

Prof. Dr. Carl-Christian Kanne

B6, 29, Raum C0.06
68131 Mannheim
Telefon: (0621) 181-2586
Email: cc@pi3.informatik.uni-mannheim.de

Norman May

B6, 29, Raum C0.05
68131 Mannheim
Telefon: (0621) 181-2517
Email: norman@pi3.informatik.uni-mannheim.de

Datenbanksysteme 1
Sommersemester 06

Klausur
16.08.2006

Hinweise

1. Überprüfen Sie bitte Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (17 Seiten).
2. Bearbeiten Sie die Aufgaben *ausschließlich* auf dem Aufgabenblatt der jeweiligen Aufgabe.
3. Schreiben Sie auf jedes Blatt, das bewertet werden soll, oben Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
4. Verwenden Sie nur dokumentenechte Stifte (z. B. keinen Bleistift) und keine roten Stifte.
5. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
6. Elektronische Geräte am Arbeitsplatz werden als Betrugsversuch betrachtet.
7. Bearbeitungszeit: 100 Minuten.

Korrekturzeile

Bitte *nicht* ausfüllen!

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	Summe
Max. Punktzahl	5	31	18	10	19	12	5	100
Erreichte Punktzahl								

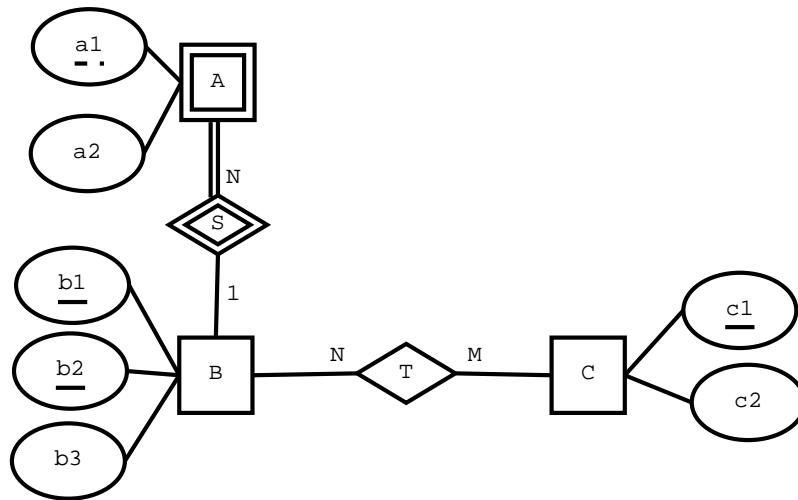
Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 1

5 Punkte

Überführen Sie das ER-Diagramm in der folgenden Abbildung in ein verfeinertes relationales Schema. Das heißt, eliminieren Sie sofort redundante Relationen. Kennzeichnen Sie die Schlüsselattribute.



Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 2

31 Punkte

Für eine Fussballweltmeisterschaft wurde eine relationale Datenbank mit dem folgenden Schema eingesetzt:

- Spieler (SpielerID, Name, Alter, Team)
- Herkunft (Team, Kontinent)
- Einsatz (SpielerID, Datum, Ort, Tore)

Die Tabelle **Spieler** speichert den Namen, das Alter und das Team (z.B. “Deutschland”) für jeden Spieler, der für die WM gemeldet ist. Ein Spieler kann über seine SpielerID identifiziert werden (die SpielerID ist eindeutig für jeden Spieler, entspricht also *nicht* der Rückennummer).

In der Tabelle **Herkunft** wird für jedes Team gespeichert, von welchem Kontinent es stammt. Jedes Team ist genau einem Kontinent zugeordnet.

Wenn ein Spieler bei einem Spiel zum Einsatz kommt, so gibt es einen entsprechenden Datensatz in der Tabelle **Einsatz**. Für jede Kombination aus Datum und Ort gibt es höchstens ein Spiel. Für den Spieler werden für jeden Einsatz die Anzahl der erzielten Tore gespeichert.

Führen Sie folgende Analysen mit Hilfe von SQL-Anfragen aus.

Aufgabe 2 a)

3 Punkte

An welchen Tagen (Datum) kam “Lukas Podolski” zum Einsatz?

Name:

Matrikelnummer:

- Spieler (SpielerID, Name, Alter, Team)
 - Herkunft (Team, Kontinent)
 - Einsatz (SpielerID, Datum, Ort, Tore)
-

Aufgabe 2 b)

4 Punkte

Wer spielte am “24.06.2006” in München für das Team “Deutschland”? Sortieren Sie die Namen aller Spieler, die zum Einsatz kamen, alphabetisch aufsteigend.

Hinweise: Datumskonstanten kann man in SQL durch das Schlüsselwort `DATE` und einen String angeben, z.B. `DATE '24.06.2006'`. Datumswerte können mit den normalen Vergleichsoperatoren verglichen werden.

Aufgabe 2 c)

5 Punkte

Wer sind die Torjäger der Weltmeisterschaft? Geben Sie eine Liste aller Spieler mit Namen, Alter, Team und Anzahl der Treffer an. Sortieren Sie die Liste absteigend nach der Anzahl der geschossenen Tore.

Name:

Matrikelnummer:

- Spieler (SpielerID, Name, Alter, Team)
 - Herkunft (Team, Kontinent)
 - Einsatz (SpielerID, Datum, Ort, Tore)
-

Aufgabe 2 d)

5 Punkte

Geben Sie alle Kontinente aus, deren Teams im Laufe der WM zusammengenommen mehr als 40 Tore erzielt haben.

Name:

Matrikelnummer:

- Spieler (SpielerID, Name, Alter, Team)
- Herkunft (Team, Kontinent)
- Einsatz (SpielerID, Datum, Ort, Tore)

Aufgabe 2 e)

6 Punkte

Welche Teams haben im Laufe der WM alle für sie gemeldeten Spieler eingesetzt?

Name:

Matrikelnummer:

- Spieler (SpielerID, Name, Alter, Team)
 - Herkunft (Team, Kontinent)
 - Einsatz (SpielerID, Datum, Ort, Tore)
-

Aufgabe 2 f)

8 Punkte

Wer wurde Weltmeister? Geben Sie den Namen des Teams aus.

Hinweis: Das Finalspiel ist das einzige Spiel am letzten Tag der WM. Aggregatfunktionen wie z.B. MIN, MAX und COUNT sind auch für Datumswerte definiert.

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 3

18 Punkte

Gegeben sei ein Relationenschema $\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F)$. Lösen Sie in jeder Teilaufgabe die folgenden Teilprobleme unter Verwendung der funktionalen Abhängigkeiten $\mathcal{F}_{\mathcal{R}}$:

1. Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von \mathcal{R} .
2. Bestimmen Sie die höchste Normalform, in der sich \mathcal{R} befindet.
3. Zerlegen Sie das Relationenschema verlustfrei und abhängigkeitsbewahrend, so dass das resultierende Relationenschema mindestens in 3. Normalform ist.

Aufgabe 3 a)

5 Punkte

$$\mathcal{F}_{\mathcal{R}} = \{AB \rightarrow CDEF; C \rightarrow B\}.$$

Aufgabe 3 b)

6 Punkte

$$\mathcal{F}_{\mathcal{R}} = \{AB \rightarrow D; CD \rightarrow A; AC \rightarrow E; BD \rightarrow F\}.$$

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 3 c)

7 Punkte

$$\mathcal{F}_R = \{A \rightarrow C; C \rightarrow E; E \rightarrow A; B \rightarrow D; D \rightarrow F; F \rightarrow B\}.$$

Name:

Matrikelnummer:

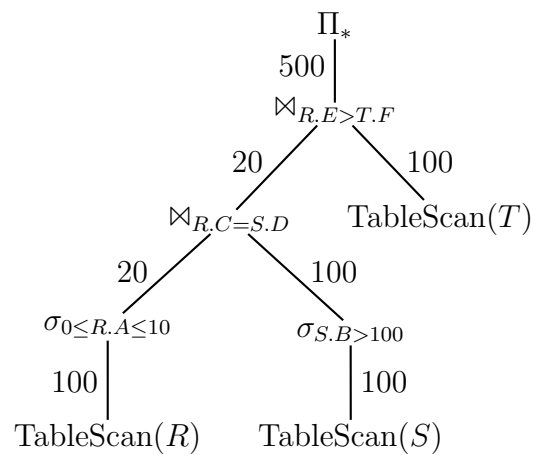
Aufgabe 4

10 Punkte

Aufgabe 4 a)

4 Punkte

Bei der Ausführung des folgenden Auswertungsplans wurden die Kardinalitäten der Zwischenergebnisse mitgezählt. Diese stehen an den Kanten im Auswertungsplan. Leiten Sie aus den Angaben im Plan die Selektivitäten aller Prädikate her.



Prädikat	Selektivität
$R.E > T.F$	
$R.C = S.D$	
$0 \leq R.A \leq 10$	
$S.B > 100$	

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 4 b)

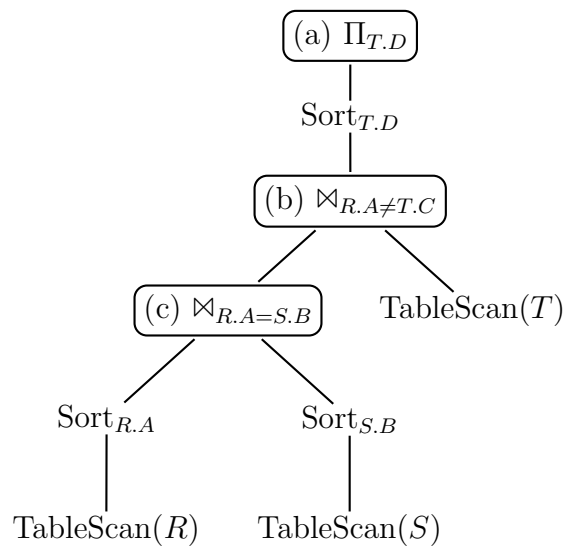
6 Punkte

Im folgenden unvollständigen Auswertungsplan soll für die Operationen in den Kästen möglichst effiziente Operatorimplementierungen verwendet werden. Tragen Sie die effizienteste Implementierung in die Tabelle ein. Die Basisrelationen sind unsortiert.

Folgende *Implementierungen* stehen zur Auswahl:

Join : NestedLoopJoin, MergeJoin, HashJoin, IndexJoin

Projektion : NestedDup, SortDup



Stelle	Implementierung
(a) $\Pi_{T.D}$	
(b) $\bowtie_{R.A \neq T.C}$	
(c) $\bowtie_{R.A = S.B}$	

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 5

19 Punkte

Aufgabe 5 a)

4 Punkte

Kreuzen Sie an, welche Eigenschaften Historie H_1 hat.

$$H_1 = r_1[x], r_2[x], w_3[y], w_1[y], r_3[z], c_3, w_1[x], c_1, w_2[x], a_2$$

Eigenschaft	Ja	Nein
rücksetzbar (RC)		
vermeidet kaskadierendes Rücksetzen (ACA)		
strikt (ST)		
serialisierbar (SR)		

Aufgabe 5 b)

4 Punkte

Kreuzen Sie an, welche Eigenschaften Historie H_2 hat.

$$H_2 = w_2[z], w_3[z], r_3[y], w_1[x], c_2, r_3[x], c_3, r_1[u], w_1[v], c_1$$

Eigenschaft	Ja	Nein
rücksetzbar (RC)		
vermeidet kaskadierendes Rücksetzen (ACA)		
strikt (ST)		
serialisierbar (SR)		

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 5 c)

3 Punkte

Geben Sie die Kompatibilitätsmatrix an, wenn es nur Shared-Sperren (Lesesperren) und Exclusive-Sperren (Schreibsperren) gibt.

Aufgabe 5 d)

5 Punkte

Ein 2PL-Scheduler hat bereits die folgenden Operationen bearbeitet:

$$w_3[a], r_4[d], w_2[b], w_1[c], w_4[e], r_5[d]$$

Es treffen nun weitere Operationen beim 2PL-Scheduler ein, für die weitere Sperren angefordert werden:

$$r_5[a], w_1[e], w_3[c], r_1[a], r_2[d], w_4[d], r_3[b], r_2[c]$$

In der folgenden Tabelle stehen in den Spalten die Datenelemente a, b, c, d, e und in den Zeilen die beteiligten Transaktionen T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 . Ein Eintrag in Zeile von Transaktion i in Spalte von Datenelement x hat folgende Bedeutung.

- keine Sperranforderung.

X Transaktion i hält eine exklusive Sperre (Schreibsperre) auf Datenelement x .

S Transaktion i hält eine shared Sperre (Lesesperre) auf Datenelement x .

x Transaktion i wartet auf eine exklusive Sperre (Schreibsperre) auf Datenelement x .

s Transaktion i wartet auf eine shared Sperre (Lesesperre) auf Datenelement x .

	a	b	c	d	e
T_1	s	-	X	-	x
T_2	-	X	s	s	-
T_3	X	s	x	-	-
T_4	-	-	-	S; x	X
T_5	s	-	-	S	-

Zeichnen Sie den Wartegraphen, der sich aus den Sperranforderungen ergibt.

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 5 e)

3 Punkte

Welches Problem ist an ihrem Wartegraph aus Teilaufgabe d) erkennbar? Wie kann das Datenbanksystem das Problem beheben?

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 6

12 Punkte

Nach einem Stromausfall wird ein DBMS neu gestartet. Der Wiederanlauf findet folgendes Log vor:

LSN	TA	Seite	Redo	Undo	PrevLSN	
19	T_1	-	BOT		0	-
20	T_2	-	BOT		0	-
21	T_1	P_B	B:=B+10	B:=B-10	19	-
22	T_2	P_A	A:=A-20	A:=A+20	20	-
23	T_2	-	COMMIT		22	-
24	T_1	P_A	A:=A+7	A:=A-7	21	-

Aufgabe 6 a)

2 Punkte

Was ist das Ergebnis der Analyse-Phase für dieses Log?

Aufgabe 6 b)

2 Punkte

Welche Phasen des Wiederanlaufs gibt es neben der Analyse-Phase noch? Zählen Sie die Phasen in der Reihenfolge ihrer Ausführung auf!

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 6 c)

3 Punkte

Was ist der Name der letzten Spalte des Logs? Für welche Art von Logeinträgen wird dieser Wert benötigt?

Aufgabe 6 d)

5 Punkte

Tragen Sie die Protokolleinträge in der Tabelle ein, die beim Wiederanlauf hinzukommen.

Aufgabe 7

5 Punkte

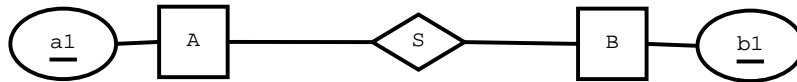
In den folgenden Aufgaben wurde jeweils ein *Relationstyp* S im ER-Diagramm auf eine *Relation* S im relationalen Schema abgebildet. Für S sind nur die funktionalen Abhängigkeiten \mathcal{F}_S bekannt. Leiten Sie in jeder Teilaufgabe aus den funktionalen Abhängigkeiten \mathcal{F}_S die fehlenden Funktionalitäten her und tragen Sie diese im ER-Modell ein.

Aufgabe 7 a)

2 Punkte

- $S(a_1, b_1)$
- $\mathcal{F}_S = \{a_1 \rightarrow b_1\}$

ER-Modell:



Aufgabe 7 b)

3 Punkte

- $S(a_1, b_1, c_1)$
- $\mathcal{F}_S = \emptyset$

ER-Modell:

