

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
24.01.2020

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

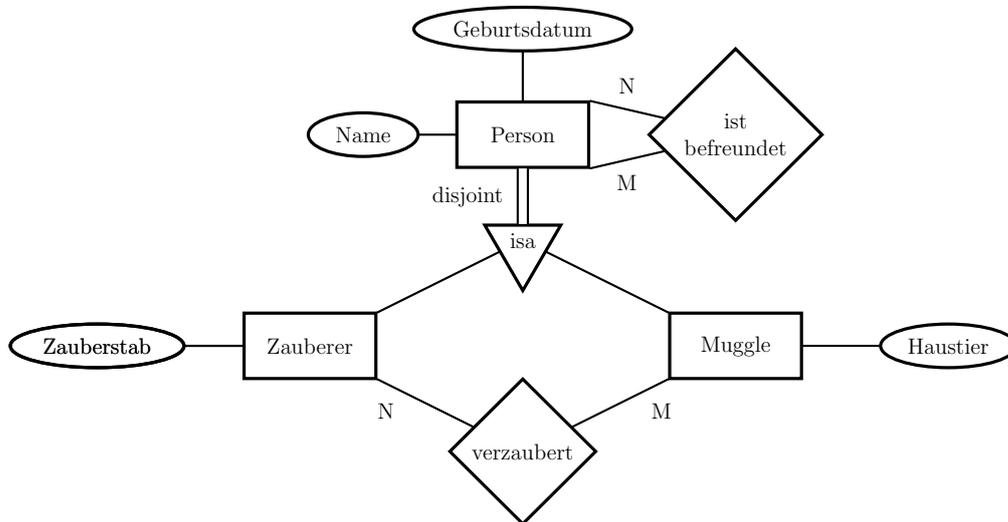
Bitte frei lassen

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	2	1	1	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. Eine Person kann Zauberer und Muggle sein.
2. Ein Muggle muss mindestens von einem Zauberer verzaubert werden.
3. Ein Zauberer kann mit einem Muggle befreundet sein.
4. Ein Muggle hat ein Geburtsdatum.
5. Jede Person kann ein Haustier haben.

Aufgabe 2**1 Punkt**

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

1. Ein Trainer hat eine eindeutige Trainer-ID, einen Namen und ein Geschlecht.
2. Ein Trainer kann mehrere Pokémon fangen.
3. Ein Pokémon kann nur von einem Trainer gefangen werden.
4. Ein Pokémon hat einen Namen, einen Typ und ein Level.
5. Ein Trainer kann noch optional entweder ein Arenaleiter oder ein Professor sein.
6. Ein Trainer kann mehrere Orden von verschiedenen Arenaleitern erhalten.
7. Ein Arenaleiter vergibt Orden an Trainer.
8. Ein Arenaleiter hat einen fixen Standort.
9. Professoren forschen an Pokémon.

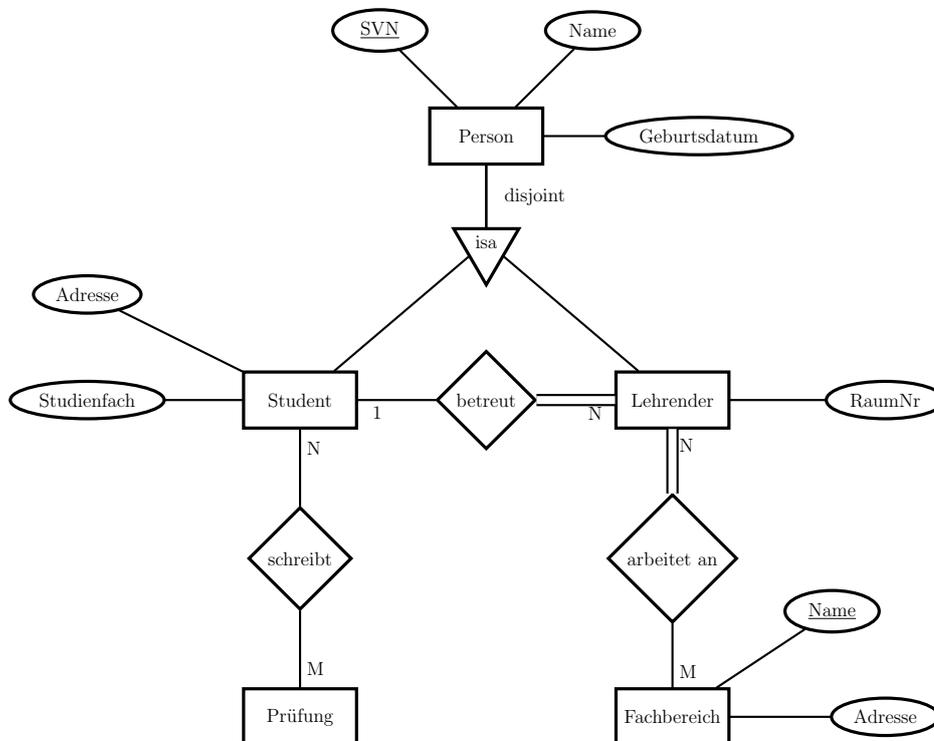


Aufgabe 3

1 Punkt

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

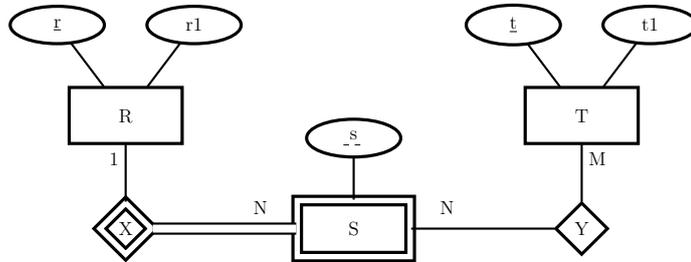
1. Eine Person kann sowohl Student als auch Lehrender sein.
2. Ein Lehrender muss an genau einem Fachbereich arbeiten.
3. Mehrere Prüfungen können von einem Lehrenden *organisiert* werden.
4. Ein Lehrender kann mehrere Studenten betreuen.
5. Der Name einer Person besteht aus Vor- und Nachname.



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)

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 \mathcal{X} an.

$$\mathcal{X} \leftarrow (\pi_{A,B}(R) \times \rho_{[X,Y,Z]}(\pi_{B,E,F}(\sigma_{B='b'}(S)))) \bowtie \pi_{A,B,G}(\sigma_{A='a'}(T))$$

sch(\mathcal{X}) =

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 6**1 Punkt**

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

1. *Geben Sie die 'Vornamen' aller Superhelden aus, deren 'Geburtsort' Manhattan ist. (0.4P)*

2. *Geben Sie 'Stadt', 'Heldennamen' und 'Beschreibung' aller Missionen aus deren 'Priorität' größer als 7 ist. (0.6P)*

Aufgabe 7**1 Punkt**

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

Geben Sie alle 'Heldennamen' aus denen eine Mission zugeordnet ist, und seine durchschnittliche Missions-'Priorität'.

Aufgabe 8**1 Punkt**

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

Geben Sie die 'Vor'- und 'Nachnamen' jener Superhelden aus, die in den 'USA' eine Mission mit 'Priorität' 8 oder höher durchgeführt haben. Jeder Name soll maximale einmal gelistet werden.

Aufgabe 91 Punkt

Geben Sie das Endergebnis der folgenden **SQL** Anfrage für die angegebenen Instanzen auf Seite 7 aus:

```
WITH num_staedte_pro_staat AS (  
  SELECT s.staat, count(*) AS num_staedte, AVG(s.einwohner) AS avg_einwohner  
  FROM stadt AS s  
  GROUP BY s.staat  
)  
  
SELECT *  
FROM num_staedte_pro_staat  
WHERE num_staedte >= (  
  SELECT AVG(num_staedte) FROM num_staedte_pro_staat  
);
```

Aufgabe 10**2 Punkte**

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

Geben Sie die Anzahl an Missionen pro Held und seinen Heldennamen aus, deren Geburtsort nicht in einer Stadt in den USA liegt und deren mindestens 2 Missionen zugeordnet sind.

Aufgabe 112 Punkte

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

$$F = \{CD \rightarrow D, \\ CD \rightarrow B, \\ A \rightarrow CD, \\ A \rightarrow B\}$$

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 $R[A, B, C, D, E, F]$ mit folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

$$\begin{aligned} F = \{ & A \rightarrow EF, \\ & ACF \rightarrow B, \\ & ADE \rightarrow CF, \\ & A \rightarrow CDE, \\ & CE \rightarrow ACDE, \\ & DF \rightarrow A \} \end{aligned}$$

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:

$$F = \{ABDE \rightarrow ABD, \\ BD \rightarrow ACE, \\ D \rightarrow ABC\}$$

Berechnen Sie die Kanonische Überdeckung für F .

Linksreduktion

Rechtsreduktion

Entfernen von leeren Mengen

Vereinigung

