

1. Relationaler Datenbankentwurf

20 Punkte

Gegeben sei das folgende Relationenschema, das Ihnen zur Speicherung Ihrer Verabredungen dienen soll: $R(n, d, t, a)$ mit der Menge von funktionalen Abhängigkeiten:

$$F = \{ n, d \rightarrow t \quad n, d \rightarrow a \quad t \rightarrow a \},$$

wobei wie folgt abgekürzt wurde:

n = Name, d = Datum, t = Treffpunkt, a = Auto benutzen(Ja/Nein) .

- a) Geben Sie alle Schlüsselkandidaten und alle Nichtschlüsselattribute von R bzgl. F an. (4 Punkte)

Schlüsselkandidaten: Nichtschlüsselattribute:

- b) Erfüllt folgende aktuelle Ausprägung von R die funktionalen Abhängigkeiten? (2 Punkte)

R	Name	Datum	Treffpunkt	Auto
	Meier	2003-02-17	Park	Nein
	Schulz	2003-02-17	Kino	Ja
	Schulz	2003-03-25	Park	Ja

Begründung: Ja Nein

.....
.....

- c) Ist R in 2NF bzgl. F ? Ja Nein (2 Punkte)

Begründung:

.....
.....

- d) Ist R in 3NF bzgl. F ? Ja Nein (2 Punkte)

Begründung:

.....
.....

- e) Ist R in BCNF bzgl. F ? Ja Nein (2 Punkte)

Begründung:

.....
.....

- f) Normalisieren Sie R zur 3. Normalform (Schlüsselattribute unterstreichen). (3 Punkte)

.....
.....

- g) Zeigen Sie, daß die Zerlegung von R in $R_1(\underline{n}, \underline{d}, t)$ und $R_2(\underline{t}, a)$ verbundtreu ist. (2 Punkte)

.....
.....
.....

Fortsetzung Aufgabe 1.

h) Ist die Zerlegung von R in $R1(\underline{n}, \underline{d}, t)$ und $R2(\underline{t}, a)$ abhängigkeitsstreu?

Begründung: Ja Nein (3 Punkte)

.....
.....
.....

2. ER – Modellierung

8 Punkte

Erstellen Sie ein Schema im ER-Modell. Denken Sie dabei auch an die Angabe der Schlüsselattribute und Kardinalitäten.

Sie haben die Aufgabe, die in einer chemischen Fabrik benötigten Stoffe und ihre Herkunft abstrakt zu modellieren.

Ein für den Verkauf bestimmtes Fertigprodukt ist eine Chemikalie. Es ist durch einen Markennamen und einen Preis gekennzeichnet.

Eine Chemikalie besitzt eine chemische Formel und einen PH-Wert. Sie kann aus anderen Chemikalien erzeugt werden, wobei auch der Mengenanteil der Reaktionspartner zu speichern ist. Beispielsweise besteht Schwefeldioxid (SO_2) aus einem Teil Schwefel und 2 Teilen Sauerstoff.

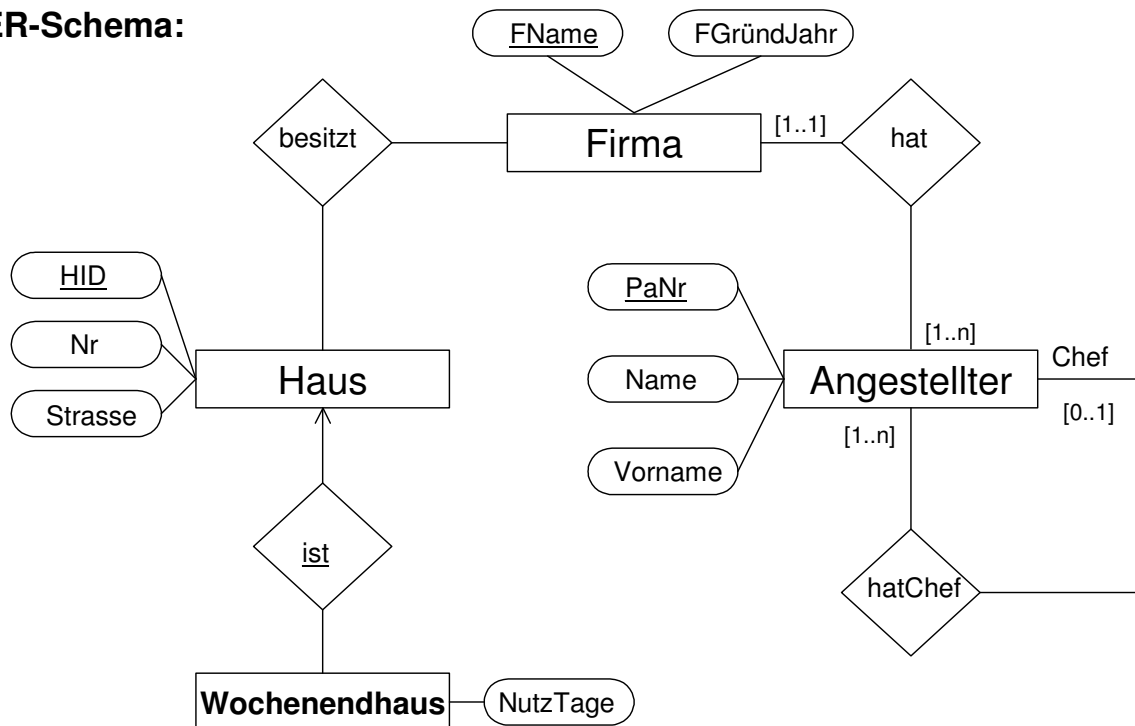
Des Weiteren kann es für jede Chemikalie Angaben über Großhändler geben, die diese Chemikalie verkaufen. Die Großhändler werden dabei durch Name und Anschrift beschrieben.

3. Relationenmodell

10 Punkte

In der folgenden Aufgabe wird ein ER-Schema auf ein Relationenschema abgebildet.

ER-Schema:



Relationenschema:

Angestellter	APaNr	Vorname	Name

Chef	CPaNr	Vorname	Name

hatChef	APaNr	CPaNr
	1111	2223
	3334	2223
	2223	5100
	4442	5100
	3334	5100

Firma	FName	FGründJahr
	Meier GmbH	1984
	Müller e.G.	1973
	Fa. Abend	1899
	IT-Consulting	2001

besitzt	FName	HID
	Meier GmbH	1
	Meier GmbH	2
	Müller e.G.	3
	Fa. Abend	2

Haus	HID	Strasse	Nr
	1	Blumenweg	44
	2	Fuchssteig	55
	3	Hafenstrasse	77
	4	Jahnstrasse	99

Fortsetzung Aufgabe 3.

a) Ergänzen Sie das Relationenschema mit den fehlenden Beziehungs- und Entity-Typen *hat*, *ist* und *Wochenendhaus*. (2 Punkte)

b) Prüfen Sie, ob die Relationen *hat* und *Firma* verschmolzen werden können. Geben Sie eine kurze Begründung für ihre Entscheidung an und zeigen Sie ggf. die verschmolzene Relation auf. (2 Punkte)

c) Geben Sie die Kardinalitäten für *Haus* und *Firma* in der Beziehung *besitzt* an und geben Sie eine kurze Begründung für Ihre Entscheidung an. (Beachten Sie die Daten in den vorgegebenen Relationen.) (2 Punkte)

.....
.....
.....

d) Benennen Sie die Primärschlüssel für die Beziehungsrelationen (*ist*, *besitzt*, *hat*, *hatChef*) (2 Punkte)

.....
.....
.....

e) In die Relation *hatChef* hat sich ein falscher Datensatz eingeschlichen, finden Sie diesen und begründen Sie, warum er dort nicht hingehört. (2 Punkte)

.....
.....
.....
.....

4. EER – Modellierung

10 Punkte

Modellieren Sie im EER-Modell:

Ein Auto-Tuning Spezialist, der die Fahrzeuge seiner Kunden optisch und technisch aufrüstet, möchte seine Geschäftsbeziehungen in einer Datenbank verwalten.

Dazu ist zunächst das Fahrzeug des Kunden zu speichern. Dazu gehört die Farbe und die Fahrgestellnummer. Ein Fahrzeug basiert auf einem Fahrzeugtyp, der durch Hersteller und Modellbezeichnung beschrieben wird. Der Tuning-Spezialist muss nicht von jedem Fahrzeugtyp auch ein Fahrzeug haben.

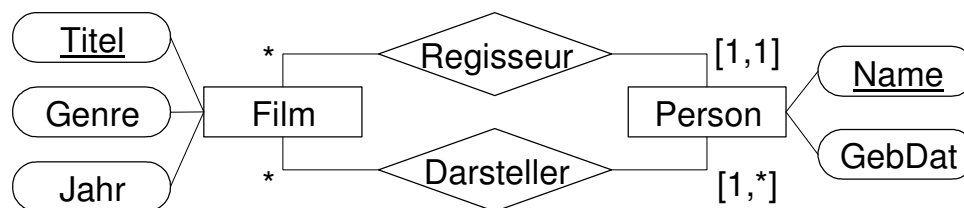
Ist das Fahrzeug in der Bauform ein Pick-Up, soll zusätzlich die Größe der Pritsche verwaltet werden. Ist es ein Cabrio, so sind Typ und Material des Verdecks von Interesse. Es gibt auch Fahrzeuge, die weder Cabrio noch Pick-Up sind.

Jedes Fahrzeug gehört einem Kunden, der durch Name und Anschrift beschrieben wird. Ein Kunde kann aber auch mehr als ein Fahrzeug besitzen.

5. Relationenalgebra und Kalküle

20 Punkte

ER-Schema:



Relationenschema:

Film(Titel, Genre, Jahr, Regisseur)
 Person(Name, GebDat)
 Darsteller(Name, Titel)

Fremdschlüsselbeziehungen:

Regisseur → Person.Name
 Name → Person.Name, Titel → Film.Titel

Geben Sie jeweils in Relationenalgebra und einer Kalkülnotation an:

a) In welchen Jahren wurden Filme mit „Til Schweiger“ als Darsteller produziert? (6 Punkte)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Gesucht sind der Regisseur und alle Darsteller, die beim Film „Matrix“ mitgewirkt haben. (7 Punkte)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Welche Regisseure haben nie Action-Filme gedreht? (7 Punkte)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Programmiersprachenanbindung

20 Punkte

In der Vorlesung wurden Alternativen für den Datenbank-Zugriff aus Programmiersprachen vorgestellt und mit Hilfe von drei Dimensionen klassifiziert. Geben Sie diese Klassifizierung wieder, d.h. benennen und erklären Sie die Dimensionen, positionieren Sie die einzelnen Ansätze im Raum und begründen Sie die einzelnen Positionierungen.

7. Relationale Anfragesprache SQL

20 Punkte

Das folgende DB-Schema sei gegeben:

- Strassenbahnlinie(SNr, Wagenanzahl)
- Haltestelle(HNr, HName)
- Route(SNr, HNr, Pos)
- Werbung(WID, Firma, Produkt)
- angebracht_an(HNr, WID)

Hinweis: Die Relation Route definiert die Reihenfolge der Haltestellen (HNr) bezogen auf Strassenbahnlinien (SNr). Zum Beispiel ist für die jeweilige Strassenbahnlinie Pos=3 für die dritte Haltestelle und Pos=9 für die neunte Haltestelle der befahrenen Route.

Formulieren Sie in SQL:

- a) Erzeugen Sie eine Relation mit geeigneten Datentypen für Route. Geben Sie auch die Integritätsbedingungen (Schlüssel, Fremdschlüssel) mit an. (3 Punkte)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Welche Straßenbahnlinien gibt es? (1 Punkt)

.....

.....

- c) Welche Haltestellen befährt Linie 7 der Reihe nach? (3 Punkte)

.....

.....

.....

- d) Welches sind Start und Ziel von Linie 11? (5 Punkte)

.....

.....

.....

.....

.....

Fortsetzung Aufgabe 7.

- e) Welche Firmen bewerben Produkte an mehr als 3 Haltestellen? (4 Punkte)

.....
.....
.....
.....

- f) An welchen Haltestellen gibt es keine Werbung? (3 Punkte)

.....
.....
.....
.....

- g) Löschen Sie aus der Relation Werbung alle Tupel der Firma "Pleitegeier".
(Ohne Rücksicht auf Fremdschlüsselbedingungen) (1 Punkt)

.....
.....

8. Funktionale Abhängigkeiten (12 Punkte)

Eine Zerlegung eines Relationenschemas \mathcal{R} in zwei Teil-Schemata \mathcal{R}_1 und \mathcal{R}_2 ist verlustlos, wenn

- $\mathcal{R}_1 \cap \mathcal{R}_2 \rightarrow \mathcal{R}_1$ oder
- $\mathcal{R}_1 \cap \mathcal{R}_2 \rightarrow \mathcal{R}_2$

gilt. Beweisen Sie dies.