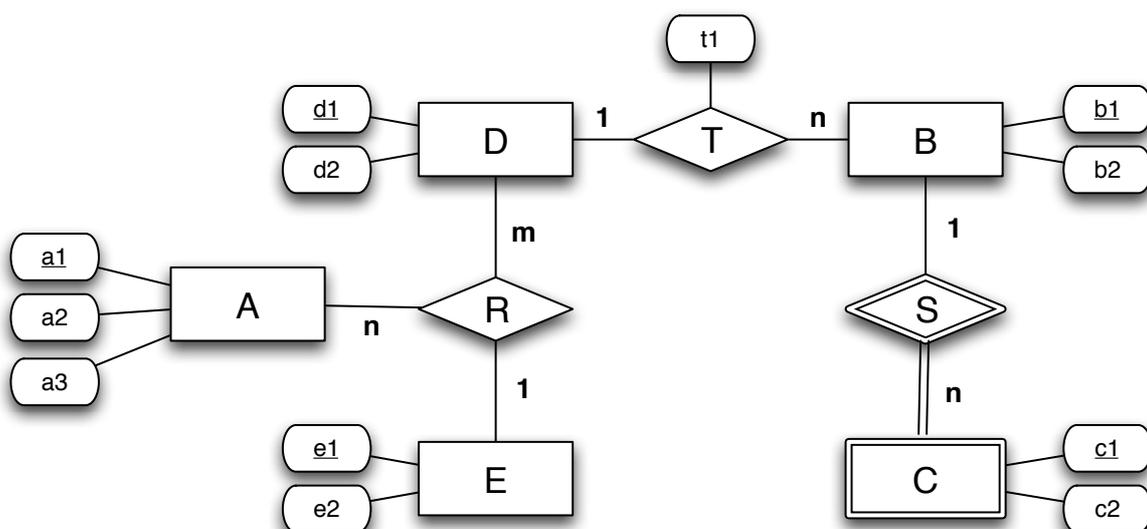

Aufgabe 1

Bei einem Projekt ist das ER-Diagramm verloren gegangen, es wird jedoch dringend für die Dokumentation benötigt. Rekonstruieren Sie das ER-Diagramm (Entitäten und Beziehungen) aus dem folgenden relationalen Schema und geben Sie die Funktionalitäten an. Gehen Sie davon aus, dass Schlüssel/Fremdschlüssel gleich benannt sind.

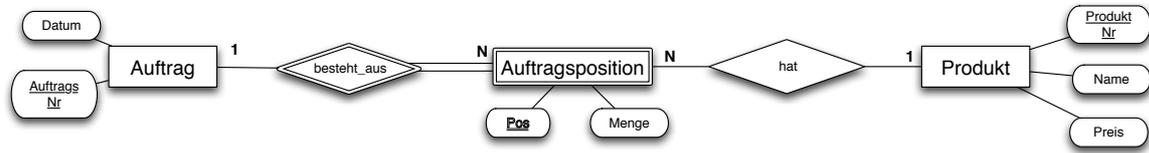
- A(a1, a2, a3)
- B(b1, b2)
- C(b1, c1, c2)
- D(d1, d2)
- E(e1, e2)
- R(a1, d1, e1)
- S(b1, c1)
- T(b1, d1, t1)

Lösung



Aufgabe 2

Betrachten Sie folgenden Ausschnitt eines ER-Diagramms.



Aufgabe 2 a)

Überführen Sie diesen in ein relationales Schema!

Lösung

- Auftrag: {[Auftragsnummer: integer, Datum: date]}
- Auftragsposition: {[Auftragsnummer: integer, Pos: integer, Menge: integer]}
- Produkt: {[Produktnummer: integer, Name: string, Preis: decimal]}
- besteht_aus: {[Auftragsnummer: integer, Pos: integer]}
- hat: {[Auftragsnummer: integer, Pos: integer, Produktnummer: integer]}

Diese kann in ein verfeinertes relationales Schema überführt werden

Auftrag: {[Auftragsnummer: integer, Datum: date]}

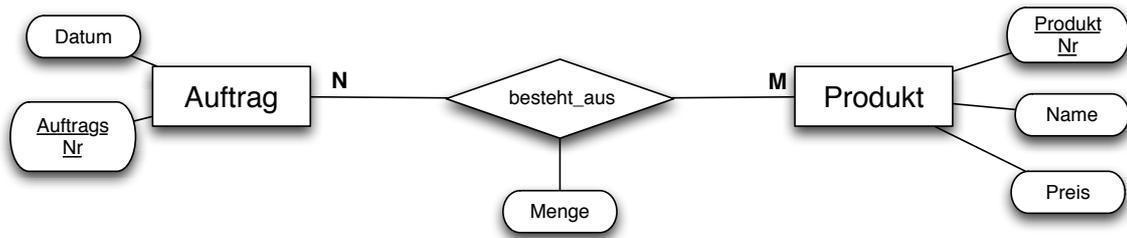
Auftragsposition: {[Auftragsnummer: integer, Pos: integer, Menge: integer, beinhaltetProdukt]}

Produkt: {[Produktnummer: integer, Name: string, Preis: decimal]}

Aufgabe 2 b)

Geben Sie einen alternativen Modellierungsvorschlag ohne die Entität Auftragsposition an!

Lösung



Aufgabe 2 c)

Überführen Sie Ihren Vorschlag in ein relationales Schema!

Lösung

Auftrag: {[Auftragsnummer: integer, Datum: date]}

Produkt: {[Produktnummer: integer, Name: string, Preis: decimal]}

bestehtAus: {[Auftragsnummer: integer, Produktnummer: integer, Menge:integer]}

Aufgabe 3

Der Steuerfahndung ist eine große Menge von Kontendaten zugespielt worden. Diese Daten sollen nun mit Hilfe eines Datenbankmanagementsystems verwaltet werden.

Aufgabe 3 a)

Entwickeln Sie ein ER-Modell zur Verwaltung der Steuerdaten. Hierbei sollen die folgenden Entitäten (*kursiv gedruckt*) erstellt werden.

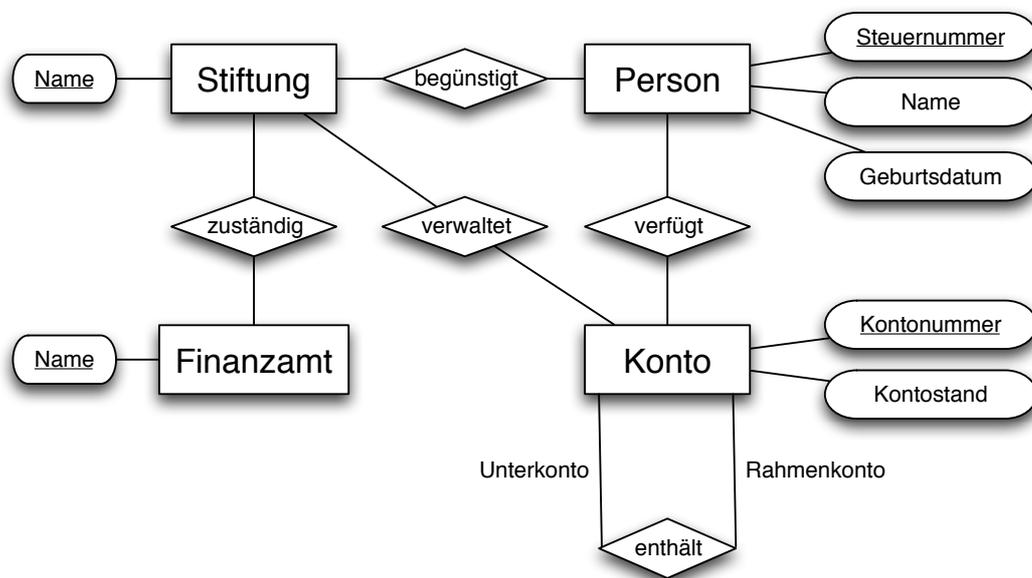
- Jede *Stiftung* hat einen eindeutigen Namen.
- Jede *Person* hat eine eindeutige Steuernummer, einen Namen und ein Geburtsdatum.
- Jedes *Konto* hat eine eindeutige Kontonummer sowie einen Kontostand.
- Ein *Finanzamt* hat einen eindeutigen Namen.

Es sollen nun die folgenden Beziehungen berücksichtigt werden.

- Jede Stiftung verwaltet eine beliebige Anzahl von Konten.
- Eine Stiftung begünstigt mehrere Personen.
- Eine Person verfügt über ein Konto. Ein Konto kann mehrere verfügungsberechtigte Personen haben.

- Ein Konto kann eine beliebige Anzahl von Unterkonten haben.
- Jede Stiftung wird von jeweils einem zuständigen Finanzamt betreut.

Lösung



Aufgabe 3 b)

Geben Sie für alle Beziehungen in Aufgabenteil a) die entsprechenden Funktionalitäten an.

Lösung

Aufgabe 3 c)

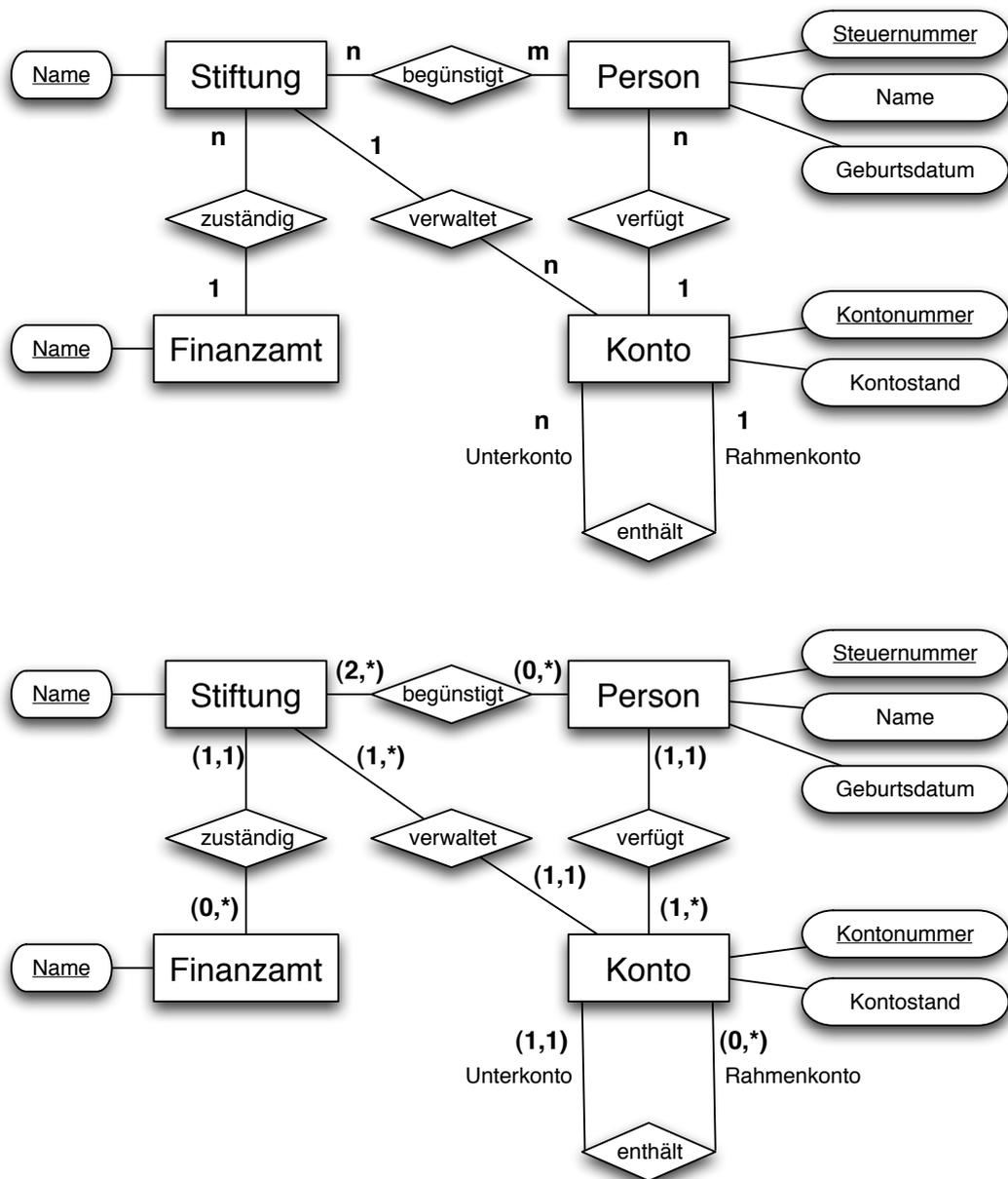
Geben Sie für alle Beziehungen in Aufgabenteil a) die Anzahl der an der Beziehung beteiligten Entitäten in (min, max) -Notation an.

Lösung

Aufgabe 4

Aufgabe 4 a)

Zeigen Sie, dass die Ausdruckskraft der Funktionalitätsangaben und der (min, max) -



Angaben bei n -stelligen Beziehungen mit $n > 2$ unvergleichbar ist: Finden Sie realistische Beispiele für Konsistenzbedingungen, die mit Funktionalitätsangaben, aber nicht mit (min, max) -Angaben ausdrückbar sind, und wiederum andere Konsistenzbedingungen, die mit der (min, max) -Angabe formulierbar sind, aber nicht durch Funktionalitätseinschränkungen.

Lösung

In Abbildung 1 ist die dreistellige Beziehung *betreuen* dargestellt, welche folgende partiellen Funktionen definiert:

$$\begin{aligned} \textit{betreuen} &: \textit{Professoren} \times \textit{Studenten} \rightarrow \textit{Seminarthemen} \\ \textit{betreuen} &: \textit{Seminarthemen} \times \textit{Studenten} \rightarrow \textit{Professoren} \end{aligned}$$

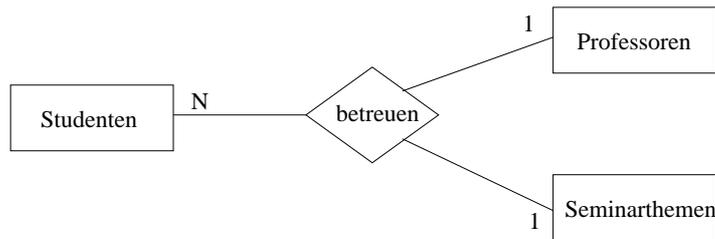


Abbildung 1: Beziehung *betreuen*

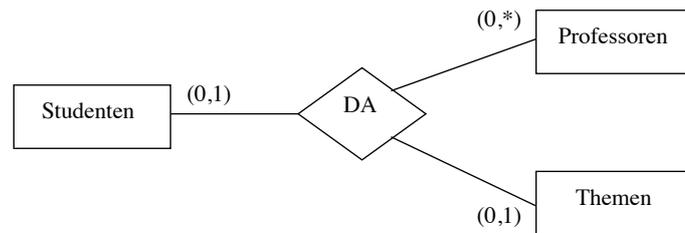


Abbildung 2: Beziehung *Diplomarbeit*

- Studenten dürfen bei einem Professor nur **ein** Seminarthema bearbeiten.
- Studenten dürfen dasselbe Thema nur bei **einem** Professor bearbeiten.

Damit kann ein Element aus den Entitytypen *Studenten*, *Professoren* bzw. *Seminarthemen* in der Beziehung bewerten mehrmals vorkommen. Um dies mit Hilfe der (min,max) -Notation darzustellen, müsste man immer $(0,*)$ angeben. Damit sind aber obige Konsistenzbedingungen nicht mehr sichergestellt.

Im Allgemeinen muss bei mehrstelligen Beziehungen bei allen beteiligten Entitäten die (min,max) -Angabe $(0,*)$ stehen – unabhängig von den Funktionalitäten.

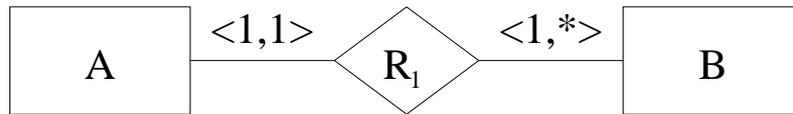
In Abbildung 2 ist die dreistellige Beziehung *DA* (Diplomarbeit) mit Hilfe der (min,max) -Notation dargestellt. Damit ist sichergestellt, dass ein Student maximal eine Diplomarbeit schreiben kann. Natürlich gibt es mehrere Themen für verschiedene Diplomarbeiten, und ein Professor hat mehrere Diplomanden. Es ist weiterhin gefordert, dass ein Thema nur einmalig vergeben werden darf $(0,1)$!

Dies kann nicht mit Hilfe von Funktionalitäten dargestellt werden. Da für einen Studenten automatisch festgelegt ist, bei welchem Professor er welches Thema hat, wäre die Funktionalität 1:1:1. Bei diesen Funktionalitäten muss nur die Kombination aus Student, Professor und Thema eindeutig sein, so dass ein Student ein anderes Thema bei einem anderen Professor bearbeiten könnte. Damit sind die Bedingungen der (min,max) -Angabe verletzt.

Aufgabe 5

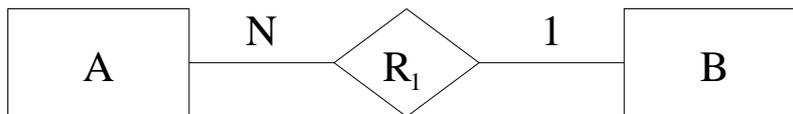
Betrachten Sie folgende binäre Beziehungstypen. Setzen Sie die Kardinalitäten in Funktionalitäten um. Welche partiellen Funktionen gelten jeweils zwischen den Entitymengen *A* und *B*?

Aufgabe 5 a)



Lösung

Für R_1 gilt: $A \rightarrow B$

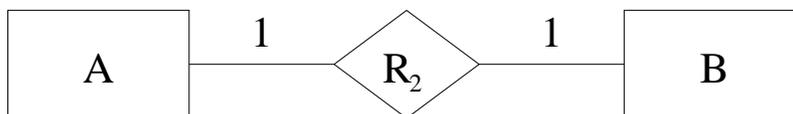


Aufgabe 5 b)

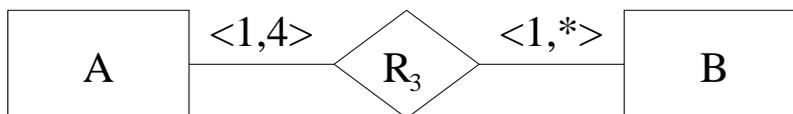


Lösung

Für R_2 gilt: $A \rightarrow B$ und $B \rightarrow A$



Aufgabe 5 c)



Lösung

Für R_3 gilt keinerlei partielle Funktion.

