

Gruppe A

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

PRÜFUNG AUS		MUSTERLÖSUNG		06.12.2019
<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: (6)

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

Abhängigkeiten	Schlüssel
$F_1 = \{BF \rightarrow EG, BD \rightarrow FG, AD \rightarrow BE, G \rightarrow AD\}$	ACD , BCD , BCF , CG
$F_2 = \{BD \rightarrow C, BF \rightarrow A, CF \rightarrow DEG\}$	BCF , BDF

b) Geben Sie für die folgenden Relationenschemata (R, F_1) und (R, F_2) mit $R = ABCDEFG$ an, welche Normalformen sie erfüllen, indem Sie die richtigen Antworten ankreuzen.

Achtung: pro korrekter Lösung: 1 Punkt, pro falscher Lösung -1 Punkt, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, insgesamt mindestens 0 Punkte.

Abhängigkeiten	Schlüssel
$F_1 = \{BCF \rightarrow G, BDG \rightarrow AE, CDF \rightarrow B, CDG \rightarrow B, CFG \rightarrow D\}$	BCF , CDF , CFG
weder 3NF noch BCNF <input checked="" type="radio"/> 3NF & nicht BCNF <input type="radio"/> BCNF & nicht 3NF <input type="radio"/> 3NF & BCNF <input type="radio"/>	
$F_2 = \{ABD \rightarrow C, ABF \rightarrow EG, AEF \rightarrow D, BCD \rightarrow F\}$	ABD, ABF
weder 3NF noch BCNF <input type="radio"/> 3NF & nicht BCNF <input checked="" type="radio"/> BCNF & nicht 3NF <input type="radio"/> 3NF & BCNF <input type="radio"/>	

Aufgabe 2:

(9)

Nehmen Sie an, ein Kino verwaltet seine Daten in folgender Datenbank (Primärschlüssel sind unterstrichen):

Film(FilmName, Jahr, *GID: Genre.GID*)

Genre(GID, GenreName)

Kunde(KundeID, Name)

gesehen(KundeID: Kunde.KundeID, FilmName: Film.FilmName)

Bewertung(Von: Kunde.KundeID, FilmName: Film.FilmName, Sterne)

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

a) Es ist folgende Abfrage in **Relationaler Algebra** gegeben. Beschreiben Sie möglichst einfach und natürlich (**1 kurzer Satz!**) welche Werte die Abfrage zurückliefert. (3 Punkte)

$$\pi_{KundeId}(\text{gesehen} \div \pi_{FilmName}(Film \bowtie \sigma_{GenreName='Action'}(Genre)))$$

Die ids jener Kunden, welche jeden Actionfilmgesehen haben.

b) Gegeben ist die folgende Abfrage im **Domänenkalkül**. Werten Sie die Abfrage auf der gegebenen Ausprägung aus. (3 Punkte)

$$\{[kname, kid] \mid [kid, kname] \in \text{Kunde} \wedge \forall film, v, s (([kid, film] \in \text{gesehen} \wedge [v, film, s] \in \text{Bewertung}) \Rightarrow s = 5) \}$$

Ausprägung:

Kunde	
KundeId	Name
A	Alpha
B	Bravo
C	Charlie
D	Delta
E	Echo

gesehen	
KundeId	FilmName
A	Playtime
A	Chungking Express
B	Ghost Dog
C	Waterworld
C	Chungking Express
D	Week-end

Bewertung		
Von	FilmName	Sterne
A	Chungking Express	5
E	Chungking Express	5
B	Waterworld	2
C	Ghost Dog	3
B	Ghost Dog	5
C	Fallen Angels	5

kname	kid
Alpha	A
Delta	D
Echo	E

c) Es sollen die Namen jener Kunden gefunden werden welche schon mindestens einen Film, welchen sie nicht gesehen haben, mit 1 Stern beurteilt haben. Formulieren Sie diese Abfrage im **Tupelkalkül**. (3 Punkte)

$$\{ [k.name] \mid k \in \text{Kunde} \wedge \exists b \in \text{Bewertung} (\\ b.KundeId = k.KundeID \wedge b.Sterne = 1 \wedge \\ \neg \exists g \in \text{gesehen} (g.KundeId = b.KundeId \wedge b.FilmName = g.FilmName)) \}$$

Aufgabe 3:

(8)

a) Gegeben ist das Relationenschema (R_d, F_d) mit $R_d = ABCDEFG$ und alle darauf geltenden Schlüssel.

Berechnen Sie mit Hilfe des Synthesealgorithmus eine verlustlose und abhängigkeitsstreuere Zerlegung in 3NF (F_d ist bereits in kanonischer Form). Geben Sie für jedes entstandene Teilschema R_i die Attributmenge an und unterstreichen Sie in jeder Relation der Zerlegung einen Schlüssel.

$$F_d = \{ G \rightarrow F, EG \rightarrow BD, EF \rightarrow G, BF \rightarrow G, AF \rightarrow C \}, \text{Schlüssel} = \{ AEF, AEG \}$$

Zerlegung in 3NF (Einen Schlüssel in jeder Relation unterstreichen)

R1 AEF R2 AFC R3 BDEG R4 BFG R5 EFG

b) Betrachten Sie das Relationenschema $R = ABCD$ mit den geltenden Funktionalen Abhängigkeiten $F = \{ BC \rightarrow AD, BD \rightarrow AC \}$. Gegeben ist die Zerlegung $\{R_1, R_2\}$ von R in die beiden Teilschemata $R_1 = AC$ und $R_2 = ABD$. Bestimmen Sie, ob diese Zerlegung **verlustlos** ist.

Falls es sich um eine verlustlose Zerlegung handelt, begründen Sie kurz Ihre Antwort. (*Hinweis:* Nur die Definition von Verlustlosigkeit niederzuschreiben ist keine Begründung.)

Falls es sich um keine verlustlose Zerlegung handelt, so demonstrieren Sie dies an Hand eines kleinen Beispiels (d.h., geben Sie eine entsprechende Ausprägung für R an und zeigen Sie, dass diese Ausprägung der Verlustlosigkeit der Zerlegung widerspricht).

Die Zerlegung ist verlustlos: Ja Nein

Begründung:

R			
A	B	C	D
1	2	1	1
1	1	2	2

Diese Instanz zeigt, dass die Zerlegung nicht verlustlos ist, da das Ergebnis von $\pi_{AC}(R) \bowtie \pi_{ABD}(R)$ alle vier Tupel $(1, 1, 2, 1), (1, 1, 1, 2), (1, 2, 2, 1), (1, 2, 1, 2)$ enthält, und somit verschieden von R ist.

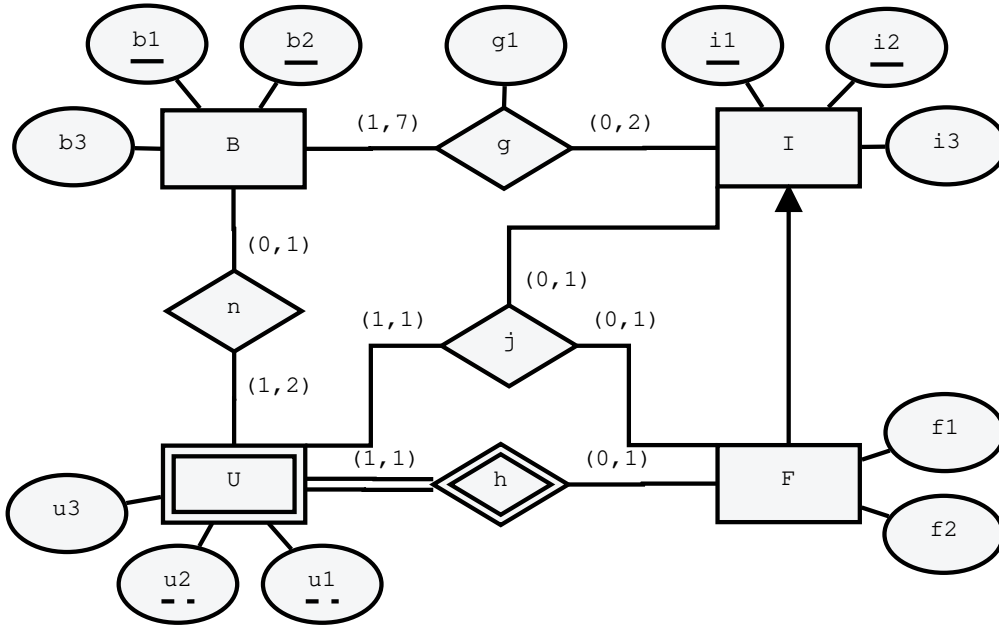
(Achtung: Ankreuzen alleine ohne Begründung/Gegenbeispiel gibt keine Punkte!)

Aufgabe 4:

(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). Sie brauchen nicht zwischen einzelnen und zusammengesetzten Fremdschlüsseln unterscheiden.

Verwenden Sie möglichst wenig Relationen (ohne dabei jedoch Redundanzen einzuführen) und beachten Sie, dass die Datenbank keine NULL-Werte erlaubt.



B (b1, b2, b3)

I (i1, i2, i3)

g (b1:B.b1, b2:B.b2, i1:I.i1, i2:I.i2, g1)

F (i1:I.i1, i2:I.i2, f1, f2)

U (i1:F.i1, i2:F.i2, u1, u2, u3, jIi1:I.i1, jIi2:I.i2, jFi1:F.i1, jFi2:F.i2)

n (i1:U.i1, i2:U.i2, u1:U.u1, u2:U.u2, b1:B.b1, b2:B.b2)

(.....)

(.....)

(.....)

Aufgabe 5:

(8)

Gegeben sind die Relationenschemata $R(\underline{A}BC)$, $S(\underline{B}D)$ und $T(\underline{S}PC)$. Angenommen zu R gibt es eine Ausprägung mit 4 Tupeln, zu S eine Ausprägung mit 3 Tupeln und zu T eine Ausprägung mit 3 Tupeln. Also

$R(\underline{A}BC): 4$

$S(\underline{B}D): 3$

$T(\underline{S}PC): 3$

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.

Achtung: Bei falscher Anzahl gibt es auch keine Punkte für die dazugehörige Ausprägung!

a) **Ausdruck:** $\pi_{A,B,C}(R \bowtie S) \cup (\rho_{C \leftarrow DS} \bowtie \rho_{A \leftarrow DS})$

min. Ergebnisgröße: 3

max. Ergebnisgröße: 7

R		
<u>A</u>	B	C
-	0	-
-	0	-
-	0	-
-	0	-

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

R		
<u>A</u>	B	C
1	1	0
2	1	0
3	1	0
4	1	0

S	
<u>B</u>	D
1	0
2	0
3	0

b) **Ausdruck:** $\rho_{B \leftarrow P}(\rho_{A \leftarrow S}(T) \bowtie T) - \sigma_{A \neq 1}(R)$

min. Ergebnisgröße: 0

max. Ergebnisgröße: 3

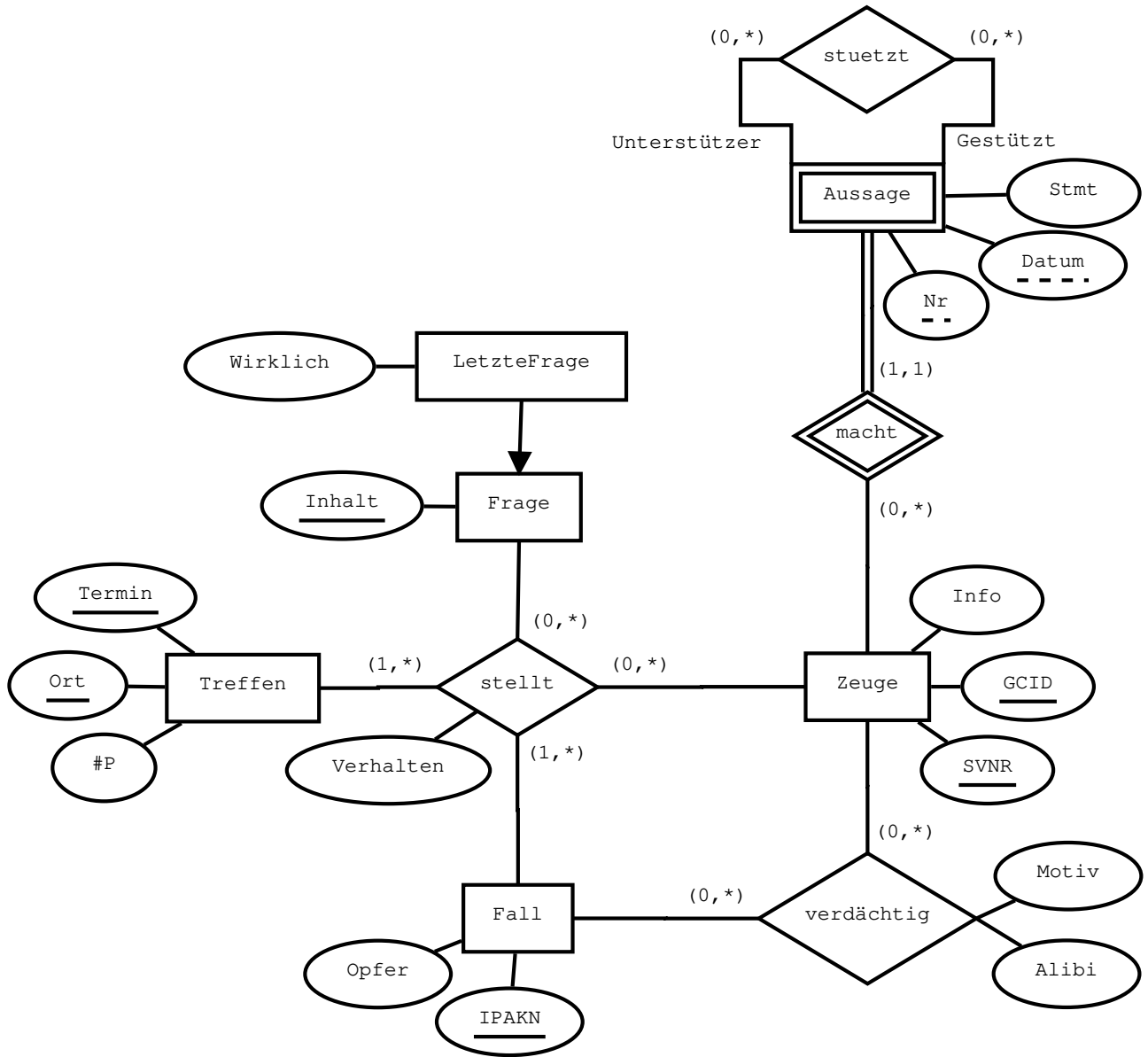
R		
<u>A</u>	B	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3
-	-	-

T		
<u>S</u>	<u>P</u>	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3

R		
<u>A</u>	B	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4

T		
<u>S</u>	<u>P</u>	C
5	5	5
6	6	6
7	7	7

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 6:

Um nicht mehr ständig nach einem Stift gefragt zu werden haben seine KollegInnen beschlossen, Inspektor Columbo zu Weihnachten eine App als Ersatz für seinen Notizblock zu schenken. Für die Entwicklung der Datenbank, in welcher die sensiblen Notizen und Kommentare des Inspektors gespeichert werden sollen, wendet man sich an Sie. Die Datenbank soll Informationen über Fälle, insbesondere über Zeugen und ihre Aussagen, speichern.

Zeichnen Sie aufgrund der vorliegenden Informationen ein EER-Diagramm. Verwenden Sie dabei die (min,max) Notation, und nehmen Sie beim Fehlen expliziter Informationen an, dass es keine Einschränkungen auf den (min,max) Werten gibt. Es sind keine NULL-Werte erlaubt, Redundanzen sollen vermieden werden, und es dürfen keine Attribute eingeführt werden, welche nicht in der Aufgabenstellung beschrieben sind. Stellen Sie sicher, dass für jeden Entitätstyp ein Schlüssel markiert wird.

Zu jedem Fall soll die Identität des Opfers (OPFER) sowie die "Interne Polizeiliche Aktenkennnummer" (IPAKN) verwaltet werden. Sowohl die Identität des Opfers als auch die IPAKN sind jeweils für jeden Fall eindeutig.

Für ZeugInnen muss die Möglichkeit bestehen, Informationen über die Person zu vermerken (INFO). ZeugInnen sollen aus der Kombination ihrer Google Cookie ID (GCID) und Sozialversicherungsnummer (SVNR) identifiziert werden – welche beide ebenfalls gespeichert werden sollen. Sind Zeugen in einem Fall verdächtig, so wird ihr Alibi (ALIBI) und ihr Motiv (MOTIV) für diesen Fall vermerkt. Zeugen können in mehreren Fällen verdächtig werden.

Zu jeder Zeugenaussage muss das Datum (DATUM) sowie die eigentliche Aussage (STMT) gespeichert werden. Jede Zeugenaussage ist eindeutig identifizierbar durch den Zeugen/die Zeugin, welche die Aussage getätigt hat, gemeinsam mit dem Datum der Aussage und einer fortlaufenden Nummer (NR). Des weiteren soll der Inspektor markieren können, falls eine Zeugenaussage eine andere Zeugenaussage stützt. Stellen Sie sicher, dass im EER-Diagramm klar erkennbar ist, welche Aussage stützt, und welche gestützt wird.

Zu Treffen werden der Termin (TERMIN), der Ort (ORT), und die Anzahl der anwesenden PolizistInnen (#P) vermerkt, wobei es keine zwei Treffen zum selben Termin am selben Ort geben kann. Zu jeder Frage wird ihr Inhalt (INHALT) gespeichert, wobei es keine zwei Fragen mit dem selben Inhalt geben kann. Falls eine Frage eine "letzte Frage" ist, gibt ein zusätzliches Flag (WIRKLICH) an, ob es sich dabei wirklich um die letzte Frage handelt.

Es soll nun möglich sein zu vermerken, bei welchen Treffen welche Fragen welchen ZeugInnen zu welchen Fällen gestellt wurden. Dabei muss bei jedem Treffen mindestens eine Frage zu mindestens einem Fall an mindestens eine Person gestellt werden, und zu jedem Fall muss es mindestens ein Treffen gegeben haben, bei dem mindestens einer Person zumindest eine Frage gestellt wurde.

Abschließend soll es möglich sein bei jeder so gestellten Frage zu vermerken, wie die Person auf die Frage reagiert hat (VERHALTEN).

Viel Erfolg!