{F_c} = \{G, E, A, B, D\}$

↳ Nein

$E \in \{G\}^+_{F_c} = \{G, A, F, B, F, D\}$

↳ Ja E kann gelöscht werden

$A \in \{G\}^+_{F_c} = \{G, F, \underline{A}, D, B, E\}$

↳ Ja, A kann gelöscht werden

31.10.18 DB: Übung 5

① $A, B \to C, D, E$

$A, B \to C$ // ohne A/B

$A, B \to D$

$A, B \to E$

$D \to F$

$A, B, C \to D, E$

$A, B, \cancel{C} \to D$ // ohne C

$A, B, \cancel{C} \to E$ // ohne C

1. $F = F_c$
2. $F_c = \text{SPLITTING}(F_c)$
3. Minimierung der linken Seite

Test $A \in \{B\}^+_{F_c} = \{C, B, D, E, F\}$

↳ Nein, nicht reduzieren da $\notin A$

Test $B \in \{A\}^+_{F_c} = \{C, A, D, E, F\}$

↳ Nein, nicht reduzieren da $\notin B$

Test $C \in \{A, B\}^+_{F_c} = \{D, E, A, B, \underline{C}, F\}$

↳ Ja, C kann reduziert werden

Test $C \in \{A, B\}^+_{F_c} = \{E, D, A, B, \underline{C}, F\}$

↳ Ja, C kann reduziert werden

4. Entferne überflüssige FDs
5. Zusammenfassung gleicher linker Seiten

$A, B \to C, D, E$

$D \to F$

Ergebnis

(i) nicht vorhanden ⇒ keine

(ii) auf keiner rechten Seite A, B

(iii) $\{A, B\}^+_F = \{A, B, C, D, E, F\} = R$

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

~~$V \to W$~~

~~$V \to \cancel{X}$~~

~~$V \to \cancel{Y}$~~

~~$V \to Z$~~

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

~~$\cancel{W}, Z \to V$ // ohne W~~

~~$\cancel{W}, Z \to X$ // ohne W~~

~~$\cancel{W}, Z \to Y$ // ohne W~~

~~$Y, Z \to Z$~~

~~1. $F = F_c$~~

~~2. $F_c = \text{SPLITTING}(F_c)$~~

~~3. Minimierung der linken Seite~~

~~Test $W \in \{Z\}^+_{F_c} = \{V, Z, X, Y, \underline{W}\}$~~

~~↳ Ja, $\cancel{W}$ Z kann minimiert werden~~

~~Test $W \in \{Z\}^+_{F_c} = \{X, V, Y, \underline{W}, Z\}$~~

~~↳ Ja, W kann minimiert werden~~

~~Test $W \in \{Z\}^+_{F_c} = \{Y, Z, X, V, \underline{W}\}$~~

~~↳ Ja, W kann minimiert werden~~

~~4. Entferne überflüssige FDs (Rechtsseitige Minimierung?)~~

~~$W \notin \{V\}^+_{(F_c - (V \to W))} = \{V, X, Y, Z\} \to$ nein~~

~~$\cancel{X} \in \{V\}^+_{(F_c - (V \to X))} = \{V, W, Y, Z, \underline{X}\} \to$ ja~~

~~$Y \in \{V\}^+_{(F_c - (V \to Y))} = \{V, W, Z, X, \underline{Y}\} \to$ ja~~

13.11.18 $V \to W, X, Y, Z$ (i) $WZ \to V$ vereinfachbar, wenn

$W, Z \to V, X, Y$ $\quad WZ \to X$ $\quad V \in \{W\}_F^+$ oder $V \in \{Z\}_F^+$ ist

$Y \to Z$ $\quad WZ \to Y$ $\quad \{W\} \quad \{Z\}$

i) Splitting

linke Seite vereinfachen

iii) $V \to W$ überflüssig wenn $W \in \{V\}^+_{F \setminus V \to W} \left(= \{V, X, Y, Z\}\right)$

$\cancel{V \to W}$ $\quad X \in \{V\}^+_{F \setminus V \to X} = \{V, W, Z, \cancel{Y}, X\}$

↳ $V \to X$ raus

$\cancel{V \to Y}$ $\quad Y \in \{V\}^+_{F \setminus V \to Y} = \{V, W, X, Z, Y\}$

↳ $V \to Y$ raus

$V \to Z$ $\quad Z \in \{V\}_{F \setminus V \to Z} = \{V, W, X, \cancel{Y}, Z\}$

↳ $V \to Z$ raus

$W, Z \to V$ $\quad V \in \{W, Z\}^+_{F \setminus W, Z \to V} = \{W, Z\}$

$W, Z \to X$ $\quad X \in \{W, Z\}^+_{F \setminus W, Z \to X} = \{W, Z\}$

~~↳ raus~~

$W, Z \to Y$ $\quad Y \in \{W, Z\}^+_{F \setminus W, Z \to Y} = \{W, Z\}$

↳ raus

$\cancel{W, Z \to Z}$

$Y \to Z$ $\quad Z \in \{Y\}^+_{F \setminus Y \to Z} = \{Y\}$

8.11.18 ① COVER Alg

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

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

$Y \to Z$

1. $F = F_c$

$V \to W$

$\cancel{V \to X}$

$\cancel{V \to Y}$

$\cancel{V \to Z}$

$W, Z \to V$

$W, Z \to X$

$W, Z \to Y$

$Y \to Z$

$V \to W, \cancel{X}, \cancel{Y}, \cancel{Z}$

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

$Y \to Z$

2. $F_c = \text{SPLITTING}(F_c)$

3. Linke Seite minimieren geht nur wenn alle ~~...~~ zu minimierende Elemente noch in einer anderen FD vorkommen!

4. Entferne überflüssige FDs

$W \in \{V\}^+_{F \setminus \{V \to W\}} = \{X, Y, Z, V\}$

↳ geht nicht

$X \in \{V\}^+_{F \setminus \{V \to X\}} = \{W, Y, Z, V, X\}$

↳ ~~ja~~ nein, ~~V → X kann weggelassen werden~~

$Y \in \{V\}^+_{F \setminus \{V \to Y\}} = \{W, X, Z, V, Y\}$

↳ ja, ~~V → Y kann weggelassen werden~~.

$Z \in \{V\}^+_{F \setminus \{V \to Z\}} = \{W, V, X, Y, Z\}$

↳ ja, ~~V → Z kann weggelassen werden~~

$V \in \{W, Z\}^+_{F \setminus \{W,Z \to V\}} = \cancel{\{X, Y, Z, W\}}$ W, Z

↳ nein, geht nicht

$X \in \{W, Z\}^+_{F \setminus \{W,Z \to X\}} = \cancel{\{V, Y, W, Z\}}$ W, Z

↳ nein, geht nicht

$Y \in \{W, Z\}^+_{F \setminus \{W,Z \to Y\}} = \cancel{\{V, X, W, Z\}}$ W, Z

↳ nein, geht nicht

$Z \in \{Y\}^+_{F \setminus \{Y \to Z\}} = \{Y\}$

↳ nein geht nicht

31.10.18

4. $Z \in \{V\}^+_{(F_c-(V\to Z))} = \{W, V\} \to$ nein

$V \in \{Z\}^+_{(F_c-(Z\to V))} = \{Z, X, Y\} \to$ nein

$X \in \{Z\}^+_{(F_c-(Z\to X))} = \{Z, V, Y\} \to$ nein

$Y \in \{Z\}^+_{(F_c-(Z\to Y))} = \{Z, V, W, X\} \to$ nein

$Z \in \{Y\}^+_{(F_c-(Y\to Z))} = \{Y\} \to$ nein

5. Zusammenfassung gleicher linken Seiten

$V \to W, X, Y$

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

$Y \to Z$

Ergebnis

$A, B \to G, D, E$

$D \to F$

✓

② Schlüssel bestimmen, mit CLOSURE Alg.

$\{V\}^+_F = \{W, X, Y, V, Z\} = R \to s_1 = \{V\}$

$\{W, Z\}^+_F = \{V, X, Y, W, Z\} = R \to s_2 = \{W, Z\}$

$\{Y\}^+_F = \{Y, Z\} \neq R$

$\{A, B\}^+_F = \{A, B, G, D, E, F\} = R \to s_1 = \{A, B\}$

$\{A\}^+_F = \{A, G, D, E, F\} \neq R$

$\{B\}^+_F = \{B, G, D, E, F\} \neq R$

$\{D\}^+_F = \{D, F\} \neq R$

③ Entsprechen die Relationen der zweiten Normalform?

2NF $\to$ 1NF + Jedes Attr. nicht Prim ist hängt am ganzen Schlüssel ab

$A, B \to G, D, E$

$D \to F$

$R = \{\underline{A}, \underline{B}, \underline{G}, \underline{D}, \underline{E}, \underline{F}\}$

prim nicht prim

$s_1 = \{\underline{A, B}\}$ i) $\{G, D, E, F\} \in \{A, B\}^+_F = \{A, B, G, D, E, F\}$

$\hookrightarrow$ ja, 2NF

...

$V \to W, X, Y$ $\quad S = \{V, W, X, Y, Z\}$

$W, Z \to V, X, Y$ $\quad \to S_1 = \{V\}$

$Y \to Z$ $\quad S_2 = \{W, Z\}$

$\{W, X, Y, Z\} \in \{V\}^+_F = S$

↳ 2NF

$\{V, X, Y\} \in \{W, Z\}^+_F = S$

↳ 2NF und kein Attribut (nicht prim) hängt nur von W oder nur von Z ab

④ Entsprechen die Relationen der dritten Normalform

2NF + links Superkey oder rechts Prim

$A, B \to C, D, E$ $\quad S_1 = \{A, B\}$

$D \to F$

↳ links kein Superkey und rechts nicht Prim => nicht 3NF

2.

$V \to W, X, Y$ $\quad S_1 = \{V\}$

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

$Y \to Z$

↳ links kein Superkey und rechts V prim

=> 3NF

⑤ Entsprechen die Relationen der Boyce-Codd Normalform

BCNF = links Superkey

links keine Superkey