

Gruppe A

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

PRÜFUNG AUS DATENBANKSYSTEME (181.038)			16. 10. 2000
Kennnr.	Matrikelnr.	Familienname	Vorname

Arbeitszeit: 120 Minuten. Die Aufgaben sind auf den Angabeblättern zu lösen; Zusatzblätter werden nicht gewertet.

Aufgabe 1: (25)

Die Wiener Philharmoniker benötigen eine Datenbank zur Verwaltung ihrer Konzerte. Unterstreichen Sie je Relation einen Schlüssel. Verwenden Sie nur die vorgegebenen Attributnamen. (Diese 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!

Jedes Orchestermittglied identifiziert sich durch eine eindeutige Sozialversicherungsnummer (SVNR), hat einen Namen (NAME), spielt ein bestimmtes Instrument (INST) und wurde zu einem bestimmten Datum aufgenommen (DAT).

Die Orchesterwerke haben eine für den jeweiligen Komponisten eindeutige Werkzahl (OPUS) und eine Bezeichnung (BEZEICHNUNG). Die Komponisten werden identifiziert durch ihren Namen (KNAME), weiters sind noch Geburtsdatum und Geburtsort (GDAT, GORT) bekannt.

Von einem Konzert ist das Datum (DAT) bekannt, an dem es stattfindet (maximal ein Konzert pro Tag), weiters der Konzertsaal (SAAL) und der Ort (ORT). Zu jedem Konzert wird gespeichert, welche Stücke gespielt werden (ein Stück wird pro Konzert nur einmal gespielt) und an welcher Stelle (NR) ein Stück im Programm steht. Weiters wird zu jedem Konzert gespeichert, welche Orchestermittglieder in welchem Stück mitgespielt haben.

Zu guter Letzt werden von Konzertreisen eine eindeutige Nummer (KNR), der Name der Reise (RNAME), der Name des begleitenden Dirigenten (DNAME), das Datum (DVON, DBIS), an dem die Reise stattfindet, und welche Konzerte auf dieser Reise stattfanden, gespeichert.

mitglied (<u>svnr</u> ,name,inst,dat)
komponist (<u>kname</u> ,gdat,gort)
werk (<u>kname</u> ,opus,bezeichnung)
konzert (<u>dat</u> ,saal,ort)
programm (<u>dat</u> ,kname,opus,nr)
spielt (<u>svnr</u> ,dat,kname,opus)
reisen (<u>knr</u> ,rname,dname,dvon,dbis)
konzert2reise (<u>dat</u> ,knr)
()
()

Aufgabe 2:

(34)

In einer Relationalen Datenbank eines großen Unternehmens werden folgende Informationen über die Weiterbildung der Mitarbeiter gespeichert:

kurs(<u>knr</u> ,titel,preis)	termin(<u>knr</u> ,von)
mitarbeiter(<u>svnr</u> ,name,geburt,geschlecht)	teilnahme(<u>svnr</u> , <u>knr</u> ,von)

Kurse identifizieren sich durch eine Nummer, haben einen Titel und einen bestimmten Preis pro Teilnehmer. Jeder Mitarbeiter identifiziert sich anhand seiner Sozialversicherungsnummer und wird beschrieben durch seinen Namen, das Geburtsdatum, und das Geschlecht. Ein Kurs wird zu einem bestimmten Termin genau einmal angeboten. Weiters wird gespeichert, welche Mitarbeiter welchen Kurs zu welchem Termin besucht haben.

a) Schreiben Sie eine Abfrage in SQL, die angibt, wieviel das Unternehmen im Durchschnitt pro Mitarbeiter für die Weiterbildung im Jahr 1999 ausgegeben hat. [8]

```
select sum(k.preis)/count(distinct m.svnr)
from kurs k, teilnahme t right outer join mitarbeiter m
on t.svnr = m.svnr
where t.knr = k.knr and
      t.von between '1.1.1999' and '31.12.1999';
```

b) Schreiben Sie eine Abfrage in SQL, die den Namen aller Mitarbeiter ausgibt, die alle Kurse besucht haben. [10]

```
select m.name,
from mitarbeiter m
where not exists (select knr
                  from kurs
                  where knr not in (select knr
                                    from teilnahme t
                                    where t.svnr = m.svnr));
```

c) Schreiben Sie die Abfrage b) in Relationaler Algebra. [7]

$$\pi_{name} \left[\text{mitarbeiter} \bowtie \left(\pi_{knr,svnr}(\text{teilnahme}) \div \pi_{knr}(\text{kurs}) \right) \right]$$

d) Schreiben Sie für Abfrage b) ein stratifiziertes Datalog-Programm. [9]

```

besuchtkursnicht(SVNR) :-mitarbeiter(SVNR,N,D,G), kurs(KNR,T,P),
                           not teilnahme(SVNR,KNR,V).

besuchtallekurse(NAME) :-mitarbeiter(SVNR,NAME,D,G), not besuchtkursnicht(SVNR).

```

Aufgabe 3: (7)

Gegeben sind die Relationenschemata: $p(ABD)$, $q(DE)$, $r(CDE)$. Optimieren Sie den folgenden algebraischen Ausdruck:

$$\pi_{AB} \sigma_{(A=a) \wedge (D=d)} \left[(p \bowtie q) \cup \left(\pi_{ABDE} (p \bowtie r) \right) \right]$$

$$\pi_{AB} \left(\sigma_{(A=a) \wedge (D=d)} p \bowtie \pi_D \sigma_{D=d} q \right) \cup \pi_{AB} \left(\sigma_{(A=a) \wedge (D=d)} p \bowtie \pi_D \sigma_{D=d} r \right)$$

Aufgabe 4: (15)

Bestimmen Sie für jedes der Relationenschemata $R_i(R_i, F_i)$, $i \in \{1,2,3\}$, alle Schlüssel. Geben Sie eine verlustfreie und abhängigkeits-treue Zerlegung in 3NF mit möglichst wenig Relationen an. Unterstreichen Sie in jeder Relation der Zerlegung einen Schlüssel.

Es gelte: $R_i = ABCDEF$, $i \in \{1,2,3\}$

$F_1 = \{C \rightarrow BD, D \rightarrow AE, E \rightarrow F, F \rightarrow E\}$

$F_2 = \{A \rightarrow EC, BC \rightarrow FB, D \rightarrow B\}$

$F_3 = \{AF \rightarrow BC, B \rightarrow E, D \rightarrow EF\}$

RS	Schlüssel	Zerlegung in 3NF (Einen Schlüssel in jeder Relation unterstreichen)			
R1	C	R1-1 <u>EF</u>	R1-2 <u>DAE</u>	R1-3 <u>CBD</u>	R1-4
R2	AD	R2-1 <u>BCF</u>	R2-2 <u>AEC</u>	R2-3 <u>AD</u>	R2-4 <u>DB</u>
R3	AD	R3-1 <u>BE</u>	R3-2 <u>AFBC</u>	R3-3 <u>DEF</u>	R3-4 <u>AD</u>

Aufgabe 5:

(6)

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

$$\mathbf{F} = \{A \rightarrow BD, AC \rightarrow E, CD \rightarrow E, E \rightarrow A, D \rightarrow C\}.$$

$A \rightarrow B, A \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A, D \rightarrow C$

Aufgabe 6:

(7)

Die nachfolgende parallele Ausführung von Transaktionen wird mithilfe von Zeitstempeln synchronisiert.

a) Geben Sie die Werte der Zeitstempel an (soweit möglich); markieren Sie einen Transaktionsabbruch mit '*'. [4]

T_1	T_2	T_3	a	b	c
10	20	30	RT=WT=0	RT=WT=0	RT=WT=0
		write b		WT= 30	
read a			RT= 10		
	write c				WT= 20
write c					WT= 20
	write b			WT= 30	
		read b		RT= 30	
	write b			WT= *	
write a			WT= 10		

b) Welche Reihenfolge wird zwischen den Transaktionen durch die Zeitstempel festgelegt ($T_i < T_j \equiv "T_i \text{ vor } T_j"$)? Annahme: Eine abgebrochene Transaktion wird sofort nach dem Abbruch wieder gestartet. [3]

$$T_1 < T_3 < T_2$$

Aufgabe 7:

(6)

Gegeben sind die Relationen $p(ABCD)$ und $q(BCEF)$. Auf p gilt die funktionale Abhängigkeit $A \rightarrow BD$, auf q gilt $B \rightarrow C$. Welche der folgenden Aussagen gelten im Allgemeinen?

(4 richtig: [2], 5 richtig: [4], 6 richtig: [6].)

	ja	nein
$p \bowtie q$ erfüllt $A \rightarrow C$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
$p \bowtie q$ erfüllt $AD \rightarrow C$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
$p \Join q$ erfüllt $A \rightarrow C$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
$\pi_{BC}(p) \cup \pi_{BC}(q)$ erfüllt $B \rightarrow C$	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
$\pi_{BC}(p) \cap \pi_{BC}(q)$ erfüllt $B \rightarrow C$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
$p \div (\pi_B(p) \cup \pi_B(q))$ erfüllt $A \rightarrow D$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gesamtpunkte : 100