

Datenbanksysteme (2h)	schriftliche Einzelprüfung	01.06.2012		1
-----------------------	----------------------------	------------	--	---

Aufgabe 1 [Relationale Abfragen: 30 Punkte]

Gegeben ist folgendes vereinfachtes Relationenschema einer Fußball-Datenbank:

stadion (name, ort, zuschauer)

PK: name

mannschaft (id, name, land, schaeztwert)

PK: id

spieler (name, id_mannschaft, seit_jahr, position, jahresverdienst)

PK: name, id_mannschaft

FK: id_mannschaft \diamond mannschaft

spiel (name, id_mannschaft, datum, uhrzeit)

PK: name, id_mannschaft

FK: name \diamond stadion

FK: id_mannschaft \diamond mannschaft

spieler.position IN {"TOR", "STURM", "MITTELFELD", "VERTEIDIGUNG"}

spieler.jahresverdienst ... in Euro

mannschaft.schaetzwert ... in Euro

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Jahresverdienst aller Spieler, die im Sturm oder im Mittelfeld spielen und deren Jahresverdienst zwischen 1000000 und 2000000 Euro (jeweils inklusive) liegt.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie die Orte der Stadien, die die meisten Zuschauer fassen können.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie Name und Land aller Mannschaften, die keinen Tormann haben.

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

- (3 Punkte) Ermitteln Sie Name und Jahresverdienst aller Spieler, die im Sturm oder im Mittelfeld spielen und deren Jahresverdienst zwischen 1000000 und 2000000 Euro (jeweils inklusive) liegt.
- (4 Punkte) Ermitteln Sie die Orte der Stadien, die die meisten Zuschauer fassen können.
- (5 Punkte) Ermitteln Sie für Mannschaften, die weniger als 11 Spieler haben, den Namen (der Mannschaft), sowie den durchschnittlichen Jahresverdienst aller Spieler der Mannschaft.
- (6 Punkte) Ermitteln Sie Name und Land der Mannschaften, die keinen Tormann haben, aber in zumindest einem Stadion mit mehr als 30000 Zuschauern spielen.

Aufgabe 2 [Query Optimierung: 30 Punkte]

Gegeben seien drei Relationen $R_1(A, X)$, $R_2(A, Y)$ und $R_3(A, Z)$ sowie die folgende Abfrage:

$$\pi_{Y,A}((R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3))$$

- (8 Punkte) Finden Sie drei mögliche, unterschiedliche Abarbeitungsreihenfolgen und stellen Sie diese grafisch in Form von Expression-Trees dar.
- (22 Punkte) Ermitteln Sie die beste der drei Abarbeitungsreihenfolgen, indem Sie für jede den Aufwand abschätzen. Nehmen Sie dazu an, dass R_1 5000, R_2 1000 und R_3 4000 Datensätze enthält, wobei die Blockgröße für R_1 50, und für R_2 und R_3 20 ist.

Für alle Joins wird das Nested-Loop Verfahren verwendet (Memorygröße 1 Block pro Relation) und die Selektivität der Joins ist jeweils $\frac{1}{1000}$ (Annahme der Unabhängigkeit).

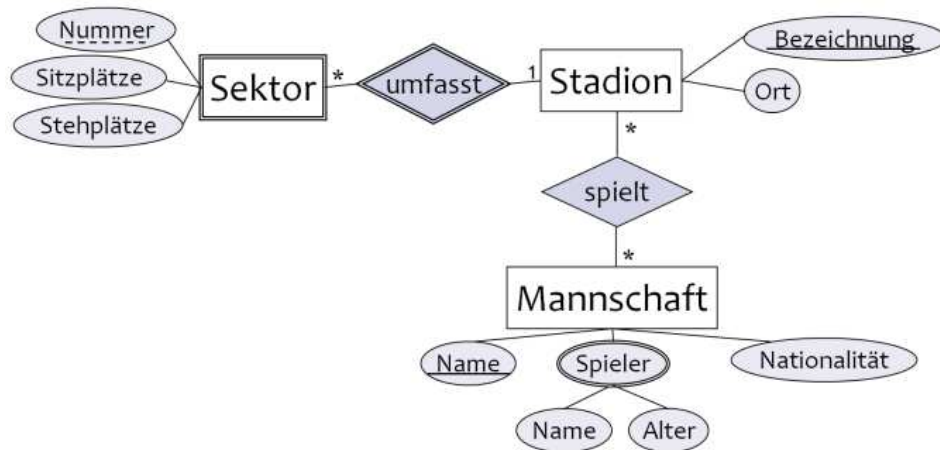
Sie dürfen davon ausgehen, dass die Abarbeitung der Ausdrücke Pipelining nutzt.

Aufgabe 3 [Formaler Datenbankentwurf: 15 Punkte]

Gegeben ist folgendes Relationenschema mit funktionalen Abhängigkeiten:

$$RS = (\{E, M, S, T, A, D, I, O, N\}, \{SMT \rightarrow D, A \rightarrow ESM, T \rightarrow A, SA \rightarrow M, AM \rightarrow DT\})$$

- (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:

'Stehplätze' ...	ist ein/eine _____
'umfasst' ...	ist ein/eine _____
'Stadion' ...	ist ein/eine _____
'Spieler' ...	ist ein/eine _____
'Bezeichnung' ...	ist ein/eine _____
'Sektor' ...	ist ein/eine _____
'Alter' ...	ist ein/eine _____
'Mannschaft' ...	ist ein/eine _____
'spielt' ...	ist ein/eine _____
'Ort' ...	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 (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 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**.