

Datenbanken, Übung 6

HENRY HAUSTEIN

Aufgabe 1

(a) Linksreduktion:

- $CE \in \text{Hul}(F_1, D)$: nein
- $CE \in \text{Hul}(F_1, C)$: nein

Rechtsreduktion:

- $A \rightarrow BC$
 - $B \in \text{Hul}(F_1 - (A \rightarrow BC) \cup (A \rightarrow C), A)$: nein
 - $C \in \text{Hul}(F_1 - (A \rightarrow BC) \cup (A \rightarrow B), A)$: ja, $A \rightarrow B \rightarrow CD \Rightarrow$ neue Menge F'_1
- $B \rightarrow CD$
 - $C \in \text{Hul}(F'_1 - (B \rightarrow CD) \cup (B \rightarrow D), B)$: nein
 - $D \in \text{Hul}(F'_1 - (B \rightarrow CD) \cup (B \rightarrow C), B)$: nein
- $CD \rightarrow CE$
 - $C \in \text{Hul}(F'_1 - (CD \rightarrow CE) \cup (CD \rightarrow E), CD)$: ja, $C \rightarrow C \Rightarrow$ neue Menge F''_1
 - $E \in \text{Hul}(F''_1 - (CD \rightarrow E) \cup (CD \rightarrow \emptyset), CD)$: nein
- $B \rightarrow EF$
 - $E \in \text{Hul}(F''_1 - (B \rightarrow EF) \cup (B \rightarrow F), B)$: ja, $B \rightarrow CD \rightarrow E \Rightarrow$ neue Menge F'''_1
 - $F \in \text{Hul}(F'''_1 - (B \rightarrow F) \cup (B \rightarrow \emptyset), B)$: nein

Streichen von leeren Mengen auf der rechten Seite: nichts zu tun
Zusammenfassen

$$F'''_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow CDE, CD \rightarrow E\}$$

(b) Linksreduktion

- $BDE \in \text{Hul}(F_2, C)$: nein
- $BDE \in \text{Hul}(F_2, B)$: ja, $B \rightarrow C \rightarrow DE$ und $B \rightarrow B \Rightarrow$ neue Menge F'_2

Rechtsreduktion

- $A \rightarrow BE$
 - $B \in \text{Hul}(F'_2 - (A \rightarrow BC) \cup (A \rightarrow C), A)$: nein
 - $C \in \text{Hul}(F'_2 - (A \rightarrow BC) \cup (A \rightarrow B), A)$: ja, $A \rightarrow B \rightarrow C \Rightarrow$ neue Menge F''_2
- $B \rightarrow BDE$
 - $B \in \text{Hul}(F''_2 - (B \rightarrow BDE) \cup (B \rightarrow DE), B)$: ja, $B \rightarrow B \Rightarrow$ neue Menge F'''_2

- $D \in \text{Hul}(F_2''' - (B \rightarrow DE) \cup (B \rightarrow E), B)$: ja, $B \rightarrow C \rightarrow DE \Rightarrow$ neue Menge $F_2^{(4)}$
- $E \in \text{Hul}(F_2^{(4)} - (B \rightarrow E) \cup (B \rightarrow \emptyset), B)$: ja, $B \rightarrow C \rightarrow DE \Rightarrow$ neue Menge $F_2^{(5)}$
- $D \rightarrow F$
 - $D \in \text{Hul}(F_2^{(5)} - (D \rightarrow F) \cup (D \rightarrow \emptyset), D)$: nein
- $E \rightarrow EG$
 - $E \in \text{Hul}(F_2^{(5)} - (E \rightarrow EG) \cup (E \rightarrow G), E)$: ja, $E \rightarrow E \Rightarrow$ neue Menge $F_2^{(6)}$
 - $G \in \text{Hul}(F_2^{(6)} - (E \rightarrow G) \cup (E \rightarrow \emptyset), E)$: nein
- $B \rightarrow C$
 - $C \in \text{Hul}(F_2^{(6)} - (B \rightarrow C) \cup (B \rightarrow \emptyset), B)$: nein
- $C \rightarrow DE$
 - $D \in \text{Hul}(F_2^{(6)} - (C \rightarrow DE) \cup (C \rightarrow E), C)$: nein
 - $E \in \text{Hul}(F_2^{(6)} - (C \rightarrow DE) \cup (C \rightarrow D), C)$: nein

Entfernen der FDs mit leerer Menge rechts: $B \rightarrow \emptyset$ wird entfernt
Zusammenfassen:

$$F_2^{(6)} = \{A \rightarrow B, D \rightarrow F, E \rightarrow G, B \rightarrow C, C \rightarrow DE\}$$

Aufgabe 2

- (a) Ist die Tabelle in erster Normalform? ja

Um zu überprüfen, ob die Tabelle auch in 2. NF ist, müssen zuerst die funktionalen Abhängigkeiten und daraus ein Schlüssel bestimmt werden:

- $\text{Signatur} \rightarrow \text{Titel}$
- $\text{Benutzer} \rightarrow \text{Straße, PLZ, Ort}$
- $\text{Vorgang} \rightarrow \text{Datum, Benutzer}$
- $\text{PLZ} \rightarrow \text{Ort}$

\Rightarrow Schlüssel: $\{\text{Signatur, Vorgang}\}$. Wir sehen, dass Benutzer/Datum/Straße/PLZ/Ort nur von $\{\text{Vorgang}\}$ funktional abhängig ist, aber nicht von dem kompletten Schlüssel $\{\text{Signatur, Vorgang}\}$. Ähnliches gilt für den Titel. Damit ist die Relation nicht in 2. NF, aber wir können sie in die 2. NF bringen:

- $R_1 : \underline{\text{Vorgang}}, \text{Datum, Benutzer, Straße, Ort, PLZ}$
- $R_2 : \underline{\text{Signatur}}, \text{Titel}$
- $R_3 : \underline{\text{Vorgang}}, \text{Signatur}$

- (b) Betrachten wir die Relation $\text{Benutzer} \rightarrow \text{Straße, PLZ, Ort}$. Hier ist weder Benutzer ein Superschlüssel, noch ist $\{\text{Straße, PLZ, Ort}\}$ Teil eines Kandidatenschlüssels. Selbiges gilt für $\text{PLZ} \rightarrow \text{Ort}$. Diese funktionalen Abhängigkeiten müssen noch in eigene Relationen gesteckt werden:

- $R_1 : \underline{\text{Benutzer}}, \text{Straße, PLZ}$
- $R_2 : \underline{\text{PLZ}}, \text{Ort}$
- $R_3 : \underline{\text{Vorgang}}, \text{Datum, Benutzer}$

Aufgabe 3

- (a) Die Tabelle ist nicht mal in 1. NF, also unnormalisiert, da Produkt nicht atomar ist.
- (b) $\text{Verk_Nr}, \text{Produkt_Name} \rightarrow \text{Umsatz}$
- (c) Die Relation
 - $R_1: \underline{\text{Verk_Nr}}, \text{Verk_Name}, \text{Verk_Ort}$
 - $R_2: \underline{\text{Verk_Nr}, \text{Produkt_Name}}, \text{Umsatz}$ist schon in 3. NF.
- (d) Neue Produkte können nicht eingefügt werden ohne sie verkauft zu haben und wenn Verkäufer kündigen werden auch die Produkte gelöscht. \Rightarrow INSERT- und DELETE-Anomalie

Aufgabe 4

Die Liste der Determinanten ist $\{A, B, C\}$. Die Kandidatenschlüssel sind $\{A\}$ oder $\{B\}$. Damit ist C kein Schlüssel und die funktionale Abhängigkeit $C \rightarrow D$ wird in eine eigene Relation ausgelagert. Damit sind die Relationen dann

- $R_1: \underline{A}, B, C$ (man könnte auch B als Schlüssel wählen)
- $R_2: \underline{C}, D$