

Gruppe A

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

PRÜFUNG AUS		MUSTERLÖSUNG		20.12.2017
<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: (6)

Gegeben ist das Relationenschema $R = ABCDE$ mit den geltenden FDs $F = \{A \rightarrow BE, E \rightarrow D, A \rightarrow D\}$.

a) Bestimmen Sie für folgende Teilschemata von (R, F) , die Schlüssel, alle geltenden nicht-trivialen FDs und ob sich das Schema in $BCNF$ befindet. (4 Punkte)

Relationenschema	Geltende FDs	Schlüssel	in BCNF	
$R_1 = ABE$	$F_1 = \{A \rightarrow BE\}$	A	<input checked="" type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
$R_2 = ACD$	$F_2 = \{A \rightarrow D\}$	AC	<input type="radio"/> ja	<input checked="" type="radio"/> nein
$R_3 = DE$	$F_3 = \{E \rightarrow D\}$	E	<input checked="" type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
$R_4 = ABED$	$F_4 = \{A \rightarrow BE, E \rightarrow D, A \rightarrow D\}$	A	<input type="radio"/> ja	<input checked="" type="radio"/> nein

b) Bestimmen Sie für die folgenden Zerlegungen von (R, F) ob die Zerlegung abhängigkeitsstreu ist. Falls die Zerlegung nicht abhängigkeitsstreu ist geben Sie die verloren gegangenen FDs an. (2 Punkte)

Zerlegung	abhängigkeitsstreu	nicht erfüllte FDs
(R_1, R_3)	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	.....
(R_1, R_2)	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	$E \rightarrow D$

Aufgabe 2: (2)

Bestimmen Sie alle Schlüssel für die gegebene Menge von FDs über dem Relationenschema $R = ABCDEFG$.

Funktionale Abhängigkeiten	Schlüssel
$F_1 = A \rightarrow DEF, B \rightarrow CE, FG \rightarrow A, F \rightarrow G$	AB, BF .

Aufgabe 3:

(6)

Gegeben ist ein Relationenschema $ABCDEFGH$ und die Menge F_d von funktionalen Abhängigkeiten. Gesucht ist die kanonische Überdeckung.

$$F_d = \{A \rightarrow ABE, B \rightarrow CD, C \rightarrow DEFGH, D \rightarrow E, G \rightarrow H\}$$

F_d is bereits linksreduziert. Dokumentieren Sie in der Tabelle welche FDs aus F_d noch entfernt werden müssen um eine kanonische Überdeckung von F_d zu erhalten. Vervollständigen Sie dazu die Tabelle.

FD	muss entfernt werden	Begründung (z.B. eine Menge von FDs)
$A \rightarrow A$	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	trivial
$A \rightarrow B$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....
$A \rightarrow E$	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	$A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow E$
$B \rightarrow C$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....
$B \rightarrow D$	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	$B \rightarrow C, C \rightarrow D$
$C \rightarrow D$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....
$C \rightarrow E$	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	$C \rightarrow D, D \rightarrow E$
$C \rightarrow F$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....
$C \rightarrow G$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....
$C \rightarrow H$	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	$C \rightarrow G, G \rightarrow H$
$D \rightarrow E$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....
$G \rightarrow H$	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	.....

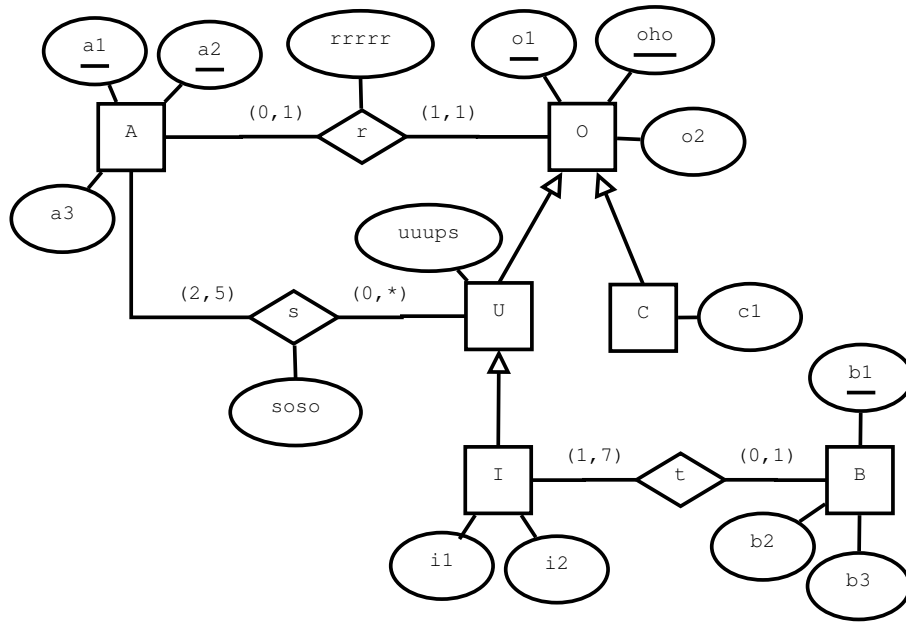
Die kanonische Überdeckung F_c von F_d ist also:

$$F_c = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow DFG, D \rightarrow E, G \rightarrow H\}$$

Aufgabe 4:

(7)

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.



A	..... ( <u>a1</u> , a2, a3
B	..... ( <u>b1</u> , b2, b3
O	..... ( <u>o1</u> , <u>oho</u> , o2, rrrr, a1:A.a1, as:A.a2
U	..... ( <u>o1:O.o1</u> , <u>oho:O.oho</u> , uuups
C	..... ( <u>o1:O.o1</u> , <u>oho:O.oho</u> , c1
I	..... ( <u>o1:U.o1</u> , <u>oho:U.oho</u> , i1, i2
s	..... ( <u>a1: A.a1</u> , <u>a2: A.a2</u> , <u>o1: U.o1</u> , <u>oho: U.oho</u> , soso
t	..... ( <u>b1: B.b1</u> , <u>o1: I.o1</u> , <u>oho: I.oho</u>
 (.....

Aufgabe 5:

(8)

a) Betrachten Sie die beiden Schemata $R(ABC)$ und $S(ADC)$. Gegeben sind die beiden **nicht äquivalenten** Ausdrücke q_1 in der Relationalen Algebra und q_2 im Domänenkalkül.

Geben Sie eine Ausprägung für R und S an, so dass q_1 und q_2 auf diesen Ausprägungen unterschiedliche Lösungen liefern. Geben Sie zusätzlich das Ergebnis von q_1 und q_2 auf den von Ihnen gewählten Ausprägungen an. (2 Punkte)

$$q_1 = R \times S$$

$$q_2 = \{[r_A, r_B, r_C] \mid [r_A, r_B, r_C] \in R \wedge \exists d, c([r_A, d, c] \in S)\}$$

(Sie können in den angegebenen Tabellen sowohl Zeilen leer lassen – nicht benötigte Zeilen bitte durchstreichen – als auch weitere Zeilen hinzufügen. Fügen Sie in den Ergebnistabellen bitte die benötigten Spalten selber ein.)

R			S			q_1			q_2		
A	B	C	A	D	C	A	B	C	A	B	C
a	b	c	a	d	d				a	b	c

b) Betrachten Sie das folgende Datenbankschema der Qualitätskontrolle eines Taschentuchherstellers (Primärschlüssel sind unterstrichen, Fremdschlüssel kursiv dargestellt):

Modell(Name, Lagen, Papierart, Saugkraft)

Tester(SVNR, Nummer, Nasengröße, Nasenform)

beginnt_test(SVNR: *Tester.SVNR*, *Name*: *Modell.Name*, Datum)

beendet_test(SVNR: *Tester.SVNR*, *Name*: *Modell.Name*, Datum, Bericht)

Beginnt eine Testerin/ein Tester ein Modell zu testen, wird dies zum Startzeitpunkt in der Relation **beginnt_test** gespeichert. Ist der Test zu Ende wird ein entsprechender Eintrag in der Relation **beendet_test** erzeugt. Sie können daher annehmen dass das Datum in **beendet_test** immer größer ist als das Datum im entsprechenden Eintrag in **beginnt_test**.

Zum Beginn der Schnupfensaison sollen nun ein paar Informationen aus der Datenbank abgefragt werden. Formulieren Sie die folgenden Fragen in der **Relationalen Algebra**. (Sie dürfen im Folgenden gerne passende (eindeutige) Abkürzungen sowohl für die Relationen- als auch die Attributnamen verwenden.)

i) Es sollen für jede Testerin/jeden Tester sämtliche Modelle ausgegeben werden, welche von ihr/ihm weder bereits getestet wurden noch gerade getestet werden. Das Ergebnis soll die Form (SVNR, Name) haben. (3 Punkte)

$$(\pi_{SVNR}(\text{Tester}) \times \pi_{Name}(\text{Modell})) - \pi_{SVNR, Name}(\text{beginnt_test})$$

ii) Es soll für alle TesterInnen (SVNR) mit einer Nasengröße von mindestens 3 sämtliche Modelle (Name) ausgegeben werden, welche diese gerade testen (= der Test hat begonnen, aber wurde noch nicht beendet). (3 Punkte)

$$\pi_{\text{SVNR,Modell}}(\sigma_{\text{Nasengröße} \geq 3}(\text{Tester} \bowtie \text{beginnt_test})) - (\pi_{\text{SVNR,Modell}}(\text{beendet_test}))$$

Aufgabe 6:

(8)

Gegeben sind die Relationenschemata $R(\underline{A}C)$, $S(\underline{B}C\underline{D})$ und $T(\underline{B}E\underline{D})$. 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

$R(\underline{A}C): 3$

$S(\underline{B}C\underline{D}): 2$

$T(\underline{B}E\underline{D}): 4$

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:** $\sigma_{A=2}(R) \cup \pi_{AC}(\rho_{A \leftarrow B}(\sigma_{B=3}(S)))$

min. Ergebnisgröße: 0

max. Ergebnisgröße: 3

R	
<u>A</u>	C
a	d
b	e
c	f

S		
<u>B</u>	C	<u>D</u>
a	b	c
d	e	f

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

S		
<u>B</u>	C	<u>D</u>
3	1	2
3	2	3

b) **Ausdruck:** $T \div \pi_{BD}(S)$

min. Ergebnisgröße: 0

max. Ergebnisgröße: 1

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

S		
<u>B</u>	C	<u>D</u>
1	1	1
2	2	2

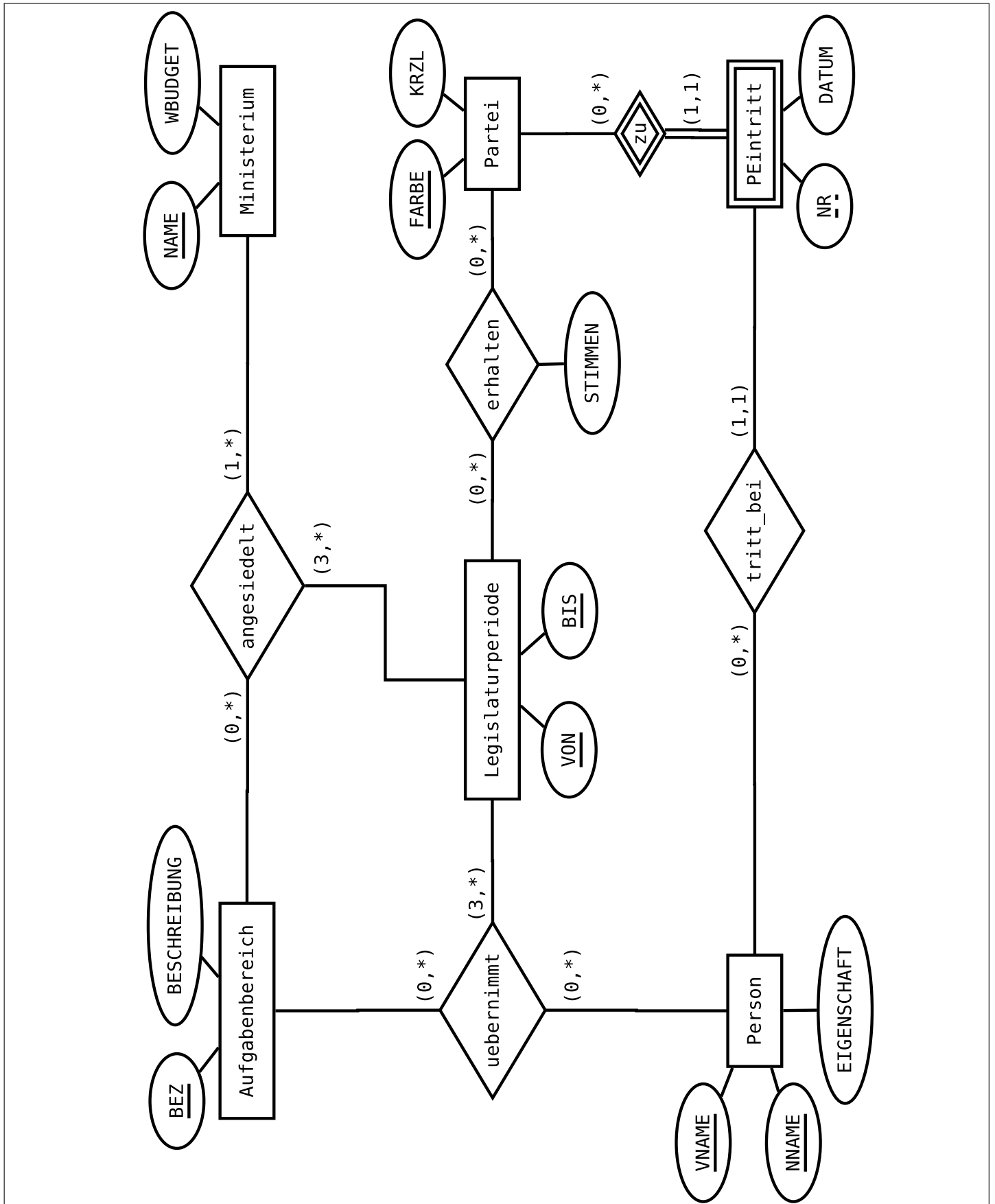
T		
<u>B</u>	E	<u>D</u>
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4

S		
<u>B</u>	C	<u>D</u>
1	1	1
2	2	2

Aufgabe 7:

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

(8)



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:

Um den Überblick über das Kommen und Gehen der politischen Akteure zu behalten bittet Sie ein Freund um eine 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.

Achtung!! Beachten Sie, dass der unten beschriebene Sachverhalt stark vereinfacht ist und nicht notwendigerweise mit der Realität übereinstimmt. Modellieren Sie bitte auf jeden Fall den angegebenen Sachverhalt!

Zu jeder Person wird ihr Vorname (VNAME), Nachname (NNAME) sowie eine besondere Eigenschaft (EIGENSCHAFT) gespeichert. Es kann keine zwei Personen mit dem selben Namen (gleicher Vorname und gleicher Nachname) geben.

Parteien besitzen eine eindeutige Farbe (FARBE), und darüber hinaus ein (nicht notwendiger Weise eindeutiges) Kürzel (KRZL).

Jede Legislaturperiode ist durch ihren Beginn (VON) gemeinsam mit ihrem Ende (BIS) identifizierbar. Jeder Aufgabenbereich der Regierung hat eine eindeutige Bezeichnung (BEZ). Außerdem gibt es eine Beschreibung (BESCHREIBUNG) zu jedem Aufgabenbereich.

Es wird vermerkt welche Person in welcher Legislaturperiode welche Aufgaben übernimmt. Außerdem wird gespeichert welcher Aufgabenbereich in welcher Legislaturperiode in welchem Ministerium angesiedelt war. Ministerien haben einen eindeutigen Namen (NAME) und ein Budget für Werbung (WBUDGET). In jedem Ministerium muss mindestens ein Aufgabenbereich angesiedelt sein (in irgendeiner Legislaturperiode). Außerdem gibt es in jeder Legislaturperiode mindestens drei Aufgabenbereiche.

Es soll außerdem vermerkt werden wie viele Stimmen jede Partei in den verschiedenen Legislaturperioden hatte.

Jeder Parteieintritt erhält eine innerhalb der entsprechenden Partei eindeutige Nummer (NR), es wird das Datum des Eintritts (DATUM) gespeichert, sowie welche Person eingetreten ist (bei jedem Parteieintritt tritt genau eine Person einer Partei bei).

Viel Erfolg, Frohe Weihnachten und erholsame Ferien!