

| | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|---|
| Datenbanksysteme (2h) | schriftliche Einzelprüfung | 27.01.2009 | 1 |
|-----------------------|----------------------------|------------|---|

Aufgabe 1 [Relationale Abfragen: 30 Punkte]

Gegeben ist folgendes Relationenschema:

kunde (knr, vorname, nachname, geschlecht, alter, land)

artikel (artnr, name, beschreibung, gewicht, preis)

firma (fnr, name, strasse, plz, ort, land)

bestellung (bestellnr, fnr, knr, datum)

position (bestellnr, artnr, anzahl)

bestellung.fnr ◊ *firma*, *bestellung.knr* ◊ *kunde*, *position.bestellnr* ◊ *bestellung*, *position.artnr* ◊ *artikel*

Formulieren Sie die folgenden Abfragen (a, b, c) in **Relationenalgebra**:

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Geschlecht aller Kunden, die entweder aus Österreich oder aus Luxemburg stammen und die zwischen 50 und 70 Jahre (inklusive) alt sind.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie Artikelnummer, Name und Preis des teuersten Artikels.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie die Namen aller Firmen, bei denen am gleichen Tag (datum) von zumindest 2 Kunden aus unterschiedlichen Ländern bestellt wurde.

Formulieren Sie die folgenden Abfragen (d, e, f, g) in **SQL99**:

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Geschlecht aller Kunden, die entweder aus Österreich oder aus Luxemburg stammen und die zwischen 50 und 70 Jahre (inklusive) alt sind.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie Name und Preis aller Artikel, dessen Gewicht über dem Durchschnittsgewicht aller momentan verfügbaren Artikel liegt.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie die Kundennummer aller Kunden, die Bestellungen im Wert von über 5.000,- EUR getätigt haben.
Anmerkung: Eine Bestellung setzt sich aus Bestellpositionen zusammen. Jede Bestellposition repräsentiert einen Artikel, der entweder einmal (Anzahl = 1) oder mehrmals (Anzahl = n) bestellt werden kann.
- (6 Punkte) Ermitteln Sie Name und Geschlecht aller Kunden, die bei zumindest 3 unterschiedlichen Firmen eine Season der 'Battlestar Galactica' DVD Reihe bestellt haben (z.B. 'Battlestar Galactica Season 1', 'Battlestar Galactica Season 2', usw.).
Tipp: LIKE.

Aufgabe 2 [Query Optimierung: 30 Punkte]

Gegeben ist folgende Abfrage in relationaler Algebra, basierend auf den beiden Relationenschemata $R_1(S, A, U, L)$ und $R_2(T, I, G, H)$:

$$\pi_{A,L,G}(\pi_{A,L,T,G,H}(\sigma_{(S>4 \wedge U=13 \wedge I<12)}(R_1 \bowtie_{(S=I)} R_2)))$$

- (4 Punkte) Stellen Sie den Ausdruck grafisch dar.
- (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.
- (14 Punkte) Nehmen Sie an, dass die Relation R_1 1000 und die Relation R_2 500 Datensätze enthält, wobei die Blockgröße für beide Relationen 10 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 nutzt.

Aufgabe 3 [Formaler Datenbankentwurf: 15 Punkte]

Gegeben ist folgende funktionale Abhängigkeit:

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------|--|---|
| Datenbanksysteme (2h) | schriftliche Einzelprüfung | 27.01.2009 | | 2 |
|-----------------------|-------------------------------|------------|--|---|

$$RS = (\{S, T, A, R, B, U, C, K\}, \{TR \rightarrow SBU, U \rightarrow SAT, TU \rightarrow RB, C \rightarrow K\})$$

- (5 Punkte) Geben Sie für RS die minimale Überdeckung der funktionalen Abhängigkeiten an.
- (5 Punkte) Bestimmen Sie für RS alle Schlüsselkandidaten.
- (5 Punkte) In welcher maximalen Normalform befindet sich RS? Begründen Sie Ihre Aussage.

Aufgabe 4 [Autorisierung: 5 Punkte]

Nennen und beschreiben Sie **fünf** Privilegien, welche man bei der Autorisierung von Benutzern in Datenbanken vergeben kann. Geben Sie bei der Beschreibung an, welche Art von Zugriff das Privileg dem jeweiligen Benutzer einräumt.

Aufgabe 5 [Pipelining: 10 Punkte]

Nennen und beschreiben Sie die **beiden** Betriebs-/Ausführungsarten beim Pipelining und gehen Sie vor allem auf deren Unterschiede ein.

Aufgabe 6 [Datei Organisation: 10 Punkte]

Nennen Sie **zwei** Arten zur Speicherung von Datensätzen (Records) mit **variabler Datensatzlänge** in einer Datei. Beschreiben Sie diese kurz und gehen dabei auf die grundsätzlichen Problematiken/Vorteile der Speicherart ein.