



**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)

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

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

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)

**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 Synthesalgorithmus eine verlustlose und abhängigkeitsstreuende 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 ..... R2 ..... R3 ..... R4 ..... R5 .....

- 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:**

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



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

min. Ergebnisgröße: ..... max. Ergebnisgröße: .....

R		
<u>A</u>	B	C

S	
<u>B</u>	D

R		
<u>A</u>	B	C

S	
<u>B</u>	D

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

min. Ergebnisgröße: ..... max. Ergebnisgröße: .....

R		
<u>A</u>	B	C

T		
<u>S</u>	<u>P</u>	C

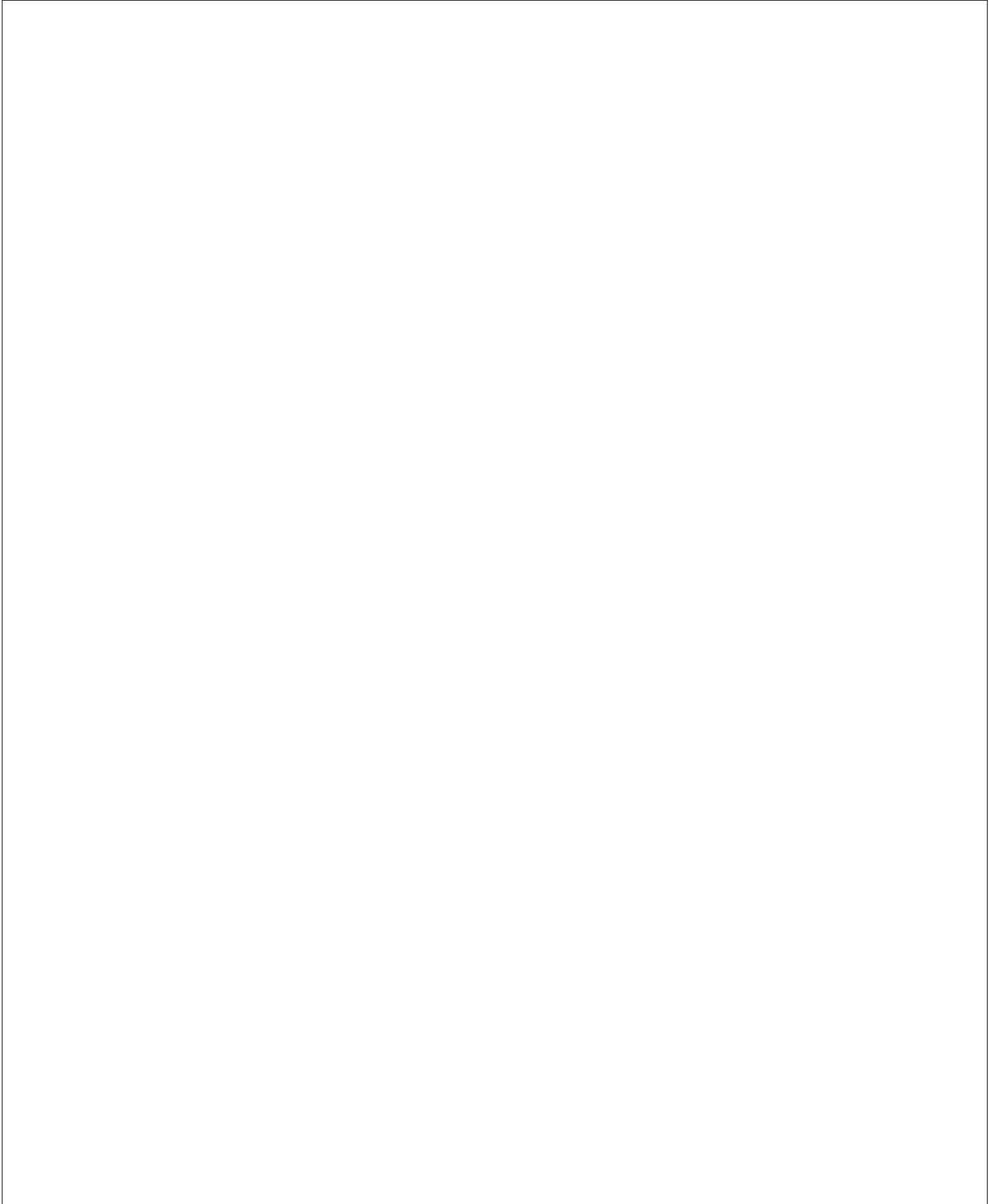
R		
<u>A</u>	B	C

T		
<u>S</u>	<u>P</u>	C

**Aufgabe 6:**

(8)

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



Gesamtpunkte: 45

**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!**