

K L A U S U R

Lehrveranstaltung: „relationale Datenbanken“

(Teile: Entwurf, Programmierung, Technik)

Kurs: TIF19B

Datum: 22.09.2021

Dozent: André Langbein

Matrikelnummer:

Erlaubte Hilfsmittel: keine

Dauer: 120 Minuten

max. zu erreichende Punktzahl: 120

Hinweise:

- Überprüfen Sie bitte zunächst, ob Sie alle 5 Seiten (inkl. dieses Deckblattes) vorliegen haben.
- Schreiben Sie auf jedes Lösungsblatt Ihre Matrikelnummer. Bitte schreiben Sie **nicht Ihren Namen**, sondern nur Ihre Matrikelnummer auf die Klausur!
- Schreiben Sie nur mit einem dokumentenechten Stift (kein Bleistift, kein Rotstift!).
- Lassen Sie bitte auf der rechten Seite 3 cm Rand.

Aufgabe 1 (16 Punkte): Normalisierung

Gegeben sind die nachfolgenden Angaben eines naturwissenschaftlichen Nachhilfeinstitutes. Geben Sie dazu die Normalformen 1, 2 und 3 an.

Student	Vorname	Name	Gruppe	Lehrer	FachNr.	Beschreibung	Stunden
1	Marie	Curie	A	Longleg	2	Physik	12
2	Otto	Hahn	B	Vogel	3	Chemie	22
3	Heinrich	Hertz	A	Longleg	1, 2, 3	Mathe, Physik, Chemie	15, 12, 2
4	Lise	Meitner	C	Winter	2	Physik	5
5	Piere	Curie	B	Vogel	1	Mathe	23

Wichtig ist hier, dass die Schlüsselangaben korrekt sind, kürzen Sie die anderen Angaben gegebenenfalls sinnvoll ab und schreiben Sie die Abkürzung über Ihre Lösung. (Beispiel: Chemie = Ch oder Hertz = Hz)

Aufgabe 2 (8 Punkte): ANSI/SPARC

Stellen Sie grafisch mittels des ANSI/SPARC Modells dar, welche Formen der Daten-Programm-Unabhängigkeit Sie kennen und erläutern Sie, wie sich diese auszeichnen.

Aufgabe 3 (6 Punkte): Integrität

Erklären Sie die Integritäts-Begriffe „Entity-Integrität“, „Semantische Integrität“ und „Referentielle Integrität“, welche für eine relationale Datenbank laut der Codd'schen Definition essentiell sind. Geben Sie jeweils ein Beispiel an bzw. erläutern Sie kurz.

Aufgabe 4 (6 Punkte): Funktionale Abhängigkeiten

Gegeben ist die folgende Tabelle

Name	BuchBez	BestellNr	Datum
Longleg	Musik	01	01.01.20
Longleg	Kunst	01	01.01.20
Longleg	Musik	02	01.02.19
Vogel	Musik	03	05.01.12

- Beschreiben Sie kurz die Begriffe Redundanz und funktionale Abhängigkeit in jeweils einem Satz.
- Geben Sie umgangssprachlich zwei Redundanzen in der Tabelle an.
- Formulieren Sie in der Tabelle befindliche Redundanzen durch funktionale Abhängigkeiten indem Sie die korrekten Attributnamen verwenden.

Aufgabe 5 (11 Punkte + 10 Punkte): ERM + SQL

Die Stadtverwaltung einer umweltbewusst regierten Stadt möchte ermöglichen, dass man sich stadteigene Elektroautos ausleihen kann. Die Verwaltung hat dazu eigens einen entsprechenden Fuhrpark mit Elektrotankstelle eingerichtet. Sie werden als Informatiker gebeten, sich einmal die Ausleihsoftware anzuschauen. Sie entdecken dabei entsprechendes Verbesserungspotential und denken über eine Datenbanklösung nach.

Erstellen Sie ein mögliches ERM nach folgenden Angaben:

Berücksichtigen Sie, dass in diesem Datenmodell Autos und Autohersteller vorhanden sind. Autos können von Angestellten der Stadt und anderen Personen ausgeliehen werden.

Welche Attribute könnten später Primär- und Fremdschlüsselattribute sein? Berücksichtigen Sie auch, dass Hersteller und Autos eine Bezeichnung bzw. einen Namen haben und die Kunden sowohl Mitarbeiter der Stadt als auch externe Personen sein können.

Geben Sie 2 Datenbanktabellen auf Basis Ihres Modells und 2 entsprechende Selectstatements an, die Daten aus diesen Tabellen als Ergebnis anzeigen. Verwenden Sie in einem dieser Selectstatements einen Join zwischen den beiden Tabellen. Alle Kunden, die im Ausleihzeitraum Geburtstag haben, sollen einen Rabatt bekommen. Geben Sie ein Selectstatement an, welches diese Kunden als Ergebnis hat.

Aufgabe 6 (3 Punkte): Min-Max

Erfinden Sie ein Datenmodell mit 2 Entitäten und notieren Sie es in der Min-Max-Notation.

Aufgabe 7 (4 Punkte): σ , π

Formulieren Sie zu Ihrem ERM aus Aufgabe 5 zwei Select-Statements so, dass Sie eins davon als Selektion und das andere als Projektion in ihre relationenorientierte Darstellung (σ , π) überführen können. Notieren Sie jede Ihrer beiden Statements sowohl in SQL als auch in der algebraischen Schreibform.

Aufgabe 8 (4 Punkte): SQL

Erklären Sie den Unterschied zwischen „where“ und „having“ und geben Sie dazu jeweils ein selbstgewähltes Beispiel an.

Aufgabe 9 (12 Punkte): SQL

Gegeben sind folgende Tabellen bei denen der PK doppelt und der FK einfach unterstrichen sind. Die Aufgabe besteht jeweils darin, Select-Statements zu formulieren, nach deren Ausführung die Datensatzmenge angezeigt wird, die in den Unterpunkten umgangssprachlich angegeben wurde. Es geht bei der Beantwortung der Fragen lediglich um die SQL-Logik und nicht um eventuelle dialektabhängige Formatierungen.

Tabellen:

Firma (FirID, Name, Gründungsdatum)
Mitarbeiter (MitID, FirID, Name, Geburtsdatum)
Hobby (HobID, MitID, Bezeichnung)

- Geben Sie alle Firmen an, deren Gründungsdatum vor dem 1.1.2005 war und sortieren Sie die Ergebnisdatensätze alphabetisch absteigend nach dem Firmennamen. Der Tabellename ihnen zu lang, verwenden Sie deshalb einen sinnvollen Alias. Der Primärschlüssel soll in der Liste nicht mit angezeigt werden. **(4 Punkte)**
- Geben Sie nur die Namen aller Mitarbeiter der Firma „LonglegSoft GmbH“ an, deren Nachname mit L beginnt und deren Geburtsdatum nicht in die Datenbank eingetragen wurde. **(4 Punkte)**
- Welche Hobbies hat der Mitarbeiter mit dem Namen Longleg und zu welcher Firma gehört er? Geben Sie in der Ausgabe eine Spalte „Hobbies“ an, in der die Bezeichnung angezeigt wird und daneben den Firmennamen. Der Name des Mitarbeiters soll nicht angezeigt werden **(4 Punkte)**

Aufgabe 10 (13 Punkte): σ , π , Aggregat

Gegeben sind die Tabellen T1 und T2. Beide Tabellen haben die Spalten PK, in denen die Primärschlüsselwerte gespeichert sind. T1 hat zusätzlich noch die Spalte a. T2 hat zusätzlich noch die Spalte b und die Spalte FK, in der die Fremdschlüsselwerte zu T1 gespeichert werden. Es besteht eine 1 zu n Beziehung zwischen T1 und T2.

- Formulieren Sie ein Select-Statement, das alle Werte der Spalte a ausgibt. (1P)
- Formulieren Sie ein Select-Statement, das alle Datensätze von T2 absteigend nach ihrem Fremdschlüssel sortiert ausgibt. (2P)
- Geben Sie zu a die relationenorientierte Darstellung an. (1P)
- Formulieren Sie ein Select-Statement, das alle Werte der Spalte a ausgibt, deren zugeordnete Werte der Spalte b den Wert 5 haben. (3P)
- Geben Sie zu d die relationenorientierte Darstellung an. (3P)
- Geben Sie drei Select-Statements an, mit denen Sie im Statement-1 den Mittelwert der Werte der Spalte b errechnen, im Statement-2 die Anzahl Datensätze der Tabelle T1 ausgeben und im Statement-3 T2.b addieren. (3P)

Aufgabe 11 (4 Punkte): Indexe

Erklären Sie, warum man Indexe im Zusammenhang mit Datenbanken nutzt. Nennen Sie den Unterschied zwischen Primär- und Cluster-Index.

Aufgabe 12 (6 Punkte): Bäume

Was ist die wichtigste Eigenschaft von Suchbäumen? (2P) Es gibt einige Aktionen, die den Datenbankzustand ändern und diese wichtige Eigenschaft negativ beeinflussen. Welche Aktionen sind das und wo liegt hier das Problem? (4P). Nennen Sie den Vorteil des „Patricia“-Baumes (1P).

Aufgabe 13 (4 Punkte): Komplexität

Wie Sie wissen, ist der Aufwand, also die Komplexität, beim Einfügen, Suchen, Löschen im B-Baum, logarithmisch. Vergleichen Sie diese Komplexität mit der linearen und quadratischen Komplexität durch die Angabe jeweils eines Beispiels und skizzieren Sie diesen Vergleich kurz graphisch in einem Diagramm.

Aufgabe 14 (3 Punkte): Optimierung

Was ist das Ziel der Optimierung im Datenbankumfeld, nennen Sie zwei wichtige Punkte. (2P) Nennen Sie die wichtigste Phase der Optimierung. (1P)

Aufgabe 15 (3 Punkte): Optimierung

Sie kennen die folgenden beiden relationenorientierten Darstellungen. Erklären Sie, aus welchem Grund die Letztere im Optimierungssinne besser ist als die Erste. $\sigma_{(\text{Preis} > 100)}(\text{BESTELLUNG} * \text{PRODUKT})$ und $\text{BESTELLUNG} * \sigma_{(\text{Preis} > 100)}(\text{PRODUKT})$

Aufgabe 16 (5 Punkte): Transaktionen

Erklären Sie den Begriff Transaktion. Sie wissen, dass dabei das ACID-Prinzip eingehalten wird. Erklären Sie das Prinzip.

Aufgabe 17 (2 Punkte): Transaktionen

Erklären Sie das Phantom-Problem und geben Sie ein Beispiel an.