

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelprüfung	28.02.2011	1
-----------------------	----------------------------	------------	---

Aufgabe 1 [Relationale Abfragen: 30 Punkte]

Gegeben ist folgendes vereinfachtes Relationenschema einer Skiregion:

skigebiet (sgname, anz_lifte, anz_pisten)

PK: sgname

hotel (hname, strasse, ort, land, anz_sterne, sgname)

PK: hname

FK: hotel.sgname \diamond skigebiet.sgname

zimmer (hname, znr, groesse, anz_betten, preis)

PK: hname, znr

FK: zimmer.hname \diamond hotel.hname

hotel.anz_sterne IN {1, 2, 3, 4, 5}

zimmer.groesse ... in m^2

zimmer.preis ... in EUR/Tag

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Adresse aller Hotels in der 'Schweiz' oder 'Österreich' die 3 oder 4 Sterne besitzen.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie den Namen des Skigebiets mit den meisten Skiliften.
- (5 Punkte) Nennen Sie alle Paare von Hotels, die sich im gleichen Ort (und Land) befinden und jeweils über ein Zimmer mit genau 5 Betten verfügen, dass weniger als 300 EUR/Tag kostet.

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Adresse aller Hotels in der 'Schweiz' oder 'Österreich' die 3 oder 4 Sterne besitzen.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie den Namen des Skigebiets mit den meisten Skiliften.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie je Skigebiet die Anzahl an Hotels, deren durchschnittliche Anzahl an Sternen, die Sterne des schlechtesten (wenigste Sterne) und des besten (meiste Sterne) Hotels.
- (6 Punkte) Ermitteln Sie für das Hotel mit Namen 'Erlbacher' alle möglichen Kombinationen bestehend aus 2 Zimmern, damit genau 6 Personen Unterkunft finden und der Gesamtpreis beider Zimmer 400 EUR/Tag nicht übersteigt. *Anmerkung: Sie können davon ausgehen, dass alle Zimmer frei verfügbar sind, d.h. mögliche Kombinationen sind 1+5, 2+4 bzw. 3+3 Bett Zimmer.*

Aufgabe 2 [Query Optimierung: 30 Punkte]

Gegeben ist folgende Abfrage in relationaler Algebra, basierend auf den beiden Relationenschemata $R_1(K, L, A, U, S)$ und $R_2(R, O, M, E, D)$:

$$\pi_{L,U,M,E}(\pi_{K,L,U,M,E,D}(\sigma_{(L>4 \wedge U<2 \wedge E=2013)}(R_1 \bowtie_{(L=R)} R_2)))$$

- (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 1800 und die Relation R_2 900 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 $\frac{1}{3}$ (Annahme der Unabhängigkeit).
Geben Sie die Kosten (Anzahl von Blockzugriffen) für
 - den ursprünglichen Ausdruck und
 - den umgeformten Ausdruck an.

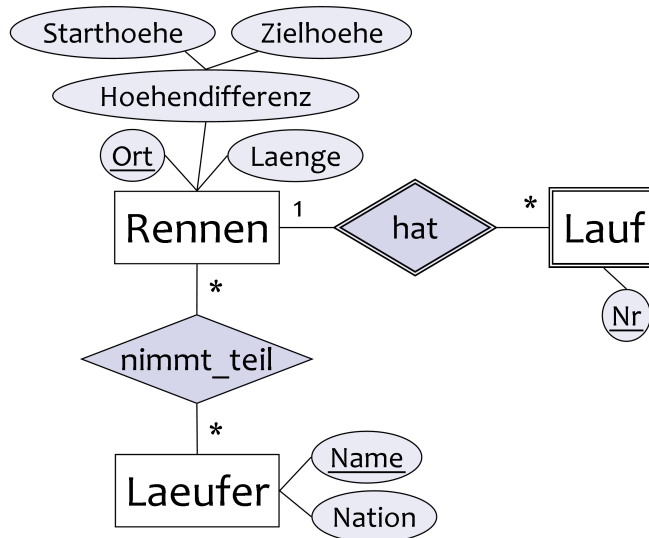
Nehmen Sie an, dass die Abarbeitung der Ausdrücke Pipelining nutzt.

Aufgabe 3 [Formaler Datenbankentwurf: 15 Punkte]

Gegeben ist folgende funktionale Abhängigkeit:

$$RS = (\{S, C, H, L, A, D, M, I, N, G\}, \{A \rightarrow SCH, LCH \rightarrow D, AC \rightarrow LD, HA \rightarrow C, L \rightarrow A\})$$

- (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 [Relationenmodell und Datenbanksprachen: 15 Punkte]

- (5 Punkte) Ordnen Sie den folgenden zehn Komponenten des Entity-Relationship Diagramms den jeweils richtigen Typ zu:

'Rennen' ...	ist ein/eine _____
'Laeufer' ...	ist ein/eine _____
'Starthoehoe' ...	ist ein/eine _____
'Laenge' ...	ist ein/eine _____
'hat' ...	ist ein/eine _____
'nimmt_teil' ...	ist ein/eine _____
'Name' ...	ist ein/eine _____
'Nation' ...	ist ein/eine _____
'Hoehendifferenz' ...	ist ein/eine _____
'Lauf' ...	ist ein/eine _____

Komponententypen: (starke) Entität (entity), schwache Entität (weak entity), identifizierende Beziehung (identifying relation), unäre Beziehung (unary relation), binäre Beziehung (binary relation), ternäre Beziehung (ternary relation), Generalisierung (generalization), Attribut (attribute), Schlüsselattribut (key attribute), mehrwertiges Attribut (multi-valued attribute), zusammengesetztes Attribut (composed attribute), abgeleitetes Attribut (derived attribute).

- (5 Punkte) Führen Sie das ER Diagramm in ein relationales Schema über. Geben Sie pro Relation auch explizit den Primärschlüssel bzw. vorhandene Fremdschlüsselbeziehungen mittels \diamond -Notation an.

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelprüfung	28.02.2011		3
-----------------------	-------------------------------	------------	--	---

- c. (5 Punkte) Führen Sie Ihr relationales Schema aus Aufgabe b) in ein physisches Schema über. Erstellen Sie dazu mit Hilfe der DDL (Data Definition Language) die benötigten Tabellen (inkl. Primär- und Fremdschlüssel) und geben Sie die entsprechenden CREATE-Anweisungen an. Wählen Sie die Datentypen entsprechend der zu speichernden Information aus.

Aufgabe 5 [Transaktionen: 10 Punkte]

Beschreiben Sie das Transaktionskonzept und gehen Sie speziell auf die **fünf** Transaktionszustände (active, partially committed, failed, aborted und committed) ein.