

Prof. Dr. Nikolaus Augsten

Jakob-Haringer-Str. 2
5020 Salzburg, Austria
Telefon: +43 662 8044 6347
E-Mail: nikolaus.augsten@sbg.ac.at



Datenbanken 1 – Sommersemester 2018/2019

Prüfung
06.12.2019

Name: _____ Matrikelnummer: _____

Hinweise

- Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit des Prüfungsbogens (16 nummerierte Seiten).
- Bitte Name und Matrikelnummer auf jedes Blatt schreiben.
- Geben Sie alle Blätter ab.
- Grundsätzlich sollten Sie alle Antworten auf den Prüfungsbogen (vorne) schreiben.
- Keinen Bleistift verwenden. Keinen roten Stift verwenden.
- Verwenden Sie die Notation und die Lösungsansätze, die während der VO besprochen wurden.
- Aufgaben mit mehr als einer Lösung werden nicht bewertet.
- Als Unterlage ist ein beliebig (auch beidseitig) beschriftetes A4-Blatt erlaubt.
- Zeit für die Prüfung: **120 Minuten**

Unterschrift _____

Korrekturabschnitt

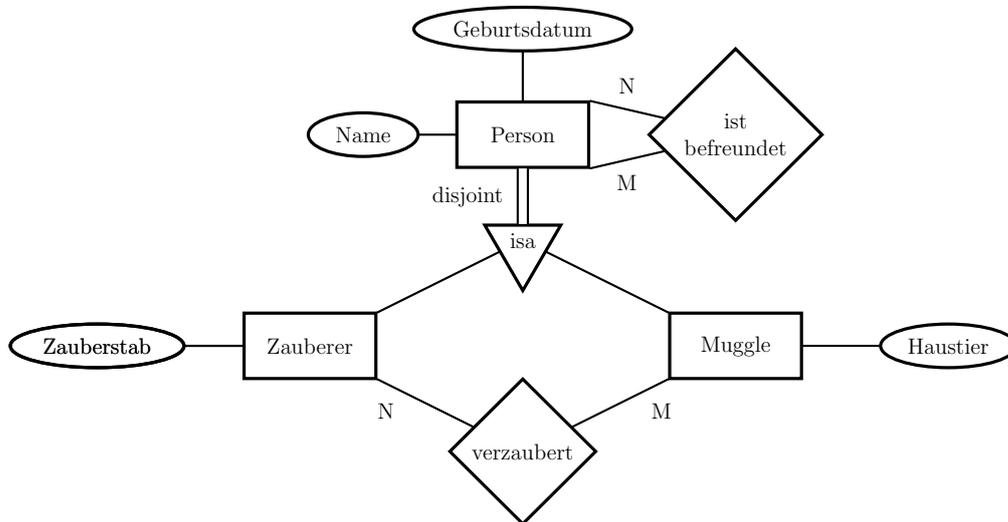
Bitte frei lassen

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ
Max. Punkte	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	16
Err. Punkte														

Aufgabe 1

1 Punkt

Geben Sie für jede Aussage an, ob sie für das folgende ER-Diagramm wahr (**W**) oder falsch (**F**) ist.

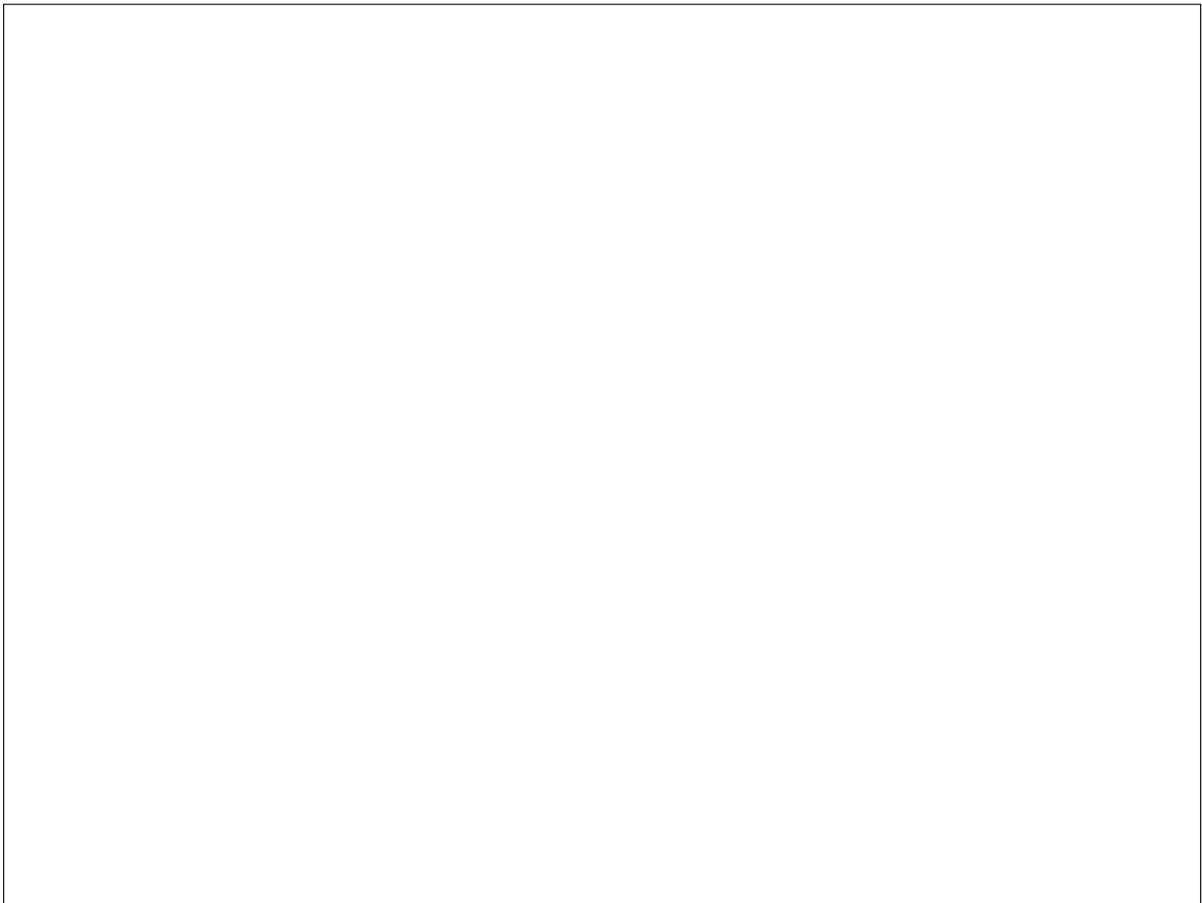


1. Der Name einer Person ist eindeutig.
2. Ein Zauberer kann mit einem Muggle befreundet sein.
3. Jede Person hat einen Zauberstab.
4. Ein Zauberer kann ein Haustier haben.
5. Ein Zauberer muss mindestens einen Muggle verzaubern.

Aufgabe 2**1 Punkt**

Erstellen Sie ein **ER-Diagramm**, welches folgende Anforderungen erfüllt:

1. Ein Musiker hat eine eindeutige ID und einen Namen.
2. Ein Musiker kann mehrere Instrumente haben.
3. Ein Instrument gehört nur einem Musiker.
4. Ein Instrument hat eine Marke.
5. Ein Instrument kann entweder ein Mikrofon, ein Bass, eine Gitarre oder ein Schlagzeug sein.
6. Ein Mikrofon hat eine Charakteristik und der Bass und die Gitarre haben einen Tonabnehmer.
7. Eine Band hat einen Namen und ein Genre.
8. Ein Musiker kann bei mehreren Bands spielen.
9. In einer Band können mehrere Musiker spielen.

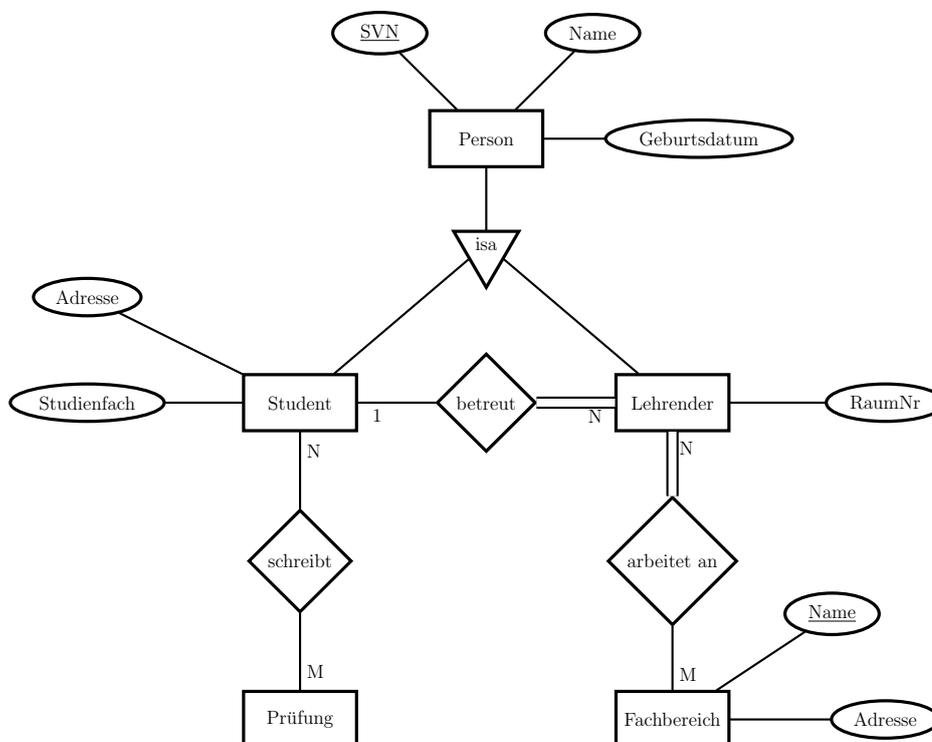


Aufgabe 3

1 Punkt

Korrigieren Sie das ER-Diagramm, sodass es den folgenden Anforderungen entspricht:

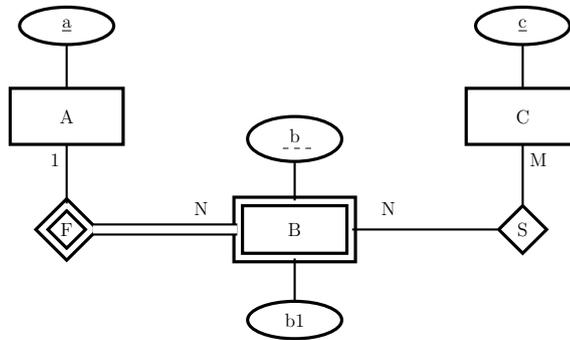
1. Eine Person muss entweder Student oder Lehrender sein.
2. Ein Lehrender hat eine E-Mail.
3. Ein Lehrender kann mehrere Studenten betreuen.
4. Ein Lehrender muss an genau einem Fachbereichen arbeiten.
5. Ein Lehrender kann Prüfungen abhalten und jede Prüfung muss von genau einem Lehrenden abgehalten werden.



Aufgabe 4

2 Punkte

Übersetzen Sie das folgende ER-Diagramm in ein **relationales Schema** und geben Sie die **Fremdschlüsselbeziehungen** mittels Projektion und Teilmengenoperation an.



Relationales Schema (1 Punkt)

Fremdschlüsselbeziehungen (1 Punkt)

Schema für Aufgaben 6 bis 10

Relationales Schema

Superheld(helden_name, vorname, nachname, geburtsort)

Mission(mission_id, beschreibung, priorität, zeitpunkt)

Stadt(stadt_name, staat, einwohner)

MissionZuordnung(mission_id, helden_name, stadt_name)

Fremdschlüsselbeziehungen

$\pi_{\text{geburtsort}}(\text{Superheld}) \subseteq \pi_{\text{stadt_name}}(\text{Stadt})$

$\pi_{\text{helden_name}}(\text{MissionZuordnung}) \subseteq \pi_{\text{helden_name}}(\text{Superheld})$

$\pi_{\text{mission_id}}(\text{MissionZuordnung}) \subseteq \pi_{\text{mission_id}}(\text{Mission})$

$\pi_{\text{stadt_name}}(\text{MissionZuordnung}) \subseteq \pi_{\text{stadt_name}}(\text{Stadt})$

Instanz für Aufgaben 6 und 10

Stadt			MissionZuordnung		
stadt_name	staat	einwohner	mission_id	helden_name	stadt_name
Berlin	Deutschland	4 Mio	1	Batman	Gotham
Dayton	USA	140500	57	Black Widow	Dayton
Gotham	USA	30 Mio	81	Superman	Metropolis
Kandor	Krypton	8 Mio	196	Captain America	Berlin
Manhattan	USA	2 Mio	272	Hulk	Manhattan
Metropolis	USA	23 Mio	272	Iron Man	Manhattan
Stalingrad	Russia	1 Mio	272	Captain America	Manhattan
Tokio	Japan	10 Mio	272	Black Widow	Manhattan
Waverly	USA	10000	521	Iron Man	Waverly

Superheld

helden_name	vorname	nachname	geburtsort
Batman	Bruce	Wayne	Gotham
Black Widow	Natasha	Romanoff	Stalingrad
Captain America	Steven	Rogers	Manhattan
Hulk	Bruce	Banner	Dayton
Iron Man	Tony	Stark	Manhattan
Superman	Kal	El	Kandor
Hawkeye	Clinton	Barton	Waverly

Mission

mission_id	beschreibung	priorität	zeitpunkt
1	Besiege den Joker	8	3.10.2008
57	Hulk beruhigen	7	28.9.2010
81	Rette Lois Lane	7	19.7.1968
196	Bekämpfe Hydra	9	2.4.1944
272	Halte Thanos auf	10	8.7.2019
521	Befreie Pepper Potts	7	11.12.2022

Aufgabe 5**1 Punkt**

Gegeben sind die Relationen $R[A, B, C, D]$, $S[B, D, E, F]$ und $T[A, B, E, G]$ und der unten stehende relationale Ausdruck. Geben Sie das Schema der resultierenden Relation X an.

$$X \leftarrow \pi_{W,Z} (\rho_{[W,X,Y,Z]} (T)) \times (\pi_{A,B,D} (\sigma_{B='b'} (R))) \bowtie \pi_{B,D} (\sigma_{D='d'} (S))$$

sch(X) =

Aufgabe 6**1 Punkt**

Formulieren Sie folgende Anfrage(n) mittels **relationaler Algebra**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit (Symbole, Klammern, etc.).

1. Geben Sie die 'Namen aller Städte' aus, die mehr als 10 Mio. 'Einwohnern' haben. **(0.4P)**

2. Geben Sie die 'Missionsbeschreibungen' aller Missionen aus, die von 'Tony Stark' in Städten mit mehr als 1 Mio. 'Einwohnern' durchgeführt wurden. **(0.6P)**

Aufgabe 7**1 Punkt**

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit.

Geben Sie die 'Namen' der Helden und die durchschnittliche 'Priorität' ihrer Missionen aus.

Aufgabe 8**1 Punkt**

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit.

Geben Sie die 'Namen' und 'Einwohnerzahl' jener Städte aus, in denen ein Superheld eine Mission ausgeführt hat und die Stadt gleichzeitig sein Geburtsort ist. Jede Stadt soll maximal einmal gelistet werden.

Aufgabe 91 Punkt

Geben Sie das Endergebnis der folgenden **SQL** Anfrage für die angegebenen Instanzen auf Seite 6 aus:

```
WITH num_mission_pro_held AS (  
  SELECT mz.helden_name, count(*) AS num_mission  
    FROM missionzuordnung mz, stadt s  
   WHERE mz.stadt_name = s.stadt_name  
   GROUP BY mz.helden_name  
)  
SELECT helden_name  
  FROM num_mission_pro_held  
 WHERE num_mission=(  
   SELECT max(num_mission) FROM num_mission_pro_held  
)  
);
```

Aufgabe 102 Punkte

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit.

Wieviele Einwohner haben alle deutschen Städte zusammen, in denen ein USA-geborener Superheld eine Mission zugeordnet hat?

Es können mehrere Missionen in mehreren deutschen Städten stattfinden.

Aufgabe 112 Punkte

Gegeben ist die Relation $R[A, B, C, D, E]$ mit folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{AE \rightarrow D, \\ D \rightarrow BCE, \\ A \rightarrow CD\}$$

Ausgehend von der Annahme, dass R keine mehrwertigen, zusammengesetzten Attribute und verschachtelten Relationen enthält, beweisen Sie die folgenden Aussagen:

- R befindet sich in 2NF.
- R befindet sich nicht in 3NF.

Aufgabe 12**1 Punkt**

Gegeben ist die Relation $R[A, B, C, D, E]$ mit folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{ABD \rightarrow CE, \\ BCD \rightarrow E, \\ B \rightarrow ACDE, \\ A \rightarrow B, \\ CD \rightarrow AE\}$$

Listen Sie alle Kandidatenschlüssel von R auf.

Aufgabe 13**1 Punkt**

Gegeben ist die Relation $R[A, B, C, D, E]$ mit den folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{ACDE \rightarrow B, \\ D \rightarrow AC, \\ AB \rightarrow CE, \\ AD \rightarrow ABE\}$$

Berechnen Sie die Kanonische Überdeckung für F .

Linksreduktion

Rechtsreduktion

Entfernen von leeren Mengen

Vereinigung

