Prof. Dr. Stefan Brass
Institut für Informatik
MLU Halle-Wittenberg

16. Juli 2004

Vorlesung “Datenbanken II A” — Klausur —

Name: ______________________

Matrikelnummer: ______________________

Studiengang: ______________________

Aufgabe	Punkte	Max. Punkte	Zeit
1 (Entwurf im ER-Modell)		8	25 min
2 (Analyse gegebener Schemata)		5	20 min
3 (UML Klassendiagramm → Tabellen)		5	10 min
4 (Relationale Normalformen)		5	15 min
5 (Zusatzaufgabe: Logischer Entwurf)		1 Extra	?
Summe		23	70 min

Hinweise:

- Bearbeitungsdauer: 75 Minuten
- Skript, Bücher, Notizen sind erlaubt. Notebooks, PDAs, etc. dürfen nicht verwendet werden. Mobiltelefone bitte ausschalten (oder bei Aufsicht melden).
- Die Klausur hat 10 Seiten. Bitte prüfen Sie die Vollständigkeit.
- Bitte benutzen Sie den vorgegebenen Platz. Wenn Sie auf die Rückseite ausweichen müssen, markieren Sie klar, daß es eine Fortsetzung gibt.
- Tauschen Sie keinesfalls irgendwelche Dinge mit den Nachbarn aus. Notfalls rufen Sie eine Aufsichtsperson zur Kontrolle.
- Bei der Aufgabe zum Ankreuzen sollten Sie wenigstens raten, wenn Sie die richtige Lösung nicht wissen (wenn Sie nichts ankreuzen, haben Sie den Punkt auf jeden Fall verloren). Es ist jeweils genau eine Antwort pro Teilaufgabe richtig.
- Fragen Sie, wenn Ihnen eine Aufgabe nicht klar ist!
- Es gibt eine Online-Umfrage zur Verbesserung der Vorlesung ab spätestens Montag (für mindestens zwei Wochen). Teilnehmer der Umfrage werden im Gesamtergebnis 1% hochgestuft. Siehe die Webseite der Vorlesung.

Aufgabe 1 (Entwurf im ER-Modell) 8 Punkte

Es soll ein System für Online-Umfragen, z.B. zur Lehrevaluation, erstellt werden. Bitte entwerfen Sie ein ER-Diagramm für die zugrundeliegende Datenbank in der Oracle Designer Notation.

- In der Datenbank soll es möglich sein, die Ergebnisse mehrerer Umfragen abzuspeichern. Für jede Umfrage sind eine eindeutige Nummer, eine Überschrift, ein Startdatum und optional ein Enddatum abzuspeichern.
- Eine Umfrage besteht aus mehreren Fragen. Z.B. “War es für Sie ein Problem, daß die Folien in englischer Sprache verfasst sind?” Innerhalb jeder Umfrage sind die Fragen durchnumeriert (jeweils die erste, zweite, dritte Frage, u.s.w.). Außer dieser Nummer ist auch der Text der Frage abzuspeichern.
- Für einen Teil der Fragen gibt es ein Menü aus mehreren möglichen Antworten, aus dem der Befragte eine auswählt. Z.B. obige Frage hätte die möglichen Antworten (1) “Ja, sehr”, (2) “Etwas”, (3) “Es ist mir egal”, (4) “Ich fand es sogar positiv”. Für jede Antwort sind Nummer und Text abzuspeichern. Die Antwort-Nummer ist innerhalb der Frage eindeutig.
- Für den anderen Teil der Fragen gibt es keine vorgegebenen Antworten, sondern der Befragte kann einen beliebigen Text eintragen (z.B. bei der Frage “Was sollte beim nächsten Mal unbedingt anders gemacht werden?”).
- Jede Abgabe, d.h. jedes eingehende ausgefüllte Formular (Ergebnis der Umfrage) bekommt eine Nummer, die innerhalb der Umfrage eindeutig ist. Es muß nun natürlich abgespeichert werden, welche Antworten zu den Menü-Fragen ausgewählt wurden, und welche Texte zu den Freitext-Fragen eingegeben wurden. Das Schema soll sicherstellen, daß der Typ der Frage jeweils stimmt (also kein Freitext zu Menü-Fragen).
- Um das Einfügen von Daten möglichst einfach zu gestalten, sei es erlaubt, daß es Umfragen ohne Fragen, Menü-Fragen ohne Antworten, u.s.w. gibt. Natürlich muß aber umgekehrt jede Frage zu genau einer Umfrage gehören, jede vorgegebene Antwort zu genau einer Menü-Frage, etc.

Bitte geben Sie weitere nötige Integritätsbedingungen als Text an (sie müssen voraussichtlich mindestens eine angeben). Aufgabe 5 ist eine Zusatzaufgabe, in der Sie einen Teil des logischen Entwurfes zu dieser Aufgabe durchführen sollen (bei dem sich die notwendige Integritätsbedingung auswirkt). Suchen Sie aber nicht zu lange nach Integritätsbedingungen, nur einer der Punkte hängt davon ab (außerdem wäre es denkbar, daß Sie einen ER-Entwurf finden, der zusätzliche Integritätsbedingungen überflüssig macht).

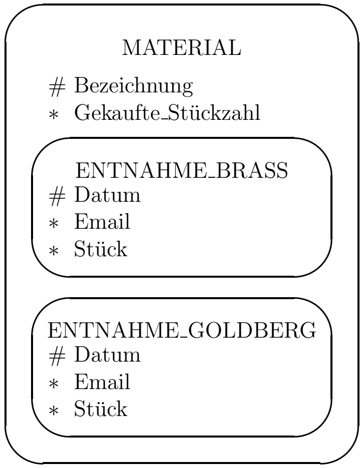
Es ist Platz für die Lösung auf der nächsten Seite. Falls Sie meinen, daß obige Anforderungen nicht vollständig sind, und Sie nicht fragen können, dokumentieren Sie bitte Ihre Annahmen.

Lösung zu Aufgabe 1 (Entwurf im ER-Modell)

Aufgabe 2 (Analyse gegebener Schemata) 5 Punkte

Es soll eine Datenbank für die Verwaltung des Verbrauchsmaterials des Instituts entwickelt werden. Verbrauchsmaterial sind z.B. Kugelschreiber, Pakete Kreide, Pakete Druckerpapier, Folien, etc. Es soll festgehalten werden, welcher Mitarbeiter (z.B. Brass, Goldberg) an welchem Datum welches Material entnommen hat. Es muß dabei auch die Vielfachheit gespeichert werden, z.B. ist möglich, daß ich an einem Tag zwei Pakete Druckerpapier und 20 Folien entnehme. Es ist auch möglich, daß ein Mitarbeiter an verschiedenenn Tagen das gleiche Material entnimmt, z.B. heute ein Paket Druckerpapier und nächste Woche noch einmal. Die Liste der Mitarbeiter soll natürlich erweiterbar sein (ohne das Schema ändern zu müssen). Zu jeder Sorte des Verbrauchsmaterials soll die Bezeichnung und die insgesamt gekaufte Menge abgespeichert werden. Die Bezeichnung ist eindeutig. Zu jedem Mitarbeiter sollen Name und die EMail-Adresse erfasst werden. Zu jedem Entnahme-Vorgang Datum und Stückzahl. Bitte prüfen Sie die folgenden ER-Diagramme auf Korrektheit, d.h. syntaktische Richtigkeit und Erfüllung der Spezifikation. Auch Verletzung von Normalformen zählt als Fehler. Geben Sie bei den inkorrekten Diagrammen jeweils noch eine kurze Erklärung ab (falls es mehrere Fehler in einem Diagramm gibt, reicht es, einen zu erklären).

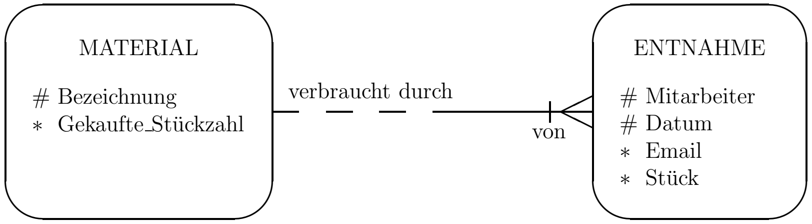
a) Designer A macht folgenden Vorschlag:



☐ Korrekt

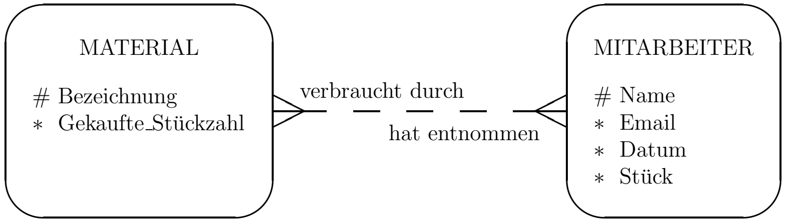
☐ Falsch

b) Designer B macht folgenden Vorschlag:



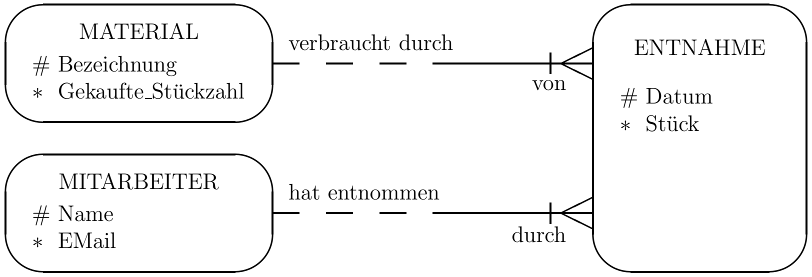
☐ Korrekt
☐ Falsch

c) Designer C macht folgenden Vorschlag:



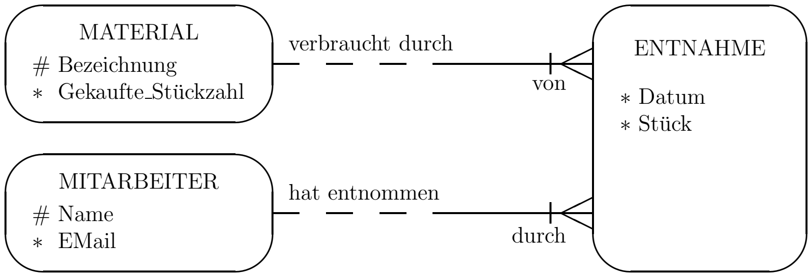
☐ Korrekt
☐ Falsch

d) Designer D macht folgenden Vorschlag:



☐ Korrekt
☐ Falsch

e) Designer E stimmt damit fast überein, aber meint daß der Schlüssel von ENTNAHME falsch ist:

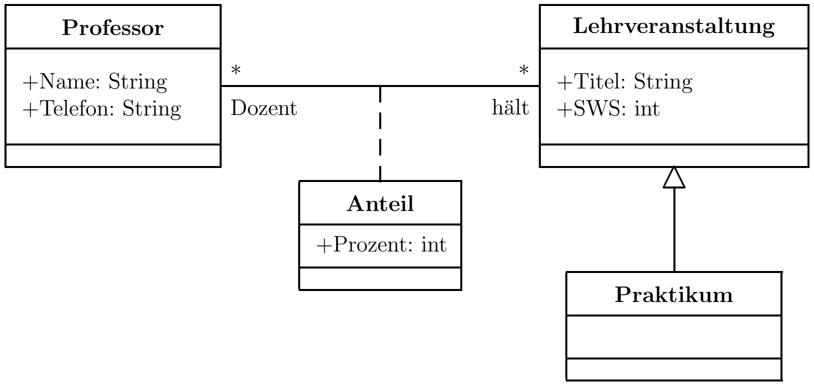


☐ Korrekt
☐ Falsch

Aufgabe 3 (UML Klassendiagramm → Tabellen) 5 Punkte

Das folgende UML Klassendiagramm beschreibt eine Datenbank zur Überwachung der Lehrverpflichtung von 8 Semesterwochenstunden der Professoren (man muß am Semesterende ein Formular ausfüllen, das diese Daten abfragt). Die Unterscheidung von Praktika ist wichtig, weil es dafür einen geringeren Anrechnungsfaktor gibt.

Bitte übersetzen Sie dieses Diagramm in das relationale Modell. Sie müssen nicht unbedingt `CREATE TABLE` Anweisungen aufschreiben, aber Sie müssen Schlüssel und Fremdschlüssel (inklusive der referenzierten Relation) nennen. Sie brauchen keine Datentypen anzugeben, außer wenn ein Attribut nur wenige mögliche Werte hat (Aufzählungs-Typ). Sie können annehmen, daß für die Professoren der Name eindeutig ist, und für die Lehrveranstaltungen der Titel.



Aufgabe 4 (Relationale Normalformen) 5 Punkte

Gegeben sei eine Relation `R` mit Attributen `A`, `B`, `C`, `D`, `E`. Folgende funktionalen Abhängigkeiten gelten:

- `A`, `B` → `C`
- `C` → `D`
- `C`, `D` → `E`
- `E` → `A`
- `C`, `E` → `B`

Bitte kreuzen Sie die jeweils richtige Antwort an (genau eine pro Teilaufgabe):

a) Wird die funktionale Abhängigkeit `C` → `A` von den gegebenen funktionalen Abhängigkeiten impliziert?

☐ Ja.
☐ Nein.
☐ Das hängt von den Daten der Tabelle (Datenbank-Zustand) ab.

b) Welche dieser Attributmengen ist ein (minimaler) Schlüssel?

☐ {`A`}
☐ {`A`, `B`}
☐ {`E`}

c) Hat die Tabelle noch einen (minimalen) Schlüssel?

☐ {`C`}
☐ {`D`}
☐ Nein, nur den Schlüssel aus b).

d) Ist die Tabelle in BCNF?

☐ Ja.
☐ Nein, `A`, `B` → `C` verletzt BCNF.
☐ Nein, `C` → `D` verletzt BCNF.
☐ Nein, `C`, `D` → `E` verletzt BCNF.
☐ Nein, `E` → `A` verletzt BCNF.
☐ Nein, `C`, `E` → `B` verletzt BCNF.

e) Was ist unter den folgenden drei Erklärungen für das Ziel von BCNF die beste (bzw. die einzig zutreffende)?

- ☐ Die Aufspaltung einer Tabelle in BCNF Relationen liefert ein Schema, das genau äquivalent zum ursprünglichen Schema ist, aber in jedem Fall weniger Speicherplatz für die Daten als das ursprüngliche Schema verbraucht.
- ☐ Durch die Transformation einer Tabelle in BCNF kann man Joins (Verbunde) vermeiden, die Anfragen laufen nach dieser Transformation schneller.
- ☐ Durch die Transformation einer Tabelle in BCNF kann man Constraints (Integritätsbedingungen) vermeiden, die von heutigen DBMS beim `CREATE TABLE` nicht unterstützt werden.

Aufgabe 5 (Zusatzaufgabe: Logischer Entwurf) 1 Extrapunkt

Dies ist eine Zusatzaufgabe. Sie können auch ohne diese Aufgabe die volle Punktzahl erreichen. Die Korrektur ist besonders kritisch, es gibt den Extrapunkt nur bei wirklich perfekten Lösungen. Da der Aufwand in keinem Verhältnis zum Nutzen steht, empfiehlt es sich, diese Aufgabe erst am Ende zu lösen, wenn dann noch Zeit ist.

Geben Sie eine Tabelle an, mit der die in einem ausgefüllten Formular ausgewählten Antworten zu Menü-Fragen abgespeichert werden können (also in dem abgegebenen Formular X wurde zu Frage Y die Antwort Z gewählt). Dies übersetzt einen Teil Ihres Schemas aus Aufgabe 1 (vermutlich ein Relationship), entspricht aber nicht genau der Standard-Übersetzung aus der Vorlesung, da (wie in Aufgabe 1 festgestellt) weitere Integritätsbedingungen beachtet werden müssen. Geben Sie Schlüssel und Fremdschlüssel an.