

3.22 Nehmen Sie zu den folgenden Aussagen mit JA oder NEIN Stellung. Begründen Sie Ihre Aussage. (5 Punkte)

- Jeder Superschlüssel ist ein Primärschlüssel.
- Jeder Primärschlüssel ist ein Superschlüssel.
- Jeder Schlüsselkandidat ist ein Superschlüssel.
- Jeder Superschlüssel ist ein Schlüsselkandidat.
- Jeder Schlüsselkandidat ist ein Primärschlüssel.
- Jeder Primärschlüssel ist ein Schlüsselkandidat.
- Die Vereinigungsmenge aller Schlüsselkandidaten ergibt die Attributmenge eines Relationenschemas.
- Es gibt Relationenschemata ohne Schlüsselkandidaten.
- Ein Relationenschema mit mindestens einer nicht-trivialen funktionalen Abhängigkeit hat mindestens 2 Superschlüssel.
- Hat eine Attributmenge n Elemente, so gibt es maximal 2n und minimal 2 Superschlüssel (eventuell falsche Werte korrigieren).

3.23 Erklären Sie ausführlich, warum die Einhaltung der 3. Normalform wichtig ist und wie sich diese positiv auf ein Relationenschema auswirkt. (5 Punkte)

3.24 Gegeben ist das RS Produktion ( $\{\text{ProduktNr, MaschineNr, MitarbeiterNr, Produktionszeit, Arbeitszeit}\}$ ,  $\{F\}$ )

F repräsentiert folgende Einschränkungen:

- Die Herstellung eines bestimmten Produktes erfordert eine vorgegebene Maschine. Mit jeder Maschine können jedoch mehrere Produkte erzeugt werden.
- Für jedes Produkt gibt es genau einen verantwortlichen Mitarbeiter.
- Jede Maschine ist einem bestimmten Mitarbeiter zugeordnet. Es gibt Mitarbeiter, die mehrere Maschinen zugeordnet haben.
- Die Produktionszeit ist die Zeit, die für ein Produkt auf einer bestimmten Maschine notwendig ist.
- Die Arbeitszeit ist die durchschnittliche Arbeitszeit, die ein bestimmter Mitarbeiter täglich an einer Maschine verbringt.

Geben Sie die funktionalen Abhängigkeiten an und bestimmen Sie eine minimale (kanonische) Überdeckung für F.

Bestimmen Sie die Schlüsselkandidaten für das RS Produktion.

In welcher Normalform befindet sich das RS Produktion? (4 Punkte)

3.25 Gegeben sind folgende Relationenschemata in 1NF:

- PRÜFUNG ( $\{\text{PrüfungNr, Fach, Prüfer}\}$ ,  $\{\text{PrüfungNr} \rightarrow \text{Fach, PrüfungNr} \rightarrow \text{Prüfer, Fach} \rightarrow \text{PrüfungNr}\}$ )

- STUDENT ( $\{\text{PrüfungNr, MatrikelNr, Name, Geb-Dat, Adr, Stud-Richtung, Note}\}$ ,  $\{\text{PrüfungNr} \rightarrow \text{MatrikelNr, MatrikelNr} \rightarrow \text{Name Geb-Dat Adr Stud-Richtung, PrüfungNr MatrikelNr} \rightarrow \text{Note}\}$ )

Bestimmen Sie die Schlüsselkandidaten für PRÜFUNG und STUDENT. In welcher Normalform befinden sich die Relationenschemata? (4 Punkte)

3.26 Gegeben sind folgende Relationenschemata in 1NF:

- RS1 ( $\{A,B,C,D,E\}$ ,  $\{A \rightarrow BC, BCD \rightarrow E, B \rightarrow CD, ABD \rightarrow E\}$ )
- RS2 ( $\{A,B,C,D,E\}$ ,  $\{AB \rightarrow CE, E \rightarrow AB, C \rightarrow D\}$ )
- RS3 ( $\{A,B,C,D\}$ ,  $\{AC \rightarrow BD, D \rightarrow A, CD \rightarrow A\}$ )

Bestimmen Sie für RS1, RS2 und RS3 die kanonische Überdeckung  $F_c$ , die Schlüsselkandidaten und die Normalform (1 NF, 2 NF, 3 NF)

(9 Punkte)

3.27 Sportverein

In der Datenbank eines Sportvereines werden einige persönliche Daten der Benutzer (Benutzer ID, Benutzer, Geburtsjahr) sowie die Leistung der Benutzer in den belegten Sportarten festgehalten, wobei ein Benutzer verschiedene Sportarten betreiben kann.

BId	Benutzer	Geb.Jahr	SportId	Sport	Leistung
101	Michi69	1984	6	Tanzen	Anfänger
102	Babsi96	1989	8	Yoga	Fortgeschritten
103	Lisa1337	1988	6	Tanzen	Profi
102	Babsi96	1989	3	Zumba	Fortgeschritten

- Bestimmen Sie alle vollen funktionalen Abhängigkeiten und den Primärschlüssel.
- In welcher Normalform befindet sich das Relationenschema?
- Zerlegen Sie das Relationenschema abhängigkeitsbewahrend und verlustlos in 3NF.
- Zeichnen Sie ein ER-Diagramm der Relationenschemata in der dritten Normalform. (8 Punkte)