

Gruppe A

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

PRÜFUNG AUS		MUSTERLÖSUNG		15.01.2019
<input type="radio"/> DATENMODELLIERUNG (184.685)		<input type="radio"/> DATENBANKSYSTEME (184.686)		GRUPPE A
Matrikelnr.	Familiennamen	Vorname		

Arbeitszeit: 60 Minuten. Lösen Sie die Aufgaben auf den vorgesehenen Blättern; Lösungen auf Zusatzblättern werden nicht gewertet. **Viel Erfolg!**

Aufgabe 1: (8)

Gegeben sind die Relationenschemata $R(\underline{ABC})$, $S(\underline{CE})$ und $T(\underline{BEF})$. Angenommen zu R gibt es eine Ausprägung mit 3 Tupeln, zu S eine Ausprägung mit 2 Tupeln und zu T eine Ausprägung mit 4 Tupeln. Also

$$R(\underline{ABC}): 3 \qquad S(\underline{CE}): 2 \qquad T(\underline{BEF}): 4$$

Geben Sie die unter diesen Voraussetzungen mögliche minimale bzw. maximale Größe (= Anzahl der Tupel) der durch die folgenden Ausdrücke entstehenden Relationen an. Geben Sie zusätzlich konkrete Ausprägungen für die in den Ausdrücken verwendeten Relationen an, unter welchen die Ausdrücke Relationen der angegebenen Größe erzeugen. Achten Sie darauf, dass die Ausprägungen die angegebene Anzahl an Tupeln enthalten.

a) **Ausdruck::** $\pi_B(\sigma_{A=0}(R) \cup \sigma_{A \neq 0}(R)) \times \rho_{A \leftarrow E}(S)$

min. Ergebnisgröße: 2
max. Ergebnisgröße: 6

R		
<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
1	1	-
2	1	-
3	1	-

S	
<u>C</u>	<u>E</u>
-	-
-	-

R		
<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
1	1	-
1	2	-
1	3	-

S	
<u>C</u>	<u>E</u>
-	-
-	-

b) **Ausdruck:** $\pi_{B,C}(\rho_{C \leftarrow F}(T)) - \pi_{B,C}(R \bowtie \rho_{C \leftarrow E}(T))$

min. Ergebnisgröße: 0
max. Ergebnisgröße: 4

R		
<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
1	1	1
1	2	1
1	3	1

T		
<u>B</u>	<u>E</u>	<u>F</u>
1	1	1
1	2	1
1	3	1
1	4	1

R		
<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
0	1	2
0	2	2
0	3	2

T		
<u>B</u>	<u>E</u>	<u>F</u>
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4

Aufgabe 2:

(6)

Bestimmen Sie für die folgenden Relationenschemata (R, F_1) und (R, F_2) mit $R = ABCDEFGH$ sämtliche Schlüssel.

Abhängigkeiten	Schlüssel
$F_1 = \{D \rightarrow AFG, H \rightarrow BG, CH \rightarrow F, EH \rightarrow C, BFG \rightarrow AH, CEF \rightarrow H\}$	BDE, CDE, DEH
$F_2 = \{DF \rightarrow AGH, ACD \rightarrow BF, DGH \rightarrow ACE, FH \rightarrow CD\}$	ACD, DF, FH, DGH .

Aufgabe 3:

(8)

Betrachten Sie das folgende Datenbankschema für Museen. (Primärschlüssel sind unterstrichen, Fremdschlüssel kursiv dargestellt):

Museum(MName, Ort)

Kunstwerk(KID, Name, MalerIn, Stil)

Ausstellung(MName: *Museum.MName*, Bezeichnung, Jahr)

teil_von(MName: *Ausstellung.MName*, Bezeichnung: *Ausstellung.Bezeichnung*, KID: *Kunstwerk.KID*)

(Sie dürfen im Folgenden gerne passende (eindeutige) Abkürzungen sowohl für die Relationen- als auch die Attributnamen verwenden.)

a) Es ist folgende Abfrage im **Relationaler Algebra** gegeben. Beschreiben Sie möglichst einfach (**1 kurzer Satz!**) welche Werte die Abfrage zurückliefert. (2 Punkte)

$$\pi_{\text{MalerIn}}(\text{Kunstwerk} \times \sigma_{\text{MName}=\text{“MUMOK”}}(\text{teil_von})) - \pi_{\text{MalerIn}}(\text{Kunstwerk} \bowtie \sigma_{\text{MName} \neq \text{“MUMOK”}}(\text{teil_von}))$$

Die MalerInnen von denen Kunstwerke bislang ausschließlich Teil von Ausstellungen im MUMOK waren.

b) Es sollen jene Kunstwerke (KID und Name) im Stil des *Kubismus* abgefragt werden, welche noch nie in einem Museum in *Wien* ausgestellt wurden. Formulieren Sie diese Abfrage im **Domänenkalkül** aus. (3 Punkte)

$$\{[kid, kn] \mid \exists s, m([kid, kn, m, s] \in \text{Kunstwerk} \wedge s = \text{‘Kubismus’} \wedge \forall bz, mn, o (([mn, bz, kid] \in \text{teil_von} \wedge [mn, o] \in \text{Museum}) \rightarrow o \neq \text{‘Wien’}))\}$$

c) Werten Sie die folgende Abfragen im Tupelkalkül über die auf der letzten Seite der Prüfung angegebene Ausprägungen aus. (3 Punkte)

$$\{[a.Bezeichnung, a.Jahr] \mid a \in \text{Ausstellung} \wedge (a.MName = \text{'KHM'} \vee (\forall t \in \text{teil_von} ((t.Bezeichnung = a.Bezeichnung \wedge t.MName = a.MName) \rightarrow \exists k \in \text{Kunstwerk} (t.KID = k.KID \wedge k.MalerIn = a.Bezeichnung)))))\}$$

{ (Malerei mit Kalkül, 2019), (Klimt, 2016), (Braque, 2018) }

Aufgabe 4: (4)

Gegeben ist das Relationenschema $\{R = ABCDE\}$ und die Mengen F_1 und F_2 an funktionalen Abhängigkeiten.

$$F_1 = \{DE \rightarrow AB, CE \rightarrow BD, BD \rightarrow AC\}$$

$$F_2 = \{DE \rightarrow AB, CE \rightarrow D, BD \rightarrow CE\}$$

Die Mengen F_1 und F_2 sind **nicht äquivalent**.

a) Beweisen Sie dies, indem Sie eine FD $\alpha \rightarrow \beta$ angeben so dass entweder $\alpha \rightarrow \beta \in F_1^+$ und $\alpha \rightarrow \beta \notin F_2^+$, oder $\alpha \rightarrow \beta \in F_2^+$ und $\alpha \rightarrow \beta \notin F_1^+$ gilt.

Geben Sie außerdem an, welcher dieser beiden Fälle vorliegt .

Funktionale Abhängigkeit	in F_1^+ , nicht in F_2^+	in F_2^+ , nicht in F_1^+
z.B. $BD \rightarrow CE$	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

b) Geben Sie zusätzlich eine Ausprägung für R an welche entweder F_1 erfüllt und nicht F_2 , oder F_2 erfüllt und nicht F_1 . Geben Sie wiederum an welcher der beiden Fälle vorliegt.

R					
A	B	C	D	E	
1	1	3	5	4	
1	1	3	5	5	<input checked="" type="radio"/> F_1 ist erfüllt aber nicht F_2 <input type="radio"/> F_2 ist erfüllt aber nicht F_1

(Hinweis: Sowohl für a) als auch für b) gibt es Punkte nur bei richtig angereuzten Antworten.)

Aufgabe 5:

(5)

Folgende Tabelle zeigt den aktuellen Datenbestand der Relation $R=ABCDEF$.

A	B	C	D	E	F
1	2	4	3	8	9
1	2	4	3	8	1
0	1	7	8	1	7
1	3	5	3	8	1
5	4	3	3	7	4
0	1	7	8	2	7

a) Bestimmen Sie für die funktionalen Abhängigkeiten F_1 , F_2 und F_3 , ob diese in der aktuellen Ausprägung von R erfüllt oder verletzt werden.

Geben Sie weiters für **jede der drei FDs** ein Tupel mit folgenden Eigenschaften an:

- **Wenn die Ausprägung von R die FD erfüllt**, so soll die Ausprägung welche man durch *hinzufügen* des Tupels zu der gegebenen Ausprägung von R erhält die FD nicht mehr erfüllen.
- **Wenn die Ausprägung von R die FD nicht erfüllt**, so soll die Ausprägung welche man durch *löschen* des Tupels aus der gegebenen Ausprägung von R erhält die FD erfüllen.

Abhängigkeit	F_i ist erfüllt	Tupel
$F_1: AB \rightarrow CE$	ja <input type="radio"/> nein <input checked="" type="radio"/>	z.B. (0,1,7,8,2,7)
$F_2: AD \rightarrow E$	ja <input type="radio"/> nein <input checked="" type="radio"/>	z.B. (0,1,7,8,2,7)
$F_3: DF \rightarrow A$	ja <input checked="" type="radio"/> nein <input type="radio"/>	z.B. (2,3,5,3,8,1)

(Achtung: Ankreuzen alleine gibt keine Punkte, Punkte gibt es nur in Kombination mit einem richtigen Tupel.)

b) Geben Sie nun eine FD $F_4 = \alpha \rightarrow \beta$ an, welche von der aktuellen Ausprägung von R **nicht** erfüllt wird, wobei $F_4 \neq F_i$ für $1 \leq i \leq 3$ gelten muss!

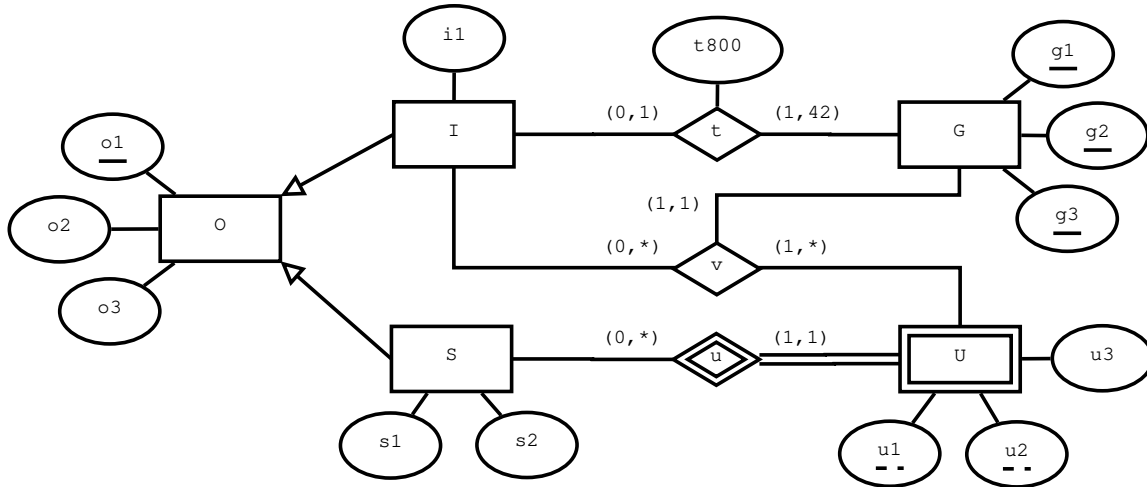
Geben Sie außerdem ein Tupel an welches man aus der gegebenen Ausprägung von R löschen müsste damit die verbleibende Relation die von Ihnen gewählte FD erfüllt.

Abhängigkeit	F_x ist erfüllt	Tupel
$F_4: z.B. : F \rightarrow CD$	ja <input type="radio"/> nein <input checked="" type="radio"/>	z.B. (0,1,7,8,2,7)

Aufgabe 6:

(6)

Führen Sie das folgende EER-Diagramm in ein Relationenmodell über. Markieren Sie pro Relation einen Schlüssel durch unterstreichen der entsprechenden Attribute. Kennzeichnen Sie Fremdschlüssel entweder durch das Voranstellen des Namens der Relation auf die sich der Schlüssel bezieht (also durch **Relation.Attribut**), oder durch die Schreibweise **Attributname:Relation.Attribut** (wobei **Attributname** den Namen des Attributs im aktuellen Schema bezeichnet, und **Relation.Attribut** angibt auf welches Attribut sich der Fremdschlüssel bezieht). Verwenden Sie möglichst wenig Relationen (ohne dabei jedoch Redundanzen einzuführen) und beachten Sie, dass die Datenbank keine NULL-Werte erlaubt.



0 (o1, o2, o3)

I (o1:O.o1, i1)

S (o1:O.o1, s1, s2)

G (g1, g2, g3, o1:I.o1, uo1:U.o1, u1:U.u1, u2:U.u2)

U (o1:S.o1, u1, u2, u3)

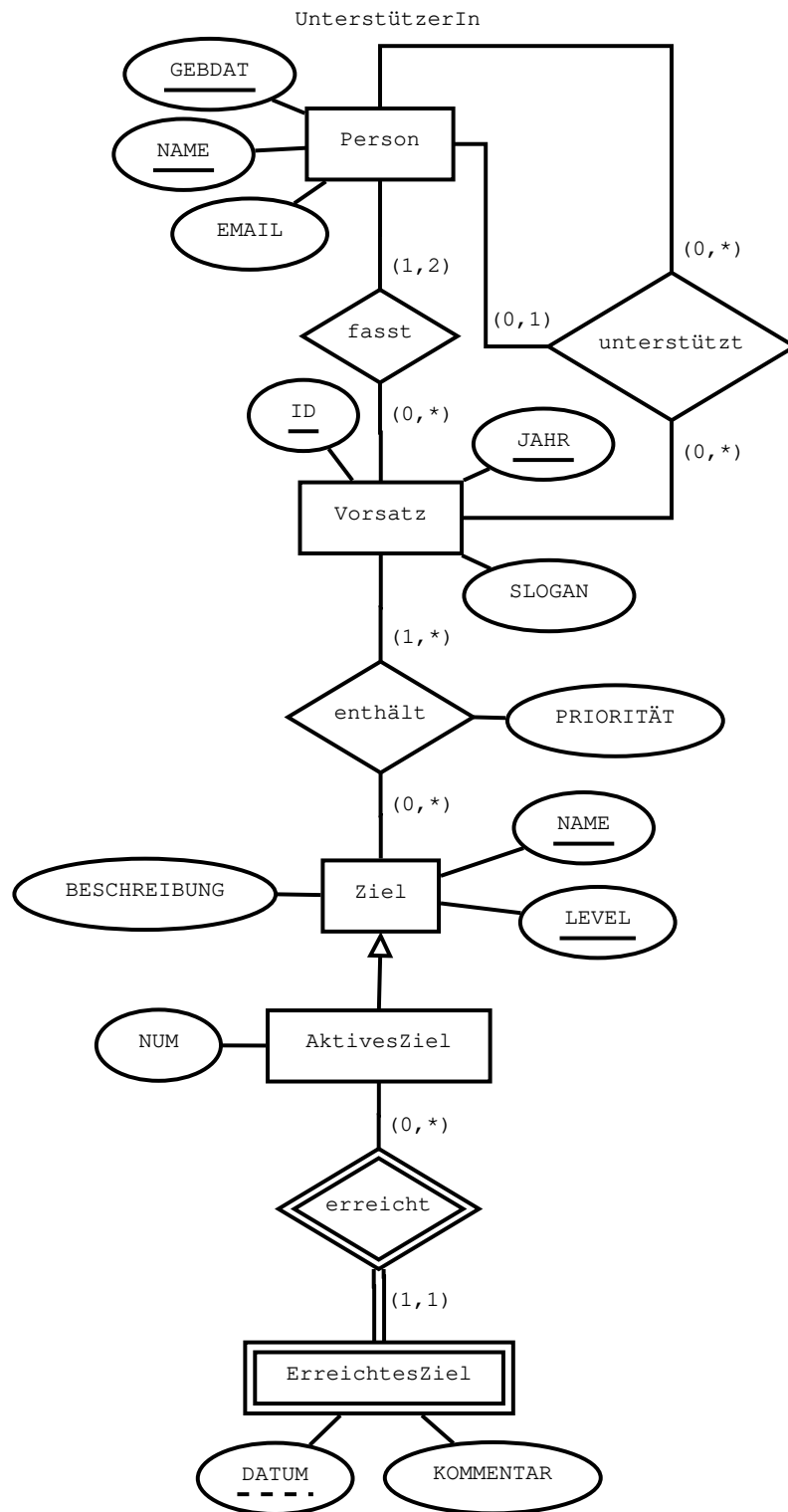
t (o1:I.o1, g1:G.g1, g2:G.g2, g3:G.g3, t800)

..... (.....)

..... (.....)

..... (.....)

Die Angabe zu dieser Aufgabe befindet sich auf der nächsten Seite.



Sie können diese Seite abtrennen und brauchen sie nicht abzugeben!

Diesen Zettel daher bitte nicht beschriften! (Lösungen auf diesem Zettel werden nicht gewertet!)

Angabe für Aufgabe 7:

Nachdem Ihnen in den letzten Jahren aufgefallen ist, dass die meisten zum Jahreswechsel geäußerten Neujahrsvorsätze meist sehr schnell wieder vergessen werden, haben Sie beschlossen Ihr neuerworbenes Wissen aus der LVA "Datenmodellierung/Datenbanksysteme" einzusetzen um Ihre Bekannten auch über das Jahr hinweg schnell und zuverlässig an ihre Vorsätze erinnern zu können. Bevor Sie eine entsprechende Datenbank zur langfristigen Speicherung implementieren verwenden Sie ein EER-Diagramm zum Entwurf dieser Datenbank.

Zeichnen Sie aufgrund der vorliegenden Informationen ein EER-Diagramm. Verwenden Sie dabei die (min,max) Notation. Es sind keine NULL-Werte erlaubt, und Redundanzen sollen vermieden werden. Modellieren Sie ausschließlich den beschriebenen Sachverhalt.

Jede Person hat einen Namen (NAME), ein Geburtsdatum (GEBDAT), sowie eine e-mail Adresse (EMAIL), wobei es keine zwei Personen mit dem selben Namen gibt welche am selben Tag geboren wurden.

Zu jeden Vorsatz wird das Jahr (JAHR), eine kurze Bezeichnung (SLOGAN), sowie eine ID (ID) gespeichert, wobei die Kombination aus Jahr und ID eindeutig für jeden Vorsatz sind.

Für jede Person werden ein oder zwei gefasste Vorsätze gespeichert, wobei jeder Vorsatz von beliebig vielen Personen gefasst werden kann.

Jede Person kann bei maximal einem Vorsatz von maximal einer weiteren Person unterstützt werden, wobei eine Person beliebig viele andere Personen unterstützen darf. Stellen Sie wiederum sicher, dass klar erkennbar ist, welche Person die unterstützende, und welche die unterstützte Person ist.

Jeder Vorsatz enthält mindestens ein klar formuliertes Ziel. Ein Ziel hat eine Beschreibung (Beschreibung), einen Namen (NAME), und einen Schwierigkeitsgrad (LEVEL), wobei der Name gemeinsam mit dem Level eindeutig für jedes Ziel ist. Für jedes in einem Vorsatz enthaltene Ziel wird eine Priorität (PRIORITAET) vermerkt, wobei ein Ziel in mehreren Vorsätzen vorkommen kann.

Für aktive Ziele, bei denen man etwas bestimmtes tun will (z.B. eine Strecke in einer bestimmten Zeit laufen) wird gespeichert, wie oft (NUM) dies geschehen soll. Jedes mal wenn solch ein Ziele erreicht wird, wird das Datum (DATUM) sowie ein Kommentar (KOMMENTAR) gespeichert. Dabei kann man davon ausgehen dass das selbe Ziel am selben Datum maximal einmal erreicht werden kann. Beachten Sie, dass nicht jedes Ziel ein solches aktives Ziel sein muss (ein Beispiel für ein anderes Ziel wäre z.B. mit dem Rauchen aufzuhören).

Angabe für Aufgabe 3c)

Ausstellung		
MName	Bezeichnung	Jahr
Louvre	Braque	2015
Albertina	Miro	2018
KHM	Klimt	2016
MUMOK	Malerei mit Kalktöl	2019

Kunstwerk			
KID	Name	MalerIn	Stil
1	The Farm	Miro	Surrealismus
2	Bottle and Fishes	Braque	Kubismus
3	Antwerp	Braque	Fauvismus
4	Tod und Leben	Klimt	Jugendstil

teil_von		
MName	Bezeichnung	KID
KHM	Klimt	4
Louvre	Braque	2
Louvre	Braque	3
Albertina	Miro	1
Albertina	Miro	3

Viel Erfolg!