Dr. Stefan Brass
Institut für Informatik
TU Clausthal

10. Dezember 2002

Vorlesung "Datenbanken I"
— Zwischenklausur —

Name: ________________________________

Matrikelnummer: ________________________________

Aufgabe	Punkte	Maximale Punktzahl
1 (Integritätsbedingungen)		3
2 (Relationale Algebra)		12
3 (SQL)		15
Summe		30

Anleitung

- Sie haben Zeit bis 11^{45} (d.h. ca. 1:30).
- Bitte schreiben Sie die Antworten in den vorgegebenen Platz. Falls der Platz nicht ausreicht, können Sie weitere Blätter oder die Rückseite verwenden, aber bitte markieren Sie klar, daß es noch eine Fortsetzung gibt. Schreiben Sie Ihren Namen und die Nummer der Aufgabe auf alle zusätzlichen Blätter.
- Bitte fragen Sie, wenn Sie die Aufgabe nicht verstehen, oder die Aufgabe Ihnen mehrdeutig erscheint.
- Die Klausur hat 9 Seiten. Bitte prüfen Sie die Vollständigkeit.
- Bitte nehmen Sie keine Klausur mit und auch keine Notizen über die Aufgaben. Sie bekommen die Klausur zurück, sobald sie korrigiert ist.
- Sie können alle schriftlichen Aufzeichnungen verwenden, die vor Beginn der Klausur entstanden sind. Dagegen sind Computer (Laptops etc.) leider nicht zulässig.
- Bitte vermeiden Sie jedes Verhalten, das als Täuschungsversuch mißverstanden werden könnte. Achten Sie auf einen ausreichenden Abstand zu Ihren Nachbarn und setzen Sie sich nicht direkt neben die Teilnehmer, mit denen Sie vorher immer die Hausaufgaben zusammen abgegeben haben. Schauen Sie nicht in Richtung der Klausuren anderer Teilnehmer und sprechen Sie nicht mit anderen Teilnehmern, bis alle Klausuren abgegeben sind. Tauschen Sie keinesfalls irgendwelche Papiere oder Gegenstände aus. Notfalls rufen Sie bitte den Dozenten zur Kontrolle.
- Bitte stellen Sie sicher, daß ich Ihre Handschrift lesen kann. Verwenden Sie keine rote Tinte.
- Meine Zeitschätzung ist: Aufgabe 1 a) bis c) je 3 Minuten (d.h. insgesamt 9 Minuten). Aufgabe 2 a) und b) je 5 Minuten, c) und d) je 10 Minuten, d.h. insgesamt sollten 30 Minuten für Aufgabe 2 ausreichen. Aufgabe 3 a) und b) je 5 Minuten, c) bis e) je 10 Minuten, d.h. insgesamt 40 Minuten. Dies ergibt 1:19, die Zeitreserve beträgt dann nur 11 Minuten (die Zeitschätzungen sind aber sehr großzügig). Falls Sie Schwierigkeiten mit einer Aufgabe haben, bearbeiten Sie zunächst die anderen. Es empfiehlt sich aber, alle Aufgaben wenigstens zu versuchen (wenn Sie nichts hinschreiben, bekommen Sie für die Aufgabe sicher 0 Punkte).
- Viel Erfolg!

Beispiel-Datenbank für Aufgaben 1, 2 und 3

Eine Universität hat eine Datenbank, mit der Vorlesungstermine und Raumbelegungen verwaltet werden sollen. Hinweis: Die folgenden Beispieldaten sind nicht ganz real.

- Die erste Tabelle enthält Daten über die Vorlesungen. Jede Vorlesung hat eine eindeutige Nummer. Die Spalte `TEILNEHMER` kann null sein, falls die Teilnehmerzahl noch nicht gemeldet wurde. Ansonsten enthält die Datenbank keine Nullwerte.

VORLESUNGEN			
<u>VID</u>	TITEL	DOZENT	TEILNEHMER^o
1	Datenbanken I	Stefan Brass	60
2	Informatik I	Günter Kemnitz	140
3	CIM	Klaus Ecker	25
4	Wirtschaftsinformatik I	Jorge Marx Gomez	

- Die zweite Tabelle enthält die Raumdaten. Räume werden über ihren Namen identifiziert. Die Raumkapazität (`GROESSE`) wird in der Anzahl von Sitzplätzen gemessen. Die Spalte `BEAMER` enthält ein `Y`, falls der Raum einen fest installierten Beamer hat.

RAEUME			
<u>RNAME</u>	ADDRESSE	GROESSE	BEAMER
T1	Albrecht-von-Groddeck-Str. 7	30	N
T4	Albrecht-von-Groddeck-Str. 7	70	N
Hörsaal A	Erzstr. 1	200	Y

- In der dritten Tabelle werden Belegungen von Räumen durch Vorlesungen festgehalten. `VID` ist ein Fremdschlüssel, der auf `VORLESUNGEN` verweist, `RNAME` verweist auf `RAEUME`.

BELEGUNGEN				
<u>RNAME</u>	<u>TAG</u>	<u>VON</u>	BIS	VID
T4	MO	10	12	1
T4	DI	10	12	1
Hörsaal A	DO	8	10	2
Hörsaal A	FR	8	10	2
T1	DI	10	12	3
T1	DO	10	12	3
T4	DI	13	15	4

- Schließlich gibt es noch eine Tabelle, die die Wochentage durchnumeriert. Integritätsbedingungen im Zusammenhang mit dieser Tabelle sind Gegenstand von Aufgabe 1.

WOCHENTAGE	
TAG	TAGNO
MO	1
DI	2
⋮	⋮

Aufgabe 1 (Integritätsbedingungen) 3 Punkte

Kreuzen Sie die jeweils richtige bzw. beste Antwort an. Machen Sie pro Unteraufgabe nur ein Kreuz. Pro Unteraufgabe gibt es einen Punkt. Falls Sie die Lösung nicht wissen, raten Sie (wenn Sie nichts ankreuzen, haben Sie den Punkt auf jeden Fall verloren).

a) Sollte die Tabelle `WOCHENTAGE` an einer Fremdschlüsselbedingung beteiligt sein?

- ☐ Ja, man solle `TAG` in `WOCHENTAGE` als Fremdschlüssel deklarieren, der auf `BELEGUNGEN` verweist: `WOCHENTAGE(TAG→BELEGUNGEN, ...)`
- ☐ Ja, man sollte `TAG` in `BELEGUNGEN` als Fremdschlüssel deklarieren, der auf `WOCHENTAGE` verweist: `BELEGUNGEN(..., TAG→WOCHENTAGE, ...)`
- ☐ Es gibt keine Fremdschüsselbedingung im Zusammenhang mit dieser Tabelle.

b) Was wäre/wären der/die richtige/richtigen Schlüssel für die Tabelle `WOCHENTAGE`? Kreuzen Sie die beste Möglichkeit an.

- ☐ `TAG`
- ☐ `TAGNO`
- ☐ `TAG`, `TAGNO` als zusammengesetzter Schlüssel
- ☐ `TAG` als Primärschlüssel, `TAGNO` als Alternativschlüssel.
- ☐ Man sollte für diese Tabelle keinen Schlüssel deklarieren.

c) Betrachten Sie die Fremdschlüsselbedingung `BELEGUNGEN(RNAME→RAEUME,...)`. Welche der folgenden Operationen kann den Fremdschlüssel möglicherweise verletzten (d.h. das DBMS muß bei dieser Operation die Fremdschlüsselbedingung prüfen)?

- ☐ Einfügung in `BELEGUNGEN`
- ☐ Löschung aus `BELEGUNGEN`
- ☐ Einfügung in `RAEUME`

Aufgabe 2 (Relationenalgebra) 12 Punkte

Formulieren Sie die folgenden Anfragen in der Relationenalgebra. 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. Die Spalten des Anfrageergebnisses auch andere Namen haben, als in den Beispielen gezeigt (wenn nicht explizit ein Name vorgeschrieben ist).

a) Geben Sie Name und Adresse von allen Räumen aus, die eine Größe von mindestens 50 Sitzplätzen haben und über einen fest installierten Beamer verfügen.

RNAME	ADRESSE
Hörsaal A	Erzstr. 1

b) Gesucht sind alle Belegungen für den T4 am Dienstag. Geben Sie die Uhrzeit (Von, Bis) sowie den Titel der Vorlesung und den Namen des Dozenten aus.

VON	BIS	TITEL	DOZENT
10	12	Datenbanken I	Stefan Brass
13	15	Wirtschaftsinformatik I	Jorge Marx Gomez

c) Geben Sie die Namen aller Hörsäle aus, die Montags von 9 bis 12 nicht belegt sind und eine Kapazität von mindestens 50 Plätzen haben. D.h. es darf keine Belegung für den Saal am Montag geben, deren Start-Uhrzeit (echt) kleiner als 12 ist und deren End-Uhrzeit (echt) größer als 9 ist.

RNAME
Hörsaal A

d) Der DBA hat festgestellt, daß leider vergessen wurde, `VID` in `BELEGUNGEN` als Fremdschlüssel zu deklarieren (der auf `VORLESUNGEN` verweist). Er möchte gerne überprüfen, ob der Fremdschlüssel vielleicht trotzdem erfüllt ist. Schreiben Sie eine Anfrage in relationaler Algebra, die alle Verletzungen des Fremdschlüssels liefert. Geben Sie alle Tabellenzeilen in `BELEGUNGEN` aus, die den Fremdschlüssel verletzten. Im Beispiel ist das Ergebnis dieser Anfrage leer, da die Fremdschlüssel-Bedingung erfüllt ist.

`(no rows selected)`

Aufgabe 3 (SQL Anfragen) 15 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. Die Anfragen sollen keine Duplikate liefern, aber für ein unnötiges `DISTINCT` werden auch Punkte abgezogen. Sofern nicht ausdrücklich gefordert, spielt die Sortierung der Ausgabe keine Rolle. Entsprechend können die Spalten des Anfrageergebnisses auch andere Namen haben, als in den Beispielen gezeigt (wenn nicht explizit ein Name vorgeschrieben ist).

a) Welche Vorlesungen haben einen Namen der auf " I" endet und eine bekannte Teilnehmerzahl? Drucken Sie Titel und Teilnehmerzahl aus.

TITEL	TEILNEHMER
Datenbanken I	60
Informatik I	140

b) Drucken Sie Nummer, Titel und Teilnehmerzahl aller Vorlesungen aus, die Ihren Raum zu weniger als 80% nutzen, d.h. die Teilnehmerzahl ist weniger als 80% der Raumgröße.

VID	TITEL	TEILNEHMER
2	Informatik I	140

c) Angenommen, ein Student ist nur Montags, Dienstags, und Mittwochs in Clausthal. Er möchte für diese Wochentage einen vollstängigen Stundenplan aller Vorlesungen in der Datenbank. Geben Sie jeweils Wochentag (Name und Nummer), Start- und End-Uhrzeit, Titel der Vorlesung, Dozent, und Raum aus. Sortieren Sie die Ausgabe nach dem Wochentag (in der natürlichen Reihenfolge) und bei gleichem Wochentag nach der Start-Uhrzeit.

TAG	TAGNO	VON	BIS	TITEL	DOZENT	RAUM
MO	1	10	12	Datenbanken I	Stefan Brass	T4
DI	2	10	12	Datenbanken I	Stefan Brass	T4
DI	2	10	12	CIM	Klaus Ecker	T1
DI	2	13	15	Wirtschaftsinformatik I	Jorge Marx Gomez	T4

d) Der DBA hat festgestellt, daß auch bei der Deklaration des Schlüssels für die Tabelle `BELEGUNGEN` etwas nicht geklappt hat: Anstelle von `RNAME`, `TAG`, `VON` wurde die Kombination von `VID`, `RNAME`, `TAG`, `VON` deklariert (d.h. `VID` ist fälschlicherweise Teil des Schlüssels). Er möchte nun mit einer SQL-Anfrage nach Verletzungen des Schlüssels `RNAME`, `TAG`, `VON` suchen. Schreiben Sie eine solche Anfrage, die alle Zeilen der Tabelle ausgibt, die an einer Verletzung des Schlüssels beteiligt sind. Sie können dabei voraussetzen, daß der Schlüssel `VID`, `RNAME`, `TAG`, `VON` erfüllt ist. Im Beispiel ist das Ergebnis der Anfrage leer (der Schlüssel `RNAME`, `TAG`, `VON` ist erfüllt).

e) Welche Vorlesungen stehen mit der Vorlesung “Datenbanken I” in Konflikt, d.h. haben einen Termin zur gleichen Zeit? Zur Vereinfachung reicht es, auf Termine am gleichen Wochentag und zur gleichen Startuhrzeit zu testen. Geben Sie Titel und Dozent dieser Vorlesungen aus. Die Spalte `TITEL` soll bei der Ausgabe in `VORLESUNG` umbenannt werden.

VORLESUNG	DOZENT
CIM	Klaus Ecker