

Angabe zum ersten Beispiel des Laborübungsteils aus Datenmodellierung WS09

Günther Charwat, Eduard Danzinger, Markus Pichlmair, Katrin Seyr
dm@dbai.tuwien.ac.at

21. Oktober 2009

1 Allgemeines

In diesem Übungsteil sollten Sie den Entwurf einer kleinen Datenbank üben. Sie müssen im ersten Schritt aus den unten stehenden Texten, die einen Ausschnitt der realen Welt beschreiben, ein ER Modell erstellen. [In Ihrer beruflichen Praxis werden Sie solche Texte gemeinsam mit dem Kunden in mehreren Gesprächen erstellen müssen.]

Nach der Erstellung des ER Modells führen Sie dieses in ein Relationenmodell über. Das Relationenmodell stellt dann die Grundlage für die Generierung der Datenbank dar.

Bitte versuchen Sie nach Möglichkeit die Beispiele eigenständig zu lösen, denn in der Praxis (und bei der Prüfung) sind Sie auch auf sich alleine gestellt.

Zeichnen Sie für die folgenden Angaben jeweils das ER-Diagramm in der (MIN, MAX) - Notation. Eine Unterstützung bei der Erstellung von ER Diagrammen bietet das Tool dia (<http://live.gnome.org/Dia> Achtung: im Diagramm Editor ER auswählen!). Bei der Umwandlung in das Relationenmodell beachten Sie bitte, dass Sie möglichst wenig Relationen verwenden. Unterstreichen Sie sämtliche Primärschlüssel, schreiben Sie die Fremdschlüssel kursiv und stellen Sie sicher, dass ein Fremdschlüssel eindeutig der passenden Relation zugeordnet werden kann.

2 Ein Beispiel zur Notation

Ein Institut hat einen eindeutige Nummer, einen Namen und eine Adresse. Ein Lektor identifiziert sich anhand seiner Sozialversicherungsnummer, und hat einen Namen. Er ist genau einem Institut zugeordnet, ein Institut kann keine oder mehrere

Lektoren haben. Weiters gibt es Lehrveranstaltungen, wobei diese eine eindeutige Nummer haben und einen Titel. Ein Lektor kann mehrere Lehrveranstaltungen leiten, eine Lehrveranstaltung kann von mehreren Lektoren geleitet werden, hat aber mindestens einen Leiter.

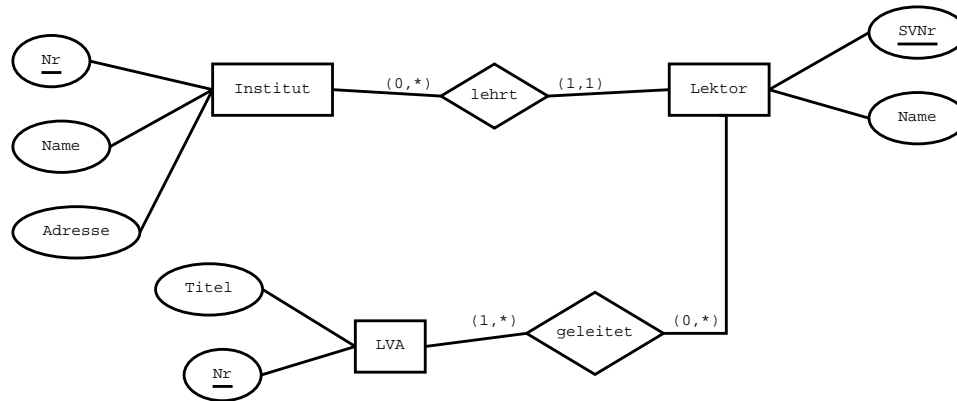


Abbildung 1: ER-Diagramm

Das obige ER-Diagramm wird wie folgt im Relationenmodell dargestellt:
 Institut (Nr, Name, Adresse)
 Lektor (SVNr, Name, Institut.Nr)
 LVA (Nr, Titel)
 geleitet (LVA.Nr, Lektor.SVNr)

3 Das Abgabegespräch

1. Sie müssen sich über den LVAManager zu einem Abgabegespräch anmelden. Bitte machen Sie das rechtzeitig, je später Sie sich anmelden, umso eingeschränkter ist das Terminangebot.
2. Sie müssen das erste und eines der zwei anderen untenstehenden Beispiele vollständig ausgearbeitet haben (ER-Modell, Relationenmodell und alle in den Aufgaben beschriebenen Varianten).
3. Sie müssen rechtzeitig innerhalb der Upload-Frist Ihre Lösung über den LVAManager abgeben (in .pdf Format). Sollten Sie sich zu einem Abgabegespräch angemeldet haben, allerdings bis zum Ende der Upload-Frist keine Datei hochgeladen haben, so wird Ihre Anmeldung für das Abgabegespräch gelöscht und es ist auch keine Abgabe möglich. Beachten Sie beim Upload Ihrer Lösung die im LVAManager angezeigten Hinweise.

4. Sie kommen im Informatiklabor (<http://www.inflab.tuwien.ac.at/>) mit Studentenausweis zu der von Ihnen reservierten Zeit vorbei, und absolvieren das Abgabegespräch. Grundlage ist das im LVA Manager vorhandene File.
5. Sie haben maximal 20 Minuten für Ihre Abgabe.
6. Sie können maximal 15 Punkte bei der Abgabe erreichen. Diese setzen sich wie folgt zusammen:
 - 6 Punkte:** Zwei ER-Modelle vollständig gelöst und eines davon genau erklärt.
 - 5 Punkte:** Die zwei dazugehörigen Relationenmodelle vollständig gelöst und eines davon genau erklärt.
 - 4 Punkte:** Zwei Theoriefragen richtig beantwortet.
7. Die Tutoren tragen ein Protokoll des Abgabegesprächs in den LVAManager ein und Sie ansehen ebendort, wieviele Punkte Sie bekommen haben.

4 Beispiel: Handelskette

Eine Handelskette möchte ihr Geschäft zukünftig mit einer Datenbank verwalten. Modellieren Sie folgenden Sachverhalt:

Die gesamte Handelskette besitzt mehrere Filialen, die eindeutig über ihre Nummer (FID) identifiziert werden. Von den Filialen werden weiters die Adresse (ADRESSE) sowie die Öffnungszeiten (VON, BIS) gespeichert. Gehen Sie davon aus, dass die Filiale jeden Tag dieselben Öffnungszeiten hat. In jeder Filiale stehen mindestens 1 und bis zu 10 Kassen, die jeweils eine innerhalb einer Filiale eindeutige Nummer (KNR) besitzen.

Von jedem Mitarbeiter werden die (eindeutige) Sozialversicherungsnummer (SVNR), der Name (VNAME, NNAME), die Adresse (ADRESSE), die Telefonnummer (TELEFON) sowie das Gehalt (GEHALT) abgespeichert. Außerdem wird in der Datenbank vermerkt, welche Mitarbeiter welche Kollegen vertreten. Jeder Mitarbeiter besitzt zwei Vertreter. Jede Filiale wird von genau einem Mitarbeiter geleitet; ein Mitarbeiter kann dabei höchstens eine Filiale leiten. Mitarbeiter arbeiten entweder in genau einer Filiale (z. B.: Regalbetreuer) oder sie sind keiner speziellen Filiale zugeordnet (z. B.: Manager).

In der Datenbank werden die von der Handelskette angebotenen Waren erfasst. Jede Ware besitzt einen eindeutigen Warencode (EAN), dazu werden noch die Bezeichnung des Produkts (BEZEICHNUNG), das Herkunftsland (HERKUNFT)

sowie der Preis pro Einheit (PREIS/EINHEIT) abgespeichert. Die Waren werden von verschiedenen Lieferanten zugeliefert, wobei dieselbe Ware von mehreren Lieferanten geliefert werden kann. Ein Lieferant wird durch eine laufende Nummer (LID) eindeutig identifiziert, dazu werden auch die Bezeichnung (BEZEICHNUNG), der jeweilige Ansprechpartner (ANSPRECHPARTNER), die Telefonnummer (TELEFON) sowie die Adresse (ADRESSE) vermerkt.

Jede Lieferung wird eindeutig identifiziert durch den Lieferanten, die Filiale, an die geliefert wird, sowie das Datum. Dabei werden beliebig viele Waren geliefert, wobei die Menge (MENGE) für jede Ware erfasst wird. Um jeweils den aktuellen Lagerstand abrufbar zu haben, wird gespeichert, welche Menge (MENGE) einer gewissen Ware in einer Filiale gelagert wird. Die Waren werden dabei laufend von Mitarbeiter auf korrekte Lagerhaltung und Frische kontrolliert. Dazu wird aufgezeichnet, welche Mitarbeiter in welchen Filialen welche Waren kontrollieren dürfen.

Bei jedem Einkauf wird dem Kunden eine Rechnung ausgestellt. Jede Rechnung besitzt eine laufende Nummer (RNR), die pro Tag eindeutig ist. Außerdem werden Datum (DATUM) und Uhrzeit (UHRZEIT) ausgewiesen sowie die Art der Bezahlung (bar oder per Bankomatkasse) (BEZAHLMODUS). Weiters wird gespeichert, welcher Mitarbeiter diese Rechnung an welcher Kasse ausgestellt hat. Auf der Rechnung werden auch die gekauften Waren samt der Menge (MENGE) ausgewiesen.

- Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem ER-Diagramm mit und ohne Nullwerte und erstellen Sie die entsprechenden Relationenmodelle.
- Ist es möglich sicherzustellen, dass Mitarbeiter, die an einer Kassa eine Rechnung ausstellen auch in jener Filiale arbeiten, in der die Kassa steht? Wenn ja, wie, wenn nein, warum nicht?

5 Beispiel: Verkehrsunternehmen

Ein Manager eines großen Verkehrsunternehmens beauftragt Sie mit der Erstellung eines Datenmodells zur Vereinfachung und Zentralisierung des Verwaltungsaufwands. Im Zuge dieses Auftrags erteilt Ihnen Ihr Kunde folgende Anweisungen:

„In unserem Unternehmen sind ca. 3000 Mitarbeiter in den verschiedensten Bereichen beschäftigt. Von diesen Arbeitern und Angestellten brauche ich die gängigen Daten wie Name, Adresse, Telefonnummer, Sozialversicherungsnummer, Bankverbindung etc. ständig aktuell und abrufbereit. Außerdem möchte ich auf einen Blick erkennen, wem ein Mitarbeiter unterstellt ist, wobei zum Beispiel ein Vorstandsmitglied klarerweise keinen Vorgesetzten mehr hat. Ich selber bin gleich

mehreren Personen unterstellt, nämlich den Direktoren unseres Bereichs, aber das ist eher die Ausnahme. Für jeden Mitarbeiter soll dabei ein Dienstplan erstellt werden. Dabei müssen Sie berücksichtigen, dass unsere Angestellten nicht jeden Tag zur selben Zeit arbeiten, sondern sich die Arbeitszeiten im Prinzip täglich ändern können, wenn sie etwa an einen Zugbegleiter denken. Interessant sind für mich nur Arbeitsbeginn und Arbeitsende.

Wir bieten unseren Kunden Verkehrsverbindungen mit Bussen und mit den verschiedenen Bahn-Arten, zum Beispiel S-Bahn oder U-Bahn. Ich möchte daher unsere verschiedenen Linien abspeichern, von welchem Typ diese Linie ist, also z. B. U-Bahn oder S-Bahn, sowie die Streckenführung zwischen den einzelnen Stationen, also die jeweilige Entfernung und die Fahrzeit.

In diesem Zusammenhang möchten wir auch unsere Fahrzeuge über die Datenbank verwalten. Wir besitzen eine Reihe von Bussen, bei denen das Kennzeichen und die Anzahl der Plätze abrufbar sein sollen. Bei den Lokomotiven ist der Typ und die Leistung in PS abzuspeichern, außerdem möchte ich nachlesen können, ob die jeweilige Lok für Schmalspurstrecken geeignet ist. Die Fahrzeuge werden jeweils in einer unserer Garagen abgestellt. Zur besseren Planung wäre es wichtig, zu wissen, wie viele Stellplätze jede Garage besitzt.

Aus der Datenbank soll nun sofort ersichtlich sein, welcher Mitarbeiter welche Fahrzeuge auf welchen Linien üblicherweise lenkt, wobei ein Mitarbeiter auf einer bestimmten Linie immer das selbe Fahrzeug lenkt.

Falls bei den Fahrzeugen ein Defekt auftritt oder eine der regelmäßigen Wartungen fällig wird, wird dies in unseren firmeneigenen Werkstätten durchgeführt. Ich möchte in der Datenbank ersehen können, welches Fahrzeug ab welchem Zeitpunkt für wie lange in Reparatur war, in welcher Werkstätte die Reparatur durchgeführt wurde, welche Mitarbeiter daran beteiligt waren und welche Kosten dabei angefallen sind.

Sowohl von den Werkstätten als auch von den Garagen muss ich jederzeit die Adresse abfragen können; dasselbe gilt auch für alle unsere weiteren Gebäude wie z. B. unsere Firmenzentrale. Manche der Stationen der Linien sind in einem Gebäude untergebracht, aber es gibt auch zahlreiche Freiluft-Haltestellen, besonders bei Straßenbahnen und Bussen.

Zu guter Letzt möchte ich noch zwei Details von unseren Stationen abspeichern. Zum Einen haben wir bei manchen, aber nicht in allen Stationen Schalter, an denen unsere Kunden Fahrscheine kaufen können und Auskünfte erhalten. Die Schalter sind auch nicht durchgehend besetzt, sondern nur in den Öffnungszeiten, die ich auch in der Datenbank vermerken möchte - allerdings können die verschiedenen Schalter unterschiedliche Öffnungszeiten haben. Weiters gibt es pro Station mindestens zwei Fahrscheinautomaten, falls einmal ein Gerät ausfallen sollte. Als Anhaltspunkt gilt dabei, dass die Automaten und Schalter in jeder Station eindeutig

durchnummeriert sind.“

- Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem ER-Diagramm mit und ohne Nullwerte und erstellen Sie die entsprechenden Relationenmodelle.
- Da Ihr Auftraggeber nicht wissen kann, welche Informationen für ein Datenbankmodell relevant sind, müssen Sie selbst sinnvolle Annahmen treffen (z.B. bei (Schlüssel-)Attributen und Funktionalitäten). Treffen Sie jedoch nur solche Annahmen, die nicht im Widerspruch zu der Beschreibung stehen.
- Modifizieren Sie Ihr Modell dahingehend, dass Ruhepausen der Mitarbeiter berücksichtigt werden können, da die Wahrscheinlichkeit sehr hoch ist, dass Ihr Auftraggeber irgendwann auch diese Information zur Arbeitszeitabrechnung benötigen wird.

6 Beispiel: Musikverein

Der Obmann eines Musikvereines tritt an Sie heran, damit Sie eine Datenbank zur Verwaltung seines Vereins designen. Dabei macht Ihr Kunde folgende Angaben:

”Wir haben etwa 50 aktive Mitglieder in unserem Verein, davon ca. 20 Musikanten und 30 Sänger. Ganz so klar kann man die beiden Gruppen natürlich nicht trennen, weil wir ein paar Multitalente in unseren Reihen haben, die sowohl ein Instrument in der Kapelle spielen als auch im Chor mitwirken. Von unseren Vereinsmitgliedern möchte ich die Mitgliedsnummer, den Namen, die Adresse und das Eintrittsdatum in den Verein zur Verfügung haben. Für mich wäre es auch ein Vorteil, wenn ich den Geburtstag kenne, damit ich nicht vergesse, zum Geburtstag zu gratulieren. Von ein paar Mitgliedern habe ich auch ein aktuelles Foto zur Hand, das möchte ich auch abspeichern können, aber leider nicht von allen. Über die Jahre verlassen auch immer wieder Leute den Verein, da müsste man das Austrittsdatum eintragen können. Ein paar Zusatzinformationen brauche ich auch noch; bei unseren Chorleitern möchte ich die Ausbildung und die Jahre an Erfahrung erfassen, bei den Sängern wäre die Stimmlage interessant, und bei den Musikern, welche Instrumente sie spielen können. Das können durchaus mehrere sein, unser Paukenspieler kann zum Beispiel auch mit einem Klavier spielen, wenn es sein muss.

Wie bei jedem ordentlichen Verein wählen wir auch regelmäßig unsere Funktionäre, also den Obmann, den Kassier, den Schriftführer und die Beisitzer samt Stellvertreter. Da hätte ich gerne eine Liste aller Funktionäre, die jemals ein Amt in unserem Verein eingenommen haben, samt der Zeit, in der sie tätig waren, und in welcher Funktion. Es ist dabei immer wieder vorgekommen, dass manche Leute

mehrere Funktionen bekleidet haben oder auch mehrere Funktionsperioden hintereinander bestritten haben. Das soll alles ersichtlich sein.

Besonders wichtig ist mir auch die Katalogisierung unseres Notenheftbestandes. Von den Notenheften brauche ich unbedingt die ISBN-Nummer und den Verlag, falls ich einmal etwas nachbestellen möchte. Von jedem Notenheft gibt es mehrere Exemplare, die alle eine Inventarnummer haben. In jedem Notenheft sind meistens mehrere Musikstücke enthalten, von denen ich nicht nur den Titel, sondern auch den Komponisten, den Texter und auch den Arrangeur wissen möchte.

Bei unseren zahlreichen Veranstaltungen führen wir diese Musikstücke auf. Ich möchte immer eine Liste aller Veranstaltungen mit einer Bezeichnung, dem Datum und der Aufführungszeit und dem Ort zur Verfügung haben, samt dem Programm, also welche Musikstücke wir aufgeführt haben. Manche Veranstaltungen halten wir regelmäßig, wie bei einer Serie, ab. Dabei wäre es günstig, auf einen Blick die jeweilige Vorgängerveranstaltung aufrufen zu können. Auf jeden Fall möchte ich erfassen können, welche Vereinsmitglieder an einer Veranstaltung mitgewirkt haben. Bei manchen Veranstaltungen kann ich selbst nicht teilnehmen, dann muss ich einen Leiter für die jeweilige Veranstaltung einteilen. Leider gehen bei den Veranstaltungen auch immer wieder Notenhefte, die wir an die Sänger und Musiker ausgeben, verloren, daher soll man auch abspeichern können, welches Vereinsmitglied bei welcher Veranstaltung welche Notenhefte ausgehändigt bekommt.

Zu guter Letzt werden unsere treuen Vereinsmitglieder gelegentlich vom Musikverband mit verschiedenen Auszeichnungen geehrt. In der Datenbank soll bei jedem Vereinsmitglied ersichtlich sein, wann er oder sie welche Auszeichnungen erhalten hat.”

- Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem ER-Diagramm mit und ohne Nullwerte und erstellen Sie die entsprechenden Relationenmodelle.
- Da Ihr Auftraggeber nicht wissen kann, welche Informationen für ein Datenbankmodell relevant sind, müssen Sie selbst sinnvolle Annahmen treffen (z.B. bei (Schlüssel-)Attributen und Funktionalitäten). Treffen Sie jedoch nur solche Annahmen, die nicht im Widerspruch zu der Beschreibung stehen.
- Verwenden Sie bei der Modellierung des Sachverhalts, welches Vereinsmitglied bei welcher Veranstaltung welche Notenhefte ausgehändigt bekommt, zusätzlich zur MIN/MAX-Notation die N:M-Notation. Welcher Unterschied ergibt sich bei Ihrer Modellierung dabei? Welche Konsequenzen folgen daraus für das Relationenmodell?