

Beispiellösung / Korrekturhilfe

14 P.

Aufgabe 1

Hinweis: Pro richtigem Kreuz gibt es einen Punkt, pro falschem Kreuz einen Punkt Abzug. Für jede der drei Teilaufgaben gibt es jedoch mindestens 0 Punkte.

a) Seien A, B Relationen mit $A(x, y)$ und $B(y, z)$. Kreuzen Sie jeweils an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

	wahr	falsch
1. $A \bowtie B = \sigma_{A.x=B.y \wedge A.y=B.z}(A \times B)$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. $A \bowtie B = \pi_{x,A.y,z}(A \times B - \sigma_{A.y \neq B.y}(A \times B))$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. $A \bowtie B = A \bowtie B$, genau dann wenn $\forall a \in A : \exists b \in B : a.y = b.y$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. $\pi_y(A \bowtie B) = \pi_y(A) \cup \pi_y(B)$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. $A \bowtie A = A$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Sei R ein Relationen-Schema und $X \subseteq R$ Attribute von R . Kreuzen Sie jeweils an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

	wahr	falsch
6. Ist X Superschlüssel, so gilt: $\forall A \in R : X \rightarrow A$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Gilt $\forall A \in R : X \rightarrow A$, so ist X Schlüsselkandidat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ist $X^+ = R$, so ist X Schlüsselkandidat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Ist jedes Attribut in R prim, so ist R in 2. Normalform	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Hat R keine zusammengesetzten Schlüsselkandidaten, so ist R in 3. Normalform	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

c) Betrachten Sie folgende Tabellen-Deklaration:

```
CREATE TABLE Gegenstand (  
    id INTEGER PRIMARY KEY,  
    name TEXT NOT NULL,  
    gewicht FLOAT NOT NULL  
);
```

Kreuzen Sie jeweils an, ob die SQL-Anfrage alle Gegenstände mit minimalem Gewicht liefert.

	ja	nein
11. SELECT id, name FROM gegenstand WHERE NOT EXISTS(SELECT * FROM Gegenstand g WHERE g.gewicht <= gegenstand.gewicht);	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. SELECT g1.id, g2.name FROM Gegenstand g1, Gegenstand g2 WHERE g1.gewicht < g2.gewicht;	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. SELECT id, name FROM Gegenstand WHERE gewicht <= ALL(SELECT gewicht FROM Gegenstand);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. SELECT id, name FROM Gegenstand WHERE gewicht <= (SELECT MIN(gewicht) FROM Gegenstand);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 2

18

Gegeben sei das folgende Relationenschema:

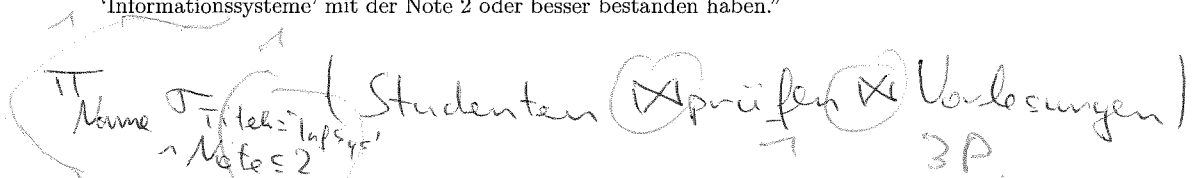
- Professoren(PersNr, Name, Rang, Raum)
- Studenten(MatrnNr, Name, Semester)
- Vorlesungen(VorlNr, Titel, SWS, gelesenVon)
- voraussetzen(Vorgaenger, Nachfolger)
- hoeren(MatrnNr, VorlNr)
- Assistenten(PersNr, Name, Fachgebiet, Boss)
- pruefen(MatrnNr, VorlNr, PersNr, Note)

Hinweis: Es gelten folgende Fremdschlüsselbeziehungen:

- Vorlesungen.VorlNr ist Fremdschlüssel in voraussetzen.Vorgaenger, voraussetzen.Nachfolger, hoeren.VorlNr und pruefen.VorlNr.
- Professoren.PersNr ist Fremdschlüssel in Vorlesungen.gelesenVon.
- Professoren.PersNr und Assistenten.PersNr sind Fremdschlüssel in Assistenten.Boss und pruefen.PersNr. Die PersNr von Professoren und Assistenten sind immer unterscheidbar.
- Studenten.MatrnNr ist Fremdschlüssel in hoeren.MatrnNr und pruefen.MatrnNr.

2.1 Anfragen in der relationalen Algebra

Formulieren Sie die folgende Anfrage als Ausdrücke der **relationalen Algebra**: "Gib die Namen der Studierenden, die eine Vorlesung mit dem Titel 'Informationssysteme' mit der Note 2 oder besser bestanden haben."



2.2 Anfragen im Tupelkalkül

Formulieren Sie die folgende Anfrage als Ausdrücke des **Tupelkalküls**: "Gib die Daten der Vorlesungen, für die eine Vorlesung mit dem Titel 'Informationssysteme' eine direkte Voraussetzung ist."

~~Vorlesungen~~

$schema(v) = Schema(Vorlesungen)$

$\{v \mid Vorlesungen(v) \wedge \exists x \in voraussetzen, v' \in Vorlesungen$
 $x.Vorgaenger = v'.VorlNr \wedge v'.Name = 'InfoSys'$
 $\wedge x.Nachfolger = v.VorlNr\}$

2.3 Anfragen im Bereichskalkül

Formulieren Sie die folgende Anfrage als Ausdrücke des **Bereichskalküls**: "Gib die Personalnummer und den Namen aller Assistenten, die einen Professor mit Namen 'Renz' als direkten Vorgesetzten haben und deren Fachgebiet 'Datenbanken' ist."

3 P.

⊕ → $\{ p, n \mid \exists p', x, y: \text{Professoren}(p', 'Renz', x, y) \wedge \text{Assistenten}(p, n, 'Datenbanken', p') \}$

2.4 Anfragen in SQL

Formulieren Sie folgende Anfragen in **SQL**:

- a. Gib die Matrikelnummern der Studierenden, die die Vorlesung mit Vor1Nr=42 hören, aber bisher noch nicht in dieser Vorlesung geprüft worden sind.

4 P.

```
SELECT MatrNr FROM hoeren
WHERE hoeren.Vor1Nr = 42
AND NOT EXISTS (SELECT 1
FROM pruefen
WHERE pruefen.MatrNr = hoeren.MatrNr
AND pruefen.Vor1Nr = 42);
```

- b. Lege eine Sicht (VIEW) an, in der Vorlesungsnummern (Vor1Nr) zusammen mit der zugehörigen durchschnittlichen Prüfungsnote stehen. Die Sicht soll absteigend nach der durchschnittlichen Prüfungsnote sortiert sein.

absteigend

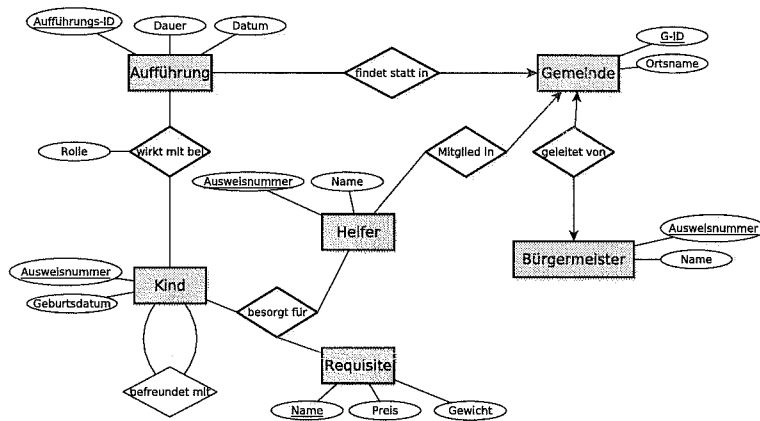
4 P.

```
CREATE VIEW AvgGrade
AS (SELECT Vor1Nr, AVG(Note)
FROM pruefen
GROUP BY Vor1Nr
ORDER BY AVG(Note) ASC);
```

Aufgabe 3

12 P. + 5 P. + 2 P.

Eine Datenbank soll Informationen über Krippenspiele bereitstellen, welche in der Weihnachtszeit in verschiedenen Gemeinden aufgeführt werden. Erzeugen Sie dazu aus dem gegebenen E/R-Diagramm ein vollständiges Relationenschema in der dritten Normalform. Unterstreichen Sie dabei in jeder Relation die Attribute des Primärschlüssels und überstreichen Sie die Fremdschlüssel. Verwenden Sie so wenige Relationen wie möglich. Sie können davon ausgehen, dass es keine arbeitslosen Bürgermeister gibt.



Aufführung (Aufführungs-ID, Dauer, Datum, G-ID)

Kind (Ausweisnummer, Geb.-Datum)

wirkt mit bei (Aufführungs-ID, Ausweisnummer, Rolle)

befreundet mit (Kind1, Kind2)

Helfer (A.Nr., Name, G-ID)

Req (Name, Preis, Gewicht)

besorgt für (KindNr., ReqName, HelferNr.)

Gemeinde (G-ID, Ortsname, Ausweisnummer, Name)

Aufgabe 4

$$4P + 5P + 2P = 11P$$

Die Wilde 13 (eine Bande aus 12 Brüdern) hat ein ungewöhnliches Verfahren etwas aufzuschreiben. Jeder von ihnen kann nur einen Buchstaben schreiben. Soll ein Wort geschrieben werden, so sagt der Anführer dieses laut und langsam vor und sobald einer der Brüder "seinen" Buchstaben erkennt, schreibt er diesen hin.

Um der Wilden 13 zu helfen legt Jim Knopf eine Tabelle an, in der er für verschiedene Worte notiert, welche Buchstaben in diesem Wort welcher der Brüder schreiben kann. Ein Ausschnitt aus dieser Tabelle sieht wie folgt aus:

Wort	Position	Buchstabe	Bruder
Emma	1	E	Emilio
Emma	2	M	Maximiliano
Emma	3	M	Maximiliano
Emma	4	A	Antonio
Insel	1	I	Ignazio
Insel	2	N	Nikolo
Insel	3	S	Sebastiano
Insel	4	E	Emilio
Insel	5	L	Ludowico

Nach einiger Schreibarbeit fällt Jim Knopf auf, dass er sehr viele Dinge doppelt schreiben muss.

1. Erläutern Sie Jim welche Redundanzen und Anomalien bei seinem bisherigen Entwurf auftreten (können).

Buchstabe ~ Bruder redundant
bei jedem Vorkommen eines
Buchstabens in einem Wort.

→ Einfüge; Änderungs- u. Löschanomalien

2. Stellen Sie fest und begründen Sie in welcher Normalform sich sein Entwurf befindet. Bestimmen Sie hierfür insbesondere die Schlüsselkandidaten und die funktionalen Abhängigkeiten. Gehen Sie davon aus, dass sich Jims bisheriger Entwurf mindestens in 1. Normalform befindet.

~~4. P.~~ 5. P.

Wort \rightarrow Buchstabe

Wort, Position \rightarrow Buchstabe

Buchstabe \rightarrow Wort

2. NF

Also $K = \{\{\text{Wort, Position}\}\}$

3. Helfen Sie anschließend Jim seinen Entwurf zu verbessern, indem Sie ihn in 3. Normalform überführen.

R1 (Wort, Buchstabe)

R2 (Wort, Position, Buchstabe)

2 P.