

## Praktikum zum Modul Datenbanksysteme (Wintersemester 2024/25)

Im Rahmen des Moduls „Datenbanksysteme“ ist ein Praktikum als Teilleistung zu erbringen. Hierzu ist eine SQL-Datenbank zu entwerfen, mit Daten zu befüllen und Anfragen darauf zu formulieren. Voraussetzung für eine erfolgreiche Erbringung der Leistung ist

- die Präsentation eines ER-Schemas zur Aufgabenstellung (Diagramm),
- die Präsentation des normalisierten Datenbankschemas (z.B. in Form eines SQL-Skripts) sowie der Datenbank mit Inhalten,
- die Vorführung der korrekten Ausführung der SQL-Anfragen.

### Hinweise:

- (1) Aus den verfügbaren Aufgaben wählen Sie eine aus.
- (2) Die Aufgaben können im Team von zwei Studierenden bearbeitet und eingereicht werden.
- (3) Wir erwarten, dass Sie sich dazu ein frei verfügbares SQL-Datenbanksystem (SQLite, MySQL, PostgreSQL o.ä.) installieren (direkt oder in einem Docker-Container) und dieses für die Bearbeitung der Aufgaben nutzen.
- (4) Das Praktikum gilt als erfolgreich abgeschlossen, wenn Sie die oben genannten Ergebnisse (ER-Diagramm, SQL-Skript, Anfrageausführung) einem Übungsleiter live zeigen und verteidigen können. Die Termine dafür sind Ende Januar geplant, konkrete Zeiten geben wir rechtzeitig bekannt.
- (5) Die Bildung der Teams und die Auswahl der Aufgabe erfolgt über Moodle. Die Einschreibung ist **vom 2. Dezember 2024 9:00 Uhr bis zum 6. Dezember 2024 um 23:59 Uhr** möglich. **Ohne Einschreibung ist keine Präsentation der Praktikumlösung möglich.**

## Aufgabe 1: Bibliothek

1. Entwerfen Sie zu folgendem Szenario ein Entity-Relationship-Diagramm. Achten Sie dabei insbesondere auf die Kennzeichnung der Schlüssel sowie der Kardinalitäten der Beziehungstypen.

*Eine Bibliothek enthält eine Menge an Büchern. Diese haben eine eindeutige ISBN, einen Titel, ein Veröffentlichungsdatum, eine Seitenanzahl und einen Autor. Außerdem können Bücher von Nutzern entliehen sein.*

*Autoren haben einen eindeutigen Namen, ein Herkunftsland und eine Kurzbiografie. Nutzer haben eine eindeutige ID, einen Namen und ein Registrierungsdatum.*

*Nutzer können Bewertungen für Bücher im Bereich von 0 bis 100 abgeben. Natürlich kann jeder Nutzer ein Buch nur einmal bewerten.*

*Die Nutzer dürfen außerdem die Scanner, die einen eindeutigen Namen und einen Standort besitzen, verwenden. Auch wenn die Verwendung kostenfrei ist, wird bei jedem Scan das Datum und die Anzahl der Seiten gespeichert. Ein Nutzer kann selbstverständlich jeden Scanner mehrfach verwenden, der Fairness halber allerdings nur einmal am Tag.*

2. Überführen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie neben den Schlüsseln auch die Fremdschlüsselbeziehungen. Überprüfen Sie, in welcher Normalform sich die relationalen Schemata befinden und transformieren Sie die Schemata ggf. in die dritte Normalform.
3. Importieren Sie die gegebenen Daten in die Datenbank. Sie können dazu sinnvollerweise die Importfunktionen ihres Datenbanksystems nutzen. Übertragen Sie dann die Daten in das zuvor normalisierte Schema.
4. Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL:
  - (a) Welches Buch wurde am 07.11.2011 veröffentlicht?
  - (b) Welchen Titel besitzt das älteste Buch der Bibliothek?
  - (c) Woher stammen die Autoren der Bücher mit dem Namen *Golden Tales*?
  - (d) Welcher Autor hat die meisten Bücher veröffentlicht?
  - (e) Welcher Scanner hat die meisten Seiten gescannt?
  - (f) Wann hat sich der Nutzer mit den meisten Bewertungen in der Bibliothek angemeldet?
  - (g) Welche Bücher sind aktuell nicht ausgeliehen und wurden bisher auch noch nicht bewertet?
  - (h) Listen Sie alle Länder und die jeweils beste Durchschnittsbewertung der Bücher der dort beheimateten Autoren auf.

## Aufgabe 2: Intergalaktische Expeditionen

1. Entwerfen Sie zu folgendem Szenario ein Entity-Relationship-Diagramm. Achten Sie dabei insbesondere auf die Kennzeichnung der Schlüssel sowie der Kardinalitäten der Beziehungstypen.

*Ein intergalaktischer Forschungsrat organisiert Expeditionen zu verschiedenen Planeten. Expeditionen haben einen Namen, ein Jahr der Durchführung, einen Zielplaneten und werden von einem Team durchgeführt. Der Name einer Expedition kann mehrfach verwendet werden, aber nur einmalig pro Jahr. Die Expeditionsteams haben ein Gründungsjahr, einen Teamleiter und ein Spezialgebiet. Planeten werden anhand ihres Namens identifiziert.*

*Planeten werden von Spezies besiedelt, die einen eindeutigen Namen besitzen. Es können mehrere Spezies einen Planeten gemeinsam besiedeln. Außerdem besitzt jede Spezies eine spezielle Eigenschaft, eine Nahrungsquelle und eine Technologiestufe.*

*Spezies können sich außerdem zu Allianzen zusammenschließen. Allianzen besitzen einen eindeutigen Namen, ein Gründungsjahr, eine von ihnen hauptsächlich gehandelte Ressource und eine Verteidigungsstrategie. Spezies können sich mehreren Allianzen gleichzeitig anschließen, aber natürlich auch unter sich bleiben.*

2. Überführen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie neben den Schlüsseln auch die Fremdschlüsselbeziehungen. Überprüfen Sie, in welcher Normalform sich die relationalen Schemata befinden und transformieren Sie die Schemata ggf. in die dritte Normalform.
3. Importieren Sie die gegebenen Daten in die Datenbank. Sie können dazu sinnvollerweise die Importfunktionen ihres Datenbanksystems nutzen. Übertragen Sie dann die Daten in das zuvor normalisierte Schema.
4. Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL:
  - (a) Welche Expedition hat zuerst stattgefunden?
  - (b) Welche Allianz verwendet *Energiebarrieren* als Verteidigungsstrategie?
  - (c) In welchem Jahr wurden die meisten Allianzen gegründet?
  - (d) Wie viele Spezies besiedeln jeweils einen Planeten?
  - (e) Welche Planeten werden nur von Spezies mit der Technologiestufe *niedrig* bevölkert?
  - (f) Welcher Planet ist an nur zwei Allianzen beteiligt?
  - (g) Welche Spezies sind nicht Teil einer Allianz?
  - (h) Welches Teams (**Plural**) haben die meisten Expeditionen durchgeführt?

## Aufgabe 3: Konferenzen

1. Entwerfen Sie zu folgendem Szenario ein Entity-Relationship-Diagramm. Achten Sie dabei insbesondere auf die Kennzeichnung der Schlüssel sowie der Kardinalitäten der Beziehungstypen.

*Konferenzen besitzen einen Titel, ein Veranstaltungsjahr, einen Ort und einen Schwerpunkt. Der Titel kann mehrfach verwendet werden, allerdings immer nur einmal innerhalb eines Jahres. Konferenzen werden durch Institute veranstaltet, die einen eindeutigen Namen und einen Standort besitzen.*

*Teams besitzen einen eindeutigen Namen und einen Teamleiter. Jedes Team ist genau einem Institut zugeordnet. Außerdem können Teams an einer Konferenz mit einem bestimmten Thema teilnehmen. Teams können an einer Konferenz auch mehrfach teilnehmen, sofern sich die Themen unterscheiden.*

*Konferenzen werden von Sponsoren finanziert. Diese haben einen eindeutigen Namen und werden einem Land zugeordnet. Sponsoren finanzieren eine Konferenz mit einem bestimmten Betrag. Natürlich kann eine Konferenz auch von mehreren Sponsoren finanziert werden.*

2. Überführen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie neben den Schlüsseln auch die Fremdschlüsselbeziehungen. Überprüfen Sie, in welcher Normalform sich die relationalen Schemata befinden und transformieren Sie die Schemata ggf. in die dritte Normalform.
3. Importieren Sie die gegebenen Daten in die Datenbank. Sie können dazu sinnvollerweise die Importfunktionen ihres Datenbanksystems nutzen. Übertragen Sie dann die Daten in das zuvor normalisierte Schema.
4. Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL:
  - (a) Welche Sponsoren haben die Konferenz mit dem Titel *Quantentechnologie der Zukunft* finanziert?
  - (b) Zu welcher Konferenz wurde die größte Anzahl an Themen eingereicht?
  - (c) Welches Institut veranstaltet die Konferenz mit der größten Einzelspende?
  - (d) Wie hoch sind im Durchschnitt die Spenden der Sponsoren?
  - (e) Welches Team hat insgesamt die meisten Themen eingereicht?
  - (f) Wie viele Themen werden im Durchschnitt zu jeder Konferenz eingereicht?
  - (g) Der Standort welcher Institute hat in Summe die meisten Spenden für die veranstalteten Konferenzen erhalten?
  - (h) Wie ist das Verhältnis aus Kosten pro eingereichtem Thema für jede einzelne Konferenz?

## Aufgabe 4: Online Rollenspiel

1. Entwerfen Sie zu folgendem Szenario ein Entity-Relationship-Diagramm. Achten Sie dabei insbesondere auf die Kennzeichnung der Schlüssel sowie der Kardinalitäten der Beziehungstypen.

*Das Spielestudio DBGames entwickelt ein neues Online Rollenspiel. In diesem gibt es Spieler (mit ID, Name, Level und Gold), die sich zu Beginn des Spiels eine feste Klasse (mit ID und Name) wählen können. Spieler können sich außerdem in Gilden (mit ID, Level und Name) formieren, wobei jeder Spieler einen bestimmten Rang in der Gilde innehat. Jeder Spieler kann nur maximal einer Gilde gleichzeitig angehören. Jede Gilde muss mindestens ein Mitglied besitzen, sonst wird diese automatisch aufgelöst. Außerdem gibt es verschiedene Gegenstände (mit ID, Name und Seltenheit), die von den Spielern gesammelt werden können. Jeder Spieler kann eine beliebige Anzahl verschiedener Gegenstände besitzen.*

2. Überführen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie neben den Schlüsseln auch die Fremdschlüsselbeziehungen. Überprüfen Sie, in welcher Normalform sich die relationalen Schemata befinden und transformieren Sie die Schemata ggf. in die dritte Normalform.
3. Importieren Sie die gegebenen Daten in die Datenbank. Sie können dazu sinnvollerweise die Importfunktionen ihres Datenbanksystems nutzen. Übertragen Sie dann die Daten in das zuvor normalisierte Schema.
4. Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL:
  - (a) Welche Spieler (Name) haben das Höchstlevel 100 erreicht?
  - (b) Welcher Spieler (Name, Gold) besitzt das meiste Gold?
  - (c) Wie viele Spieler (Anzahl) gehören keiner Gilde an?
  - (d) Welche Spieler (Spieler Name, Gegenstand Name) besitzen welche legendäre Gegenstände?
  - (e) Welche Gilde (Name, Anzahl) hat die meisten Mitglieder?
  - (f) Welche Klasse wurde wie oft von den Spielern gewählt? Erstellen Sie eine Statistik mit Klassen Name und Anzahl.
  - (g) Welcher Spieler (Name, Anzahl) besitzt die in Summe meisten Gegenstände?
  - (h) Welche Gilde (Name, Gold) hat die Mitglieder mit dem in Summe meisten Gold?

## Aufgabe 5: Skiurlaub

1. Entwerfen Sie zu folgendem Szenario ein Entity-Relationship-Diagramm. Achten Sie dabei insbesondere auf die Kennzeichnung der Schlüssel sowie der Kardinalitäten der Beziehungstypen.

*Skigebiete bieten eine Vielzahl von Aktivitäten und Einrichtungen für Besucher an. Jedes Skigebiet hat einen eindeutigen Namen, eine Region, eine Höhenlage und eine Saisonzeit. Regionen haben einen eindeutigen Namen und sind einem Land zugeordnet. Eine Region kann mehrere Skigebiete umfassen.*

*Skipisten sind zentrale Bestandteile eines jeden Skigebiets. Sie alle besitzen einen Namen, eine Länge, eine Farbe zur Bewertung der Schwierigkeit und eine Kapazität, wie viele Personen sie pro Tag befahren können. In jeder Region gibt es außerdem Unterkünfte, um Besucher unterzubringen. Unterkünfte haben einen Namen, einen Typ (z.B. Hotel) und eine Anzahl an Betten.*

*Skischulen bieten in den Gebieten Übungsstunden an. Jede Schule hat einen Namen, einen Schwerpunkt (z.B. Snowboard) und richtet sich an eine spezifische Zielgruppe. Eine Skischule kann auch in mehreren Skigebieten gleichzeitig Übungsstunden anbieten.*

2. Überführen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie neben den Schlüsseln auch die Fremdschlüsselbeziehungen. Überprüfen Sie, in welcher Normalform sich die relationalen Schemata befinden und transformieren Sie die Schemata ggf. in die dritte Normalform.
3. Importieren Sie die gegebenen Daten in die Datenbank. Sie können dazu sinnvollerweise die Importfunktionen ihres Datenbanksystems nutzen. Übertragen Sie dann die Daten in das zuvor normalisierte Schema.
4. Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL:
  - (a) Wie lautet der Name des Gebiets der Skipiste *Jupiter Bowl*?
  - (b) Welche Piste hat die größte Länge?
  - (c) Wie viele Betten haben die Unterkünfte im Durchschnitt?
  - (d) In welcher Region sind die meisten Schulen aktiv?
  - (e) Welches Land hat die längste Piste?
  - (f) Welches Gebiet hat in Summe die längsten Pisten?
  - (g) Wie viele Schulen werden jeder einzelnen Region zugeordnet?
  - (h) Eine Region benötigt mehr Hotels, wenn die summierte Kapazität der Pisten die summierte Kapazität der Betten übersteigt. Welche Regionen benötigen mehr Hotels?

## Aufgabe 6: Sport ist ...

1. Entwerfen Sie zu folgendem Szenario ein Entity-Relationship-Diagramm. Achten Sie dabei insbesondere auf die Kennzeichnung der Schlüssel sowie der Kardinalitäten der Beziehungstypen.

*Viele Menschen treiben gern Sport. Diese Menschen haben jeweils einen Namen und ein Geburtsdatum, die zur eindeutigen Identifikation ausreichen. Zusätzlich besitzen sie noch einen Wohnort, wobei mehrere Menschen an der gleichen Adresse wohnen können.*

*Zur einfacheren Organisation unterteilen wir die Tätigkeit in verschiedene Sportarten. Diese haben einen eindeutigen Namen und eine Herkunft, sofern sie denn bekannt ist. Natürlich kann jeder so viele Sportarten ausüben, wie er möchte. Jede dieser Sportarten gehört außerdem genau einem Typen an. Der Typ besitzt eine eindeutige Bezeichnung und eine kurze Beschreibung.*

*Um an einem Turnier teilzunehmen, müssen sich die Menschen in Mannschaften organisieren. Die Mannschaften besitzen einen eindeutigen Namen, eine Vereinsfarbe und einen Hauptsponsor. Jede Mannschaft kann aus beliebig vielen Menschen bestehen und natürlich kann ein Mensch auch an mehreren Mannschaften mitwirken. Die Turniere besitzen einen Titel, ein Jahr und finden an einem bestimmten Ort statt. Ein Turnier findet nur einmal im Jahr statt, kann im nächsten Jahr aber unter dem selben Titel erneut stattfinden. Für jede Teilnahme einer Mannschaft an einem Turnier muss natürlich die Platzierung festgehalten werden.*

2. Überführen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie neben den Schlüsseln auch die Fremdschlüsselbeziehungen. Überprüfen Sie, in welcher Normalform sich die relationalen Schemata befinden und transformieren Sie die Schemata ggf. in die dritte Normalform.
3. Importieren Sie die gegebenen Daten in die Datenbank. Sie können dazu sinnvollerweise die Importfunktionen ihres Datenbanksystems nutzen. Übertragen Sie dann die Daten in das zuvor normalisierte Schema.
4. Formulieren Sie folgende Anfragen in SQL:
  - (a) In welchem Ort findet das Turnier "Chuckleball Championship" im Jahr 2025 statt?
  - (b) An welchem Turnier haben die meisten Mannschaften teilgenommen? (Turnier, Jahr, Anzahl)
  - (c) Welche Mannschaft hat an die meisten Mitglieder? (Name, Anzahl)
  - (d) Erstellen Sie eine Statistik, aus der ersichtlich ist, wie viele Menschen welchen Typ Sport ausüben. (Typ, Anzahl)
  - (e) Listen Sie jeden Menschen mit seiner durchschnittlichen Platzierung bei der Teilnahme an Turnieren auf. (Name, Durchschnitt)
  - (f) Wie viele Personen haben an Turnieren in ihren Wohnorten teilgenommen?
  - (g) Gibt es Mannschaften, die ausschließlich erste Plätze erreicht haben?
  - (h) Welche Mannschaften haben an allen Ausgaben eines Turniers teilgenommen, das häufiger als einmal stattfand?