Aufgabe 1

Durch die folgende Tabelle ist eine Relation auf einem Schema gegeben:

A	В	\mathbf{C}
1	1	1
2 3	1	1
3	3	2
4	1	8
5	3	8

- a) Bestimmen Sie alle bestehenden nicht-trivialen funktionalen Abhängigkeiten!
- b) Wie müsste man die Tabelle ändern, damit sie die funktionale Abhängigkeit

$$C \to B$$

erfüllt?

Aufgabe 2

Definition: Attributhülle X^+ :

Gegeben seien eine Menge F von funktionalen Abhängigkeiten über der universellen Menge U sowie eine Menge $X\subseteq U$. Die Attributhülle X^+ von X unter F ist dann definiert durch

$$X^+ := \{ A \in U \mid F \vdash X \to A \}$$

Bitte konsultieren Sie zu dieser Aufgabe auch die Folien aus der Vorbesprechung sowie allenfalls das Buch Studer Thomas, Relationale Algebra, S. 185-190 (Kapitel 10.1 und 10.2).

Aufgabe: Gegeben sei folgende Mengen von funktionalen Abhängigkeiten:

$$F := \left\{ \begin{array}{ll} A \to B, & C \to CB, \\ AB \to D, & B \to D \end{array} \right\} \qquad G := \left\{ \begin{array}{ll} A \to B, \\ AC \to C \end{array} \right\}$$

- a) Berechnen Sie die **Attributhülle** A^+ von A unter F. (Siehe auch Algorithmus aus der Übungsstunde)
- b) Berechnen Sie die **Hülle** G^+ .

Beachten Sie bitte, dass sich beide Aufgaben auf unterschiedliche Mengen von funktionalen Abhängigkeiten beziehen!

Aufgabe 3

Mit folgendem Schema versuchte jemand eine Vorlesungsdatenbank umzusetzen.

 $\label{eq:professorenAllerlei} ProfessorenAllerlei : \{ [PersNr, Name, Rang, Raum, VorlNr, VorlTag, Hörsaal, \\ AssiPersNr, AssiName, DiplomandenMatrNr] \}$

Offensichtlich erfüllt es die in der Vorlesung besprochenen Qualitätsanforderungen nicht. Folgende

funktionale Abhängigkeiten wurden für die Vorlesungsdatenbank vorgegeben:

 $\begin{aligned} \operatorname{PersNr} &\to \operatorname{Name}, \operatorname{Rang}, \operatorname{Raum} \\ \operatorname{Raum} &\to \operatorname{PersNr} \\ \operatorname{VorlNr} &\to \operatorname{PersNr} \\ \operatorname{VorlNr}, \operatorname{VorlTag} &\to \operatorname{H\"{o}rsaal} \\ \operatorname{AssiPersNr} &\to \operatorname{AssiName}, \operatorname{PersNr} \end{aligned}$

 $\label{eq:DiplomandenMatrNr} \mbox{DiplomandenMatrNr} \rightarrow \mbox{AssiPersNr}$

Bringen Sie die Datenbank in eine sinnvollere Form:

- a) Bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten in ProfessorenAllerlei bezüglich der funktionalen Abhängigkeiten!
- b) In welcher Normalform ist das Schema?
- c) (freiwillig. Siehe Buch Kapitel $10.4~\mathrm{S}.~194\text{-}199$) Transformieren Sie das Schema in die dritte Normalform (3NF).
- d) (freiwillig) Transformieren Sie Ihr 3NF-Schema in Boyce-Codd Normalform (BCNF). Falls dies nicht notwendig ist, begründen Sie dies!