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

6. Februar 2004

Vorlesung "Datenbanken I"
— Endklausur —

Name: ______________________

Matrikelnummer: ______________________

Studiengang: ______________________

Aufgabe	Punkte	Max. Punkte	Zeit
1 (SQL)		9	30 min
2 (ER-Entwurf)		4	10 min
3 (Transformation ER⟶Tabellen)		5	15 min
4 (Funktionale Abhängigkeiten, BCNF)		2	5 min
Summe		20	60 min

Hinweise:

- Bearbeitungsdauer: 60 Minuten
- Skript, Bücher, Notizen sind erlaubt. Notebooks, PDAs, etc. dürfen nicht verwendet werden. Mobiltelefone bitte ausschalten.
- Die Klausur hat 7 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!

Beispiel-Datenbank (für Aufgabe 1)

Eine Familie möchte ihre Ausgaben besser in den Griff bekommen (sie muß sparen). Dazu macht sie einen Plan, wieviel pro Monat wofür ausgegeben werden soll (welche Kostenstelle welchen Etat hat):

PLAN		
POSTEN	ETAT	FEST
Miete	750	Y
Krankenversicherung	311	Y
Lebensmittel	300	N
Telefon	50	N
Ersatzbeschaffungen	100	N
Urlaub	100	N

Die Spalte `FEST` enthält nur `Y` und `N`. Dabei bedeutet `Y`, daß dieser Posten einen festen Betrag pro Monat hat, der nicht durch verändertes Konsumverhalten beeinflussbar ist.

Eine zweite Tabelle enthält die einzelnen Ausgaben, zusammen mit der Information, aus welchem Topf (Etat-Posten) das Geld genommen werden soll:

AUSGABEN					
ID	TAG	MONAT	POSTEN	BETRAG	ZWECK
1001	3	1	Lebensmittel	35	Rewe
1002	3	1	Lebensmittel	5	Bäcker
1003	10	1	Lebensmittel	60	Rewe
1004	17	1	Lebensmittel	50	Rewe
1005	24	1	Lebensmittel	50	Rewe
1006	27	1	Lebensmittel	20	Kondi
1007	31	1	Lebensmittel	80	Rewe
1008	31	1	Telefon	60	Telefonrechnung Januar
1009	3	2	Lebensmittel	50	Kondi
1010	5	2	Ersatzbeschaffungen	350	Neuer Kühlschrank

Dabei ist `POSTEN` ein Fremdschlüssel, der auf `PLAN` verweist. Abbuchungen für feste Posten sind in dieser Tabelle nicht dargestellt. Alle Attribute dieser beiden Tabellen sind nicht optional ("not null").

Aufgabe 1 (SQL Anfragen) 9 Punkte

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in SQL. Sie bekommen drei Punkte für jede korrekte Anfrage. Natürlich sollen Ihre Anfragen nicht nur mit den obigen Beispiel-Daten funktionieren, sondern für beliebige Tabelleninhalte. Beachten Sie, daß auch für unnötige Komplikationen Punkte abgezogen werden können.

a) Stellen Sie eine Anfrage, die den aktuellen Kontostand pro Posten ausgibt. Da jetzt der zweite Monat (Februar) ist, muß der Etat also verdoppelt werden, und davon die Summe aller Ausgaben des jeweiligen Postens abgezogen werden. Zur Vereinfachung brauchen Sie nicht das aktuelle Datum abzufragen, sondern können die Zahl 2 (für Februar) fest in die Anfrage einbauen. Dabei sollen nur Posten berücksichtigt werden, die auch tatsächlich Ausgaben haben, und die nicht ohnehin fest sind (wie Miete, Versicherung). Die zweite Ausgabespalte soll "`KONTOSTAND`" heissen.

Anfrage-Ergebnis im Beispiel:

POSTEN	KONTOSTAND
Lebensmittel	250
Telefon	40
Ersatzbeschaffungen	-150

Schema: PLAN(<u>POSTEN</u>, ETAT, FEST)
AUSGABEN(<u>ID</u>, TAG, MONAT, POSTEN→PLAN, BETRAG, ZWECK)

b) Geben Sie nun für alle Posten, die nicht fest sind, und für die noch keine Ausgabe vermerkt ist, den aktuellen Kontostand aus (das ist dann der Etat mal zwei, weil wir Februar haben). Sortieren Sie die Ausgabe nach der Größe der Kontostände (größter Kontostand zuerst).

Anfrage-Ergebnis im Beispiel:

POSTEN	KONTOSTAND
Urlaub	200

c) Geben Sie Namen und Etat des größten Postens im Plan aus.

Anfrage-Ergebnis im Beispiel:

POSTEN	ETAT
Miete	750

Schema: PLAN(<u>POSTEN</u>, ETAT, FEST)
AUSGABEN(<u>ID</u>, TAG, MONAT, POSTEN→PLAN, BETRAG, ZWECK)

Aufgabe 2 (ER Entwurf) 4 Punkte

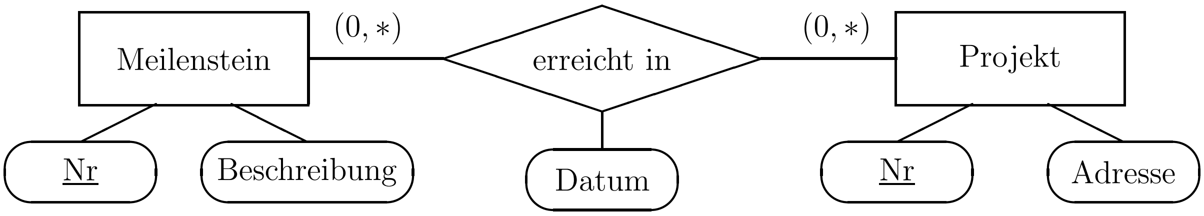
Zeichnen Sie ein ER-Diagramm (in der Notation aus der Vorlesung) für folgende Anwendung:

- Ein Professor möchte die EMails, die er bekommt, in einer Datenbank verwalten und archivieren. Er will also Informationen über EMails abspeichern, sowie auch Informationen über Absender. Die Liste der Absender soll gleichzeitig als Adressbuch für ausgehende EMails verwendet werden, ansonsten brauchen Sie in dieser Aufgabe aber nur empfangene EMails zu betrachten.
- Für jede EMail vergibt das System automatisch eine eindeutige Nummer. Außerdem soll der Text der EMail abgespeichert werden und das Datum.
- Für jede Person soll die eindeutige EMail-Adresse und der Name abgespeichert werden. Sie können vereinfachend davon ausgehen, daß jede Person genau eine EMail-Adresse hat, deswegen brauchen Sie nicht zwischen Personen und EMail-Adressen zu unterscheiden.
- Für jede EMail soll der Absender abgespeichert werden. Dieser ist immer eindeutig bestimmt (jede EMail hat genau einen Absender). Eine Person kann natürlich Absender vieler EMails sein. Da die Liste der Personen auch als Adressbuch benutzt wird, ist es möglich, daß eine Person noch gar keine Email abgeschickt hat. In dieser Datenbank wird immer nur ein einziges Adressbuch (Menge von Email-Adressen) verwaltet.
- Die genannten Informationen sind immer vollständig bekannt (keine Nullwerte).

Diese Anwendung kann selbstverständlich noch stark ausgebaut werden. Beschränken Sie sich aber bitte auf die hier genannten Anforderungen.

Aufgabe 3 (Transformation ER⟶Tabellen) 5 Punkte

Eine Baufirma möchte die Fertigstellung ihrer Hausbau-Projekte mit Meilensteinen überwachen (Bodenplatte fertig, Rohbau fertig, Fenster eingebaut, etc.). Sie hat dazu folgendes Datenbank-Schema entworfen:



Dieses Schema soll jetzt in das relationale Modell übersetzt werden. Geben Sie eine `CREATE TABLE` Anweisung in SQL für diejenige Tabelle an, die (mindestens) einen Fremdschlüssel enthält. Weitere Tabellen brauchen Sie nicht anzugeben. Die Datentypen für die Attribute sind:

- Die Attribute "`Nr`" beide `NUMERIC(4)`.
- Die Attribute "`Beschreibung`" und "`Adresse`" beide `VARCHAR(80)`.
- Das Attribut "`Datum`" hat den Typ `DATE`.

Alle Attribute in obigem ER-Schema sind nicht optional.

Aufgabe 4 (Funktionale Abhängigkeiten, BCNF) 2 Punkte

a) Betrachten Sie wieder die Datenbank aus Aufgabe 1, speziell die Tabelle `AUSGABEN`. Ein Familienmitglied schlägt vor, daß vielleicht auch die funktionale Abhängigkeit `ZWECK` → `POSTEN` gilt. Was bedeutet diese funktionale Abhängigkeit?

- ☐ Zu jedem Wert für `POSTEN` kann es nur einen Wert für `ZWECK` geben, das ist aber schon in der Beispieltabelle verletzt.
- ☐ Jeder `ZWECK` muß eindeutig einen `POSTEN` bestimmen. Wenn man als Zweck nur den Namen des Ladens angibt, wäre das bei großen Warenhäusern wie Karstadt ein Problem, weil man hier Dinge kaufen kann, die mit veschiedenen `POSTEN` des Plans verrechnet werden. Aber man kann den Zweck dann etwas genauer wählen.
- ☐ Es kann keine zwei Zeilen in der Tabelle geben, die sowohl in `POSTEN`, als auch in `ZWECK` übereinstimmen.

b) Unabhängig davon, ob die funktionale Abhängigkeit `ZWECK` → `POSTEN` sinnvoll ist, wäre die Tabelle mit dieser funktionalen Abhängigkeit (und dem Schlüssel, d.h. der Abhängigkeit `ID` → `TAG, MONAT, POSTEN, BETRAG, ZWECK`) in BCNF?

- ☐ Ja.
- ☐ Nein. Diese funktionale Abhängigkeit zerstört BCNF.
- ☐ Nein. Diese funktionale Abhängigkeit ist kein Problem, aber die Tabelle wäre auch ohne diese funktionale Abhängigkeit nicht in BCNF.