

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelprüfung	03.03.2010	1
-----------------------	----------------------------	------------	---

Aufgabe 1 [Relationale Abfragen: 30 Punkte]

Gegeben ist folgendes vereinfachtes Relationenschema:

interpret (svnr, *label*, vorname, nachname, gebjahr, vermoegen)

album (titel, *svnr*, jahr, tracks)

label (name, marktanteil)

album.svnr \diamond interpret, interpret.label \diamond label

label.name IN {'Universal', 'EMI', 'Sony Music', 'Warner', 'Apple Records'}

tracks ... Anzahl der Lieder auf diesem Album

marktanteil ... in Prozent

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Vermögen aller Interpreten die bei 'EMI' oder 'Warner' unter Vertrag stehen und zwischen 1950 und 2000 (inklusive) geboren sind.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie Titel und Jahr des Albums mit den meisten Liedern (Tracks).
- (5 Punkte) Ermitteln Sie die Namen aller Interpreten, die den gleichen Nachnamen und zumindest ein Album im selben Jahr mit der gleichen Anzahl an Liedern (Tracks) aufweisen.

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Vermögen aller Interpreten die bei 'EMI' oder 'Warner' unter Vertrag stehen und zwischen 1950 und 2000 (inklusive) geboren sind.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie Titel und Jahr des Albums mit den meisten Liedern (Tracks).
- (5 Punkte) Nennen Sie alle Paare von Labels (Plattenlabels) welche gemeinsam einen Marktanteil von zumindest 50% erreichen und geben Sie deren Labelnamen an.
- (6 Punkte) Nennen Sie die Namen aller Interpreten, die zwischen Ihrem 20. und 25. **Lebensjahr** (jeweils inklusive) zumindest 3 Alben mit insgesamt über 60 Liedern (Tracks) veröffentlicht haben.

Aufgabe 2 [Query Optimierung: 30 Punkte]

Gegeben ist folgende Abfrage in relationaler Algebra, basierend auf den beiden Relationenschemata $R_1(G, O, S, I, P)$ und $R_2(H, E, A, V, Y, C, R)$:

$$\pi_{O,I,E,A}(\pi_{G,O,I,H,E,A,R}(\sigma_{(P>5 \wedge Y>7 \wedge C<9)}(R_1 \bowtie_{(I=V)} R_2)))$$

- (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 4000 und die Relation R_2 2000 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 $\frac{1}{5}$ (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:

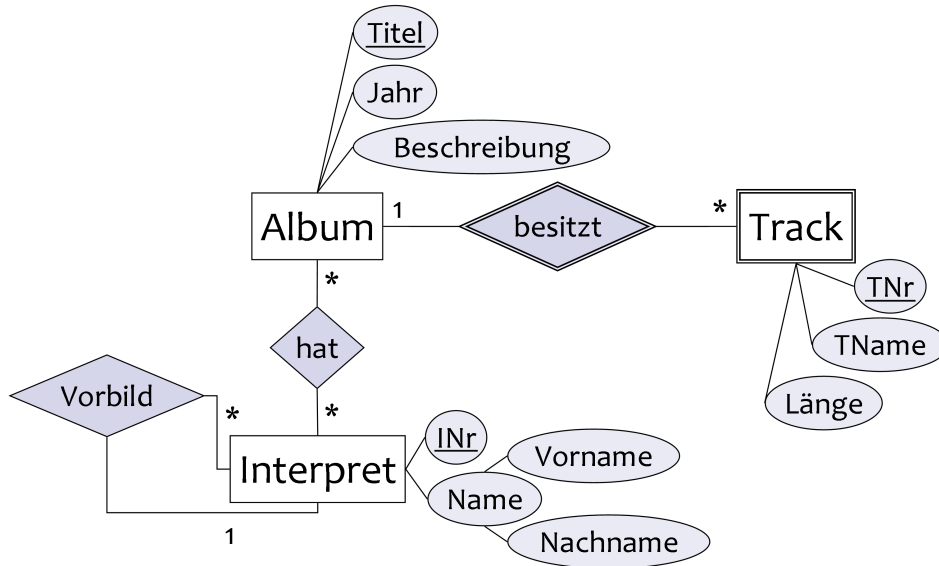
$$RS = (\{A, U, R, D, I, O, N, E\}, \{A \rightarrow UR, I \rightarrow U, E \rightarrow R, D \rightarrow EI, IU \rightarrow OE, RI \rightarrow O, DUR \rightarrow IO\})$$

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

b. (5 Punkte) Bestimmen Sie für RS alle Schlüsselkandidaten.

c. (5 Punkte) In welcher maximalen Normalform befindet sich RS ? Begründen Sie Ihre Aussage.

Aufgabe 4 [Relationenmodell und Datenbanksprachen: 15 Punkte]



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

'Interpret' ...	ist ein/eine _____
'Name' ...	ist ein/eine _____
'Vorbild' ...	ist ein/eine _____
'Titel' ...	ist ein/eine _____
'Länge' ...	ist ein/eine _____
'besitzt' ...	ist ein/eine _____
'hat' ...	ist ein/eine _____
'Nachname' ...	ist ein/eine _____
'Track' ...	ist ein/eine _____
'Beschreibung' ...	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).

b. (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.

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 [Transaktionskonzept: 10 Punkte]

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelpruefung	03.03.2010		3
-----------------------	--------------------------------	------------	--	---

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