

Übungsblatt 2: DB:III, DB:IV

Abzugeben sind bis 20.11.2019, 23:59, Lösungen zu den Aufgaben 1a-e, 2, 3, 4, 5a.

Aufgabe 1 : Schlüssel im relationalen Modell (0,5+0,5+1+2+3+0 Punkte)

- (a) Was ist ein Schlüssel?
- (b) Was ist ein Primärschlüssel?
- (c) Definieren Sie formal das Konzept des Fremdschlüssels.
- (d) Ordnen Sie jede Bedingung der passenden Art von Integritätsbedingung aus dieser Liste zu:
Werteabhängige Integrität, Operationale Integrität, Schlüsselintegrität, Referentielle Integrität.
- (d1) Das Alter soll zwischen 0 und 100 liegen
- (d2) Die Personalausweisnummer ist eindeutig
- (d3) Zu jeder Personalnummer in der Projektrelation gibt es einen Datensatz in der Personenrelation mit dieser Personalnummer
- (d4) Das Alter von Personen darf nur steigen
- (e) Gegeben seien 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 .
Durch die folgenden Aktionen kann die referentielle Integrität verloren gehen. Bestimmen Sie für jede Aktion unter welchen Umständen die referentielle Integrität verloren werden würde und welche Funktion angewendet werden kann, um bei dem Ausführen der Aktion die referentielle Integrität automatisch zu gewährleisten (Fachbegriff und ein bis zwei Sätze Erklärung).
- Sie fügen in die Relation r_2 ein Tupel ein.
 - Sie löschen ein Tupel der Relation r_1 .
 - Sie ändern für ein Tupel der Relation r_1 den Wert für ein Attribut $A \in \alpha$.
- (f) 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.

Hinweis: In der Aufgabe geht es nur um eine einzige Relation r !

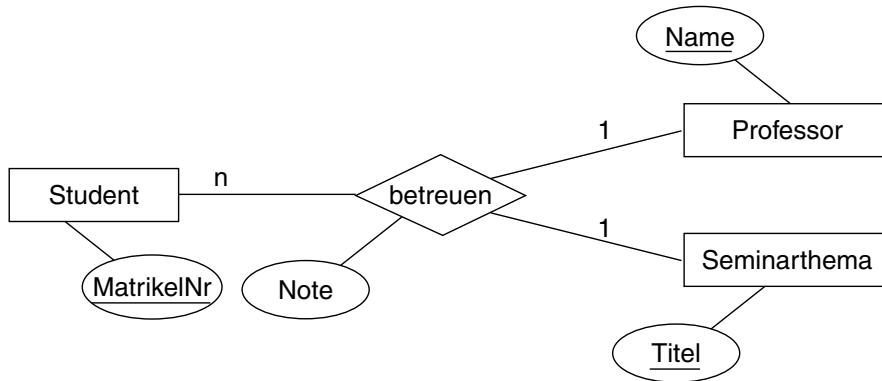
Aufgabe 2 : Multiple Choice (1 Punkte)

Beachten Sie, dass zu einer Frage mehrere Antworten zutreffen können. Eine Frage gilt als richtig beantwortet, falls alle zutreffenden und keine unzutreffende Antwort angekreuzt ist.

- Alle Schlüssel einer Relation besitzen die gleiche Anzahl von Attributen.
- Ein Schlüssel 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.

Aufgabe 3 : Schema-Entwurf (1 Punkte)

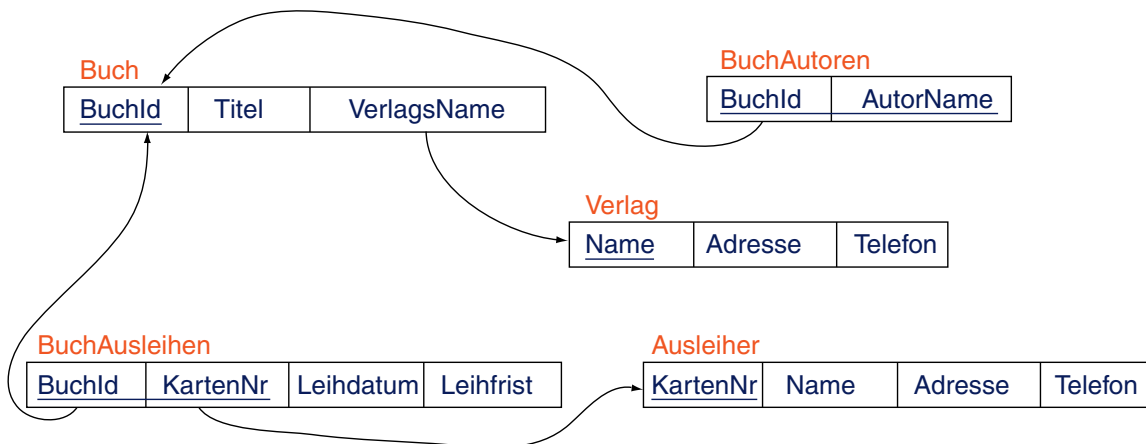
Gegeben sei der folgende konzeptuellen Entwurf der Beziehung „betreuen“ zwischen Professoren, Studenten und Seminarthemen.



Bei der Umsetzung in ein relationales Schema, welche Attributmenge(n) ist/sind Schlüsselkandidat(en) für die Relation „betreuen“?

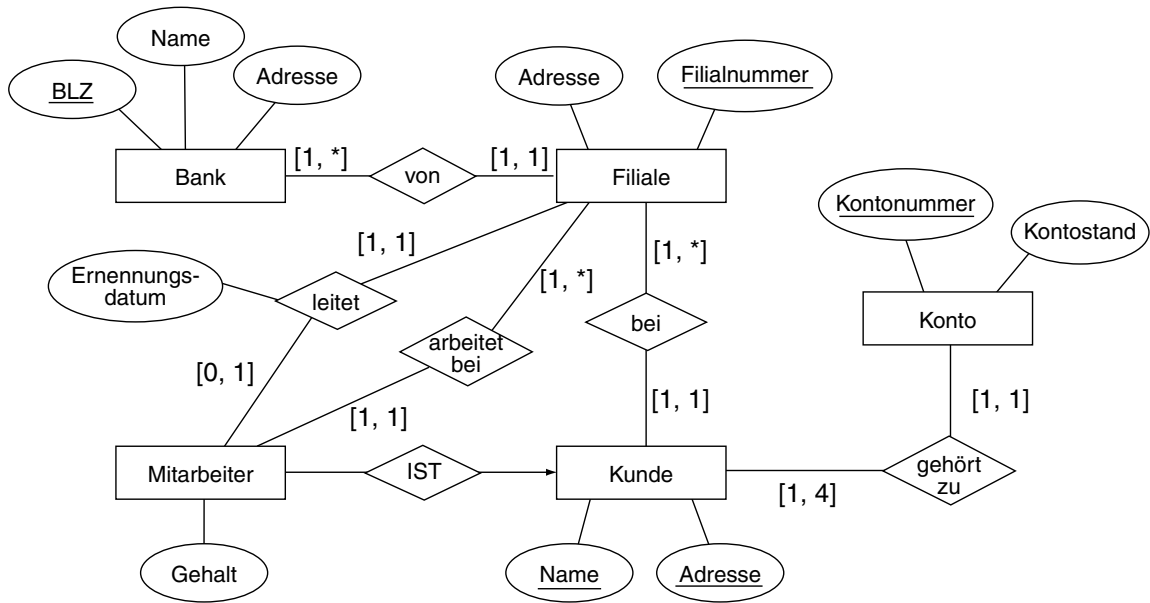
Aufgabe 4 : Reverse-Engineering (5 Punkte)

Gegeben sei folgendes relationale Datenbankschema; die Pfeile zeigen die Verwendung von Fremdschlüsselbeziehungen. Leiten Sie hieraus ein passendes Entity-Relationship-Diagramm ab. Tragen Sie auch die Primärschlüssel durch unterstreichen und die Kardinalitäten in der 1:n-Notation ein. Notieren Sie Ihre Annahmen, falls es mehrere Möglichkeiten gibt.



Aufgabe 5 : Schema-Entwurf (6+0 Punkte)

Gegeben sei das folgende ER-Diagramm:



- (a) Übertragen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema *ohne* Relationen zusammenzufassen. Verwenden Sie eine Tabelle folgender Art. Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel jeweils durch Unterstreichen und listen Sie alle Schlüsselkandidaten und Fremdschlüsselbeziehungen.

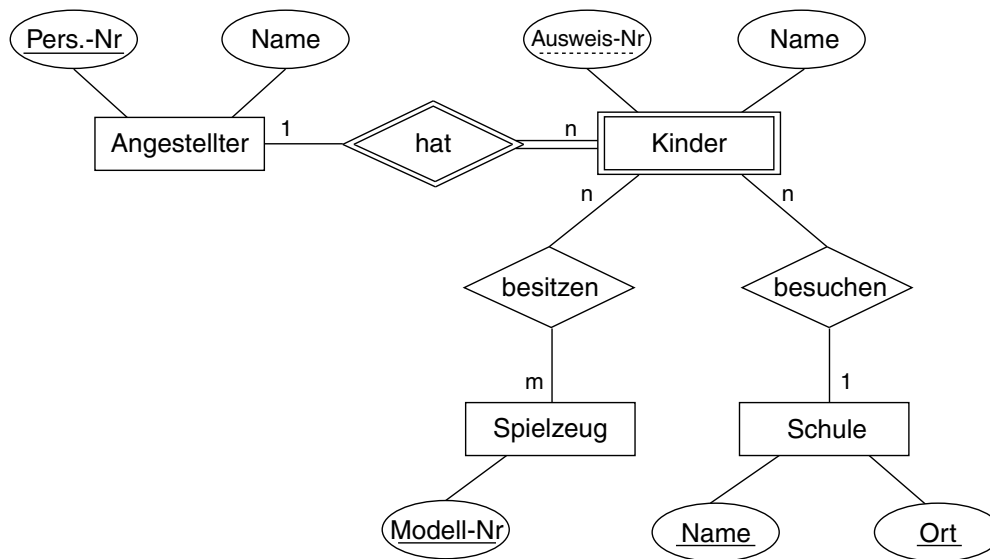
Hinweis: Die fertige Tabelle sollte 10 Zeilen haben.

Entity- oder Beziehungstyp	Relationenschema	Schlüsselkandidaten	Fremdschlüsselbeziehungen Schema(Attributmenge) → Schema(Primärschlüssel)
Mitarbeiter	M={...}	{...}, {...}, ...	M({...}) → ...({...})
arbeitet_bei	ab={Filialnummer, <u>Name</u> , <u>Adresse</u> }	{Name, Adresse}	ab({Filialnummer}) → F({Filialnummer}) ab({Name, Adresse}) → M({Name, Adresse})
...

- (b) Fassen Sie die Relationen in ihrem Schema aus Aufgabe (a) so weit wie möglich zusammen. Benutzen Sie die gleiche Art von Tabelle wie in Aufgabe (a) für Ihre Antwort.

Aufgabe 6 : Schema-Entwurf: Existenzabhängiger Entity-Typ

Gegeben sei das folgende ER-Diagramm:



- (a) Übertragen Sie das ER-Diagramm in ein relationales Schema *ohne* Relationen zusammenzufassen. Verwenden Sie folgende Notation bei der Umsetzung: $\text{Angestellter} = \{ \underline{\text{Pers.-Nr.}}, \text{Name} \}$. Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel jeweils durch Unterstreichen.
- (b) Welche Relationen können zusammengefasst werden ohne Nullwerte oder Datenredundanz zu erzeugen?