



Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS18/19

Moritz Sichert, Lukas Vogel (gdb@in.tum.de)

<https://db.in.tum.de/teaching/ws1819/grundlagen/>

Blatt Nr. 08

Tool zum Üben von funktionalen Abhängigkeiten: <https://normalizer.db.in.tum.de/>.

Hausaufgabe 1

Betrachten Sie ein abstraktes Relationenschema $\mathcal{R} = \{A, B, C, D, E, F\}$ mit den FDs

1. $A \rightarrow BC$
2. $C \rightarrow DA$
3. $E \rightarrow ABC$
4. $F \rightarrow CD$
5. $CD \rightarrow BEF$

- a) Berechnen Sie die Attributhülle von A .
- b) Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel.
- c) Bestimmen Sie zu den gegebenen FDs die kanonische Überdeckung.

Hausaufgabe 2

Ist die kanonische Überdeckung F_c einer Menge F von funktionalen Abhängigkeiten eindeutig? Begründen Sie Ihre Antwort oder finden Sie ein Gegenbeispiel.

Hausaufgabe 3

Geben Sie für jede der Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF jeweils eine Relation mit FDs an, sodass die Relation in der gewünschten Normalform ist (und in keiner höheren).

Hausaufgabe 4

Gegeben sei die durch folgende SQL-Statements definierte Ausprägung einer Relation.

```
create table kinder_fahrraeder (  
  person varchar(100) not null,  
  kind_name varchar(100) not null,  
  kind_alter integer not null,  
  fahrrad_typ varchar(100) not null,  
  fahrrad_farbe varchar(100) not null  
);  
insert into kinder_fahrraeder values  
('Thomas', 'Markus', 10, 'Trekking-Fahrrad', 'schwarz'),  
('Thomas', 'Markus', 10, 'Mountainbike', 'rot'),  
('Thomas', 'Johanna', 5, 'Trekking-Fahrrad', 'schwarz'),  
('Thomas', 'Johanna', 5, 'Mountainbike', 'rot');
```

Es gelten die beiden komplementären MVD

1. $\text{person} \twoheadrightarrow \{\text{kind_name}, \text{kind_alter}\}$ und
2. $\text{person} \twoheadrightarrow \{\text{fahrrad_typ}, \text{fahrrad_farbe}\}$

sowie die FD

3. $\text{kind_name} \rightarrow \text{kind_alter}$.
- a) Laura, das dritte Kind von Thomas, wird geboren. Fügen Sie Laura per SQL-Insert-Statement hinzu und beachten Sie dabei die MVDs. Formulieren Sie Ihr Statement so, dass es auch ohne Kenntnis der Fahrräder von Thomas funktioniert (d.h. nicht `insert ... 'Mountainbike', 'rot'`);).
- b) Allgemein gesprochen: In eine Relation $R = \{A, B, C\}$ mit den MVDs $A \twoheadrightarrow B$ und $A \twoheadrightarrow C$ soll für ein bestimmtes a in Spalte A ein neuer Wert b in Spalte B eingefügt werden. Wie viele Tupel müssen hinzugefügt werden, damit die MVDs weiterhin gelten?
- c) Was passiert, wenn Thomas seine beiden Fahrräder verkauft?
- d) Überführen Sie die Relation `kinder_fahrraeder` mit dem Dekompositionsalgorithmus in die 4. NF.
- e) Schreiben Sie ein SQL-Statement um zu prüfen ob die MVDs der Relation `kinder_fahrraeder` erfüllt sind.