

Gruppe A

Bitte **wählen sie welches Zeugnis Sie benötigen**, tragen Sie **sofort** und **leserlich** Namen und Matrikelnr. ein, und legen Sie Ihren Studentenausweis bereit.

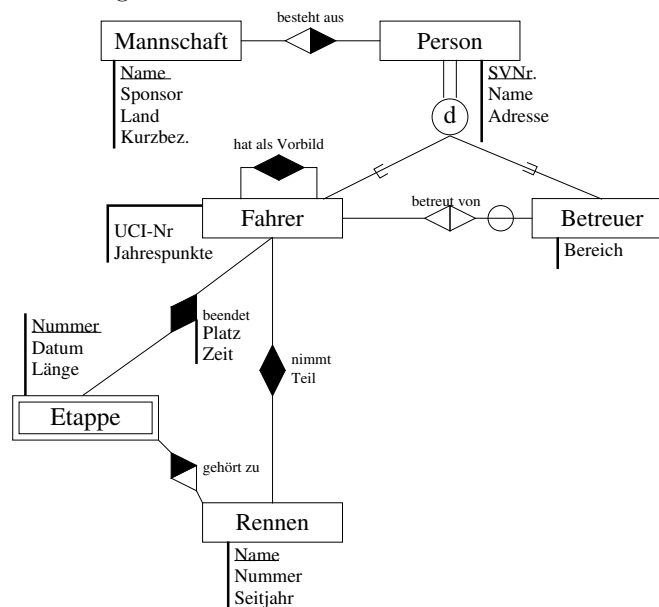
PRÜFUNG AUS DATENBANKSYSTEME <input type="radio"/> 181.038 ("alt") <input type="radio"/> 181.146 ("neu") 20.11.2002			
Kennnr.	Matrikelnr.	Familienname	Vorname

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

Aufgabe 1:

(20)

Erstellen Sie aufgrund folgenden EER-Diagramms ein Relationenschema in 3NF.



Unterstreichen Sie je Relation einen Schlüssel. Führen Sie keine zusätzlichen Attribute ein und verwenden Sie möglichst wenige Relationen. Die Datenbank unterstützt *Nullwerte*.

person (<u>SVNr</u> , Name, Adresse, M.Name) [2]
fahrer (<u>SVNr</u> , UCI-Nr, Jahrespunkte, Betreuer.SVNr) [2]
betreuer (<u>SVNr</u> , Bereich) [2]
mannschaft (<u>Name</u> , Sponsor, Land, Kurzbez.) [2]
rennen (<u>Name</u> , Nummer, Seitjahr) [2]
etappe (<u>Name</u> , <u>Nummer</u> , Datum, Länge) [3]
beendet (<u>SVNr</u> , <u>R.Name</u> , <u>Nummer</u> , Platz, Zeit) [3]
hatAlsVorbild (<u>SVNr</u> , <u>SVNr'</u>) [2]
nimmtTeil (<u>SVNr</u> , <u>Name</u>) [2]
()

Ein Kunstgeschäft verwaltet die An- und Verkäufe von Bildern mittels einer relationalen Datenbank. Dabei werden folgende Informationen verwaltet (Fremdschlüssel sind kursiv):

```
sammler(sammlernr, name, adresse, telefon)
maler(malernr, name, adresse, kontonr)
bild(malernr, bildnr, jahr, gewicht, groesse)
kauf(kaufnr, sammlernr, malernr, bildnr, preis, datum)
```

Jeder Sammler, der Kunde des Kunstgeschäftes ist, hat eine eindeutige Nummer; des weiteren wird sein Name, die Adresse und die Telefonnummer verwaltet.

Für jeden Maler werden eine eindeutige Nummer, sein Name, und – falls er noch am Leben ist – seine Adresse und Kontonummer gespeichert (Die Datenbank akzeptiert Nullwerte).

Jedes Bild ist durch die Nummer des Malers und einer Nummer für das Bild identifiziert. Des weiteren werden das Entstehungsjahr, das Gewicht und ein Code für die Grössenkategorie verwaltet.

Jeder An- und Verkauf eines Bildes erhält eine eindeutige Nummer. Des weiteren wird das gehandelte Bild, der Sammler und das Datum des Geschäftes vermerkt. Bei einem Verkauf wird der Preis als positive Zahl gespeichert (das Geschäft erhält Geld), bei einem Ankauf wird der Betrag als negative Zahl vermerkt (das Geschäft gibt Geld her). Geldbeträge werden stets in Euro angegeben.

a) Schreiben Sie eine Abfrage in SQL, welche die Namen aller Maler ausgibt, von denen Bilder im Gesamtwert von mehr als 50.000 Euro angekauft wurden. Sortieren Sie die Liste absteigend nach dem (ebenfalls ausgegebenen) Gesamtwert der Bilder.

[8]

```
SELECT m.name, (0 - SUM(k.preis)) AS Gesamtwert
FROM maler m, kauf k
WHERE k.malernr = m.malernr AND
      k.preis < 0
GROUP BY m.malernr, m.name
HAVING Gesamtwert > 50000
ORDER BY Gesamtwert DESC;
```

b) Schreiben Sie eine SQL-Abfrage, die den zweithöchsten Preis ausgibt, um den je ein Bild verkauft wurde.

[8]

```
SELECT MAX(preis)
FROM kauf
WHERE preis > 0 AND
      preis < ( SELECT MAX(preis)
                FROM kauf);

oder

SELECT DISTINCT k.preis
FROM kauf k
WHERE k.preis > 0 AND
      1 = ( SELECT COUNT(DISTINCT k2.preis)
            FROM kauf k2
            WHERE k2.preis > k.preis );
```

c) Schreiben Sie eine Abfrage in Relationaler Algebra, die alle jene Sammler ausgibt, die bereits ein Bild von “Egon Schiele”, aber noch kein Bild von “Gustav Klimt” gekauft haben.

[8]

$$\text{sammler} \bowtie ((\pi_{\text{sammlernr}}((\sigma_{\text{name}=\text{"EgonSchiele"}(\text{maler})) \bowtie (\sigma_{\text{preis}>0}(\text{kauf})))) - (\pi_{\text{sammlernr}}((\sigma_{\text{name}=\text{"GustavKlimt"}(\text{maler})) \bowtie (\sigma_{\text{preis}>0}(\text{kauf}))))))$$

Kommentar: Es muß auf jeden Fall darauf geachtet werden, dass der Name des Malers und des Sammlers nicht gleichgesetzt wird!

Aufgabe 3:

(8)

Die Struktur eines Netzwerkes bestehend aus Servern, Clients, Switches, Routern usw. ist in einer Relation **connect** gespeichert, wobei ein Fakt **connect(switch1,server3)** beschreibt, dass von **switch1** eine direkte Verbindung zu **server3** besteht. Eine Relation **isRouter** speichert alle Router als Fakten der Form **isRouter(router1)** usw.

Schreiben Sie ein Datalog-Programm, das die Liste aller Geräte im Netzwerk berechnet, die von **serverA** aus erreichbar und keine Router sind.

$$\begin{aligned} \text{erreichbar}(X) &:- \text{connect}(\text{serverA}, X). \\ \text{erreichbar}(X) &:- \text{erreichbar}(Y), \text{connect}(Y, X). \\ f(X) &:- \text{erreichbar}(X), \text{not isRouter}(X). \end{aligned}$$

Aufgabe 4:

(24)

Bestimmen Sie für jedes der Relationenschemata $R_i(R_i, F_i)$, $i \in \{1, 2, 3\}$, eine minimale Überdeckung.

Bestimmen Sie weiters alle Schlüssel und 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: $R_i = ABCDEF$, $i \in \{1, 2, 3\}$

$F_1 = \{ A \rightarrow BCDE \}$

$F_2 = \{ AF \rightarrow C, CF \rightarrow A, C \rightarrow B, BC \rightarrow DE, E \rightarrow D \}$

$F_3 = \{ AB \rightarrow BAD, D \rightarrow BEF, F \rightarrow A, FAD \rightarrow C \}$

RS	minimale Überdeckung
R1	$A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow E$
R2	$AF \rightarrow C, CF \rightarrow A, C \rightarrow B, C \rightarrow E, E \rightarrow D$
R3	$AB \rightarrow D, D \rightarrow B, D \rightarrow C, D \rightarrow E, D \rightarrow F, F \rightarrow A$

RS	Schlüssel	Zerlegung in 3NF (Einen Schlüssel in jeder Relation unterstreichen)
R1	$AF \dots\dots\dots$	R1-1 <u>$ABCDE$</u> R1-2 <u>AF</u> R1-3 R1-4
R2	$AF, CF \dots$	R2-1 <u>ACF</u> <u>ACF</u> R2-2 <u>DE</u> R2-3 <u>BCE</u> R2-4
R1	AB, BF, D	R3-1 <u>$ABCDEF$</u> ... R3-2 R3-3 R3-4

Aufgabe 5:

(8)

Ist *folgende* Parallelausführung der Transaktionen $T1$ – $T4$ serialisierbar?

[4]

$T1$	$T2$	$T3$	$T4$
		read a	
		write a	
	read b		
read c			write d
		read b	
		write a	
			write d
write c		read a	
	read b		

☒ ja, weil b nur gelesen wird, und alle anderen Daten jeweils nur von einer einzigen Relation verwendet werden.

☐ nein, weil

Ist *jede* Parallelausführung der Transaktionen $T1$ – $T4$ serialisierbar?

[4]

☒ ja, weil b nur gelesen wird, und alle anderen Daten jeweils nur von einer einzigen Relation verwendet werden.

☐ nein, weil

Aufgabe 6:

(8)

Lässt sich jeder Ausdruck in relationaler Algebra, der an Operatoren nur π und \bowtie (und Klammerungen) verwendet, in eine gleichwertige SQL-Abfrage umwandeln [Ja/Nein]?

Begründen Sie Ihre Antwort (entweder durch ein Gegenbeispiel oder durch eine Übersetzung jedes der beiden Operatoren anhand eines Beispiels und eine *Idee*, wie Sie Verschachtelungen von π und \bowtie übersetzen)!

Ja, denn

$\pi_{A_1, \dots, A_n} r$ bzw. $r \bowtie_{condition} s$

lassen sich durch

SELECT DISTINCT A_1, \dots, A_n FROM r ; bzw. SELECT * FROM r, s WHERE *condition*;
darstellen, und diese SELECT-statements lassen sich wiederum beliebig kombinieren,
etwa durch SELECT DISTINCT ... FROM (SELECT DISTINCT ...), r WHERE

Aufgabe 7:

(8)

Gegeben sind die Relationen $f(\underline{A}BC)$ mit 2 Tupeln, $g(\underline{C}D)$ mit 3 Tupeln, und $h(\underline{A}DCX)$ mit 4 Tupeln.

Geben Sie die minimale bzw. maximale Größe der durch die folgenden Ausdrücke entstehenden Relationen an:

Ausdruck	min. Ergebnisgröße	max. Ergebnisgröße
$f \bowtie f$	2	2
$f \bowtie g$	0	2
$f \bowtie (\pi_{CDX} h)$	0	8
$g \times g$	9	9

Gesamtpunkte: 100