

Übungsblatt DB:IV

Abzugeben sind, bis 19.11.2012, Lösungen zu den Aufgaben 1d, 1e, 3, 7, 9, 12.

Aufgabe 1 : Datenintegrität

- (a) Welche Arten von Integritätsbedingungen kennen Sie? Geben Sie für jede Art ein Beispiel an, das nicht im Skript steht.
- (b) Nennen Sie Aufgaben, die bei Einhaltung der physischen Integrität zu meistern sind.
- (c) Definieren Sie formal das Konzept des Fremdschlüssels.
- (d) Konstruieren Sie zwei konkrete Relationenschemata $\mathcal{R}_1, \mathcal{R}_2$, zwei Relationen $r_1(\mathcal{R}_1), r_2(\mathcal{R}_2)$ und zwei Attributmengen $\alpha \subseteq \mathcal{R}_1, \beta \subseteq \mathcal{R}_2$, so dass gilt: β ist Fremdschlüssel in r_2 bzgl. α in r_1 .
 - Sie fügen in die Relation r_2 ein Tupel ein. Was ist zu tun, um die referentielle Integrität zu erhalten?
 - Sie möchten ein Tupel der Relation r_1 löschen. Was ist zu tun, um die referentielle Integrität zu erhalten?
- (e) Sei $r(\mathcal{R})$ eine Relation mit dem Schema \mathcal{R} . Sei weiterhin κ Schlüssel von \mathcal{R} . Ist es möglich, dass $\alpha \subseteq \mathcal{R} - \kappa$ Fremdschlüssel bezüglich κ in r ist? Falls die Antwort ja lautet, geben Sie ein Beispiel an, anderenfalls begründen Sie, warum das nicht möglich ist.

Aufgabe 2 : Datenintegrität

- (a) Welche Vorteile und Nachteile hat eine automatische Gewährleistung der referentiellen Integrität? Orientieren Sie sich an den vier Punkten auf Folie IV-38.
- (b) Informieren Sie sich über Trigger. Wofür werden Sie eingesetzt? Warum sind sie überhaupt „erfunden“ worden? Wie können sie realisiert werden?

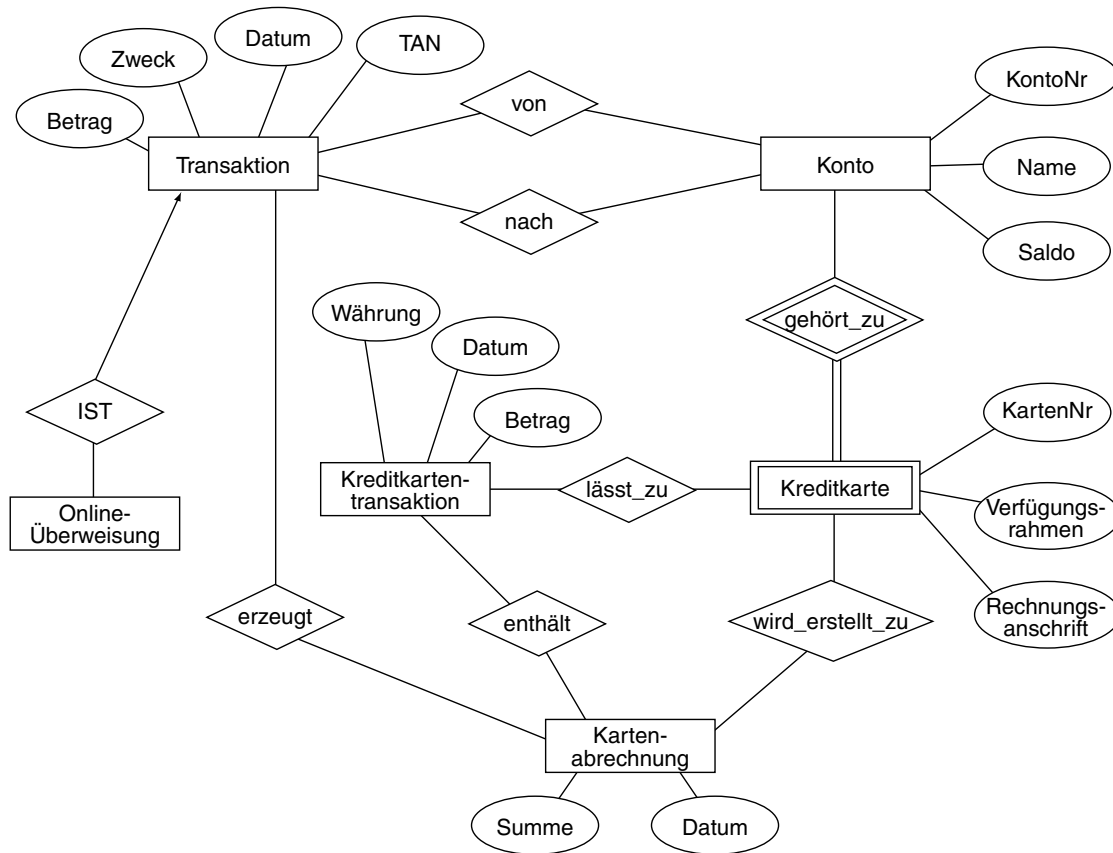
Aufgabe 3 : Verfeinerung von Relationenschemata

- (a) Gegeben sei die Umsetzung einer 1:n-Beziehung in drei Relationenschemata (Cross-Reference-Ansatz). Sie möchten das Relationenschema des Beziehungstyps mit einem Relationenschema eines Entity-Typs zusammenfassen. Erläutern Sie die Probleme, die entstehen, wenn man hierfür den Entity-Typ der 1-Seite des Beziehungstyps auswählt.
- (b) Transformiert man einen n-ären Beziehungstyp, $n > 2$, in ein Relationenschema \mathcal{R} , so kann man einen Schlüssel für \mathcal{R} aus der Vereinigung der Primärschlüssel der beteiligten Entity-Typen konstruieren. Steht Information über Kardinalitäten zur Verfügung, so lassen sich „schärfere“ Bedingungen für die Konstruktion eines Schlüssels angeben. In diesem Zusammenhang sind folgende Fälle interessant:
 - Für einen der beteiligten Entity-Typen ist eine 1 spezifiziert (k:m:n-Notation).
 - Für einen der beteiligten Entity-Typen ist eine $[0, 1]$ oder $[1, 1]$ -Beschränkung spezifiziert ($[min, max]$ -Notation).

Erläutern Sie für die genannten Fälle diese schärferen Bedingungen.

Aufgabe 4 : Schema-Entwurf

Als Entwickler in einem Kreditinstitut befassen Sie sich mit der Abwicklung von Kreditkartenabrechnungen. Dazu ist von Ihren Mitarbeitern folgendes ER-Diagramm entworfen worden.



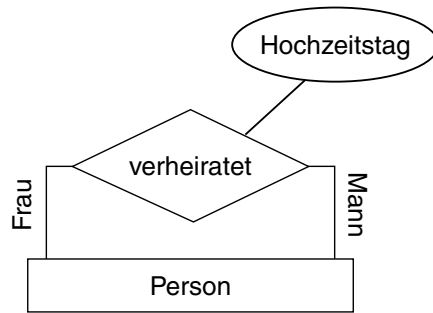
- Tragen Sie passend zur Semantik der Anwendung sinnvolle Kardinalitätsbeschränkungen ein. Kennzeichnen Sie Schlüssel durch unterstreichen und führen Sie gegebenenfalls neue Schlüssel ein.
- Übertragen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Verfeinern Sie das relationale Schema soweit möglich durch Zusammenfassen von Relationen (sofern nicht schon im ersten Schritt geschehen).

Verwenden Sie eine Tabelle folgender Art zur Darstellung Ihres Entwurfes. Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel in einem Relationenschema durch Unterstreichen.

Entity- oder Beziehungstyp	Relationenschema	Schlüssel	Fremdschlüsselbeziehungen Schema(Attributmenge) → Schema(Primärschlüssel)
erzeugt	e={ <u>TAN</u> ,Re.-Nr.}	{ <u>TAN</u> , <u>Re.-Nr.</u> }	e({ <u>TAN</u> })→T({ <u>TAN</u> }) e({ <u>Re.-Nr.</u> })→KA({ <u>Re.-Nr.</u> })
...

Aufgabe 5 : Schema-Entwurf

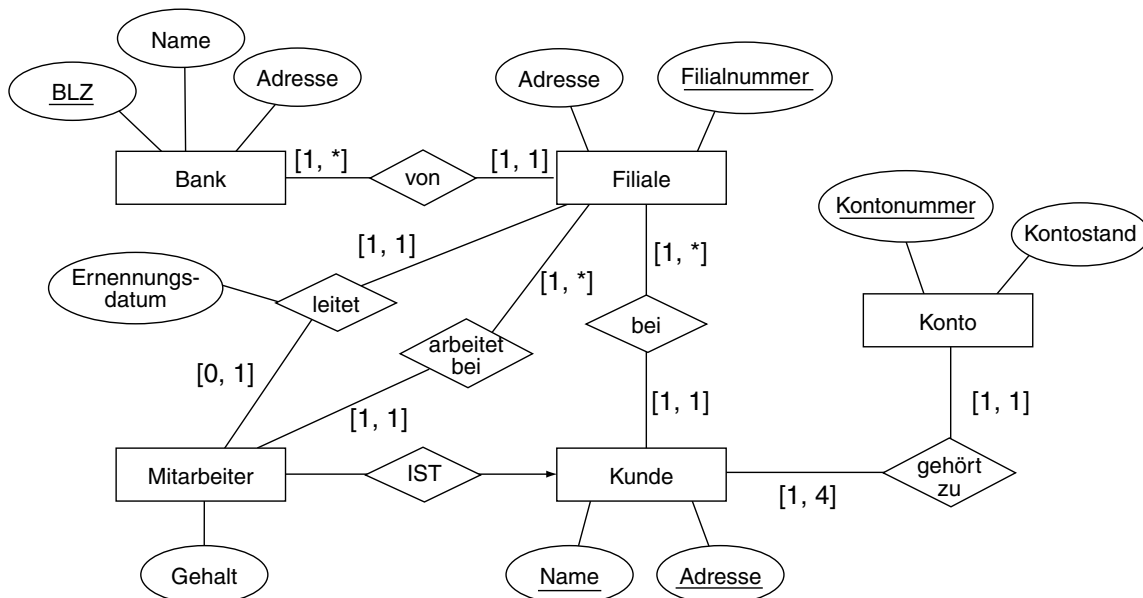
Gegeben sei folgendes Entity-Relationship-Modell, das eine rekursive Situation aus dem Alltag modelliert:



Stellen sie eine Transformationsregel auf, um Beziehungstypen dieser Art in das relationale Modell zu übersetzen.

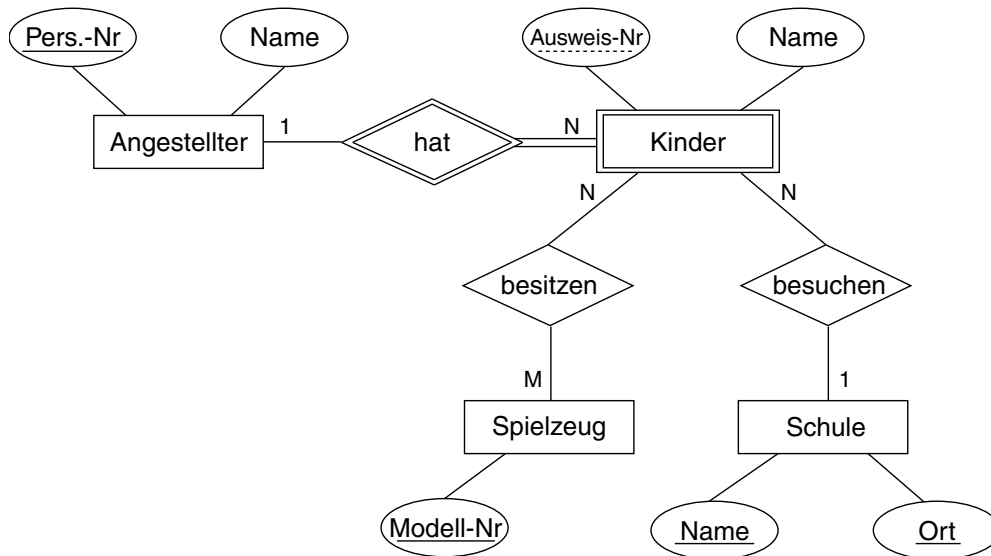
Aufgabe 6 : Schema-Entwurf

Übertragen Sie das folgende ER-Diagramm in ein relationales Schema. Fassen Sie soweit möglich Relationen zusammen. Verwenden Sie zum Entwurf ihres Relationenschemas die Tabelle aus Aufgabe 4.



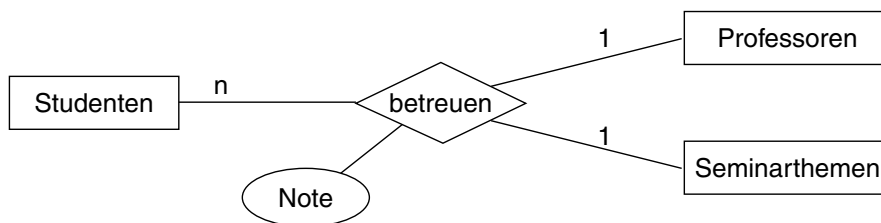
Aufgabe 7 : Schema-Entwurf

Im folgenden ER-Diagramm ist ein existenzabhängiger Entity-Typ modelliert. Repräsentieren Sie den schwachen Entity-Typ als auch die Beziehungstypen „besitzen“ und „besuchen“ relational. Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel in einem Relationenschema durch Unterstreichen. Verwenden Sie folgende Notation bei der Umsetzung: Angestellter : { [Pers.-Nr., Name] }



Aufgabe 8 : Schema-Entwurf

Überführen Sie den konzeptuellen Entwurf der Beziehung „betreuen“ zwischen Professoren, Studenten und Seminarthemen aus der folgenden Abbildung in ein relationales Schema. Definieren Sie dazu für die beteiligten Entitäten Schlüsselattribute und folgen Sie der Notation aus Aufgabe 7.

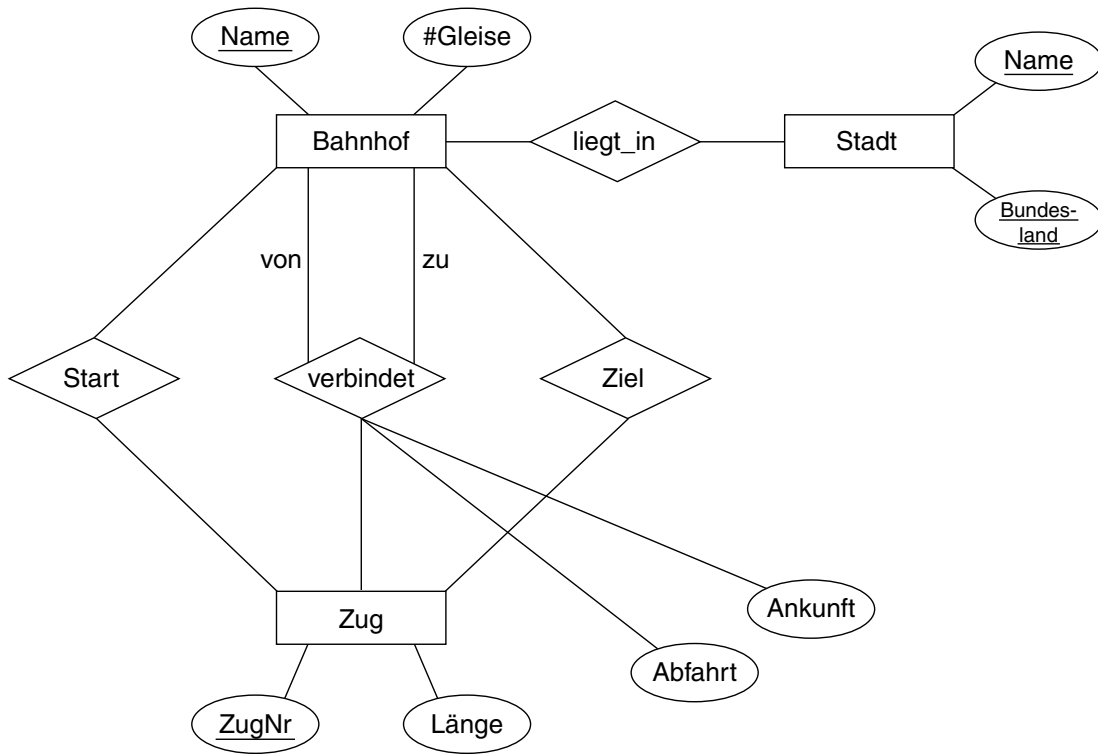


- Diskutieren Sie, welche Schlüssel die Relation „betreuen“ bekommt.
- Inwieweit werden die Konsistenzbedingungen, die durch die Kardinalitätsangaben spezifiziert werden, durch das relationale Schema abgedeckt?

Aufgabe 9 : Schema-Entwurf

Gegeben sei folgendes ER-Diagramm, welches Zugverbindungen modelliert.

- Erweitern Sie das ER-Diagramm durch entsprechende Kardinalitäten mittels der [min,max]-Notation.
- Übertragen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema. Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel in einem Relationenschema durch Unterstreichen. Verwenden Sie die Notation von Aufgabe 7.
- Verfeinern Sie das relationale Schema soweit möglich durch Zusammenfassen von Relationen.



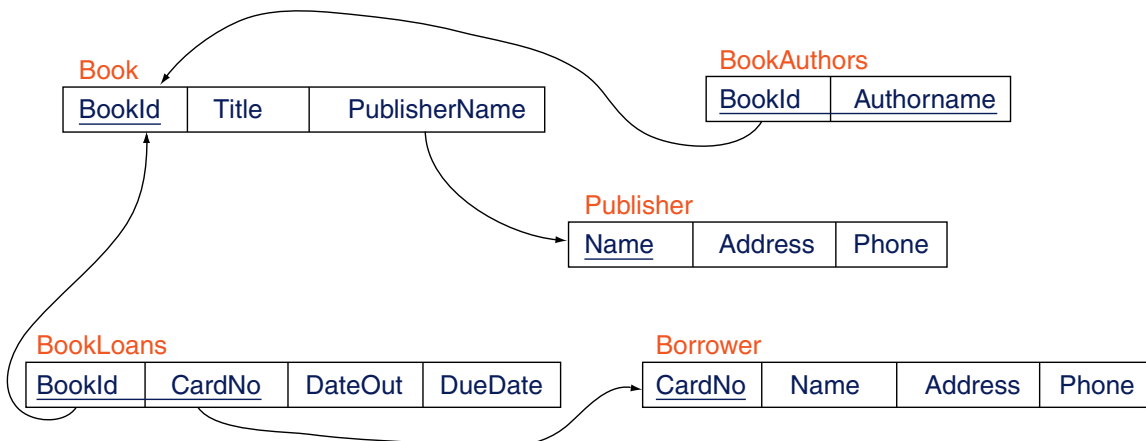
Aufgabe 10 : Schema-Entwurf

Eine 1:1-Beziehung, in der beide Entity-Typen nicht total partizipieren, kann sowohl durch Übernahme des Primärschlüssels von E_2 (als Fremdschlüssel) in E_1 als auch umgekehrt modelliert werden. Wenn die Beziehung aber nur für wenige Elemente von E_1 definiert ist, enthält die Relation viele Tupel mit Nullwerten für diesen Fremdschlüssel.

- Geben Sie Beispiele aus der realen Welt an, wo dies der Fall ist und deshalb die Beziehungen besser in E_2 repräsentiert werden sollten.
- Geben Sie Beispiele an, wo es sowohl für E_1 als auch für E_2 viele Elemente gibt, die die Beziehung R nicht eingehen. Diskutieren Sie für diesen Fall die Vor- und Nachteile einer separaten Repräsentation der Beziehung als eigenständige Relation.

Aufgabe 11 : Reverse-Engineering

Gegeben sei folgendes relationale Datenbankschema; die Pfeile zeigen die Verwendung von Fremdschlüsselbeziehungen. Leiten Sie hieraus ein passendes Entity-Relationship-Diagramm ab. Erläutern Sie Ihre Annahmen.



Aufgabe 12 : Multiple Choice

Beantworten Sie folgende Aussagen, wobei *ausschließlich* wahre Aussagen anzukreuzen sind. Falsche Antworten führen zu Punktabzug.

- Alle Schlüssel einer Relation besitzen die gleiche Anzahl von Attributen.
- Ein Schlüssel ist eine minimale differenzierende Attributmenge.
- Ein Superschlüssel ist eine minimale differenzierende Attributmenge.
- Jede Relation besitzt einen Schlüssel.
- Jede Relation besitzt einen Fremdschlüssel.
- Zwei Tupel einer Relation dürfen für alle ihre Attribute die gleiche Wertekombination aufweisen.