



2. Übungsblatt  
(Testwoche: 27. - 29. April 2010)

Einführung in Datenbanksysteme  
Datenbanken für die Bioinformatik

Heinz Schweppe, Katharina Hahn

**Modellierung:**

- Verwenden Sie für die ER Modelle die in der Vorlesung eingeführte UML Notation.
- Folgende UML Tools sind auf den Poolrechnern installiert oder frei verfügbar:
  - Dia, Windows: <http://dia-installer.de>, Linux: <http://live.gnome.org/Dia>
  - Visio (auch über MSDNAA)

**Aufgabe 1 (Anforderungsanalyse)**

**10 Punkte**

Gegeben ist folgende (englischsprachige) Beschreibung der Verwaltung von Büchereien in einem Landkreis. Diese soll mit Hilfe einer Datenbank automatisiert werden.

*A county wishes to create a database to control its local libraries. Each library is located at a given address and stores a number of books and CDs. A citizen has to be at least 16 to become a member of the library. Members are allowed to borrow items from any county library. Books are stored on shelves; CDs are stored in a number of racks in the center of each library. Each shelf and each rack is identified by a unique id. Generally, a library stocks a number of copies of each book title and each CD. Details of book publishers are maintained but not CD publishers. To find an item, searches can be performed based on the book/CD title, the author(s)/artist(s)'s name, the category of the book/CD or the publishers name. All items of all libraries have the same loan period. If a customer exceeds the maximum limit, he or she has to pay \$1 per book per day and \$1.50 per CD per day.*

Entwerfen Sie ein ER-Modell für das gegebene Szenario. Identifizieren Sie alle notwendigen Entitäten und Beziehungen. Tragen Sie alle Kardinalitäten in Min-Max Notation ein. Kennzeichnen Sie die Schlüssel der Entitäten. Verwenden Sie die UML-Notation, wie in der Vorlesung vorgestellt. Geben Sie zusätzlich die Integritätsbedingungen an, die sich nicht mit ihrem Modell beschreiben lassen.

**Aufgabe 2 (ER-Modellierung + relationales Schema)**

**12 Punkte**

Eine Bahngesellschaft *meinZug* möchte die Informationen über ihren Zugverkehr in einer Datenbank verwalten. Gegeben sei dazu folgendes Szenario:

- Die Gesellschaft hat ein kleines Netz von Bahnstrecken, die täglich gefahren werden. Jede Strecke hat einen eindeutigen Bezeichner und ihr sind der Start- und Zielbahnhof, sowie alle Zwischenhalte zugeordnet. Jeder Bahnhof hat einen Namen.
- Jede Strecke wird in einem bestimmten Zeittakt (z.B. alle 60 Minuten) von Zügen zwischen der Startzeit (z.B. 8h) bis zum Betriebsschluss der Linie (z.B. 23h) gefahren.
- Die Fahrzeit auf einem Streckenabschnitt (zwischen zwei Bahnhöfen) und die Haltezeit an einem Bahnhof soll ebenfalls festgehalten werden.

- Jeder Zug ist durch eine eindeutige Zugnummer gekennzeichnet. Für jeden Zug soll in der Datenbank festgehalten werden, wann er auf welcher Strecke eingesetzt wurde.
  - Ebenso werden Informationen über die Zugführer gespeichert. Es wird sowohl ihr Namen und Geburtsdatum, sowie die Information, wann welcher Zugführer welchen Zug gefahren hat, gespeichert.
- a) Entwerfen Sie ein ER-Modell für das beschriebene Problem, in UML-Notation, wie in der Vorlesung vorgestellt. Identifizieren sie alle notwendigen Entitäten und Beziehungen. Verwenden Sie notfalls zusätzliche eigene Informationen, vermerken sie diese in ihren Unterlagen. Tragen Sie die Kardinalitäten in Min-Max Notation ein. Kennzeichnen Sie die Schlüssel der Entitäten. Geben Sie zusätzliche Integritätsbedingungen an, die sich nicht mit ihrem Modell beschreiben lassen.
- b) Erstellen Sie aus dem Modell ein *bereits vereinfachtes* relationales Schema.

### Aufgabe 3 (ER-Modellierung + relationales Schema)

12 Punkte

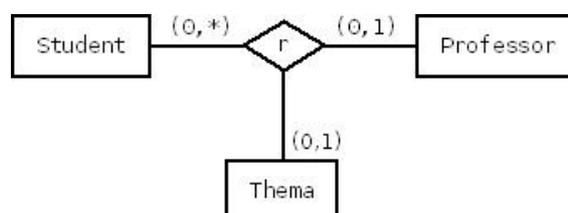
Betrachten Sie folgendes Szenario: Sie entwickeln eine Datenbank für die Koordinierungsstelle von Wettläufen (Marathon, etc.). Die Wettkämpfe finden zu festgelegten Daten und Zeiten, an bestimmten Orten statt. Es werden ebenfalls die Vereine und (für Anreisende Teilnehmer) die Unterkünfte betrachtet. Die Teilnehmer müssen bestimmte Bedingungen erfüllen: Die Läufer müssen bereits die Anmeldesumme überwiesen haben und besitzen somit eine Startnummer, eine Vereinszugehörigkeit ist nicht notwendig. Bei manchen Läufen ist ein Chip für die Zeiterfassung notwendig, bei anderen nicht. Aufgrund ihrer letzten gelaufenen Zeit (Marathon oder Halbmarathon, nicht älter als ein Jahr) werden die Läufer in vier verschiedene Startgruppen eingeteilt.

- a) Entwerfen Sie ein ER-Diagramm (in UML Notation) für das beschriebene Problem. Identifizieren Sie alle notwendigen Entitäten und Beziehungen. Tragen Sie die Kardinalitäten in Min-Max Notation ein. Verwenden Sie notfalls zusätzliche eigene Informationen, vermerken sie diese in ihren Unterlagen. Geben Sie zusätzliche Integritätsbedingungen an, die sich nicht mit ihrem Modell beschreiben lassen.
- b) Erstellen sie aus dem Modell ein *bereits vereinfachtes* relationales Schema.

### Aufgabe 4 (Ternäre Relationen, Kardinalitäten)

9 Punkte

Gegeben ist folgende ternäre Relation  $r$  zwischen den Entitäten Student, Thema und Professor, die den Sachverhalt ausdrückt, dass ein Student ein Thema (z.B. seiner Abschlussarbeit) bei einem Professor bearbeitet.

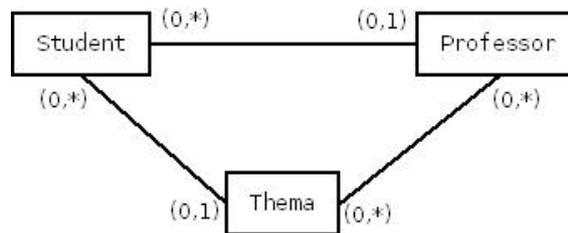


- a) Geben Sie die Kardinalitäten mathematisch an. Der Einfachheit halber wird Ihnen die erste Angabe vorgegeben:

$$\forall (s_0, t_0): |(s_0, t_0, p)| \leq 1, \text{ mit } s_0 \in \text{Student}, t_0 \in \text{Thema}, p \in \text{Professor}$$

Interpretieren Sie ihre Aussagen zusätzlich umgangssprachlich.

- b) Betrachten Sie nun folgendes Modell, in dem statt der dreistelligen Relation, 3 binäre Relationen existieren. Bestimmen Sie ebenfalls die Kardinalitäten mathematisch und umgangssprachlich. Welche Aussagen aus Teilaufgabe a) werden hier nicht ausgedrückt?



- c) Betrachten Sie nun folgendes Modell, in dem eine zusätzliche Entität Arbeit verwendet wird. Interpretieren Sie die Kardinalitäten umgangssprachlich und geben Sie an, welche Aussagen aus Teilaufgabe a) hier nicht ausgedrückt werden.

