

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelprüfung	17.06.2008		1
-----------------------	----------------------------	------------	--	---

Aufgabe 1 [Relationale Abfragen: 30 Punkte]

Gegeben ist folgendes Relationenschema:

student (matrnr, name, gebdat, email, geschlecht)

vorlesung (lvnr, titel, beschreibung, stunden, ects)

pruefung (matrnr, lvnr, datum, note)

student.matrnr \diamond *pruefung*, *vorlesung.lvnr* \diamond *pruefung*

student.geschlecht IN {'m', 'w'}

pruefung.note IN {1, 2, 3, 4, 5}

Formulieren Sie die folgende Abfrage in **Relationenalgebra**:

- a. (8 Punkte) Ermitteln Sie MatrNr, Name und E-Mail aller Studierender, die **zumindest** zwei unterschiedliche Prüfungen positiv absolviert haben.

Formulieren Sie die folgende Abfrage im **Tupelkalkül**:

- b. (7 Punkte) Geben Sie LVNr, Titel und Beschreibung aller Vorlesungen an, die zwischen (inklusive) 2 und 3 ECTS-Punkten aufweisen **oder** 2-stündig sind.

Formulieren Sie die folgende Abfrage in **SQL99**:

- c. (7 Punkte) Ermitteln Sie Name, E-Mail und Geschlecht aller Studierender, die zumindest drei **beliebige** Prüfungen bereits positiv absolviert haben. Sortieren Sie diese Liste zuerst nach Geschlecht (absteigend, weibliche vor männliche) und dann nach Name (aufsteigend).

Formulieren Sie die folgende Abfrage in **SQL99**:

- d. (8 Punkte) Ermitteln Sie Paare von Studierenden (d.h. jeweils 2 Studenten), die am selben Tag geboren sind, jedoch ein unterschiedliches Geschlecht aufweisen, wobei weiters darauf zu achten ist, dass zumindest eine Prüfung für eine Vorlesung existiert, welche **beide** schon mit der Note 1 absolviert haben. Geben Sie jeweils beide Namen eines solchen Studierendenpaares aus.

Aufgabe 2 [Query Optimierung: 30 Punkte]

Gegeben ist die folgende Abfrage in relationaler Algebra auf dem Relationenschema $R_1(L, U, T, Z), R_2(O, B, I)$:

$$\pi_{L,U,B,I}(\pi_{L,U,T,O,B,I}(\sigma_{(U>15 \wedge Z=10 \wedge B<83)}(R_1 \bowtie_{(U=B)} R_2)))$$

- a. (4 Punkte) Stellen Sie den Ausdruck grafisch dar.
- b. (12 Punkte) Führen Sie eine heuristische Optimierung mit Hilfe der in der Vorlesung angegebenen Äquivalenzumformungsregeln durch, mit dem Ziel, den Abarbeitungsaufwand zu minimieren. Stellen Sie den umgeformten Ausdruck grafisch dar und geben Sie die Reihenfolge der verwendeten Äquivalenzumformungsregeln an. Begründen Sie Ihre Vorgangsweise.
- c. (14 Punkte) Nehmen Sie an, dass die Relation R_1 500 und die Relation R_2 2.000 Datensätze enthält, wobei die Blockgröße für beide Relationen 5 ist. Für den Join wird das Nested-Loop Verfahren verwendet (Memorygröße 1 Block) und die Selektivität der Selektionen ist jeweils 1/10 (Annahme der Unabhängigkeit). Geben Sie die Kosten (Anzahl von Blockzugriffen) für

- den ursprünglichen Ausdruck und
- den umgeformten Ausdruck an.

Nehmen Sie an, dass die Abarbeitung der Ausdrücke Pipelining nützt.

Aufgabe 3 [Formaler Datenbankentwurf: 15 Punkte]

Gegeben ist folgendes Relationenschema:

$$RS_1 = (\{M, A, R, T, I, N\}, \{MT \rightarrow I, T \rightarrow MRN, MA \rightarrow RTI\})$$

- a. (5 Punkte) Geben Sie für RS_1 die minimale Überdeckung der funktionalen Abhängigkeiten an.

Gegeben ist folgendes Relationenschema:

$$RS_2 = (\{A, B, C, D, E, F, G\}, \{BD \rightarrow AEF, F \rightarrow AC, BF \rightarrow DE\})$$

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelprüfung	17.06.2008		2
-----------------------	-------------------------------	------------	--	---

b. (10 Punkte) Bestimmen Sie für RS_2 alle Schlüsselkandidaten, sowie *prime* und *nicht-prime* Attribute.

Aufgabe 4 [Serialisierbarkeit & Recovery: 15 Punkte]

Erläutern Sie folgende Begriffe:

- a. (3 Punkte) **konflikt-serialisierbar**
- b. (3 Punkte) **view-serialisierbar**
- c. (3 Punkte) **recoverable schedule**
- d. (3 Punkte) **cascading rollback**
- e. (3 Punkte) **cascadeless schedule**

Aufgabe 5 [Transaktionskonzept: 10 Punkte]

Benennen und beschreiben Sie die vier ACID-Eigenschaften eines Datenbanksystems.