

Praktikum zum Modul Datenbanksysteme (Wintersemester 2023/24)

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 **27. November 9:00 bis zum 3. Dezember 2023 um 23:59 Uhr** möglich. **Ohne Einschreibung ist keine Präsentation der Praktikumlösung möglich.**

Aufgabe 1: MusikDB

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

Konzertveranstalter (mit Name, Ort) organisieren Konzerte für Musikgruppen (Bands). Bands haben einen Namen, ein Genre (Rock, Metalcore, Heavy Metal, Gangster-Rap, Schnulzen-Pop, Independent, ...) und einen Manager. Konzerte finden an einem bestimmten Datum und an einem bestimmten Ort statt, wobei auch mehrere Bands beim gleichen Konzert spielen können (Festival, Vorbands). Zu den Konzerten sollen außerdem die Besucherzahlen erfasst werden. Das Konzert einer Band gehört zu einer Tour mit einem bestimmten Titel. Außerdem soll zu jedem Konzert die Liste der gespielten Musiktitel (Setlist) in der richtigen Reihenfolge erfasst 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 Band hat am 4. September 2021 an der Berliner Waldbühne gespielt? Wer war der Konzertveranstalter und wie hieß die Tour?
 - (b) Wie oft hat die Band Iron Maiden das Stück „Fear of the Dark“ seit 2010 gespielt?
 - (c) Gab es Konzerte, auf welchem dieses Stück nicht gespielt wurde?
 - (d) Wer war am häufigsten Vorband bei Metallica?
 - (e) Haben Parkway Drive und Ozzy Osbourne jemals zusammen auf einem Konzert gespielt?
 - (f) An welchem Ort fanden seit 2015 die meisten Schnulzen-Pop-Konzerte statt?
 - (g) Erstellen Sie eine Rangliste der Konzertsorte mit den meisten Besuchern pro Konzert.
 - (h) Erstellen Sie eine Statistik mit Genre und Besuchern pro Konzert.

Aufgabe 2: 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 3: 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 2015 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?

Aufgabe 4: Vereine

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 Vereinsleben der TU Ilmenau zeichnet sich durch seine ausgeprägte Vielfalt aus. Vereine (mit eindeutigem Namen, Kürzel und Gründungsjahr) besitzen Mitglieder, die jeweils eine bestimmte Position im Verein innehaben. Personen (mit Name, Geburtsdatum und Typ) können dabei auch mehreren Vereinen gleichzeitig angehören, wobei jede Person mindestens in einem Verein aktiv ist. Außerdem organisieren die meisten Vereine zahlreiche Veranstaltungen (mit Name und Datum) im Jahr. Diese finden an jeweils einem festen Ort (mit Name und Beschreibung) statt. Veranstaltungen, die jedes Jahr erneut stattfinden, unterscheiden sich lediglich hinsichtlich des Veranstaltungsdatums. Veranstaltungen können auch zeitgleich in Kombination mit anderen Veranstaltungen an einem Ort stattfinden.

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 Jahr wurde der Verein "Kulinarische Koordinierung" gegründet?
 - (b) Welcher Verein (Vereinsname, Anzahl) hat die meisten Mitglieder?
 - (c) Welche Person (Name, Anzahl) ist in den meisten Vereinen gleichzeitig aktiv?
 - (d) Erstellen Sie eine Statistik bestehend aus Typ und Anzahl, wieviele Studenten, Mitarbeiter und Externe in Vereinen aktiv sind.
 - (e) Welcher Verein (Name, Anzahl) organisiert die meisten Veranstaltungen?
 - (f) An welchem Ort (Name, Anzahl) finden die meisten verschiedenen Veranstaltungen statt?
 - (g) Welcher Verein (Name, Anzahl) hat die meisten studentischen Mitglieder?
 - (h) Ermitteln Sie den Verein (Name, Verhältnis), der im Verhältnis zu der Anzahl seiner Mitglieder meisten Veranstaltungen organisiert.

Aufgabe 5: FilmDB

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

Filme haben einen Titel und ein ReleaseDate, sowie die Gesamtanzahl der gewonnenen Awards. In einem Film können mehrere Schauspieler mitspielen, aber er hat nur einen Regisseur. Personen der Filmindustrie werden mit Name und Geburtsdatum abgespeichert. Für Schauspieler werden zusätzlich die Anzahl der Awards für schauspielerische Leistung und die zuständige Agentur abgespeichert. Für Regisseure wird die Anzahl der Awards für Regieleistungen gespeichert. Desweiteren werden die Songs - jeweils mit Name und Interpret, die einem Film vorkommen, abgespeichert werden - und zwar in der entsprechenden Reihenfolge wie im Film. Personen, Songs und Filme werden alle eindeutig über eine ID identifiziert.

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) Wann wurde der Film "The Sting" veröffentlicht?
 - (b) In welchem Film (Film, Anzahl) haben die meisten Schauspieler mitgespielt?
 - (c) Welche Person (Name, Anzahl) hat in den meisten Filmen Regie geführt?
 - (d) Erstellen Sie einen Überblick über alle Filme, in der man erkennt, wieviele Auszeichnungen alle am Film beteiligten Akteure gemeinsam erhalten haben.
 - (e) Welcher Film hat die meisten Songs gelistet?
 - (f) Welcher Song wurde in den meisten Filmen verwendet?
 - (g) Wieviele Auszeichnungen haben alle Regisseure im Durchschnitt erhalten?
 - (h) Listen Sie für jeden Film den Song (Name und Interpret), der als Eingangslid benutzt wurde.

Aufgabe 6: Streaming Service

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

Täglich erscheinen neue Episoden verschiedener Serien auf unserer Streaming-Plattform. Jede dieser Episoden besitzt eine einzigartige Identifikationsnummer, eine Ordnungsnummer innerhalb ihrer Serie, das Veröffentlichungsdatum und einen Titel. Die Serien selbst besitzen einen eindeutigen Titel und erhalten eine Bewertung, die den prozentualen Anteil der positiven Stimmen innerhalb der Community repräsentiert. Außerdem ist jede Serie einem Genre (z.B. Crime, Drama) und einem Produktionsnetzwerk (z.B. Amazon) zugeordnet. Jedes Genre besitzt einen eindeutigen Namen und eine Anzahl an bekannten Produktionen. Produktionsnetzwerke besitzen ebenfalls einen eindeutigen Namen und eine Adresse.

Außerdem speichern wir für unsere Suche die wichtigsten Schauspieler anhand ihres eindeutigen Namens. Jeder von ihnen besitzt eine Bewertung ihrer Popularität. Unterteilt werden die Darsteller in die Stammbesetzung, die an vielen Episoden einer Serie mitwirken, und Guest-Stars, die nur in einzelnen oder einer geringen Anzahl an Episoden auftauchen. Zu jeder Rolle, sei es als Stammbesetzung oder Gast, benötigen wir den Namen des dargestellten Charakters.

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 lauten die Titel der Episoden, die am 23.11.2022 veröffentlicht wurden?
 - (b) Wer ist der populärste Schauspieler?
 - (c) Wie werden alle verfügbaren Serien durchschnittlich von der Community bewertet?
 - (d) Wie lautet der Name des Produktionsnetzwerks, das die Serie mit der besten Bewertung produzierte?
 - (e) Bestimmen Sie den Namen des Schauspielers, der die meisten Gastauftritte verzeichnet.
 - (f) Bestimmen Sie, wie viele Episoden jedem einzelnen Genre zugeordnet werden.
 - (g) Wie populär sind die Darsteller der Stammbesetzung der einzelnen Serien im Durchschnitt? Erstellen Sie eine Statistik, die den Titel der Serie Titel und den Durchschnitt enthält.
 - (h) Welche Serie verzeichnet im Durchschnitt über alle Folgen die meisten Gastauftritte?

Aufgabe 7: 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 8: 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?