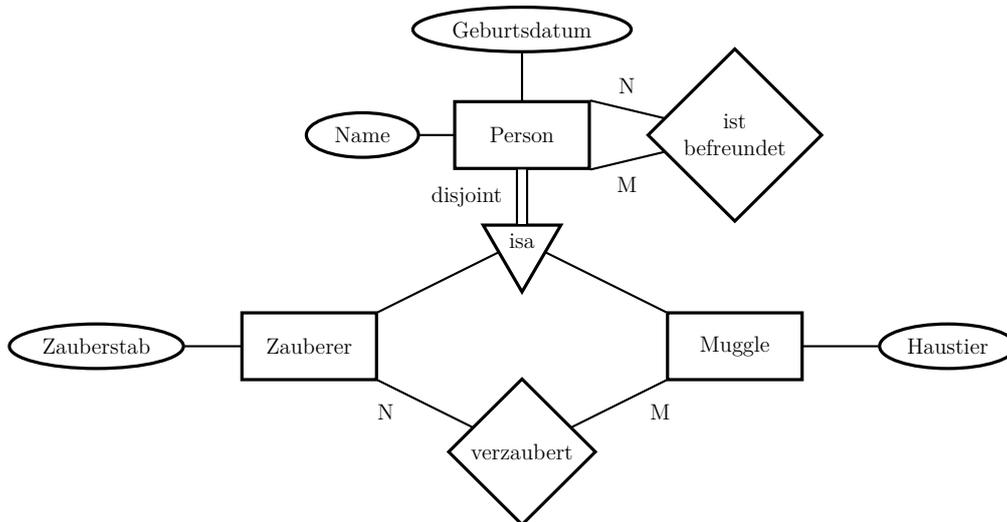


Aufgabe 1

1 Punkt

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

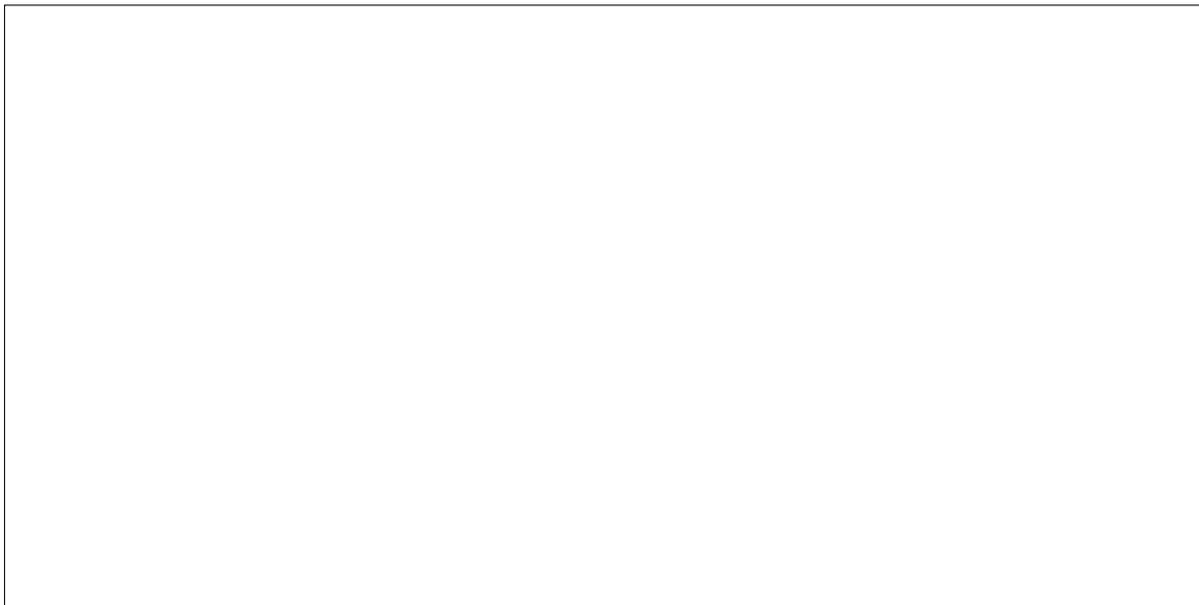


1. Eine Person kann Zauberer und Muggle sein.
2. Ein Muggle muss mindestens von einem Zauberer verzaubert werden.
3. Ein Zauberer kann mit einem Muggle befreundet sein.
4. Ein Muggle kann einen Zauberstab haben.
5. Jede Person kann ein Haustier haben.

Aufgabe 21 Punkt

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

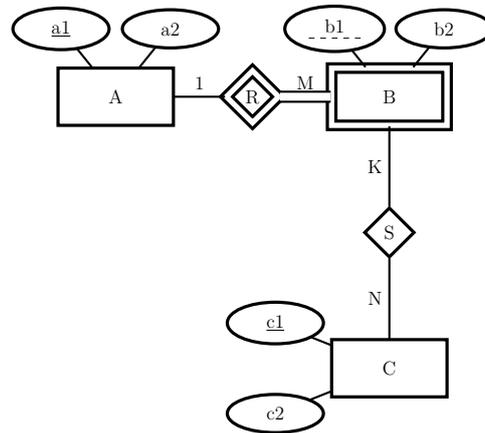
1. Eine Immobilie hat eine eindeutige Grundstücksnummer.
2. Einer Immobilie können Möbel zugeordnet sein. Ein Möbel muss einer Immobilie zugeordnet sein.
3. Die Mobiliarnummer eines Mobiliars ist eindeutig gemeinsam mit der Grundstücksnummer einer Immobilie.
4. Eine Person hat eine eindeutige SVN und einen Namen.
5. Eine Immobilie kann von mehreren Personen besessen werden. Eine Person kann mehrere Immobilien besitzen.
6. Eine Immobilie kann ein Haus und/oder eine Wohnung sein.



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)

Schema für die folgenden Aufgaben**Relationales Schema****Character**(name, species, hometown)**Game**(title, release_year, developer, platform)**AppearsIn**(character_name, game_title, role)**Genre**(game_title, type)**Fremdschlüsselbeziehungen** $\pi_{\text{character_name}}(\text{AppearsIn}) \subseteq \pi_{\text{name}}(\text{Character})$ $\pi_{\text{game_title}}(\text{AppearsIn}) \subseteq \pi_{\text{title}}(\text{Game})$ $\pi_{\text{game_title}}(\text{Genre}) \subseteq \pi_{\text{title}}(\text{Game})$ **Instanz für die folgenden Aufgaben**

(C)haracter			(Ge)nre	
name	species	hometown	game_title	type
Bowser	koopas	Koopa Kingdom	Donkey Kong	platform
Donkey Kong	ape	Kongo Bongo Island	Metroid Dread	action
Link	human	Hyrule	Metroid Dread	platform
Funky Kong	ape	Kongo Bongo Island	Super Mario Odyssey	adventure
Mario	human	Mushroom Kingdom	Super Mario Odyssey	platform
Princess Zelda	human	Hyrule	Super Smash Bros	fighting
Samus	hybrid	Earth Colony K-2L	TLoZ: Ocarina of Time	adventure
Wario	human	Mushroom Kingdom	TLoZ: Ocarina of Time	action

(Ga)me					
title	release_year	developer	platform	sales	
Donkey Kong	1981	Nintendo	Arcade	152,000	
Metroid Dread	2021	Mercury Steam	Switch	2,900,000	
Super Mario Odyssey	2017	Nintendo	Switch	25,760,000	
Super Smash Bros	1999	HAL	N64	5,550,000	
TLoZ: Ocarina of Time	1998	Nintendo	N64	7,400,000	

(A)ppearsIn		
character_name	game_title	role
Bowser	Super Smash Bros	other
Bowser	Super Mario Odyssey	antagonist
Donkey Kong	Donkey Kong	antagonist
Donkey Kong	Super Smash Bros	other
Link	Super Smash Bros	other
Link	TLoZ: Ocarina of Time	protagonist
Mario	Super Smash Bros	other
Mario	Super Mario Odyssey	protagonist
Princess Zelda	TLoZ: Ocarina of Time	other
Samus	Super Smash Bros	other
Samus	Metroid Dread	protagonist

Aufgabe 4

1 Punkt

Gegeben ist die folgende Anfrage in **relationaler Algebra**:

$$\pi_{\text{game_title}}(\sigma_{\text{hometown}='Koopas\ Kingdom'}(\text{Character}) \bowtie_{\text{character_name=name}} (\text{AppearsIn}))$$

1. Beschreiben Sie natürlichsprachlich (in 1-2 Sätzen) das Ergebnis der Anfrage. (0.2P)

2. Geben Sie das Ergebnis bezogen auf die Beispielinstantz an. (0.4P)

3. Geben Sie eine Anfrage in erweiterter relationaler Algebra an, die folgendes berechnet:
Alle Charaktere die in keinem Spiel vorkommen. (0.4P)

Aufgabe 51 Punkt

Formulieren Sie folgende Anfragen mittels **SQL**. Die Daten in der Instanz auf Seite 5 sind beispielhaft. Geben Sie daher immer allgemeingültige Lösungen an.

1. Geben Sie duplikatfrei alle Protagonisten (Charaktere mit der Rolle "protagonist") aus, die nicht in von Nintendo entwickelten Spielen vorkommen. (0.4P)

2. Geben Sie für jeden Charakter das Jahr aus, in welchem dieser zuletzt in einem Spiel erschienen ist. Charaktere die in keinem Spiel vorkommen können ignoriert werden. (0.6P)

Aufgabe 6

1 Punkt

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Die Daten in der Instanz auf Seite 5 sind beispielhaft. Geben Sie daher immer allgemeingültige Lösungen an.

Geben Sie pro Charakter die Gesamtanzahl der verkauften Spiele aus, in denen dieser auftritt. Auch Charaktere die in keinem Spiel vorkommen, sollen berücksichtigt werden. Außerdem sollen nur Charaktere ausgegeben werden, bei denen die Gesamtanzahl der verkauften Spiele 10.000.000 nicht übersteigt. (1P)

Aufgabe 71 Punkt

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

$$F = \{BC \rightarrow E, \\ DE \rightarrow G, \\ FG \rightarrow A, \\ A \rightarrow E, \\ G \rightarrow D, \\ F \rightarrow C\}$$

Listen Sie alle Kandidatenschlüssel von R auf. **Begründen Sie.**

Aufgabe 8**1 Punkt**

Nutzen Sie die Armstrong-Axiome, um die Korrektheit der Vereinigungsregel zu zeigen:

$$X \rightarrow Y, X \rightarrow Z \models X \rightarrow YZ$$

Hinweis: Die Armstrong-Axiome lauten:

- Reflexivität: $Y \subseteq X \models X \rightarrow Y$
- Verstärkung: $X \rightarrow Y \models XZ \rightarrow YZ$
- Transitivität: $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z \models X \rightarrow Z$

Aufgabe 9

1 Punkt

Gegeben ist die Relation $R[A, B, C, D, E, F]$ (bereits in erster Normalform – 1NF) mit den folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

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

Befindet sich die Relation R 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"/>