

Einführung in Datenbanken

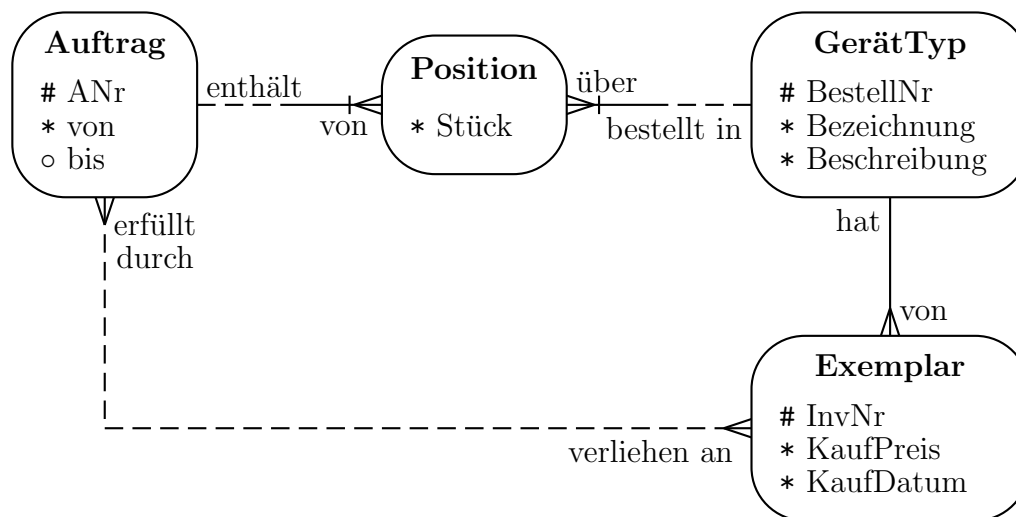
— Übungsblatt 14 (Logischer Entwurf) —

Ihre Lösung zu Aufgabe 1 laden Sie bitte in die Übungsplattform in StudIP hoch ([StudIP-Eintrag der Vorlesung], Reiter „LTI-Tool“, dann auf „Anwendung starten“).

Einsendeschluss ist Montag, der 05.02.2024, 18⁰⁰.

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Übersetzen Sie das folgende Entity-Relationship-Diagramm in ein relationales Schema.



Die modellierte Datenbank dient zur Verwaltung eines Verleihs von Equipment für Feuerwerker. Z.B. steht im Katalog ein Zündanlagen-Modul „RFRemotech MS12Q“ (irgendeine Art von Geräten, die man hier buchen kann). Davon gibt es mehrere Exemplare, die über eine Inventarnummer identifiziert werden. Ein Auftrag spezifiziert zunächst, wie viele Stück von welcher Art benötigt werden. Später werden die konkret entliehenen Exemplare festgehalten. (Um dem Einwand von Redundanz zu begegnen: Manchmal ergeben sich leichte Änderungen gegenüber der ursprünglichen Bestellung: Z.B. wird ein 32-Kanal Modul ausgegeben, wenn es nicht genug 12-Kanal Module gibt, aber es wird nur das bestellte 12-Kanal-Modul in Rechnung gestellt.)

Das Datenbank-Schema ist etwas vereinfacht, z.B. wurden die Kunden-Daten weggelassen. Sie sollen nur das gegebene Schema übersetzen und nicht verbessern.

Nutzen Sie die Kurznotation aus der Vorlesung (in der ASCII-Variante) für das relationale Schema:

- Primärschlüssel-Attribute kennzeichnen Sie mit vorangestelltem #.
- Fremdschlüssel markieren Sie mit -> und dem Namen der referenzierten Tabelle, bei zusammengesetzten Fremdschlüsseln verwenden Sie Klammern (A1, A2)->R.
- Hinter Attribute, die Nullwerte erlauben, schreiben Sie „?“.

Bei Bedarf geben Sie auch weitere Integritätsbedingungen an, die notwendig sind, um die Äquivalenz des relationalen Schemas zum ER-Schema sicherzustellen. Es reicht dabei eine Formulierung in natürlicher Sprache.

Aufgabe 2 (0 Punkte — Nicht abgeben)

Falls Sie wollen, können Sie sich noch mit der folgenden Aufgabe zu relationalen Normalformen beschäftigen. Eine Lösung dazu wird auch auf den „Übungsfolien“ erscheinen, die am Dienstag nach dem Abgabetermin ins Netz gestellt werden. Sie können diese Aufgabe aber nicht abgeben (unsere Korrektur-Kapazität für dieses Semester ist erschöpft).

Gegeben sei folgende Tabelle mit einigen Daten einer Schule:

SCHULE				
SCHUELER	KLASSE	FACH	LEHRER	KLASSENRAUM
Karin Koch	7a	Deutsch	Herr Goetz	305
Karin Koch	7a	Englisch	Frau Rowling	305
Karin Koch	7a	Mathematik	Frau Noether	305
Frank Fischer	7a	Deutsch	Herr Goetz	305
Frank Fischer	7a	Englisch	Frau Rowling	305
Frank Fischer	7a	Mathematik	Frau Noether	305
Ronald Richter	10b	Mathematik	Frau Noether	210
Ronald Richter	10b	Englisch	Herr Pratchett	210
Ronald Richter	10b	Pyrotechnik	Herr Shimizu	210
Ronald Richter	10b	Religion	Herr Lewis	210

Es seien folgende funktionale Abhängigkeiten gegeben:

- SCHUELER $\rightarrow$ KLASSE
- KLASSE, FACH $\rightarrow$ LEHRER
- KLASSE $\rightarrow$ KLASSENRAUM
- LEHRER, KLASSENRAUM $\rightarrow$ LEHRER
- SCHUELER, FACH $\rightarrow$ KLASSENRAUM

- a) Geben Sie eine weitere funktionale Abhängigkeit an,
- die nicht von den explizit gegebenen Abhängigkeiten impliziert wird,
 - aber im Beispielszustand der Tabelle gilt.

Es ist nicht verlangt, dass die funktionale Abhängigkeit im realen Leben realistisch ist. Für die weiteren Aufgaben sollen sie diese funktionale Abhängigkeit auch nicht berücksichtigen. Sie sollen nur zeigen, dass Sie aus den Daten mögliche Kandidaten für funktionale Abhängigkeiten finden können.

- b) Berechnen Sie die Attributhülle $\{\text{SCHUELER}\}^+$.
- c) Implizieren die gegebenen funktionalen Abhängigkeiten die folgende Abhängigkeit?

$$\text{SCHUELER} \longrightarrow \text{KLASSENRAUM}$$

Begründen Sie Ihre Aussage.

- d) Geben Sie alle minimalen Schlüssel der Tabelle an. Begründen Sie Ihre Aussage, d.h.
- dass es jeweils ein Schlüssel ist,
 - dass dieser bzw. diese Schlüssel minimal sind, und
 - dass es keine weiteren Schlüssel gibt.
- e) Ist die Tabelle bezüglich der fünf gegebenen funktionalen Abhängigkeiten in BCNF? Begründen Sie wieder Ihre Aussage.

Falls die Tabelle nicht in BCNF sein sollte, überführen Sie die Tabelle durch verlustlose Aufspaltung in mehrere Tabellen, die in BCNF sind. Alternativ können Sie auch den 3NF Synthesealgorithmus verwenden.