UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
Fachbereich 14– Informatik
Prof. Dr.–Ing. G. Weikum
Dipl.–Inform. A. Kraiß

Datenbanksysteme WS 1998/99

Dritte Teilklausur 19.02.1999

Aufgabe 1: Ausführung von Semi-Joins (4+4=8)

Gegeben sei die verteilte Datenbank einer Fluggesellschaft mit den beiden Relationen

Passagiere(FNr, TicketNr, Name, Wohnort)
Flüge(FNr, Startort, Zielort, Startzeit)

Die unterstrichenen Attribute bilden den Primärschlüssel. Die Relation *Passagiere* sei in Saarbrücken (SB) gespeichert, und die Relation *Flüge* sei in Frankfurt/Main (FFM) gespeichert. Die Attributlängen sind in folgender Tabelle gegeben:

FNr, TicketNr	jeweils 8 Bytes
Name	40 Bytes
Wohnort	24 Bytes
Startort, Zielort	jeweils 8 Bytes
Startzeit	6 Bytes

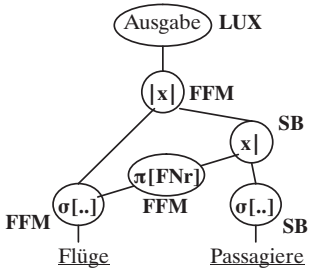
Von einem Rechner in Luxemburg (LUX) aus werde die folgende Anfrage an die verteilte Datenbank gestellt:

(σ[Wohnort='Merzig'](Passagiere)) |x| (σ[Startort='LUX'](Flüge))

Es seien die folgenden Kardinalitäten bekannt:

card(*Passagiere*)	200'000 Tupel
card(*Flüge*)	1'000 Tupel
card(σ[Wohnort='Merzig'](Passagiere))	10'000 Tupel
card(σ[Startort='LUX'](Flüge))	100 Tupel

(a) Berechnen Sie die Kommunikationskosten (in Anzahl zu versendender Bytes) für den folgenden Ausführungsplan:



(b) Welches ist der bzgl. der Kommunikationskosten optimale Ausführungsplan? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2: Concurrency Control (2+2=4)

Betrachten Sie den folgenden Schedule mit den Operationen von vier Transaktionen T_1, T_2, T_3 und T_4 auf den beiden Zählerwerten (z.B. Kontoständen) *x* und *y*.

$$incr_1(x)\ incr_2(y)\ write_3(x)\ read_4(y)\ incr_3(y)\ incr_1(y)$$

Die *incr*-Operation inkrementiert einen Zählerwert um Eins (ohne den Zählerwert zurückzuliefern). Eine *incr*-Operation steht nicht in Konflikt zu einer anderen *incr*-Operation, sie steht jedoch in Konflikt zu einer *read*- und einer *write*-Operation.

Ist der Schedule konflikt-serialisierbar

(a) unter Ausnutzung der *incr*-Semantik ?

(b) ohne Ausnutzung der *incr*-Semantik, d.h. wenn jede *incr*-Operation durch eine *read*- und eine unmittelbar darauffolgende *write*-Operation ersetzt wird ?

Geben Sie ggf. die Serialisierungsreihenfolge an.

Aufgabe 3: Relationale Entwurfstheorie (4+3+1=8)

Gegeben seien die folgenden Relationen einer Bibliotheks-Datenbank mit den zugehörigen Funktionalabhängigkeiten:

Bücher(ISBN,Autor,Titel,Verlag)	1. ISBN → Autor, Titel, Verlag 2. Autor,Verlag → Titel 3. Autor,Titel,Verlag → ISBN
Exemplare(ISBN,ExplNr,Standort,Titel,Status)	1. ISBN,ExplNr → Standort,Status 2. ISBN → Titel 3. Standort → Status 4. Standort,Titel → ExplNr
Leser(LeserID,Name,PLZ,Ort)	1. LeserId → Name,PLZ,Ort 2. PLZ → Ort
Ausleihen(LeserID,ISBN,ExplNr,Datum)	1. ISBN,Datum → ExplNr 2. LeserId,ISBN → Datum

(a) Welche der Relationen sind in BCNF, welche in 3NF, und welche sind noch nicht einmal in 3NF? Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.

(b) Zerlegen Sie die Relationen so, daß alle Relationen des Resultatschemas in BCNF sind.

(c) Ist Ihr Resultatschema

- abhängigkeitsbewahrend
- verlustfrei bzgl. des ursprünglichen Schemas

Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.