

Übung 8 zur Vorlesung Datenbanksysteme

1. Gegeben sind folgende Relation und FDs:

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

$F = \{A \rightarrow E, C \rightarrow F, ABE \rightarrow CDFG, C \rightarrow EG, DE \rightarrow AB\}$

- a. Geben Sie alle Schlüsselkandidaten an.

Kein Element taucht nur auf der linken Seite auf \rightarrow Muss Teil eines Kandidatenschlüssels sein.

A, B, C, D, E tauchen auf der linken und rechten Seite auf \rightarrow Kann Teil eines Kandidatenschlüssels sein.

F, G tauchen nur auf der rechten Seite auf \rightarrow Kann nicht Teil eines Kandidatenschlüssels sein.

Testen der einelementigen Mengen:

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{A\}) = \{A\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{B\}) = \{B\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{C\}) = \{C, F, E, G\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{D\}) = \{D\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{E\}) = \{E\}$

Testen der zweielementigen Mengen mit Attributen die im Schlüssel vorkommen können.

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{AB\}) = \{AB\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{AC\}) = \{A, C, E, F, G\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{AD\}) = \{AD\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{AE\}) = \{AE\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{BC\}) = \{B, C, E, F, G\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{BD\}) = \{BD\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{BE\}) = \{BE\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{CD\}) = \{C, D, E, G, A, B, F\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{CE\}) = \{C, E, F, G\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{DE\}) = \{D, E, A, B, C, F, G\}$

Testen der noch möglichen dreielementigen Mengen (die nicht bestehende Schlüsselkandidaten enthalten):

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{ABC\}) = \{A, B, C, F, E, G, D\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{ABD\}) = \{A, B, D\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{ABE\}) = \{A, B, E, C, D, F, G\}$

...

Keine größeren Schlüsselkandidaten möglich die nicht schon bestehende enthalten (oder Elemente die nicht Teil des Schlüssels sein können).

Lösung:

$\{ABC\}$

$\{CD\}$

$\{DE\}$

$\{ABE\}$

- b. Berechnen Sie die kanonische Überdeckung.

Dekomposition:

$F = \{ ADE \rightarrow F, C \rightarrow F, ABE \rightarrow C, ABE \rightarrow D, ABE \rightarrow F, ABE \rightarrow G, C \rightarrow E, C \rightarrow G, DE \rightarrow A, DE \rightarrow B \}$

Linksreduktion:

$AE \rightarrow F$ $F \in \text{AttrHülle}(F, DE)$ also: $DE \rightarrow F$

$C \rightarrow F$

$ABE \rightarrow C$

$ABE \rightarrow D$

$ABE \rightarrow F$

$ABE \rightarrow G$

$C \rightarrow E$

$C \rightarrow G$

$DE \rightarrow A$

$DE \rightarrow B$

$F = \{ DE \rightarrow F, C \rightarrow F, ABE \rightarrow C, ABE \rightarrow D, ABE \rightarrow F, ABE \rightarrow G, C \rightarrow E, C \rightarrow G, DE \rightarrow A, DE \rightarrow B \}$

Rechtsreduktion:

$DE \rightarrow F$ $F \in \text{AttrHülle}(F - \{DE \rightarrow F\}, DE)$ also FD weglassen

$C \rightarrow F$

$ABE \rightarrow C$

$ABE \rightarrow D$

$ABE \rightarrow F$ $F \in \text{AttrHülle}(F - \{ABE \rightarrow F\}, ABE)$ also FD weglassen

$ABE \rightarrow G$ $G \in \text{AttrHülle}(F - \{ABE \rightarrow G\}, ABE)$ also FD weglassen

$C \rightarrow E$

$C \rightarrow G$

$DE \rightarrow A$

$DE \rightarrow B$

$F = \{ C \rightarrow F, ABE \rightarrow C, ABE \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow G, DE \rightarrow A, DE \rightarrow B \}$

Zusammenfassen:

$ABE \rightarrow CD$

$C \rightarrow EFG$

$DE \rightarrow AB$

- c. Testen Sie, ob die Relation sich in der dritten Normalform befindet.

-keine FD trivial

-linke Seite ist Superschlüssel gilt nicht für $C \rightarrow EFG$

-rechte Seite ist in einem Kandidatenschlüssel enthalten gilt nicht für $C \rightarrow G, C \rightarrow F$
 \rightarrow nicht 3NF

2. Gegeben sind folgende Relation und FDs:

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

$F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow D, B \rightarrow E, B \rightarrow G, C \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow G, F \rightarrow A, F \rightarrow C, F \rightarrow D, F \rightarrow E, F \rightarrow G\}$

a. Geben Sie alle Schlüsselkandidaten an.

Kein Element taucht nur auf der linken Seite auf \rightarrow Muss Teil eines Kandidatenschlüssels sein.

A, B, C, D, F tauchen auf der linken und rechten Seite auf \rightarrow Kann Teil eines Kandidatenschlüssels sein.

E, G tauchen nur auf der rechten Seite auf \rightarrow Kann nicht Teil eines Kandidatenschlüssels sein.

Testen der einelementigen Mengen:

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{A\}) = \{A, B\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{B\}) = \{B\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{C\}) = \{C\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{D\}) = \{D\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{F\}) = \{A, B, C, D, E, F, G\}$

Testen der zweielementigen Mengen mit Attributen die im Schlüssel vorkommen können. (F wird hier weggelassen, da es allein schon Schlüsselkandidat ist und ein zweielementiger Schlüssel mit F wäre nicht minimal.)

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{A, B\}) = \{A, B\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{A, C\}) = \{A, C\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{A, D\}) = \{A, B, C, D, E, F, G\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{B, C\}) = \{B, C\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{B, D\}) = \{B, C, D, E, F, G\}$

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{C, D\}) = \{C, D\}$

Testen der noch möglichen dreielementigen Mengen (die nicht bestehende Schlüsselkandidaten enthalten):

$\text{AttrHülle}(\{F\}, \{A, B, C\}) = \{A, B, C\}$

Keine größeren Schlüsselkandidaten möglich die nicht schon bestehende enthalten (oder Elemente die nicht Teil des Schlüssels sein können).

Lösung:

$\{F\}$

$\{A, D\}$

$\{B, D\}$

b. Berechnen Sie die kanonische Überdeckung.

Dekomposition:

$F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow D, B \rightarrow E, B \rightarrow G, C \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow G, F \rightarrow A, F \rightarrow C, F \rightarrow D, F \rightarrow E, F \rightarrow G, BD \rightarrow C, BD \rightarrow F, BD \rightarrow G\}$

Linksreduktion:

$A \rightarrow B$ $B \in \text{AttrHülle}(F, F)$ also: $F \rightarrow B$

$A \rightarrow C$

$B \rightarrow D$

$B \rightarrow E$

$B \rightarrow G$

$C \rightarrow D$ $D \in \text{AttrHülle}(F, F)$ also: $F \rightarrow D$

$C \rightarrow E$ $E \in \text{AttrHülle}(F, F)$ also: $F \rightarrow E$

$C \rightarrow G$ $G \in \text{AttrHülle}(F, F)$ also: $F \rightarrow G$

$F \rightarrow A$
 $F \rightarrow C$
 $F \rightarrow D$
 $BD \rightarrow C$
 $BD \rightarrow F$
 $BD \rightarrow G$

$F = \{ F \rightarrow B, A \rightarrow B, BD \rightarrow B, BD \rightarrow E, BD \rightarrow G, F \rightarrow D, F \rightarrow E, F \rightarrow G, F \rightarrow A, F \rightarrow C, F \rightarrow D, BD \rightarrow C, BD \rightarrow F, BD \rightarrow G \}$

Rechtsreduktion:

$F \rightarrow B$ $B \in \text{AttrHülle}(F - \{F \rightarrow B\}, F)$ also FD weglassen
 $A \rightarrow B$
 $BD \rightarrow B$ $B \in \text{AttrHülle}(F - \{BD \rightarrow B\}, BD)$ also FD weglassen
 $BD \rightarrow E$ $E \in \text{AttrHülle}(F - \{BD \rightarrow E\}, BD)$ also FD weglassen
 $BD \rightarrow G$ $G \in \text{AttrHülle}(F - \{BD \rightarrow G\}, BD)$ also FD weglassen
 $F \rightarrow D$ $D \in \text{AttrHülle}(F - \{F \rightarrow D\}, F)$ also FD weglassen
 $F \rightarrow E$
 $F \rightarrow G$ $G \in \text{AttrHülle}(F - \{F \rightarrow G\}, F)$ also FD weglassen
 $F \rightarrow A$
 $F \rightarrow C$ $C \in \text{AttrHülle}(F - \{F \rightarrow C\}, F)$ also FD weglassen
 $F \rightarrow D$
 $BD \rightarrow C$
 $BD \rightarrow F$
 $BD \rightarrow G$

$F = \{ A \rightarrow B, F \rightarrow E, F \rightarrow A, F \rightarrow D, BD \rightarrow C, BD \rightarrow F, BD \rightarrow G \}$

Zusammenfassen:

$A \rightarrow B$
 $F \rightarrow ADE$
 $BD \rightarrow CFG$

- c. Testen Sie, ob die Relation sich in der dritten Normalform befindet.
- keine FD trivial
 - linke Seite ist Superschlüssel gilt nicht für $A \rightarrow B$
 - rechte Seite ist in einem Kandidatenschlüssel enthalten gilt für $A \rightarrow B$
- $\rightarrow 3NF$