

Klausur Datenbanken
Wintersemester 2010/2011
Prof. Dr. Wolfgang May
9. Februar 2011, 14-16 Uhr
Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Vorname:

Nachname:

Matrikelnummer:

Studiengang:

Bei der Klausur sind **keine Hilfsmittel** (Skripten, Taschenrechner, etc.) erlaubt. Handies müssen ausgeschaltet sein. Papier wird gestellt. Benutzen Sie nur die **ausgeteilten**, zusammengehefteten **Blätter** für Ihre Antworten. Schreiben Sie mit blauem/schwarzem Kugelschreiber, Füller, etc.; Bleistift ist nicht erlaubt.

Zum **Bestehen** der Klausur sind **45** Punkte hinreichend.

- meine Note soll mit Matrikelnummer so bald wie möglich auf der Vorlesungs-Webseite veröffentlicht werden.
- meine Note soll nicht veröffentlicht werden; ich erfahre sie dann aus FlexNever oder beim zuständigen Prüfungsamt.

	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Aufgabe 1 (ER-Modell)	20	
Aufgabe 2 (Transformation in das Relationale Modell)	16	
Aufgabe 3 (SQL und Relationale Algebra)	36	
Aufgabe 4 (Verschiedenes)	18	
Summe	90	

Note:

Themenstellung: Wohnungsgenossenschaft

Alle Klausuraufgaben basieren auf einem gemeinsamen "Auftrag": In der Klausur soll eine Datenbank einer Wohnungsgenossenschaft, die Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern in verschiedenen Städten in ganz Deutschland besitzt, entworfen werden:

1. Es wird angenommen, dass Städte durch ihren Namen eindeutig identifiziert sind.
2. Zu den einzelnen im Besitz der Genossenschaft befindlichen Häusern sind Adresse (Strasse mit Hausnummer) und Stadt abgelegt. Ausserdem ist gespeichert, wieviele Wohnungen in dem Haus sind.
 - (a) Das Gebäude *Hauptstrasse 100* in *Göttingen* besteht aus 50 Wohnungen.
 - (b) Das Gebäude *Rheinstrasse 53* in *Köln* besteht aus 83 Wohnungen.
3. Jede Wohnung hat eine Nummer innerhalb des Hauses. Zu jeder Wohnung sind die Anzahl der Zimmer, die Quadratmeter und die monatliche (Kalt)Miete gespeichert.
 - (a) Die Wohnung mit der Nummer 42 des Hauses *Hauptstrasse 100* in *Göttingen* ist eine 3-Zimmer-Wohnung mit 80qm für 500 Euro im Monat.
 - (b) Die Wohnung mit der Nummer 43 desselben Hauses ist eine 2-Zimmer-Wohnung mit 50qm für 320 Euro im Monat.
 - (c) Die Wohnung mit der Nummer 17 des Hauses *Rheinstrasse 53* in *Köln* ist ein 1-Zimmer-Apartment mit 36qm und kostet 400 Euro im Monat.
4. Für jeden Mietvertrag ist gespeichert, wer welche Wohnung (und seit wann) gemietet hat (es wird angenommen, dass immer auf eine einzige Person als Mieter auftritt, d.h. den Mietvertrag unterschrieben hat). Ausserdem ist abgelegt, ob und zu welchem Zeitpunkt das Mietverhältnis gekündigt ist.
 - (a) *Karl Napf* wohnt seit 1.4.2008 in der Wohnung Nummer 42 des Hauses *Hauptstrasse 100* in *Göttingen*. Das Mietverhältnis ist nicht gekündigt.
 - (b) *Hans Dampf* wohnt seit 1.8.2001 in der Wohnung Nummer 43 des Hauses *Hauptstrasse 100* in *Göttingen*. Er hat die Wohnung zum 30.4.2011 gekündigt.
 - (c) *Lieschen Müller* wohnt seit 1.3.1980 in der Wohnung Wohnung Nr. 17 des Hauses *Rheinstrasse 53* in *Köln*. Sie hat die Wohnung zum 28.2.2011 gekündigt.
5. Wenn ein neuer Mietvertrag abgeschlossen wird, wird dabei auch die (zu dem Zeitpunkt noch aktuelle) Adresse des Mieters sowie der Beginn des Mietverhältnisses gespeichert.
 - (a) *Nils Pferd*, der zur Zeit in *Im Stall 4, Hintertupfing* wohnt (die Wohnung gehört nicht der Wohnungsgenossenschaft), hat einen Mietvertrag für die Wohnung Nummer 43 im Haus *Hauptstrasse 100* in *Göttingen* ab 1.5.2011 abgeschlossen.
 - (b) Der oben genannte *Hans Dampf* hat einen am 1.4.2011 beginnenden Mietvertrag für die Wohnung Nr. 17 im Haus *Rheinstrasse 53* in *Köln* abgeschlossen.
6. Wenn ein Mieter auszieht wird die neue Adresse gespeichert (z.B. für die Nebenkostenabrechnung des Auszugsjahres).
 - (a) Die neue Adresse von *Lieschen Müller* ist *Mühlengasse 24, Mühlhausen* in einem Haus, das nicht der Wohnungsgenossenschaft gehört.
7. Daten über alte Mietverträge werden nicht gelöscht.

Aufgabe 1 (ER-Modell [20 Punkte])

Entwickeln Sie ein ER-Modell für das Szenario. Geben Sie darin die Schlüsselattribute sowie die Beziehungskardinalitäten an.

Aufgabe 2 (Transformation in das Relationale Modell [16 Punkte])

- a) **Lösen Sie diesen Aufgabenteil auf dem *letzten* Blatt und trennen dieses ab (und geben es am Ende mit ab!).** Dann haben Sie dieses Blatt separat zugreifbar um später damit die Aufgaben 2b, und 3 (SQL, Relationale Algebra+SQL1) zu lösen.

Geben Sie an, welche Tabellen (mit Attributen, Schlüsseln etc.) Ihre Datenbank enthält (keine SQL CREATE TABLE-Statements, sondern einfach grafisch). (9 P)

Markieren Sie dabei auch Schlüssel (durch unterstreichen) und Fremdschlüssel (durch überstreichen).

Geben Sie die Tabellen mit jeweils mindestens zwei Beispieldupeln (z.B. denen, die sich aus dem Aufgabentext ergeben, und weiteren erfundenen) an.

- b) Geben Sie das CREATE TABLE-Statement für diejenige Tabelle (bzw. die Tabellen), in der bei Ihnen die Daten über die Wohnungen abgespeichert sind, so vollständig wie möglich an (7 P).

Aufgabe 3 (SQL und Relationale Algebra [36 Punkte])

Verwenden Sie für diese Aufgabe die von Ihnen entworfene relationale Datenbasis. Keine der Antworten soll Duplikate enthalten.

- a) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck** an, die die Namen aller Städte ausgeben, in denen die Genossenschaft mindestens eine 4-Zimmer-Wohnung besitzt (2+2 P)
- b) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck** an, die die Namen aller Personen ausgeben, die gegenwärtig eine 4-Zimmer-Wohnung mit mindestens 100qm für weniger als 600E gemietet haben. Geben Sie auch einen soweit wie möglich (auf algebraischer Ebene) optimierten Algebra-Ausdruck an. (3+3+3 P)
- c) Geben Sie **eine SQL-Anfrage** an, die für jede Stadt ausgibt, wieviel Miete die Genossenschaft insgesamt monatlich in dieser Stadt bekommen kann. (2 P)
- d) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck** an, der die Namen aller Personen ausgibt, die irgendwann in einer der Wohnungen der Wohnungsgenossenschaft gewohnt haben, und die aber nie in Köln in einer Wohnung der Wohnungsgenossenschaft gewohnt haben. (3+3 P)
- e) Geben Sie **eine SQL-Anfrage und einen Algebra-Ausdruck** an, der die Namen aller Personen ausgibt, die mindestens einmal nach dem Auszug aus einer der Genossenschaft gehörenden Wohnung direkt in eine andere, auch der Genossenschaft gehörende Wohnung gezogen sind. (4 P)
- f) Gibt es eine Möglichkeit, mit SQL aus der Datenbasis alle Personen herauszufinden, die seit ihrem erstmaligen Einzug ausschliesslich, ggf. aber beliebig oft, von einer der Genossenschaft gehörenden Wohnung direkt in eine andere, auch der Genossenschaft gehörende Wohnung gezogen sind?
 Falls ja, geben Sie eine solche Anfrage (SQL oder Algebra) an. Falls nein, begründen Sie Ihre Antwort. (6 P)
- g) **Etwas Theorie:** Gegeben sind zwei Relationen $R(A, B, C, D)$ und $S(E, F, G, H)$. Die Attribute $R.C$ und $S.G$ sind numerisch, alle anderen sind Strings.
 Geben Sie einen **Algebra-Ausdruck oder -Baum** an, der äquivalent zu der SQL-Anfrage

```

SELECT A,C
FROM R
WHERE (A,B) IN (SELECT E,F
                FROM S
                WHERE G < C)

```

ist. (5 P)

Name:

MatNr.:

Aufgabe 4 (Verschiedenes [18 Punkte])

Diese Aufgabe bezieht sich auf die Kapitel “Anfrageauswertung und interne Strukturen”, “Transaktionen” und “Normalisierungstheorie” der Vorlesung. Die Antworten sollen kurz und klar formuliert sein; technische Details werden nicht erwartet.

- a) Gegeben sei eine Relation $R(A, B, C)$. Attribut B ist vom Typ `VARCHAR2(4)`. Es ist vorhersehbar, dass häufig Anfragen gestellt werden, in denen R in einem Teilausdruck der Form

```
SELECT ...
FROM R, ...
WHERE R.B = (SELECT ... FROM ... WHERE)
```

vorkommt.

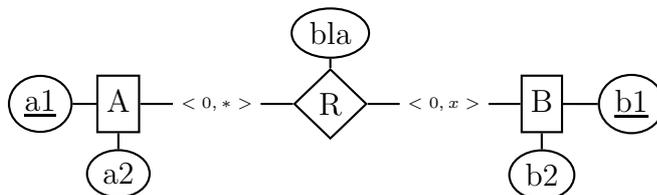
Mit welchen Mitteln kann man diesen Zugriff unterstützen, so dass nicht jedesmal die gesamte Relation durchsucht werden muss? Geben Sie *kurz* an, wie dann der Zugriff erfolgt und welche Komplexität er hat. (4 P)

- b) Transaktionen:

- 1) Was bedeutet die Eigenschaft *Durability (Dauerhaftigkeit)* von Transaktionen? (3 P)
- 2) Welchen Maßnahmen werden in kommerziell eingesetzten Datenbanksystemen eingesetzt, um dies zu gewährleisten? (3 P)

- c) Nehmen Sie an, dass Sie ein gutes ER-Diagramm entwickelt haben, und dabei sind, dies in ein relationales Modell umzusetzen.

- 1) In welchen Situationen benötigt man für einen Entitätstyp mehrere Relationen, um seine Informationen abzulegen? (2 P)
- 2) Gegeben sei folgendes ER-Diagramm



Geben Sie an, das Tabellenschema der Tabelle zur Speicherung von R im relationalen Modell an. (2 P)

Welche Attribute sind (u.a. in Abhängigkeit von x in der Kardinalität von B bzgl. R) Schlüsselattribute dieser Relation? (4 P)

Name:

MatNr.:

Name:

MatNr.:

[Trennen Sie dieses Blatt am besten vor Beginn der Bearbeitung ab]

Lösen Sie hier Aufgabe 2a