

Angabe zum ersten Beispiel des Laborübungsteils aus Datenmodellierung WS10

Iris Meyer, Andreas Pfandler, Markus Pichlmair, Stefan Taber
dm@dbai.tuwien.ac.at

20. Oktober 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.

Lösen Sie die Beispiele eigenständig, denn in der Praxis (und bei der Prüfung) sind Sie auch auf sich alleine gestellt. Wir weisen Sie darauf hin, dass Plagiate mit 0 Punkten beurteilt werden.

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 eine 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.

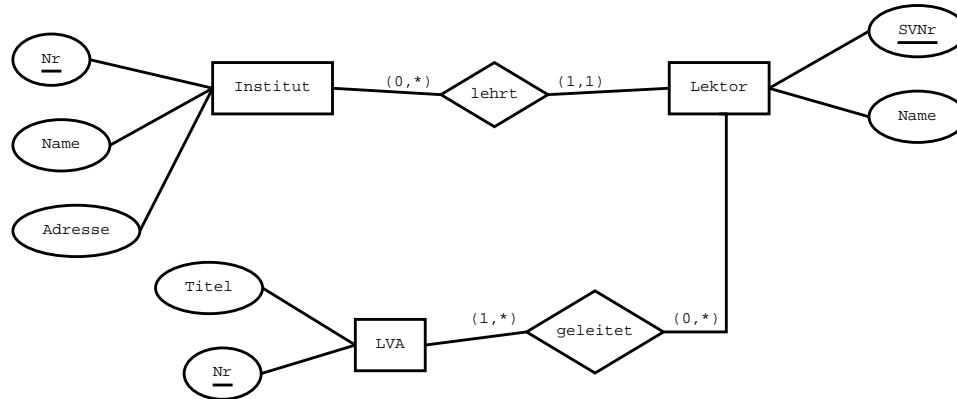


Abbildung 1: ER-Diagramm

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: Lego Sammlung

Ein passionierter Lego-Sammler und -Fan beauftragt Sie mit dem Entwurf einer Datenbank, mit der er sowohl seine eigene Sammlung verwalten als auch wichtige allgemeine Informationen zu Bausteinen, Sets, Themenserien, u.ä. sammeln kann.

Jeder BAUSTEINTYP besitzt eine eindeutige Nummer (NR), eine Beschreibung (BESCHR) und kann optional mit einem Bild (BILD) versehen werden. Bausteintypen gibt es in verschiedenen Farben. Jede FARBE hat einen eindeutigen Namen (NAME) sowie einen korrespondierenden RGB-, CMYK- und PANTONE-Farbwert. Vermerken Sie für jeden Bausteintyp, in welchen Farben dieser bisher überhaupt produziert worden ist. Speichern Sie außerdem die Anzahl (ANZ) der Bausteintypen pro Farbe, die im Besitz des Sammlers sind (z.B. ist in der Sammlung der Bausteintyp Nummer „1“ dreimal in „grün“, fünfmal in „rot“ und einmal in „blau“ enthalten).

Bausteintypen, die der Sammler besitzt, werden in KISTEN mit eindeutigen Nummern (NR) und einer BESCHRIFTUNG aufbewahrt. Gehen Sie davon aus, dass jeder Bausteintyp genau einer Kiste zugeordnet ist, eine Kiste aber verschiedene Bausteintypen beinhalten kann.

Bausteintypen werden gewöhnlich in Form von SETS vertrieben, die alle eine eindeutige Produktnummer (PNR), eine Bezeichnung (BEZ) und ein Erscheinungsjahr (JAHR) haben. Für jedes Set wird vermerkt, ob es im Besitz des Sammlers ist oder nicht (BESITZT) und welche Bausteintypen in welcher Farbe wie oft (ANZ) in ihm enthalten sind. Neben Sets, die im Handel einzeln erwerblich sind und von denen der Listenpreis (LPREIS) gespeichert werden soll, gibt es auch Sets, die einzeln nicht gekauft werden können, sondern nur im Zusammenhang mit Produkten anderer Firmen erhältlich sind (z.B. als „gratis Beigaben“ zu Frühstücksflocken). Speichern Sie bei dieser Art von „WERBESETS“ den Namen der Firma (FIRMA), die diese vertreibt.

Weiters ist jedes Set genau einem bestimmten SPIELTHEMA zugeordnet, wobei ein Spielthema natürlich mehrere Sets umfassen kann. Spielthemen werden durch ihre Bezeichnung (BEZ) eindeutig identifiziert und sind hierarchisch organisiert, d.h. zu jedem Spielthema kann es mehrere untergeordnete Spielthemen geben, wobei ein bestimmtes Spielthema aber höchstens ein direkt übergeordnetes Spielthema hat.

Jedes Set wird mit einer oder mehreren BAUANLEITUNGEN ausgeliefert. Bauanleitungen haben eine pro Set eindeutige Nummer (NR), eine Seitenanzahl (SEITEN), ein bestimmtes Papierformat (FORMAT) und werden - sofern der Sammler sie im Original besitzt - in speziellen MAPPEN aufgehoben. Mappen haben eine eindeutige Nummer (NR), eine Beschriftung (BESCHRIFTUNG) und können maximal zwanzig Bauanleitungen beinhalten. Für Bauanleitungen, die der Sammler in Form von PDF-Dateien besitzt, soll der Dateiname (DATEI) und der Speicherpfad (PFAD) eingetragen werden.

Lego-Modelle, die der Sammler selbst entwirft, sollen ebenfalls in der Datenbank gespeichert werden. Gehen Sie davon aus, dass jedes MODELL einen Namen (NAME), ein Erstellungsdatum (DATUM), eine Beschreibung (TEXT) und einen Schwierigkeitsgrad (GRAD) besitzt, wobei die Kombination aus Namen und Datum eindeutig ist. Modelle können einem oder mehreren Spielthemen zugeordnet sein. Um ein Modell zu einem späteren Zeitpunkt erneut bauen zu können, ist es notwendig die einzelnen Baustufen zu dokumentieren: BAUSTUFEN werden pro Modell durchnummeriert (NR) und mit einem Foto (FOTO) versehen. Außerdem wird für jede Baustufe die Anzahl (ANZAHL) der benötigten Bausteintypen pro Farbe vermerkt.

- Modellieren Sie den Sachverhalt einmal mit und einmal ohne Nullwerte. Passen Sie ER-Diagramm und Relationenmodell entsprechend an.
- Ändern sie das ER-Diagramm und das Relationenmodell dahingehend ab, dass in der Datenbank nun auch „Super Sets“ gespeichert werden. SUPER

SETS haben genauso wie alle anderen Sets eine eindeutige Produktnummer, eine Bezeichnung und ein Erscheinungsjahr und besitzen darüber hinaus auch einen Listenpreis. Im Gegensatz zu normalen (Einzel-)Sets ist ein „Super Set“ aber kein eigener Bausatz, sondern besteht aus mindestens drei verschiedenen (Einzel-)Sets. Um eine Mehrfachspeicherung gleicher Daten zu vermeiden, stellen Sie bitte sicher, dass die in einem Set enthaltenen Anleitungen und Baustein-Typen sowie das zugehörige Spielthema nur bei Einzel-Sets, nicht aber bei „Super Sets“ vermerkt werden.

- KISTEN und MAPPEN werden beide über eine eindeutige Nummer (NR) identifiziert und besitzen eine BESCHRIFTUNG. Überlegen Sie welche Vor- und Nachteile es hat, Kisten und Mappen in einer gemeinsamen Tabelle zu speichern. Begründen Sie Ihre Lösung.

5 Beispiel: Konditorei

Die Besitzerin einer kleinen Konditorei beauftragt Sie mit dem Entwurf einer Datenbank, in der der Geschäftsablauf ihres Unternehmens erfasst werden soll. Ihnen liegt folgender Mitschnitt aus der Besprechung mit der Besitzerin vor:

„Zur Zeit sind in unserer Konditorei 13 Mitarbeiter beschäftigt: Sechs arbeiten im Verkauf, fünf in der Backstube und zwei sind als Reinigungskräfte angestellt. Von jedem Mitarbeiter muss ich den Vornamen, den Nachnamen, das Geburtsdatum, die Sozialversicherungsnummer, seine Adresse und Telefonnummer zur Verfügung haben. Außerdem soll natürlich bei jedem Angestellten das aktuelle Gehalt und seine Bankverbindung gespeichert werden. Bei Mitarbeitern der Backstube muss ich zudem wissen, ob sie Meister, Gesellen, Lehrlinge oder Hilfskräfte sind.

Die Konditorei ist montags bis samstags von 8 bis 19 Uhr geöffnet. Sonntags sperren wir schon um 18 Uhr zu. Es ist klar, dass keiner unserer Angestellten täglich elf Stunden im Geschäft verbringen kann. Deswegen erstellen wir jedes Jahr einen Plan und legen darin fest, wer an welchem Wochentag in welchem Zeitraum arbeitet. Dieser Dienstplan gilt für ein ganzes Jahr und soll auf alle Fälle in der Datenbank abrufbar sein. Schön wäre es auch, wenn ich die Urlaubszeiten eines jeden Mitarbeiters speichern könnte - also von wann bis wann jemand im Urlaub ist und welche Mitarbeiter ihn in dieser Zeit vertreten.

In unserer Konditorei werden verschiedene Arten von Torten hergestellt: Sachertorten, Grand-Manier-Torten, Topfenoberstorten, etc. Für meine Mitarbeiter in der Backstube ist es wichtig zu wissen, welche Zutaten für welche Torte in welchen Mengen verwendet werden. Damit uns die einzelnen Zutaten nicht plötzlich

ausgehen, wäre es auch von Vorteil, dass zu jeder Zutat die jeweilige Vorratsmenge gespeichert wird sowie die Lieferanten, bei denen sie bei Bedarf nachbestellt werden kann.

Im Geschäft werden die unterschiedlichen Tortenarten entweder stückweise oder im Ganzen verkauft. Ganze Torten bieten wir momentan in vier verschiedenen Formen an - in rund, eckig, Buch- oder Herzform - und jede dieser Formen ist wiederum in mehreren Größen erhältlich. Der Preis einer ganzen Torte ist pro Form und Größe festgelegt und für alle Arten von Torten (für Bananen- genauso wie für Schwarzwälder-Kirschtorten) derselbe. Wichtig ist aber, dass nicht alle Arten von Torten in allen Formen und Größen erhältlich sind. Cremige Torten, wie unsere Erdbeerobers- oder Topfenobersorte, können beispielsweise nicht in Buchform oder extrem großen Größen hergestellt werden. Dafür sind sie von ihrer Konsistenz her einfach zu weich.

Neben den Torten werden in unserer Konditorei natürlich auch noch weitere Backwaren hergestellt: Topfengolatschen, Mohnschnitten, Apfelstrudel und, wie Sie sehen, noch eine Menge anderer süßer Köstlichkeiten. Ich hätte gerne eine Liste, in der all diese Produkte verzeichnet sind. Dabei möchte ich nicht nur ihren Namen und Verkaufspreis speichern, sondern auch angeben können, zu welcher Gruppe von Backwaren sie zu rechnen sind: ob ein Produkt also ein Kuchen, ein Plundergebäck, ein Strudel, oder sonst etwas ist. Bei Produkten, die für Diabetiker geeignet sind, muss ich außerdem noch die Broteinheiten eintragen können.

Als Besitzerin ist es mir wichtig, alle Verkäufe genau zu dokumentieren. Dabei möchte ich wissen, wann ein Verkauf stattfindet, welcher meiner Mitarbeiter ihn durchführt und welche Produkte er umfasst. Mit Ausnahme der Tee- und Weihnachtsbäckerei, die dekawise angeboten wird, und Torten, die entweder pro Stück oder im Ganzen erhältlich sind, werden alle unsere Backwaren stückweise verkauft. Möchte ein Kunde eine ganze Torte kaufen, so muss er diese allerdings rechtzeitig vorbestellen. Für jede Bestellung muss ich dabei wissen: Welcher Verkaufsmitarbeiter die Bestellung aufgenommen hat; Wann er sie aufgenommen hat; Den Namen des Kunden, sowie für eventuelle Rückfragen dessen Telefonnummer; Das Datum, an dem die Bestellung abgeholt wird bzw. falls eine Bestellung geliefert werden soll, Datum und Uhrzeit der gewünschten Lieferung sowie die Lieferadresse; Und natürlich, welche Produkte die Bestellung umfasst, wobei natürlich nicht nur Torten sondern auch alle anderen Arten von Mehlspeisen bestellt werden können. Bestellungen werden entweder sofort oder erst bei Erhalt bezahlt.“

- Modellieren Sie den Sachverhalt in einem ER-Diagramm ohne Nullwerte und erstellen Sie das entsprechende Relationenmodell.
- Da die Besitzerin 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.

- Beachten Sie, dass manche Constraints nicht in ER-Diagrammen dargestellt werden können. D.h., dass in der Beschreibung auch Informationen enthalten sind, welche für Ihre Aufgabe irrelevant sind. Wenn Sie Informationen aus der Beschreibung weglassen, müssen Sie beim Abgabegespräch begründen können, wieso es nicht möglich ist, diese umzusetzen.

6 Beispiel: Hotel

Die Besitzerin eines Hotels möchte die Abläufe in ihrem Betrieb modernisieren und auf eine EDV-Lösung mit Datenbank umstellen. In einem Gespräch macht sie folgende Angaben:

„Jährlich wird unser Hotel von unzähligen Gästen aus dem In- und Ausland besucht. Von jedem Gast muss ich den Namen, die Adresse, das Land und das Geburtsdatum wissen. Weiteres muss ich mir natürlich die Aufenthaltsdauer notieren, sowie das Zimmer, in dem er beherbergt ist. Unsere Gäste können dabei aus verschiedenen Kategorien von Zimmern wählen: wir bieten verschiedene Einzel-, Doppel- und Familienzimmer, aber auch Junior- und Penthouse-Suiten an. Jede Zimmerkategorie hat eine bestimmte Mindestgröße und verfügt über eine bestimmte Mindestausstattung. Alle unsere Familienzimmer sind zum Beispiel mindestens 45 m² groß und beinhaltet auf alle Fälle ein Doppelbett, zwei Einzelbetten, einen Schreibtisch, WC und Dusche, Telefon, SAT-TV und eine Minibar. Für mich ist es wichtig, dass ich nicht nur die Mindestgröße und Mindestausstattung einer jeden Kategorie zur Verfügung habe, sondern für jedes Zimmer auch die tatsächliche Größe und Ausstattung abrufen kann. Unser Familienzimmer „Naturstube“ ist beispielsweise 48 m² groß und ist zusätzlich zur Mindestausstattung mit zwei Balkons und einem Safe ausgestattet. Und unser Familienzimmer „Kunterbunt“ ist sogar 55 m² groß und enthält zusätzlich eine Wohnecke, eine Badewanne, eine Musikanlage und einen Fön.

Die Minibars sind in allen Zimmern immer mit denselben Produkten bestückt: zwei Dosen Bier, zwei Flaschen Mineralwasser, ein kleines Fläschchen Cognac, eine Packung Chips und noch ein Reihe anderer Kleinigkeiten. Wenn unsere Gäste etwas aus der Minibar konsumieren, dann müssen sie es natürlich nicht sofort bezahlen. Wir schreiben es einfach auf die jeweilige Hotelrechnung, die der Gast dann später, üblicherweise beim Check-out begleichen kann. Dasselbe gilt auch für alle Getränke, Speisen oder Snacks, die der Gast in einer unserer Hotelbars oder

in unserem Restaurant konsumiert. Um Streitigkeiten bei der Abrechnung zu vermeiden, muss für jede Konsumation aber unbedingt vermerkt werden, was genau konsumiert wurde - z.B. „1/8 l Grüner Veltliner“ oder „0,25 l Coca Cola“ -, wie viel dies kostet, wo etwas konsumiert wurde - in Minibar, Restaurant oder einer unserer Hotelbars - und wann etwas konsumiert wurde, wobei mir bei der Minibar das Datum genügt, bei Hotelbar und Restaurant zudem die Uhrzeit erfasst werden soll.

In der Hotelrechnung werden zusätzlich zu den Einzelkonsumationen natürlich auch die Übernachtungen erfasst. Der Preis einer Übernachtung ist dabei für jede Zimmerkategorie und je nach Saison pro Person und Nacht festgelegt. Im Doppelzimmer „Waldblick“ kostet die Übernachtung in der Saisonzeit C, die dieses Jahr vom 22.5. bis 11.7. geht, beispielsweise 68.- Euro, in der Saisonzeit D, die vom 12.7. bis 22.8. geht, 75.- Euro pro Person. Für Kinder sind die Preise für die Übernachtung selbstverständlich reduziert. Je nach Alter gewähren wir auf den Erwachsenenpreis einen Nachlass zwischen 20 und 100 Prozent: so bekommen Kinder zwischen 0 und 2 Jahren beispielsweise 100%, zwischen 6 und 10 Jahren 50% Ermäßigung.

Für mich ist es wichtig, dass in der neuen Datenbank alle Rechnungen gespeichert werden. Neben dem Rechnungsdatum und der Gesamtsumme muss jede Rechnung auch den Namen und die Adresse des Empfängers, also des Gastes enthalten. Beachten Sie aber, dass nicht jeder unserer Gäste eine Rechnung erhält. Bei einer Familie beispielsweise stelle ich für Vater, Mutter und Kind nicht jeweils eine eigene Rechnung aus, sondern mache eine Gesamtrechnung, in der die Übernachtungen eines jeden Familienmitgliedes aufgelistet sind.

Es ist mir ein großes Anliegen, dass ich die neue Datenbank auch zur Verwaltung unseres Restaurants verwenden kann. Ich brauche einerseits eine Liste, in der ich alle von uns angebotenen Speisen zusammen mit ihrem Preis eintragen kann, und andererseits eine Liste, in der sich unsere täglich wechselnden Menüs eintragen lassen. Mittags und Abends bieten wir jeweils drei verschiedene Menüs an, wobei die Mittagsmenüs aus drei verschiedenen Speisen, die Abendmenüs aus fünf verschiedenen Speisen bestehen. Wenn unsere Gäste im Restaurant speisen wollen, so können sie entweder eines der angebotenen Menüs oder aber à la Carte essen, wobei die Kosten, wie ich vorher schon sagte, einfach ihrer Hotelrechnung hinzugefügt werden.“

- Modellieren Sie den Sachverhalt in einem ER-Diagramm ohne Nullwerte und erstellen Sie das entsprechende Relationenmodell.
- Da die Besitzerin 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.

- Beachten Sie, dass manche Constraints nicht in ER-Diagrammen dargestellt werden können. D.h., dass in der Beschreibung auch Informationen enthalten sind, welche für Ihre Aufgabe irrelevant sind. Wenn Sie Informationen aus der Beschreibung weglassen, müssen Sie beim Abgabegespräch begründen können, wieso es nicht möglich ist, diese umzusetzen.