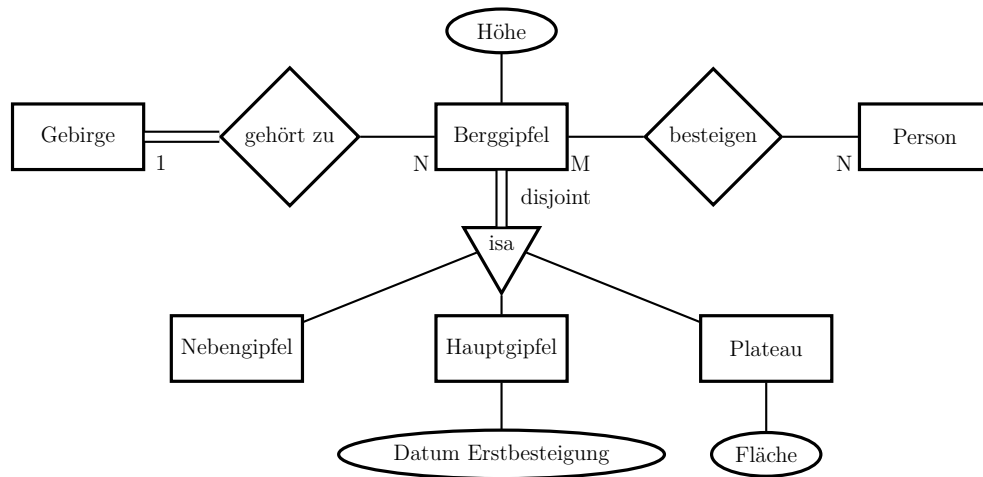


Aufgabe 1

1 Punkt

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



- (1) Es gibt Gebirge ohne Berggipfel. ☐
- (2) Jede Person muss einen Berggipfel besteigen. ☐
- (3) Jeder Berggipfel ist entweder ein Haupt-, Nebengipfel oder ein Plateau. ☐
- (4) Jeder Berggipfel hat ein Datum der Erstbesteigung. ☐
- (5) Jeder Nebengipfel hat eine Höhe. ☐

Aufgabe 21 Punkt

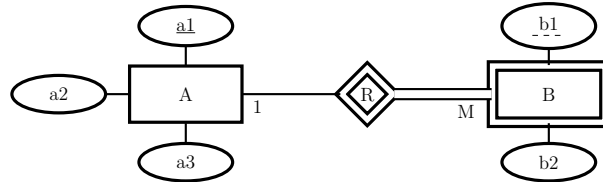
Erstellen Sie ein **ER-Diagramm** einer Poliklinik-Datenbank, welches folgende Anforderungen erfüllt:

- (1) Ärzte behandeln Patienten bei einem Termin. Ein Termin findet zu einem bestimmten Zeitpunkt statt. Ein Termin ist eindeutig durch den Zeitpunkt und den Patienten identifiziert. Bei einem bestimmten Termin kann ein Patient von mehreren Ärzten behandelt werden.
- (2) Ein Arzt hat einen eindeutigen Namen und einen Titel. Jeder Arzt muss mindestens eine der folgenden Spezialisierungen haben: Hausarzt, Hautarzt, Orthopäde.
- (3) Ein Patient hat einen Namen und eine eindeutige SVN.
- (4) Bei jedem Termin muss mindestens eine Behandlung durchgeführt werden. Es gibt folgende Behandlungen (mit den jeweiligen Attributen): Verschreibung (möglicherweise mehrere Medikamente), Blutdruckmessung (Blutdruck) und Lunge abhören (Kommentar).

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 (0.6 Punkte)

Fremdschlüsselbeziehungen (0.4 Punkte)

Schema für die folgenden Aufgaben

Relationales Schema

Listener(user_name, country, plan)**Album**(album_name, artist_name, release_year)**Title**(album_name, title_name, duration_sec)**Playlist**(playlist_id, creator_name, playlist_name, visibility)**PlaylistTitle**(playlist_id, album_name, title_name, position)**CountryStats**(album_name, title_name, country, streams, skip_count)

Fremdschlüsselbeziehungen

 $\pi_{\text{creator_name}}(\text{Playlist}) \subseteq \pi_{\text{user_name}}(\text{Listener})$ $\pi_{\text{album_name}}(\text{Title}) \subseteq \pi_{\text{album_name}}(\text{Album})$ $\pi_{\text{playlist_id}}(\text{PlaylistTitle}) \subseteq \pi_{\text{playlist_id}}(\text{Playlist})$ $\pi_{\text{album_name}, \text{title_name}}(\text{PlaylistTitle}) \subseteq \pi_{\text{album_name}, \text{title_name}}(\text{Title})$ $\pi_{\text{album_name}, \text{title_name}}(\text{CountryStats}) \subseteq \pi_{\text{album_name}, \text{title_name}}(\text{Title})$

Instanz für die folgenden Aufgaben

Listener (L)

user_name	country	plan
anna	AT	premium
bernd	DE	free
caesar	US	premium
david	DE	free
eva	SE	free

Album (A)

album_name	artist_name	release_year
Ambition	DiaoYeZong	2014
Turaida	Shikata Akiko	2013
Under the Crossroads	Yellow Squadron	2016

Title (T)

album_name	title_name	duration_sec
Ambition	Unprivileged Access	340
Ambition	Hokus Pokus	330
Ambition	Sundering of the Mortal Veil	340
Turaida	Buonanotte	210
Turaida	Ec Tisia	530
Turaida	Alvorna	300
Under the Crossroads	Into the Zuiun	220
Under the Crossroads	Blaze Heart	290

Playlist (P)

playlist_id	creator_name	playlist_name	visibility
1	anna	Road Mix	public
2	anna	Study Mode	private
3	bernd	Party Queue	public
4	caesar	Soft Hours	public
5	david	Local Picks	private

PlaylistTitle (PT)

playlist_id	album_name	title_name	position
1	Ambition	Unprivileged Access	1
1	Ambition	Hokus Pokus	2
1	Under the Crossroads	Into the Zuiun	3
2	Turaida	Ec Tisia	1
2	Turaida	Buonanotte	2
3	Ambition	Sundering of the Mortal Veil	1
3	Turaida	Alvorna	2
3	Under the Crossroads	Blaze Heart	3
4	Turaida	Buonanotte	1
4	Turaida	Ec Tisia	2
5	Under the Crossroads	Into the Zuiun	1

CountryStats (CS)

album_name	title_name	country	streams	skip_count
Ambition	Unprivileged Access	AT	6200	450
Ambition	Unprivileged Access	US	7600	NULL
Ambition	Hokus Pokus	AT	10200	810
Ambition	Hokus Pokus	DE	8900	NULL
Ambition	Sundering of the Mortal Veil	DE	4100	380
Turaida	Buonanotte	US	2300	95
Turaida	Ec Tisia	AT	1900	NULL
Turaida	Ec Tisia	JP	3300	210
Turaida	Alvorna	SE	3000	NULL
Under the Crossroads	Into the Zuiun	AT	5400	410
Under the Crossroads	Into the Zuiun	DE	5100	390

Aufgabe 41 Punkt

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **relationaler Algebra**, nutzen Sie **nur elementare Operatoren**: (0.5P)

Geben Sie den Titel (`title_name`), das Album (`album_name`) und das Erscheinungsjahr (`release_year`) aller Titel an, die in oder nach 2014 veröffentlicht wurden und maximal 300 Sekunden lang (`duration_sec`) sind.

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **erweiterter relationaler Algebra**: (0.5P)

Geben Sie den Titel (`title_name`) und das Album (`album_name`) aller Titel an, die in Playlists von “premium”-Nutzern (`plan`) sind.

Aufgabe 51 Punkt

Formulieren Sie folgende Anfragen mittels **SQL** für das Schema auf Seite 5.

1. Geben Sie Interpreten (**artist_name**) an, die Alben haben, die in mindestens einem Land mindestens 10000 Mal gestreamt wurden. **(0.5P)**

2. Geben Sie alle Playlists und deren Ersteller (**playlist_name**, **creator_name**) an, die von Benutzern mit Premium-Accounts erstellt wurden und eine Gesamtdauer von mindestens 20 Minuten haben. **(0.5P)**

Aufgabe 61 Punkt

Formulieren Sie folgende Anfrage mittels **SQL**. Geben Sie immer allgemeingültige Lösungen an.

Während einer Datenmigration sind in der Tabelle **CountryStats** im Attribut **skip_count** unbeabsichtigt Nullwerte entstanden und müssen nun ausgebessert werden. Geben Sie dafür den Titel (**title_name**) und das Album (**album_name**) aller Titel an, die in mindestens einem Tupel für **skip_count** Nullwerte und in mindestens einem anderen Tupel für das gleiche Attribut Nicht-Nullwerte besitzen. Geben Sie für diese Titel zudem jeweils die Anzahl der Tupel mit Nullwerten an.

Aufgabe 7

1 Punkt

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

$$\begin{aligned} F = \{ & D \rightarrow CDE, \\ & E \rightarrow D, \\ & CEF \rightarrow EF, \\ & E \rightarrow ACDF, \\ & DF \rightarrow ACE \} \end{aligned}$$

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

Name:

Matrikelnummer:

11/12

Aufgabe 8

1 Punkt

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

$$X \rightarrow Y, WY \rightarrow Z \models WX \rightarrow Z$$

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
$E \rightarrow C$	☐	☐
$BC \rightarrow E$	☐	☐
$ACDE \rightarrow B$	☐	☐
$E \rightarrow CD$	☐	☐
$A \rightarrow F$	☐	☐