



**Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS20/21**  
Christoph Anneser, Josef Schmeißer, Moritz Sichert, Lukas Vogel (gdb@in.tum.de)  
<https://db.in.tum.de/teaching/ws2021/grundlagen/>

**Blatt Nr. 07**

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.
- (d) Überführen Sie die Relation in die dritte Normalform, indem Sie den Synthesealgorithmus anwenden.

**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**

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.

#### Hausaufgabe 4

Überführen Sie verlustlos in die 4. NF:

$$\mathcal{R} = \{A, B, C, D\} \text{ mit den FDs } F = \{C \rightarrow D, AB \rightarrow D, DA \rightarrow B, BA \rightarrow C\}.$$