
KLAUSUR ZUR VORLESUNG
“EINFÜHRUNG IN DATENBANKEN UND INFORMATIONSSYSTEME”
SOMMERSEMESTER 2007, 11. SEPTEMBER 2007
PROF. DR. RALF MÖLLER

DAS SCHREIBEN AUF DEM KLAUSUREXEMPLAR VOR DEM STARTSIGNAL UND AUCH DAS SCHREIBEN AUF DEM KLAUSUREXEMPLAR NACH DEM ENDESIGNAL FÜHRT OHNE WEITERE WARNUNG SOFORT ZUM NICHT BESTEHEN DER KLAUSUR. DAS GILT AUCH FÜR DAS SCHREIBEN VON NAMEN UND MATRIKELNUMMER NACH DEM ENDESIGNAL!

Nachname, Vorname: _____

Matrikelnummer, Studiengang: _____

Unterschrift: _____

- a) **Legen Sie Ihren Studentenausweis und Ihren Personalausweis vor sich auf den Tisch.**
- b) **Prüfen Sie, ob Ihre Matrikelnummer in der ausgehändigten Liste erscheint. Wenn nicht,**
 - A. **dann füllen Sie einen Vorbehalt (Proviso) aus. Sie dürfen die Klausur nicht antreten, bevor Sie den ausgefüllten Vorbehalt (Proviso) abgegeben haben.**
 - B. **füllen Sie auch den “Formzettel zur Nachmeldung” aus. Bringen Sie das Formular in das für Ihren Studiengang zuständige Prüfungsamt and lassen Sie es dort unterzeichnen und abstempeln. Bringen Sie das Formular persönlich in das STS-Sekretariat (Harburger Schloßstr. 20, 2. Stock, Frau Hantschmann). Vergessen Sie bitte Ihren Personalausweis nicht.**
- c) **Sie haben 90 Minuten Bearbeitungszeit. Zusätzliche Quellen sind nicht erlaubt.**
- d) **Das Symbol “☉” gibt Hinweise zur empfohlenen Bearbeitungszeit einer Aufgabe.**
- e) **Auf den Aufgabenzetteln ist ausreichend Platz für Ihre Lösungen vorgesehen.**
- f) **Sollten Sie zusätzliches Papier von der Klausuraufsicht erhalten, so schreiben Sie auch Ihren Namen und Matrikelnummer auf jedes Blatt. Machen Sie deutlich, auf welche Aufgabe sich das Zusatzblatt bezieht.**
- g) **Am Rand jeder Hauptaufgabe sind sowohl die Punkte, als auch ein Richtwert für die Zeit in Minuten, angegeben (Symbol ☉)**
- h) **Sollten Sie den Prüfungsraum verlassen müssen, so melden Sie sich. Verlassen Sie Ihren Platz nicht unaufgefordert.**

15 ⌚

15 P

1 ER-Modellierung

Die Hamburger Privatbank HPB möchte aufgrund ihres gewachsenen Geschäftsvolumens ihre Kunden- und Kontendaten in einer Datenbank verwalten. Für die Modellierung eines ERDs stehen nachfolgende Informationen zur Verfügung:

Die Bank unterhält in Norddeutschland mehrere Filialen (Strasse, PLZ, Ort), die eindeutig durch ihre Filialnummer (FNR) identifiziert werden. Die Kontonummern werden nicht je Filiale vergeben, sondern gelten Bank-weit. Für die Bank mit allen Filialen gilt die gleiche Bankleitzahl. Jeder Kunde gibt seine "Stammfiliale" an, bei der er normalerweise seine Geschäfte abwickelt und seinen persönlichen Berater hat.

Jeder Mitarbeiter (Mitarbeiternummer, Name, Adresse) gehört genau einer Filiale an. Jedem Kunden muss ein Mitarbeiter als persönlicher Berater zugeteilt werden. Jeder Kunde hat die Möglichkeit, eine Privatadresse oder eine Geschäftsadresse anzugeben. Ein Konto wird eindeutig identifiziert durch seine Kontonummer. Weitere Attribute sind der Kontostand und die zulässigen Kreditrahmen, wie Dispo- und Überziehungskredit. Ein Kunde kann mehrere Konten besitzen und ein Konto gehört zu genau einem Kunden.

- a) Erstellen Sie ein ER-Modell für die Bank HPB. Legen Sie die Primärschlüssel und Fremdschlüssel fest. Beschriften Sie die Beziehungen mit ihrem Namen und den Kardinalitäten!

11 ⌚
12 P

2 Wissensfragen

a) Was sind die Eigenschaften von Transaktionen? Erläutern Sie jede Eigenschaft mit ein, zwei Sätzen.

b) Erläutern Sie den Begriff der **verlustfreien Zerlegung**.

c) Beschreiben Sie, was eine **abhängigkeitstreue Zerlegung** ist.

16 ⌚

16 P

3 Relationale Algebra

a) Erläutern Sie drei Operatoren der relationalen Algebra. Geben Sie dafür jeweils das Symbol und eine kurze Beschreibung der Funktion an.

- A. • Operator-Symbol:
• Erläuterung:

- B. • Operator-Symbol:
• Erläuterung:

- C. • Operator-Symbol:
• Erläuterung:

b) Ist die folgende Gleichung bezüglich der relationalen Algebra generell richtig - also eine Tautologie? Begründen Sie!

$$\sigma_{p1}(\sigma_{p2}(R)) \equiv \sigma_{(p1 \vee p2)}(R)$$

12 ⌚

12 P

4 SQL

Gegeben ist folgendes Relationenschema einer Studentendatenbank:

- Vorlesungen(Vorlesungsnummer, Vorlesungsname, Abteilung)
- Studenten(Matrikelnummer, Name, Geschlecht, Kanton)
- Einschreibungen(Vorlesungsnummer, Matrikelnummer)

a) Formulieren Sie eine SQL-Abfrage, welche für alle Studierenden die Matrikelnummer und die Anzahl der belegten Vorlesungen auflistet.

b) Formulieren Sie eine SQL-Abfrage, um für alle Vorlesungen die teilnehmenden Studierenden (Name) herauszufinden. Sortieren Sie das Ergebnis alphabetisch nach dem Vorlesungsnamen.

c) Formulieren Sie eine SQL-Abfrage, die alle Abteilungen aus der Vorlesungstabelle (ohne doppelte Einträge) liefert.

10 ⌚

10 P

5 Transaktionen

a) Gegeben sei folgende Historie:

T_1	T_2	T_3	T_4
$read_1(Y)$ $write_1(Y)$	$read_2(X)$	$read_3(X)$ $write_3(Z)$	$read_4(Z)$
	$write_2(Y)$	$write_3(X)$	$read_4(Y)$

A. Ist diese Historie serialisierbar? Falls die Historie serialisierbar ist, geben Sie eine äquivalente serielle Historie an. Beantworten Sie die Frage unter Ausnutzung des *Serialisierbarkeitstheorems*!

B. Kann die gegebene Historie durch Verwendung des Zwei-Phasen-Sperrprotokolles entstanden sein? Begründen Sie!

12 ⌚

12 P

6 Datalog

Gegeben sind folgende Datalog-EDB-Relationen zu einer Familiendatenbank:

- *vater/2*: *vater(joe, anni)* bedeutet beispielsweise, dass *joe* der Vater von *anni* ist
- *mutter/2*: analog zu *vater/2*
- *maennlich/1*: *maennlich(joe)* bedeutet beispielsweise, dass *joe* männlich ist
- *weiblich/1*: analog zu *maennlich/1*

Lösen Sie die folgenden Aufgaben bezüglich dieses Datalog-Programmes.

- Geben Sie Datalog-Regeln für die folgenden IDB-Relationen an:

a) *elternanteil/2*:

b) *bruder/2*:

c) *schwester/2*:

d) großvater/2:

- Stellen Sie den Goal-Baum für die Anfrage $großvater(X, lisa)$ dar. Nehmen Sie dazu folgende EDB-Fakten an:

$vater(luis, johanna), vater(luis, joe), vater(joe, bruce), vater(joe, lisa),$
 $mutter(anni, lisa), vater(peter, ann)$

- Welche Probleme treten bei der Negation im Zusammenhang mit rekursiven Datalog-Programmen auf?

14 ⌚

7 XML

16 P Gegeben ist folgender (repräsentativer) Ausschnitt eines XML-Dokuments zur Speicherung von Fußballergebnissen:

```
.....
<Spiel id=12>
<Spielort>Wembley</Spielort>
<Heimmannschaft team="England"/>
<Gastmannschaft team="Deutschland"/>
<Spielverlauf>
<Tor spielminute="23" player="Rooney" team="England"/>
<Tor spielminute="35" player="Klose" team="Deutschland"/>
<RoteKarte spielminute="67" player="Ballack" team="Deutschland"/>
</Spielverlauf>
</Spiel>
<Spiel>
.....
</Spiel>
.....
```

Geben Sie für folgende textuelle Anfragen die entsprechenden XQuery-Anfragen an:

- a) "Alle Spiele, in denen Rooney ein Tor geschossen hat":

b) "Anzahl der roten Karten, die der Spieler Kahn in seiner Laufbahn bekommen hat":

c) "Alle Spielorte, in denen Deutschland gegen England gespielt hat":

d) "Welche Heimmannschaften sind in dem Dokument erfasst? (in aufsteigender Reihenfolge)":