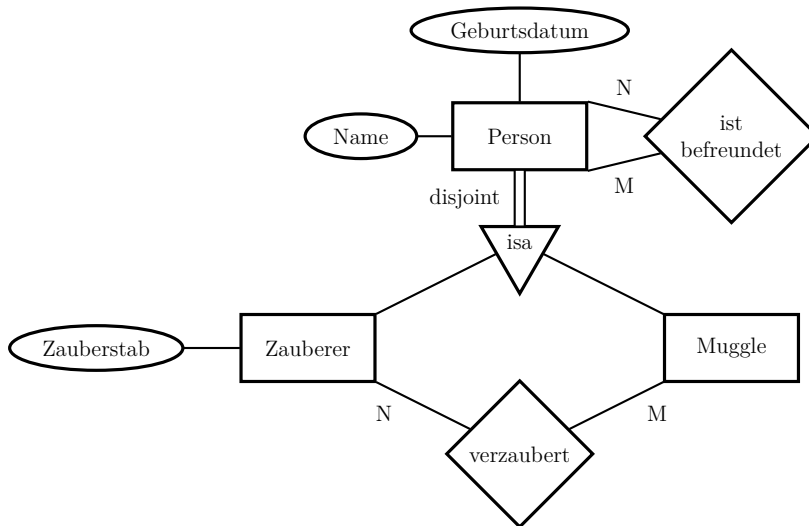


Aufgabe 1

1 Punkt

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

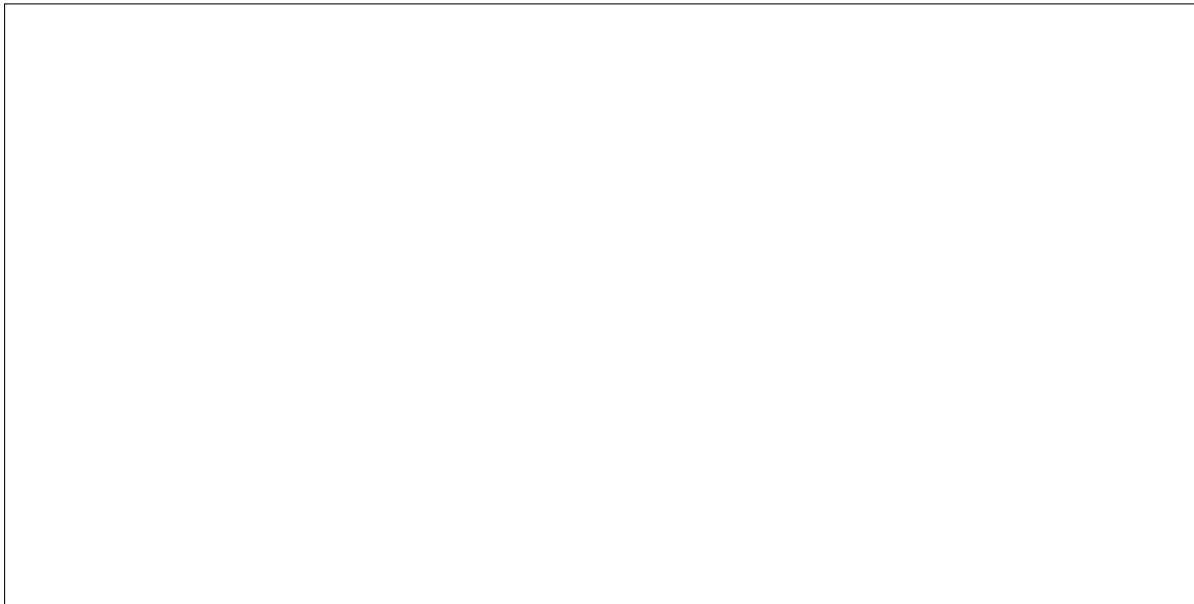


1. Ein Zauberer hat ein Geburtsdatum.
2. Eine Person kann weder Zauberer noch Muggle sein.
3. Jede Person hat einen Zauberstab.
4. Ein Zauberer kann nicht mit einem Muggle befreundet sein.
5. Ein Zauberer muss mindestens einen Muggle verzaubern.

Aufgabe 21 Punkt

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

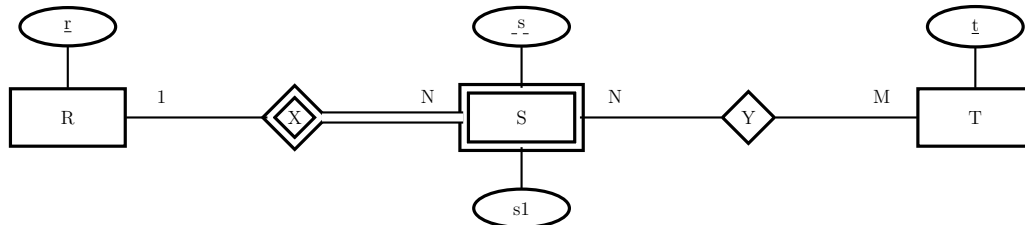
1. Ein Album hat einen eindeutigen Titel und mehrere Genres.
2. Ein Album kann mehrere Songs enthalten.
3. Ein Song muss in genau einem Album enthalten sein.
4. Der Name eines Songs ist eindeutig mit dem Namen des Albums.
5. Ein Album hat die abgeleitete Anzahl an Songs.
6. Ein Album ist entweder eine EP oder ein Live Album.



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)re	
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**:

$$\pi_{\text{name}}(\text{Character}) - \rho_{[\text{name}]}(\pi_{\text{character_name}}(\text{AppearsIn}))$$

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 Genres der Spiele in denen Donkey Kong als Charakter vorkommt. **(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 Spiele vom Genre 'platform' aus, in denen Bowser vorkommt. (0.4P)

2. Geben Sie für jedes Spiel die Anzahl der auftretenden Charaktere aus und sortieren Sie diese aufsteigend nach Titel. (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 durchschnittliche Anzahl der verkauften Spiele aus, in denen dieser auftritt. Auch Charaktere die in keinem Spiel vorkommen, sollen berücksichtigt werden. Sortieren Sie die Ausgabe absteigend nach der Anzahl der durchschnittlich verkauften Spiele. (1P)

Aufgabe 7

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 8

1 Punkt

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

$$F = \{D \rightarrow ACE, \\ ACDE \rightarrow B, \\ A \rightarrow BC, \\ BCE \rightarrow A, \\ CD \rightarrow ABE\}$$

Berechnen Sie die kanonische Überdeckung F_C von F , in den folgenden vier Schritten. Geben Sie das Zwischenergebnis für jeden Schritt an.

1. Linksreduktion.

2. Rechtsreduktion.

3. Entfernen leerer Mengen.

4. Vereinigung.

Aufgabe 91 Punkt

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

$$F = \{BD \rightarrow AC, \\ A \rightarrow AE, \\ AB \rightarrow CDE, \\ B \rightarrow A, \\ AE \rightarrow CD\}$$

Verwenden Sie den Syntheselgorithmus um R in 3NF zu zerlegen. **Geben Sie das Ergebnis nach jeder Schritt des Algorithmus aus.**