

Angabe zum ersten Beispiel des Laborübungsteils aus Datenmodellierung SS10

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

18. März 2010

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.

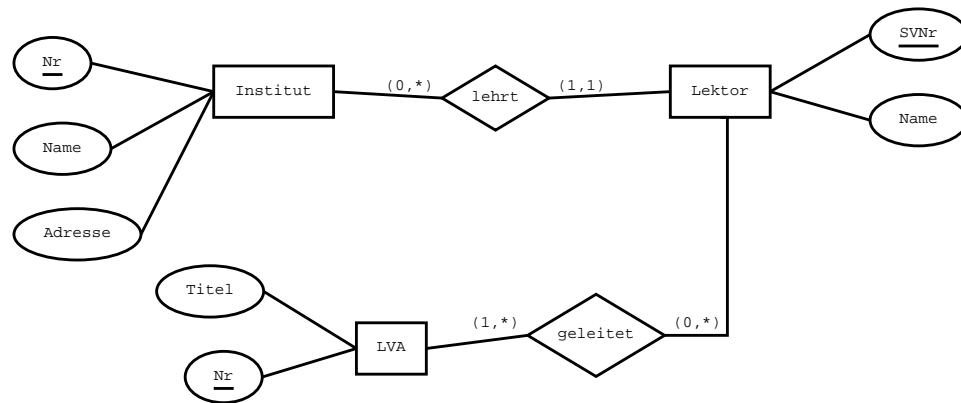


Abbildung 1: ER-Diagramm

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 (im .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: Fußball-WM

Der Veranstalter eines Fußball-Großereignisses möchte den Ablauf des Turniers mittels einer Datenbank verwalten und vereinfachen. Dazu muss er folgende Daten erfassen können:

Für die Teilnahme an der Veranstaltung werden nur akkreditierte Personen zugelassen. Diese werden mit Hilfe einer eindeutigen Akkreditierungsnummer (AKKR-NR) identifiziert. Zusätzlich werden der Name (NAME), die Nationalität (LAND) sowie das Geburtsdatum (GEBDATUM) gespeichert. Zu den akkreditierten Personen zählen einerseits die Schiedsrichter, bei denen auch die bisherige Erfahrung (ERFAHRUNG) eingetragen werden soll, andererseits die am Turnier teilnehmenden Spieler, bei denen die Rückennummer (NR) und die traditionelle Spielposition (POSITION) erfasst werden. Weiters werden auch Betreuer akkreditiert, deren Funktion (FUNKTION) gespeichert wird. Zu den Betreuern gehören unter anderem die Trainer, die jeweils eine gültige Lizenz besitzen müssen, welche in der Datenbank abgespeichert wird (LIZENZ).

Die teilnehmenden Teams werden durch das Land (LAND), das sie repräsentieren, eindeutig identifiziert. Zusätzlich werden noch die jeweilige Flagge (FLAGGE) sowie optional die Nationalhymne des Teilnehmerlandes (HYMNE) gespeichert. Jedes Team nominiert genau 22 Spieler, wobei jeder Spieler nur für genau

1 Land antreten kann. Jedes Team wird von mehreren Betreuern während des Bewerbs betreut, wobei jeder Betreuer nur für genau ein Land tätig sein kann. Jedes Team hat maximal 3 Trainer, wobei immer genau ein Trainer als Cheftrainer eines Teams fungiert.

Für das Turnier werden alle Spiele in der Datenbank erfasst. Die Spiele werden dabei mittels einer Spielnummer (SPIELNR) eindeutig durchnummeriert, weiters werden die jeweilige Runde (z. B.: Vorrunde, Achtelfinale, ...) (RUNDE), der Tag des Spiels (DATUM) sowie die Beginnzeit (UHRZEIT) gespeichert.

Jedes Spiel findet in einem der Stadien statt, von dem der eindeutige Name (NAME) und der Ort (ORT) gespeichert werden, sowie ob das Stadion überdacht ist (DACH). Im Verlauf des Turniers findet dabei in jedem Stadion mindestens ein Spiel statt, es können jedoch auch mehrere Spiele ausgetragen werden. Jedes Stadion fasst dabei mindestens 30000 Plätze, die je Stadion eindeutig durch den Sektor, den Rang, die Stiege, die Reihe und die Platznummer (SEKTOR, RANG, STIEGE, REIHE, PLATZNR) festgelegt werden. Für alle Spiele werden Eintrittskarten aufgelegt, die eine fortlaufende Nummer (KARTENNR) besitzen. Von jeder Eintrittskarte wird auch der Preis gespeichert (PREIS). Jede Eintrittskarte gilt dabei für genau einen Platz bei genau einem Spiel.

Jeder Spieler kann bei maximal 7 Spielen während des Turniers zum Einsatz kommen. Jeder Einsatz wird eindeutig identifiziert durch das Spiel sowie den Spieler. Bei jedem Einsatz werden die Position (POSITION), die Spielminuten (VON, BIS), an denen der Spieler am Feld steht, sowie die Anzahl der Tore (TORE), die der Spieler geschossen hat, erfasst.

Jedes der Spiele wird von einem Team aus 4 Schiedsrichtern geleitet. Dabei treten die Schiedsrichter in verschiedenen Funktionen (Hauptreferee, Linienrichter, Ersatzmann) auf. Von jeder dieser möglichen Funktionen sollen die eindeutige Funktionsbezeichnung (FUNKTION) sowie die dafür zustehende Entlohnung (LOHN) abgespeichert werden. Die Entlohnung für eine jede Funktion ist dabei während jedes Einsatzes in dieser Funktion gleich hoch. In der Datenbank soll ersichtlich sein, welcher Schiedsrichter in welcher Funktion bei welchem Spiel aufgetreten ist.

In der Datenbank werden auch die Sponsoren des Turniers gespeichert, die durch ihren Namen (NAME) eindeutig identifiziert werden; zusätzlich wird die Webseite des Sponsors (WEBSEITE) abgespeichert. Sponsoren können gewisse Teams als Trikotsponsoren unterstützen, wobei nicht jedes Team einen solchen Sponsor hat und ein Sponsor prinzipiell mehrere Teams unterstützen kann. Außerdem gibt es für jedes Stadion genau einen Hauptsponsor, wobei ein Sponsor zwecks Chancengleichheit nur maximal 1x als Stadion-Hauptsponsor auftreten kann.

- Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem ER-Diagramm ohne Nullwerte

und erstellen Sie die entsprechenden Relationenmodelle.

- Verändern Sie ihr Modell dahingehend, dass sie nun auch zu jedem erzielten Tor die Spielminute (MINUTE) in der Datenbank abspeichern können (dabei dürfen Sie annehmen, dass ein Spieler in einer Partie pro Minute nur ein Tor erzielen kann) und ob es sich dabei um ein Eigentor (EIGENTOR) gehandelt hat. Sehen Sie außerdem vor, dass sie zu jedem Tor jene Spieler vermerken können, die die Vorlage zu einem Tor gegeben haben; dabei soll pro erzieltm Tor maximal 1 Spieler gespeichert werden, der die Vorlage gegeben hat.
- Verzeichnen Sie zusätzlich in der Datenbank alle Auswechslungen. Jeder Spieler kann dabei höchstens ein Mal pro Partie aus- oder eingewechselt werden.

5 Beispiel: Telekommunikationsfirma

Die Geschäftsführung eines großen Telekommunikationsunternehmens beauftragt Sie mit dem Design einer Datenbank, die den Geschäftsablauf der Firma erfassen soll. Der zuständige Bereichsleiter dieser Firma stellt dabei in einem Gespräch folgende Anforderungen:

„Wir wollen mit der neuen Datenbank als allererstes unsere Kunden verwalten. Wichtig ist dabei, dass wir über die Kundennummer schnell auf alle anderen Daten zugreifen können, wie z. B. Namen und die Bankverbindungen, egal, ob es sich um einen Privatkunden oder um eine Firma handelt. Im Hinblick auf den Altersnachweis bei einem eventuellen Vertragsabschluss muss bei den Privatkunden auf jeden Fall auch das Geburtsdatum erfasst sein. Bei Firmenkunden wäre es von Vorteil, einen Ansprechpartner speichern zu können, damit meine Mitarbeiter im Kundenservice wissen, an wen sie sich beim jeweiligen Kunden wenden müssen. Von jedem Kunden muss ich außerdem die Adresse kennen. In diesem Zusammenhang müssen Sie beachten, dass einige Kunden durchaus mehrere Adressen haben, gerade wenn Sie an verschiedene Firmenstandorte denken, aber das kann auch bei privaten Kunden der Fall sein. Wichtig ist aber, dass wir dabei eine der Adressen als Haupt- und damit als Rechnungsadresse auszeichnen können.“

Wir bieten unseren Kunden sowohl die schnellsten verfügbaren Internetanschlüsse als auch die günstigsten Handytarife. Bei den Internetzugängen schnüren wir unterschiedliche Pakete, die sich im Wesentlichen in der Up- und Downloadgeschwindigkeit, dem Downloadvolumen und den damit verbundenen Gebühren unterscheiden. Ich brauche alle diese Pakete in der Datenbank verzeichnet, genauso

wie die Handytarife. Bei den Handytarifen können unsere Kunden exakt den Tarif wählen, der auf ihre Bedürfnisse bestmöglich abgestimmt ist. Die Tarife haben jeweils unterschiedliche Grund- und Gesprächsgebühren. Sowohl die Internetpakete als auch die Handytarife werden natürlich nicht auf unbestimmte Zeit, sondern nur über einen gewissen Zeitraum angeboten, das muss auch klar ersichtlich sein. In gewissen Fällen bündeln wir - gerade für Neukunden - einen Internetzugang und einen Handyvertrag zu einem unschlagbaren Angebot, allerdings gibt es dabei gewisse Kriterien, die unsere Kunden erfüllen müssen, damit sie so ein Angebot annehmen können. Es gibt etwa spezielle Angebote für junge Erwachsene unter 26 und auch für Familien.

Unsere Kunden können aus unserem Angebot wählen und Verträge abschließen. Wir schließen mit den Kunden für jedes Angebot, das er in Anspruch nimmt, einen eigenen Vertrag ab. Die Verträge gelten ab dem Abschlussdatum für eine je nach Vertrag festgelegte Zeit. Falls ein Kunde einen Vertrag kündigt, möchte ich wissen, wann die Kündigung erfolgt ist und aus welchem Grund. Das ist wichtig für unsere Kundenbetreuer, damit diese auf eventuelle Probleme in unserem Angebot reagieren können.

Damit wir eine möglichst präzise und faire Abrechnung bieten können, müssen wir alle in Anspruch genommenen Dienstleistungen protokollieren. Bei den Internetzugängen registrieren wir eine MAC-Adresse des Kunden, über die sein Datenaufkommen pro Vertrag identifiziert wird. Im Hinblick auf das Vorratsdatenspeicherungsgesetz müssen wir demnach abspeichern, zu welchem Zeitpunkt unsere Kunden welche Seiten ansteuern und welches Datenvolumen sie dabei verbrauchen. Gleichmaßen möchten wir alle Telefongespräche, also Zeitpunkt, Dauer und Gesprächspartner, erfassen können. Das sollte ja prinzipiell kein Problem sein, weil wir bei jedem Handyvertrag Rufnummer und SIM-Kartennummer speichern. Aufgrund dieser Daten stellen wir dann unsere Rechnungen aus, die wir stets monatlich verschicken. Die Kunden erhalten dabei pro Vertrag und Monat je eine Rechnung, damit sie leichter unterscheiden können, wodurch ihre Kosten zustande kommen.

Wir komplettieren unser Service an unseren Kunden, indem wir in mehreren Shops die neuesten Handymarken und -modelle zum Kauf anbieten. Ich brauche also eine Liste aller Filialen samt jeweiliger Adresse und Telefonnummer und welche Mitarbeiter dort arbeiten. Von allen Angestellten möchte ich die relevanten Daten stets zur Verfügung haben, also klarerweise Name, Adresse, Sozialversicherungsnummer, Gehalt, etc. Apropos Mitarbeiter, es gibt in unserem Konzern natürlich nicht nur die Angestellten in den Handyshops, sondern auch Servicetechniker und viele andere. Wenn nun ein Kunde in einem unserer Shops einen Einkauf tätigt, dann muss ersichtlich sein, in welchem der Shops er an welchem Tag welche Handymodelle zu welchem Preis gekauft hat, und wie viele. Außerdem muss der

Mitarbeiter ausgewiesen sein, der dem Kunden die Handys verkauft hat, falls es zu Reklamationen kommt.

Wenn wir schon über Reklamationen sprechen: bei unseren Internetpaketen sind natürlich verschiedene Leihgeräte für die Kunden inkludiert, wie etwa das Breitbandmodem oder andere Netzwerkgeräte. Für Garantiefälle ist es entscheidend zu wissen, welcher Mitarbeiter bei welchem Kunden an welcher Adresse welches Gerät an welchem Datum installiert hat.“

- Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem ER-Diagramm ohne Nullwerte und erstellen Sie die entsprechenden Relationenmodelle.
- Bedenken Sie dabei, dass nicht jede Aussage des Gesprächspartners dabei für Sie relevant sein muss. Überlegen Sie, welche Informationen sie benötigen, um die geforderte Funktionalität modellieren zu können.

6 Beispiel: Musiksammlung

Ein Musikliebhaber möchte seinen Bestand an Musikstücken und Tonträgern katalogisieren. Zu diesem Zweck wendet er sich an Sie, damit Sie ihm bei der sinnvollen Entwicklung behilflich sein können. Sie führen im Zuge der Vorbereitungsarbeiten mit dem Musikliebhaber folgendes Gespräch, in dem dieser seine Vorstellungen über die Leistungsfähigkeit und Funktionalität der Datenbank darlegt:

„Wie Sie sehen, habe ich in den letzten Jahrzehnten eine umfangreiche Sammlung an verschiedensten Tonträgern und Aufnahmen angelegt, aber leider verliere ich langsam die Übersicht darüber, was ich schon alles besitze. Ich möchte also eine Liste anlegen, in der alle meine Schallplatten, Kassetten und CDs eingetragen werden können. Wenn ich dann aus der Liste einen Titel auswähle, dann soll ersichtlich sein, welches Medium das ist, ob es sich dabei um eine Single, um ein Album oder einen Sampler handelt, und welche Musikstücke in welcher Reihenfolge darauf zu finden sind; ich stelle mir dabei eine Art Trackliste vor.

Da müssen Sie aber aufpassen - der Titel allein reicht mir dabei nicht, weil es von vielen Liedern verschiedenste Versionen gibt. Das möchte ich schon unterscheiden können, weil die verschiedenen Versionen ja auch unterschiedliche Spieldauern haben - die sollen natürlich auch ersichtlich sein. Mir wäre es ein Anliegen, wenn ich auch feststellen könnte, ob ein Lied eine Coverversion ist, also dass ich das Original mit einem Klick nachlesen kann. Außerdem möchte ich jedes Lied bewerten können, und zwar auf einer Skala von 1 bis 10 Punkten.

Apropos unterscheiden: Für mich ist es sicher leichter, wenn ich meine Lieder auch nach Genres ordnen kann. Da müssen Sie mir aber ein bisschen Flexibilität lassen, weil das Genre bei manchen Liedern eine Streitfrage ist. Machen Sie es

vielleicht so, dass man einfach mehrere Genres pro Lied angeben kann. Am besten wäre es überhaupt, wenn ich eine Liste von Genres vorliegen habe und die einzelnen Genres näher beschreiben kann.

Ganz besonderen Wert lege ich darauf, dass ich immer feststellen kann, wer an einem gewissen Lied mitgewirkt hat, also welche Band oder welches Orchester dabei spielen oder welche Sänger sich daran beteiligen. Generell ist es mir wichtig, alle Beteiligten eines Liedes zu erfassen, also auch Komponist, Arrangeur, Texter und Ähnliches. Bei den Bands möchte ich neben deren Webseite auch eintragen können, welche Musiker und Sänger daran mitbeteiligt sind, und bei den Orchestern, aus welchem Land diese kommen und welche Musiker bei dem Orchester mitwirken. Wenn wir diese Informationen aber auch pro Lied speichern müssen, möchte ich auch für gewisse Tonträger einen Hauptkünstler angeben können, das soll aber nicht unbedingt Pflicht sein.

Meine Tonträger hebe ich an verschiedenen Plätzen auf, das sind meistens Regale oder Kisten. Ich möchte abrufen können, wo ich einen konkreten Tonträger gelagert habe.

Bevor ich es vergesse, ich habe ja mittlerweile auch eine Sammlung an MP3-Dateien angelegt, von denen ich auch dieselben Informationen wie bei den CDs speichern möchte, und dazu noch, wo auf der Festplatte ich die Lieder abgelegt habe, welche Größe die Dateien haben und mit welcher Bitrate sie codiert sind. Aus meiner MP3-Sammlung möchte ich mir auch ein paar Playlisten zusammenstellen, die ich namentlich benennen will und die beliebig viele Lieder fassen können. Natürlich möchte ich dabei auch die Reihenfolge festlegen können, in der die Lieder abgespielt werden.“

- Modellieren Sie diesen Sachverhalt in einem ER-Diagramm ohne Nullwerte und erstellen Sie die entsprechenden Relationenmodelle.
- Stellen Sie sicher, dass jeder Mitwirkende in mehreren Funktionen an einem Musikstück beteiligt sein kann (z. B. als Komponist und Texter).