

Aufgabe 1: Entwurfstheorie: Grundlagen

(1 P.)

Gegeben sei folgende Ausprägung einer Relation R:

	A	B	C	D
t_0	a2	b1	c2	d3
t_1	a4	b2	c2	d2
t_2	a1	b4	c1	d5
t_3	a2	b1	c1	d4
t_4	a2	b3	c1	d4
t_5	a2	b2	c2	d3
t_6	a3	b2	c1	d1
t_7	a4	b1	c2	d2
t_8	a2	b4	c1	d4
t_9	a2	b2	c2	d3

Die Bezeichnungen t_i können Sie verwenden, um konkrete Tupel zu benennen.

- a) Geben Sie an, welche der folgenden funktionalen Abhängigkeiten für diese Ausprägung erfüllt sind. Falls eine Abhängigkeit nicht erfüllt ist, geben Sie ein Gegenbeispiel an.
- i) $D \rightarrow A$
 - ii) $A \rightarrow B$
 - iii) $BA \rightarrow B$
 - iv) $ABC \rightarrow D$
- b) Geben Sie an, ob es sich bei diesen Attributmengen bezogen auf die Ausprägung um Superschlüssel handelt. Begründen Sie Ihre Antworten.
- i) {B}
 - ii) {D}
 - iii) {B,D}
 - iv) {B,C}
 - v) {A,C,D}
 - vi) {B,C,D}
- c) Geben Sie an, ob es sich bei diesen Attributmengen bezogen auf die Ausprägung um Kandidatenschlüssel handelt:
- i) {A,B}
 - ii) {A,C,D}
 - iii) {B,C,D}
 - iv) {A,B,C,D}

Aufgabe 2: Herleitungsregeln, Attributhülle und kanonische Überdeckung (1 P.)

Es sei folgendes abstraktes Relationenschema gegeben:

$$\{[A, B, C, D, E, F, G]\}$$

Es gelten dabei folgende Menge \mathcal{F} von FDs:

- $A \rightarrow BC$
- $E \rightarrow ACG$
- $C \rightarrow DA$
- $CA \rightarrow F$
- $F \rightarrow CDGB$
- $CD \rightarrow BF$

In der Vorlesung haben Sie die Armstrong-Axiome kennengelernt.

- a) Betrachten Sie die aus den Armstrong-Axiomen hergeleiteten Hilfsregeln. Eine zusätzliche Hilfsregel lautet

$$\alpha \rightarrow \beta\gamma \wedge \beta \rightarrow \delta \Rightarrow \alpha \rightarrow \beta\delta\gamma$$

Beweisen Sie diese Regel mit Hilfe der Armstrong-Axiomen und aus der Vorlesung bekannten Hilfsregeln. Geben Sie für jeden Herleitungsschritt an welche Regeln benutzt wurden.

- b) Verwenden Sie alle Regeln aus der Vorlesung und die eben bewiesene, um aus den oben gegebenen FDs folgende FDs herzuleiten:

- i) $C \rightarrow D$
- ii) $F \rightarrow A$
- iii) $E \rightarrow ABCDEFG$

Geben Sie für jeden Schritt die von Ihnen angewandte Regel an.

- c) Bestimmen Sie die Attributhüllen von C und E bezüglich \mathcal{F} (gegebenenfalls mit Hilfe des in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus $AttrH\ddot{u}lle(F, \alpha)$).
- d) Bestimmen Sie die kanonische Überdeckung von \mathcal{F} .

Aufgabe 3: Zerlegungen und Normalformen (1 P.)

Es sei das relationale Schema $\mathcal{R} := \{[UserID : integer, GaestebuchID : integer, Timestamp : integer, Nachricht : varchar(255)]\}$ gegeben, wobei UserID den Verfasser einer Nachricht identifiziert.

- a) Notieren Sie mögliche sinnvolle FDs, die gelten sollten.
- b) Betrachten Sie die folgende Zerlegung von \mathcal{R} in $\mathcal{R}_1 := \{[UserID : integer, GaestebuchID : integer, Timestamp : integer]\}$ und $\mathcal{R}_2 := \{[GaestebuchID : integer, Timestamp : integer, Nachricht : varchar(255)]\}$.
- i) Erörtern Sie ob diese Zerlegung verlustlos ist.
 - ii) Erörtern Sie mit Hilfe Ihrer FDs aus Teil a) ob diese Zerlegung abhängigkeiterhaltend ist.