

**Übungsblatt 3: Logischer Datenbankentwurf**

Abzugeben sind bis 23.11.2022, 23:59, Lösungen zu den Aufgaben 1, 2, 3, 4, 6.

## Aufgabe 1 : Multiple Choice (1+1+1 Punkte)

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

- Kreuzen Sie alle Antworten an, die auf Schlüssel im relationalen Modell zutreffen bzw. für das relationale Modell gelten.
  - Alle Schlüssel einer Relation besitzen die gleiche Anzahl an Attributen.
  - Der Schlüssel ist die minimale, differenzierende Attributmenge.
  - Jede Relation besitzt einen Schlüssel.
  - Zwei Tupel einer Relation dürfen für sämtlichen Attribute die gleiche Wertekombination aufweisen.
- Kreuzen Sie alle Antworten an, die auf Primärschlüssel im relationalen Modell zutreffen.
  - Alle Primärschlüssel sind Schlüsselkandidaten.
  - Ein Primärschlüssel ist ein einziges Attribut, das alle Tupel eindeutig differenziert.
  - Redundante Primärschlüssel-Werte verletzen die Schlüsselintegrität.
  - Primärschlüssel bestehen ausschließlich aus numerischen Werten.
- Kreuzen Sie alle Antworten an, die auf Fremdschlüssel im relationalen Modell zutreffen.
 Tipp: Verdeutlichen Sie sich den Unterschied zwischen einer referenzierenden und einer referenzierten Relation.
  - Jeder Fremdschlüssel zeigt auf einen Primärschlüssel einer Relation.
  - Referentielle Integrität gewährleistet Konsistenz von Fremdschlüssel-Beziehungen.
  - Fremdschlüssel sind immer Schlüsselkandidaten in der referenzierenden Relation.
  - Fremdschlüssel können als Primärschlüssel in der referenzierenden Relation verwendet werden.

## Aufgabe 2 : Schlüssel im relationalen Modell (2+3+1 Punkte)

- (a) Ordnen Sie aus der folgenden Liste jeder Bedingung die passende Art von Integrität zu: Werteabhängige Integrität, Operationale Integrität, Schlüsselintegrität, Referentielle Integrität.
- (a1) Das Alter soll zwischen 0 und 100 liegen.
- (a2) Die Personalausweisnummer ist eindeutig.
- (a3) Zu jeder Personalnummer in der Projektrelation gibt es einen Datensatz in der Personenrelation mit dieser Personalnummer.
- (a4) Das Alter von Personen darf sich nur erhöhen.
- (b) 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:  $\beta$  ist Fremdschlüssel in  $r_2$  bzgl.  $\alpha$  in  $r_1$ .  
Bestimmen Sie für jede Aktion unter welchen Umständen die referentielle Integrität verloren gehen könnte 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).

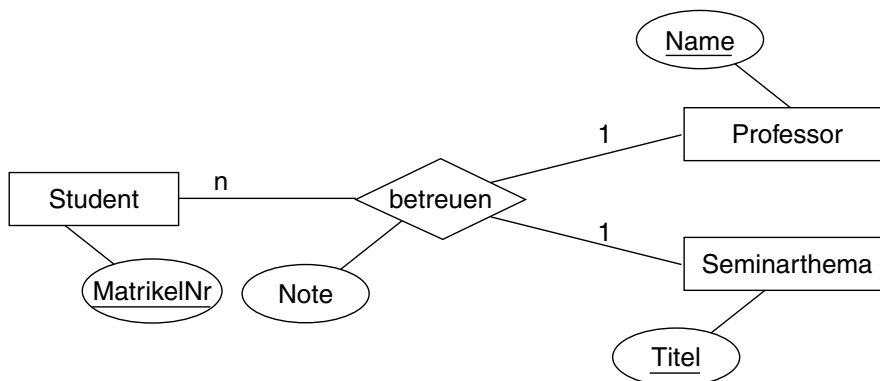
- Sie fügen in die Relation  $r_2$  ein Tupel ein.
- Sie löschen ein Tupel der Relation  $r_1$ .
- Sie ändern für ein Tupel der Relation  $r_1$  den Wert für ein Attribut  $A \in \alpha$ .

(c) Sei  $r(\mathcal{R})$  eine Relation mit dem Schema  $\mathcal{R}$ . Sei weiterhin  $\kappa$  Schlüssel von  $\mathcal{R}$ . Ist es möglich, dass  $\alpha \subseteq \mathcal{R} - \kappa$  Fremdschlüssel bezüglich  $\kappa$  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 3 : Schema-Entwurf (1 Punkte)

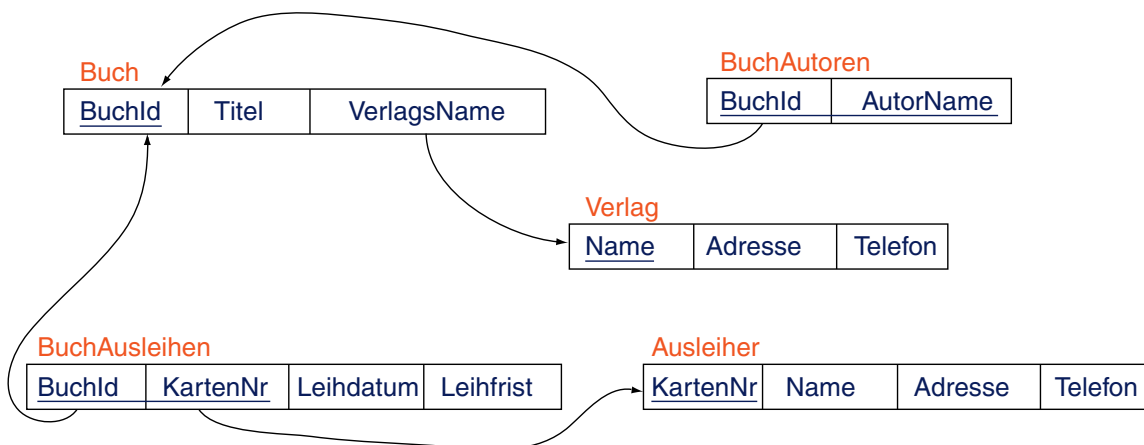
Gegeben sei der folgende konzeptuellen Entwurf der Beziehung „betreuen“ zwischen Professoren, Studenten und Seminarthemen.



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

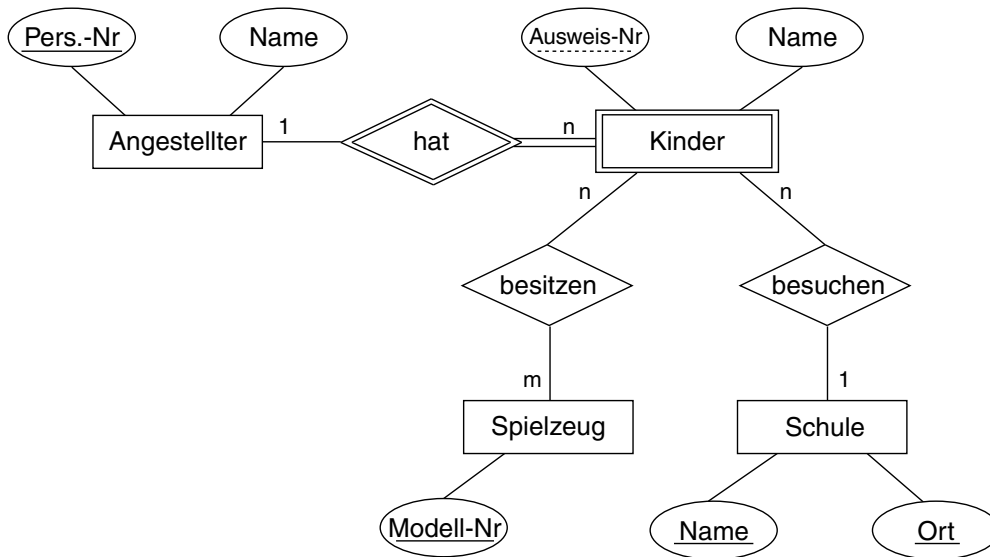
### Aufgabe 4 : Reverse-Engineering (5 Punkte)

Gegeben sei folgendes relationales Datenbankschema; die Pfeile kennzeichnen 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 n:m-Notation ein. Notieren Sie Ihre Annahmen, falls es mehrere Möglichkeiten gibt.



Aufgabe 5 : Schema-Entwurf: Existenzabhängiger Entity-Typ (0 Punkte)

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: Angestellter = { Pers.-Nr., Name } . Kennzeichnen Sie den Primärschlüssel jeweils durch Unterstreichen.
- (b) Welche Relationen können zusammengefasst werden ohne Nullwerte oder Datenredundanz zu erzeugen?

Aufgabe 6 : Projektaufgabe: Onlineshop - Schema Entwurf P (3+2(+1 Bonus) Punkte)

Sie und Ihr Team beginnen mit dem relationalen Entwurf der Datenbank Ihres Onlineshops. Überführen Sie dazu Ihr ER-Diagramm aus dem letzten Übungsblatt in ein relationales Schema oder nutzen Sie die Musterlösung. Wenn Sie *nicht* auf die Musterlösung zurückgreifen, geben sie das umzusetzende Diagramm erneut an und Sie erhalten einen Bonuspunkt.

- (a) Übertragen Sie ihr ER-Diagramm in ein relationales Schema *ohne* Relationen zusammenzufassen. Verwenden Sie dazu die folgende Tabelle. Unterstreichen sie den Primärschlüssel und listen Sie alle Fremdschlüsselbeziehungen.

Entity- oder Beziehungstyp	Relationenschema	Fremdschlüsselbeziehungen Schema(Attributmenge) → Schema(Primärschlüssel)
Beispiel: bestellt	b={ <u>Bestell-Nr.</u> , Kunden-Nr., ... }	b({Kunden-Nr.}) → K({Kunden-Nr.})
...	...	...

- (b) Fassen Sie die Relationen in ihrem Schema aus Aufgabe (a) so weit zusammen, wie Sie es für sinnvoll erachten. Erstellen sie dazu eine Liste aller Zusammenfassungsschritte und nennen sie für jeden Schritt die Namen der Ursprungs- und der zusammengefassten Relationen. Geben sie ihr zusammengefasstes Schema äquivalent zu Aufgabe (a) in einer Tabelle an.