

Nikolaus Augsten

Jakob-Haringer-Str. 2
5020 Salzburg, Austria
Telefon: +43 662 8044 6347 / 6311
E-Mail: nikolaus.augsten@sbg.ac.at



PARIS
LODRON
UNIVERSITÄT
SALZBURG

Datenbanken 1 – Sommersemester 2020/2021

Prüfung
01.02.2022

Name: _____ Matrikelnummer: _____

Hinweise

- Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit des Prüfungsbogens (12 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

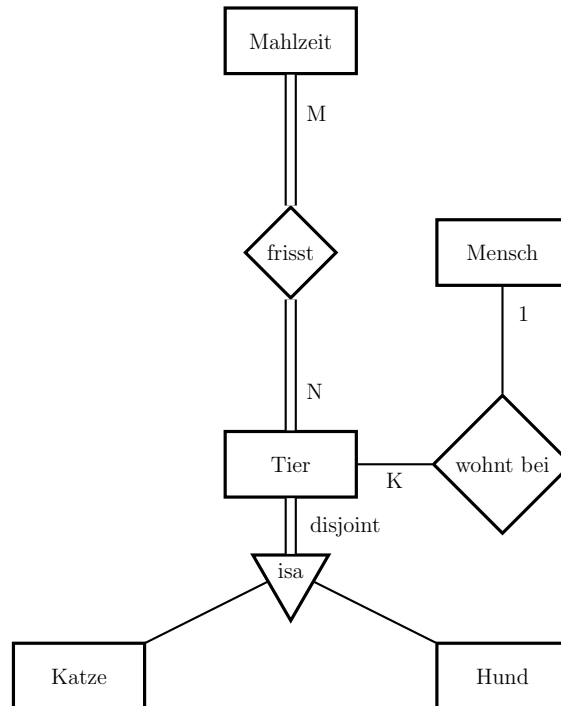
Bitte frei lassen

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----------|
| Max. Punkte | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 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.

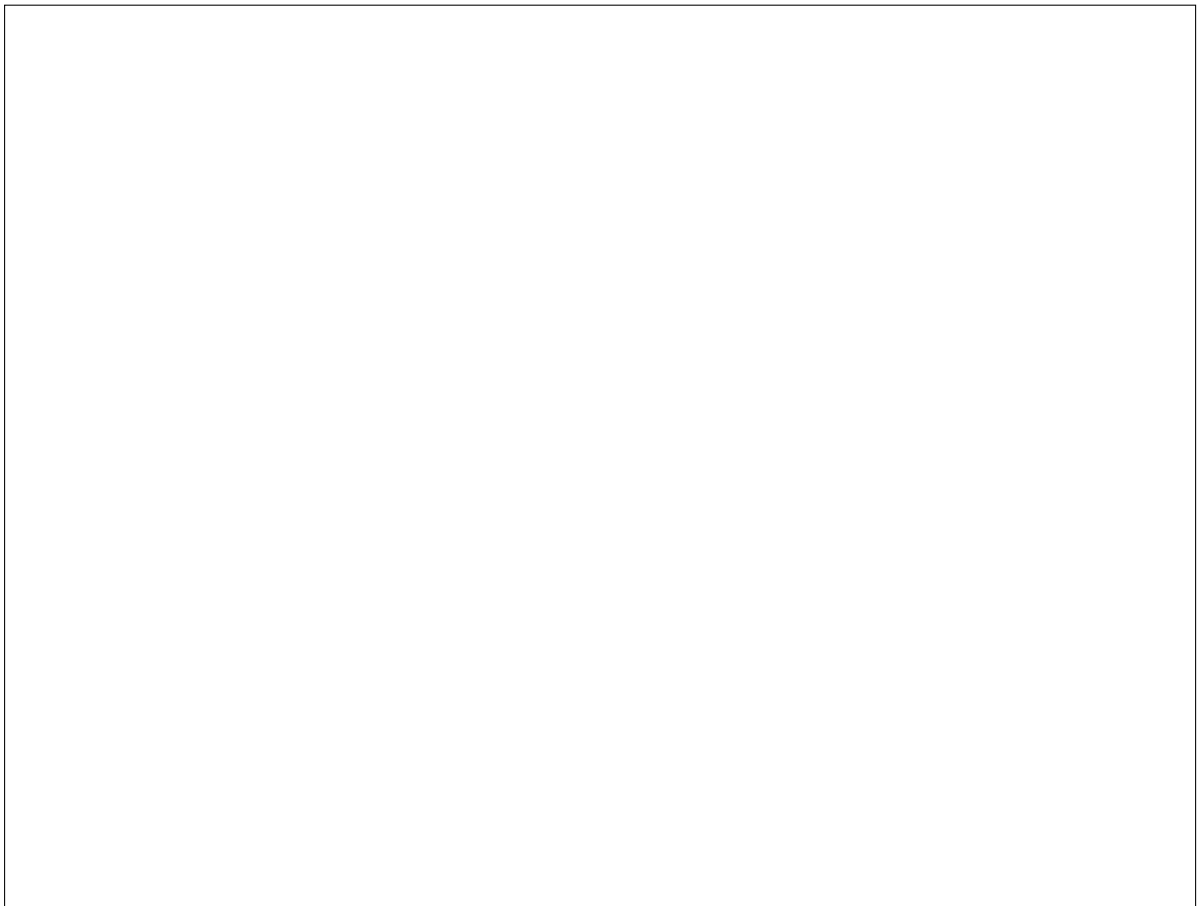


1. Es kann Tiere geben, die sowohl Katze als auch Hund sind.
2. Eine Mahlzeit muss von genau einem Tier gefressen werden.
3. Es kann eine Mahlzeit geben, die von keinem Tier gefressen wird.
4. Bei einem Menschen kann maximal ein Tier wohnen.
5. Es kann Tiere geben, die bei keinem Menschen wohnen.

Aufgabe 2**1 Punkt**

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

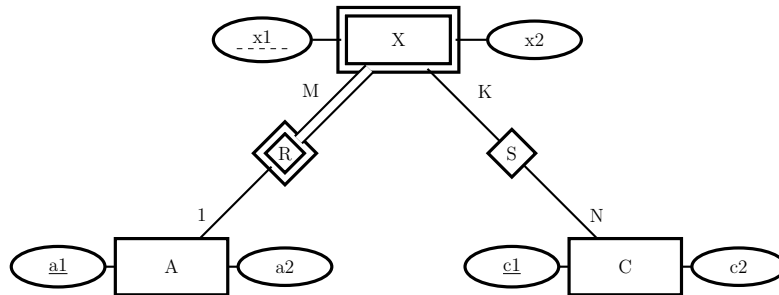
1. Ein Fahrer hat einen eindeutigen Namen und eine Anzahl an Punkten.
2. Ein Rennen hat einen eindeutigen Namen und findet in einer Stadt statt.
3. Ein Fahrer nimmt an Rennen teil und landet auf einer bestimmten Position.
4. An jedem Rennen nimmt zumindest ein Fahrer teil.
5. Ein Team hat einen eindeutigen Namen und einen Hauptsponsor.
6. Jeder Fahrer gehört zu genau einem Team.
7. Teams haben mindestens einen Fahrer.



Aufgabe 3

1 Punkt

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



Relationales Schema (0.5 Punkte)

Fremdschlüsselbeziehungen (0.5 Punkte)

Aufgabe 4**1 Punkt**

Formulieren Sie folgende Anfragen mittels **relationaler Algebra** für die unten angeführten relationalen Schemas und Fremdschlüsselbeziehungen. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit (Symbole, Klammern, etc.).

Fahrer[FahrerID, Nachname, Bewertung, Alter]

Kunde[KundenID, Nachname]

FahrtAnfrage[AnfrageID, Autotyp, KundenID]

Fahrt[AnfrageID, FahrerID, Abholzeitpunkt]

$\pi_{\text{KundenID}}(\text{FahrtAnfrage}) \subseteq \pi_{\text{KundenID}}(\text{Kunde})$

$\pi_{\text{FahrerID}}(\text{Fahrt}) \subseteq \pi_{\text{FahrerID}}(\text{Fahrer})$

$\pi_{\text{AnfrageID}}(\text{Fahrt}) \subseteq \pi_{\text{AnfrageID}}(\text{FahrtAnfrage})$

1. Geben Sie die *KundenID*'s der Kunden aus, die schon einmal gefahren sind. **(0.4P)**

2. Geben Sie die Nachnamen der Kunden aus, die *noch nie* gefahren sind. **(0.6P)**

Schema für Aufgaben 5 bis 7

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 5 bis 7

| 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**

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

Geben Sie alle Heldennamen aus, die den Substring "man" beinhalten oder in "Manhattan" geboren sind.

Aufgabe 6**1 Punkt**

Formulieren Sie folgenden Anfragen mittels **SQL**. Achten Sie auf syntaktische Korrektheit.

Geben Sie ohne Duplikate für jede Mission ihre ID und ihre dazugehörige Stadt, nach ID (absteigend) sortiert, aus. (0.4P)

Geben Sie für jeden Staat (nicht Stadt) die Anzahl der verschiedenen Missionen pro Staat aus. Dabei könnte die vorherige Anfrage als Sub-Query hilfreich sein. (0.6P)

Aufgabe 7**1 Punkt**

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

```
WITH x AS (  
  SELECT helden_name  
  FROM mission NATURAL JOIN missionzuordnung  
  WHERE mission.prioritaet >= 8  
)  
SELECT DISTINCT helden_name, geburtsort  
FROM x NATURAL JOIN superheld  
ORDER BY helden_name;
```

Aufgabe 8**1 Punkt**

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

$$F = \{AB \rightarrow C, \\ AD \rightarrow F, \\ C \rightarrow AD, \\ BCF \rightarrow AD, \\ ACF \rightarrow BD\}$$

Listen Sie alle Kandidatenschlüssel von R auf.

Aufgabe 9**1 Punkt**

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

$$F = \{CDE \rightarrow A, \\ A \rightarrow C, \\ CE \rightarrow BD, \\ C \rightarrow E, \\ BC \rightarrow AE\}$$

Berechnen Sie die Kanonische Überdeckung für F .

Linksreduktion

Rechtsreduktion

Entfernen von leeren Mengen

Vereinigung

Aufgabe 10**1 Punkt**

Angenommen, die Relation $R[A, B, C, D, E, F]$ mit den funktionalen Abhängigkeiten

$$F = \{E \rightarrow C, \\ BC \rightarrow E, \\ ACDE \rightarrow B, \\ E \rightarrow CD, \\ A \rightarrow F\}$$

befindet sich in 1NF.

Befindet sich die Relation in 2NF? Begründen Sie ihre Antwort.

Geben Sie weiters für 3NF und BCNF an, von welcher funktionalen Abhängigkeit diese Normalform verletzt wird.

| | Verletzt 3NF | Verletzt BCNF |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| $E \rightarrow C$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| $BC \rightarrow E$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| $ACDE \rightarrow B$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| $E \rightarrow CD$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| $A \rightarrow F$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |