

Datenbanksysteme (DBS VO)	schriftliche Einzelprüfung	02.05.2014		1
------------------------------	-------------------------------	------------	--	---

Aufgabe 1 [Relationale Abfragen: 30 Punkte]

Gegeben ist folgendes vereinfachtes Relationenschema einer Fluglinie:

```

show (id, bezeichnung, typ, budget)
PK: id
moderatorin (id, name, geschlecht, alter, honorar)
PK: id
sendung (id, id_moderatorin, id_show, datum, uhrzeit, zuseherquote)
PK: id
FK: id_moderatorin ◊ moderatorin
FK: id_show ◊ show

show.typ IN {"UNTERHALTUNG", "DOKU", "INFO"}
moderatorin.geschlecht IN {"MÄNNLICH", "WEIBLICH"}
moderatorin.gehalt wird in € angegeben

```

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Alter aller ModeratorInnen, deren Honorar zwischen 20000 und 40000 € (jeweils inklusive) liegt.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie die Namen der ältesten, weiblichen Moderatorinnen.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie Name und Honorar aller ModeratorInnen, die keine Sendung mit einer Zuseherquote größer als 100000 ZuseherInnen moderiert haben.

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Alter aller ModeratorInnen, deren Honorar zwischen 20000 und 40000 € (jeweils inklusive) liegt.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie die Namen der ältesten, weiblichen Moderatorinnen.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie für ModeratorInnen, die mehr als 10 Sendungen einer Show vom Typ „UNTERHALTUNG“ moderiert haben, den Namen und die durchschnittliche Zuseherquote all dieser Sendungen.
- (6 Punkte) Ermitteln Sie die Bezeichnungen aller Shows, die niemals von einem/r ModeratorIn moderiert wurden, der/die älter als 40 Jahre ist, die aber zumindest bei einer Sendung eine Zuseherquote von mehr als 100000 ZuseherInnen erreichte.

Aufgabe 2 [Query Optimierung: 30 Punkte]

Gegeben ist folgende Abfrage in relationaler Algebra, basierend auf den beiden Relationenschemata $R_1(T, A, N, Z)$ und $R_2(S, H, O, W)$:

$$\pi_{A,W}(\sigma_{(O>S \wedge W<A \wedge S>100)}(\sigma_{(N>42)}(R_1) \bowtie_{(A=O)} \pi_{S,W,O}(R_2)))$$

- (4 Punkte) Stellen Sie den Ausdruck grafisch dar.
- (8 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.
- für beide Relationen 10 ist.
Für den Join wird das Nested-Loop Verfahren verwendet (Memorygröße 1 Block pro Relation) und die Selektivität aller Selektionen ist jeweils 1/10 (Annahme der Unabhängigkeit).
Geben Sie die Kosten (Anzahl von Blockzugriffen) für den **optimierten Ausdruck** (aus Punkt b) an.
Nehmen Sie an, dass die Abarbeitung des Ausdrucks Pipelining nutzt.

Datenbanksysteme (DBS VO)	schriftliche Einzelprüfung	02.05.2014		2
------------------------------	-------------------------------	------------	--	---

- d. (10 Punkte) Schätzen Sie die Kosten für den **optimierten Ausdruck** auch für folgende Fälle:
- Nested-Loop mit genügend verfügbarem Memory um die Relation R_2 komplett im Speicher zu halten
 - Block-Nested-Loop mit nur einem Block Memory pro Relation
 - Block-Nested-Loop mit genügend verfügbarem Memory, um die Relation R_2 komplett im Speicher zu halten

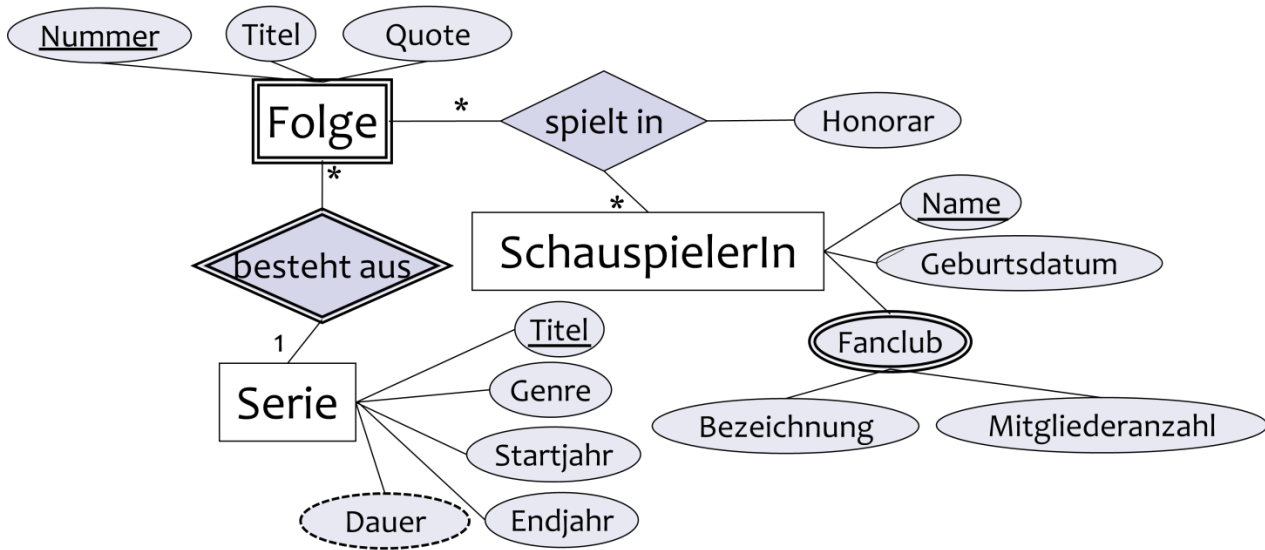
Aufgabe 3 [Formaler Datenbankentwurf: 15 Punkte]

Gegeben ist folgendes Relationenschema mit funktionalen Abhängigkeiten:

$$RS = (\{T, A, N, Z, S, H, O, W\}, \{Z \rightarrow WOH, SOH \rightarrow N, OZ \rightarrow SN, HZ \rightarrow O, S \rightarrow Z\})$$

- (5 Punkte) Geben Sie für RS eine 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]



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

- | | | |
|--------------------|--------------|-------|
| 'Name' | ist ein/eine | _____ |
| 'Honorar' | ist ein/eine | _____ |
| 'Folge' | ist ein/eine | _____ |
| 'Mitgliederanzahl' | ist ein/eine | _____ |
| 'Serie' | ist ein/eine | _____ |
| 'spielt in' | ist ein/eine | _____ |
| 'besteht aus' | ist ein/eine | _____ |
| 'Fanclub' | ist ein/eine | _____ |
| 'Genre' | ist ein/eine | _____ |
| 'SchauspielerIn' | ist ein/eine | _____ |

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

Datenbanksysteme (DBS VO)	schriftliche Einzelprüfung	02.05.2014		4
------------------------------	-------------------------------	------------	--	---

- 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 SQL-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 [Begriffsbestimmungen: 10 Punkte]

Definieren Sie die Begriffe (1) **Oberschlüssel**, (2) **Schlüsselkandidat**, (3) **Schlüssel**, (4) **Primärindex** und (5) **Sekundärindex**.