

# Normalformen Einstieg

(Drei-Schemata)

**Stichwörter:** Boyce-Codd-Normalform, Dritte Normalform, Zweite Normalform, Synthese-Algorithmus

Es seien folgende Relationenschemata mit den jeweiligen Mengen funktionaler Abhängigkeiten gegeben:

$S_1(P, Q, R)$  mit

$$F_1 = \left\{ \begin{array}{l} \{P, Q\} \rightarrow \{R\}, \\ \{P, R\} \rightarrow \{Q\}, \\ \{Q, R\} \rightarrow \{P\}, \end{array} \right\}$$

$S_2(P, R, S, T)$  mit

$$F_2 = \left\{ \begin{array}{l} \{P, S\} \rightarrow \{T\}, \end{array} \right\}$$

$S_3(P, S, U)$  mit

$$F_3 = \left\{ \right\}$$

(a) Welche der drei Schemata sind in BCNF, welche in 3NF, welche in 2NF? Begründe!

Lösungsvorschlag

$S_1$ : BCNF

$S_2$ : 1NF aber nicht 2NF

$S_3$ : BCNF

$(S_1, F_1)$  und  $(S_3, F_3)$  sind offenbar in BCNF und daher auch in 3NF und 2NF.  $(S_2, F_2)$  ist offenbar nicht in 2NF, da der Schlüsselkandidat PRS ist und T von einem Teil dieser Schlüsselkandidaten, nämlich PS, abhängig ist und daher auch nicht in 3NF oder BCNF.

(b) Wenden Sie auf  $(S_2, F_2)$  den Synthesealgorithmus an, und bestimmen Sie auch die Mengen aller nichttrivialen einfachen funktionalen Abhängigkeiten, die über den erhaltenen Teilrelationen gelten. Ihr Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

**(i) Kanonische Überdeckung**

— Die kanonische Überdeckung - also die kleinst mögliche noch äquivalente Menge von funktionalen Abhängigkeiten kann in vier Schritten erreicht werden. —

$$F_2 = \left\{ \begin{array}{l} \{ P, S \} \rightarrow \{ T \}, \end{array} \right\}$$

(ist schon in der kanonische Überdeckung)

**(ii) Relationsschemata formen**

— Erzeuge für jede funktionale Abhängigkeit  $\alpha \rightarrow \beta \in F_c$  ein Relationenschema  $\mathcal{R}_\alpha := \alpha \cup \beta$ . —

$$R_{21}(P, S, T)$$

**(iii) Schlüssel hinzufügen**

— Falls eines der in Schritt 2. erzeugten Schemata  $\mathcal{R}_\alpha$  einen Schlüsselkandidaten von  $\mathcal{R}$  bezüglich  $F_c$  enthält, sind wir fertig, sonst wähle einen Schlüsselkandidaten  $\mathcal{K} \subseteq \mathcal{R}$  aus und definiere folgendes zusätzliche Schema:  $\mathcal{R}_\mathcal{K} := \mathcal{K}$  und  $\mathcal{F}_\mathcal{K} := \emptyset$  —

$$R_{21}(\underline{P}, S, T) \text{ mit}$$

$$F_{21} = \left\{ \begin{array}{l} \{ PS \} \rightarrow \{ T \}, \end{array} \right\}$$

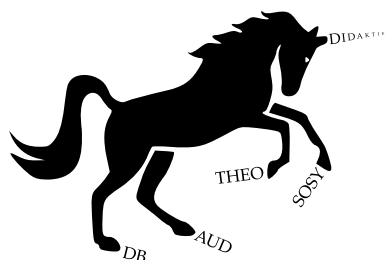
$$R_{22}(\underline{P}, S, R) \text{ mit}$$

$$F_{22} = \left\{ \right\}$$

**(iv) Entfernung überflüssiger Teilschemata**

— Eliminiere diejenigen Schemata  $\mathcal{R}_\alpha$ , die in einem anderen Relationenschema  $\mathcal{R}_{\alpha'}$  enthalten sind, d. h.  $\mathcal{R}_\alpha \subseteq \mathcal{R}_{\alpha'}$ . —

$\emptyset$  Nichts zu tun

**Die Bschlangaul-Sammlung**

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bsclangaul@gmx.net](mailto:hermine.bsclangaul@gmx.net). Der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: [https://github.com/bsclangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Module/10\\_DB/50\\_Relationale-Entwurfstheorie/30\\_Normalformen/10\\_Synthesealgorithmus/Aufgabe\\_Drei-Schemata.tex](https://github.com/bsclangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Module/10_DB/50_Relationale-Entwurfstheorie/30_Normalformen/10_Synthesealgorithmus/Aufgabe_Drei-Schemata.tex)