

Gruppe A

Bitte tragen Sie **SOFORT** Namen und Matrikelnr. ein und legen Sie Ihren Studentenausweis bereit.

PRÜFUNG AUS DATENBANKSYSTEME			15. 6. 1998
Kenn-	Matrikelnr.	Familiennamen	Vorname

Arbeitszeit: 120 Minuten. Die Aufgaben sind auf den Angabebattern zu lösen.

Aufgabe 1: (25)

Für ein Unternehmen, das elektronische Bauteile herstellt, soll eine Datenbank entworfen werden.

Unterstreichen Sie je Relation einen Schlüssel. Attributnamen sind nur bei ihrer jeweils ersten Erwähnung angeführt. Führen Sie keine zusätzlichen Attribute ein und verwenden Sie möglichst wenige Relationen. Die Datenbank unterstützt keine Nullwerte. Für eine Relation, die nicht in 3NF ist, gibt es keine Punkte!

Ein Entwurf ist einem Projekt (PNR) zugeordnet und hat eine (im Projekt eindeutige) Entwurfsnummer (ENR), ausserdem eine Bezeichnung (BEZ) und eine Beschreibung (BES).

Mitarbeiter haben einen Namen (NAME) und eine eindeutige Sozialversicherungsnummer (SVNR), und eine Stellenbezeichnung (SBEZ). Für jeden Mitarbeiter ist ausserdem bekannt, an welchen Projekten er mitarbeitet.

Wenn ein Mitarbeiter Modifikationen an einem Entwurf durchführt, wird eine neue Version dieses Entwurfs abgespeichert. Versionen sind pro Entwurf durchnummeriert, haben ein Erstellungsdatum (EDAT) und einen Freigabestatus (STATUS). Für jede Version ist der erstellende Mitarbeiter bekannt.

Bestimmte Versionen sind Abnahmeversionen, also endgültige Versionen. Für diese Versionen ist ausserdem abgespeichert, wann sie abgenommen wurden (ADATUM), und wer der zuständige Mitarbeiter ist, der die Abnahme erteilt hat (ASVNR).

Für jede Abnahmeversion wird eine Netzliste erstellt, die die benötigten Bauteile auflistet. Bauteile haben eine pro Netzliste eindeutige Nummer (BNR) und ihr Typ wird durch eine eindeutige Katalognummer (KNR) angegeben. Ausserdem ist für je zwei Bauteile (BNR1, BNR2) angegeben, ob sie verbunden sind. Bei Verbindungen ist die Bezeichnung der Anschlüsse (A1 und A2) gespeichert, über die die Bauteile verbunden sind.

[25]

entwurf	(<u>PNR</u> , <u>ENR</u> , BEZ, BES)
mitarbeiter	(<u>SVNR</u> , NAME, SBEZ)
proj_mitarb	(<u>PNR</u> , <u>SVNR</u> , EDAT, STATUS, SVNR)
version	(<u>PNR</u> , <u>ENR</u> , <u>VNR</u> ,)
endversion	(<u>PNR</u> , <u>ENR</u> , <u>VNR</u> ,, ADATUM, ASVNR)
bauteile	(<u>PNR</u> , <u>ENR</u> , <u>VNR</u> , <u>BNR</u> , KNR)
verbindung	(<u>PNR</u> , <u>ENR</u> , <u>VNR</u> , <u>BNR1</u> , <u>BNR2</u> , A1, A2)
	()

Eine Firma für Tiefkühlprodukte speichert die folgenden Daten zur Herstellung der Speisen in einer Relationalen Datenbank:

```
speise(sname, haltbar, vpreis)
zutat(zname, preis)
rezept(sname, zname, #einheit)
```

In der Relation **speise** werden der Name (**sname**), die Haltbarkeitsdauer (**haltbar**) und der Verkaufspreis (**vpreis**) des jeweiligen Tiefkühlprodukts gespeichert. Die Relation **zutat** enthält die Information, wieviel (**preis**) eine bestimmte Zutat (**zname**) pro Einheit kostet. Die Relation **rezept** beschreibt, wieviel Einheiten (**#einheit**) von einer bestimmten Zutat in einer Speise verwendet werden.

a) Schreiben Sie eine Abfrage in SQL, die zu jeder Speise den dazugehörigen Gewinn für die Firma angibt. [10]

```
select s.sname, s.vpreis-SUM(z.preis * r.#einheit)
from speise s, zutat z, rezept r
where s.sname=r.sname AND z.zname=r.zname
group by s.sname, s.vpreis
```

b) Schreiben Sie eine Abfrage in SQL, die den Namen aller Zutaten zu den Produkten mit der geringsten Haltbarkeitsdauer angibt. [8]

```
select r.zname
from speise s, rezept r
where s.sname=r.zname AND s.haltbar <= ALL
      (select s1.haltbar
       from speise s1)
```

c) Schreiben Sie eine Abfrage in Relationaler Algebra, die Name und Kategorie der Speisen angibt, in denen alle Zutaten, die mehr als 200 ATS pro Einheit kosten, verwendet werden. [7]

$$\pi_{sname, haltbar}(speise) - \pi_{sname}(\pi_{zname} \sigma_{preis < 201}(zutat) \bowtie \pi_{sname, zname}(rezept))$$

d) Schreiben Sie eine Abfrage in Datalog, die im Prädikat `wichtig(Z)` den Namen der Zutaten zu den Produkten angibt, die die geringste Haltbarkeitsdauer haben. [8]

```

non_geringste(S) :- speise(S,H,_), speise(S1,H1,_), H1<H.

wichtig(Z) :- zutat(Z,_), rezept(S,Z,_), speise(S,_,_),
              non_non_geringste(S).

```

Aufgabe 3: (15)

Bestimmen Sie für jedes der Relationenschemata $R_i(S_i, F_i), i \in \{1,2,3\}$, alle Schlüssel. Geben Sie eine verlustfreie und abhängigkeitstreue Zerlegung in 3NF mit möglichst wenig Relationen an. Unterstreichen Sie in jeder Relation der Zerlegung einen Schlüssel. Es gelte: $S_1 = S_2 = ABCDEF, S_3 = ABCDE$.

$F_1 = \{ A \rightarrow B, C \rightarrow DE, DE \rightarrow BC, E \rightarrow F \}$

$F_2 = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow A, CD \rightarrow E, E \rightarrow AF \}$

$F_3 = \{ BC \rightarrow A, DE \rightarrow C, E \rightarrow B \}$ [15]

RS	Schlüssel	Zerlegung in 3NF (Einen Schlüssel in jeder Relation unterstreichen)			
R_1	AC, ADE..	R1-1 <u>AC</u> DE.....	R1-2 <u>A</u> B.....	R1-3 <u>DE</u> B.....	R1-4 <u>E</u> F.....
R_2	CD.....	R2-1 <u>C</u> DE.....	R2-2 <u>E</u> AF.....	R2-3 <u>A</u> B.....	R2-4
R_3	DE.....	R3-1 <u>DE</u> C.....	R3-2 <u>E</u> B.....	R3-3 <u>B</u> CA.....	R3-4

Aufgabe 4: (6)

Gegeben ist folgende Ausführung dreier Transaktionen t_1, t_2, t_3 :

LOCK(E,t3), LOCK(A,t1), LOCK(B,t1), READ(E,t3), READ(A,t1),
 LOCK(C,t2), COMMIT(t3), UNLOCK(A,t1), WRITE(C,t2), LOCK(A,t2),
 READ(A,t2), WRITE(B,t1), UNLOCK(B,t1), UNLOCK(C,t2), COMMIT(t1),
 COMMIT(t2)

(a) Ist diese Ausführung strikt? (Begründung) [2]

ja, siehe Definition im Skriptum

(b) Welche Operationen müssen in dieser Ausführung nach hinten verschoben werden, um eine strikte Ausführung zu erhalten? [2]

keine

(c) Angenommen, nach UNLOCK(B,t1) in der obigen Ausführung tritt ein Systemfehler auf. Welche Aktionen müssen für den Wiederanlauf mit Logprotokoll durchgeführt werden? [2]

UNDO(t1): Update auf B wird rückgängig gemacht, anschl. Neustart (REDO).

Aufgabe 5:

(8)

Kommutiert die Projektion π mit dem Durchschnitt \cap , d.h. gilt

$$\pi_{A_1, \dots, A_n}(E_1 \cap E_2) \equiv \pi_{A_1, \dots, A_n}(E_1) \cap \pi_{A_1, \dots, A_n}(E_2)$$

(Punkte nur bei Begründung)

☐ ja, weil

☒ nein, weil: Sei $r = \{ \langle a1, b1 \rangle \}$ und $s = \{ \langle a1, b2 \rangle \}$, dann gilt für die linke Seite $r \cap s = \emptyset$ und somit $\pi_A(r \cap s) = \emptyset$. Für die rechte Seite erhält man aber $\pi_A(r) \cap \pi_A(s) = \{ \langle a \rangle \}$.

Aufgabe 6:

(6)

Gegeben ist das Relationenschema ABCDEF und die Menge **F** von funktionalen Abhängigkeiten. Bestimmen Sie eine minimale Überdeckung.

$$\mathbf{F} = \{ AB \rightarrow DF, D \rightarrow C, C \rightarrow A, D \rightarrow A, C \rightarrow F \}.$$

[6]

AB→D , D→C , C→A , C→F

Aufgabe 7:

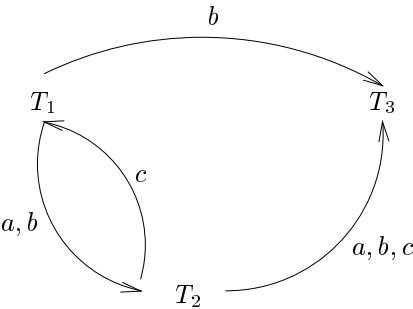
(7)

a) Geben Sie für die nachfolgende parallele Ausführung der Transaktionen $T1 - T3$ einen Präzedenzgraphen an:

[4]

T1	T2	T3
	write c	
write b		
read a		
	read b	
read c		
	write a	
	read c	
	read b	
	write b	
	write a	

Präzedenzgraph



b) Ist die Ausführung serialisierbar ?

[3]

☐ ja, weil

☒ nein, weil der Graph Zyklen besitzt.

Die Ausführung wird aber nach Streichen von (mindestens) 1 Operation(en) serialisierbar, z.B. die Operation(en) **write c in T2**