

- Finden Sie für jedes Fachgebiet die Gesamtzahl der Termine deren Datum nach dem heutigen Datum liegen. Wenn für ein Fachgebiet keine Termine vorhanden sind, sollte das Fachgebiet nicht in die Ergebnisse aufgenommen werden. Hinweis: Nehmen Sie an, dass Sie auf das heutige Datum mit der Funktion CURRENT_DATE zugreifen können.

```
SELECT  AS fachgebietName,  AS  
    anzahlTermine  
FROM termine AS t,  AS x  
WHERE t. =  AND t.datum > CURRENT_DATE  
GROUP BY 
```

5. box 1 :

- (a) x.fachgebiet (c) x.name.fachgebiet (e) t.arzt
(b) x.name (d) x.fachgebiet.name (f) t.arzt.fachgebiet

6. box 2 :

- (a) t.date (c) COUNT(*) (e) * (g) x.anzahl
(b) MAX(*) (d) x.termin (f) t.anzahl (h) SUM(*)

7. box 3 :

- (a) warteliste (c) arzt (e) termin
(b) fachgebiet (d) patient

8. box 4 :

- (a) arzt.svnr (c) patient.svnr (e) svnr
(b) patient (d) arzt

9. box 5 :

- (a) x.fachgebiet.name (d) x.name.fachgebiet (g) x.arzt
(b) x.arzt.svnr (e) x.patient (h) x.name
(c) x.patient.svnr (f) x.svnr (i) x.fachgebiet

10. box 6 :

- (a) x.patient.svnr (d) x.fachgebiet (g) x.name.fachgebiet
(b) x.fachgebiet.name (e) x.patient (h) x.arzt.svnr
(f) x.name (i) x.svnr

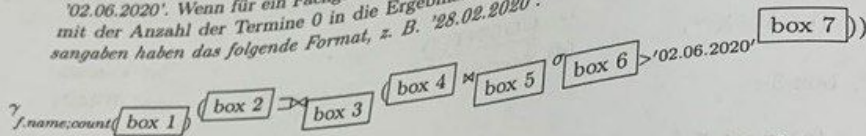
II Relationale Algebra (15 Punkte)

Betrachten Sie noch einmal das relationale Schema von Aufgabenblock I, das wie folgt aussieht:

- termin(datum, zeit, arzt → arzt.svnr, patient → patient.svnr, beschreibung)
- warteliste(arzt → arzt.svnr, patient → patient.svnr, beschreibung)
- arzt(svnr, name, fachgebiet → fachgebiet.name, vorgesetzter → arzt.svnr)
- patient(svnr, name, telefon, hausarzt → arzt.svnr)
- fachgebiet(name, beschreibung, unterfachgebietVon → fachgebiet.name)

Wobei die Primärschlüssel unterstrichen sind und die Fremdschlüssel durch Pfeile dargestellt werden.
 Identifizieren Sie die fehlenden Informationen für die folgende Aussage, die in die Felder eingetragen werden müssen, um eine Anfrage für die angeforderten Informationen zu erstellen.

- Finden Sie für jedes Fachgebiet die Gesamtzahl der Termine für Daten nach dem '02.06.2020'. Wenn für ein Fachgebiet keine Termine vorhanden sind, sollte das Fachgebiet mit der Anzahl der Termine 0 in die Ergebnisse aufgenommen werden. Hinweis: Datumsangaben haben das folgende Format, z. B. '28.02.2020'.



11. box 1 :

- (a) a.fachgebiet
 (b) t.datum

- (c) *
 (d) p.name

- (e) f.name
 (f) t.patient

- (g) t.arzt
 (h) a.name

12. box 2 :

- (a) patient
 (b) $\rho_t(\text{termin})$
 (c) $\rho_{\text{fachgebiet}}(f)$

- (d) fachgebiet
 (e) $\rho_{\text{patient}}(p)$
 (f) termin

- (g) $\rho_{\text{arzt}}(a)$
 (h) arzt
 (i) $\rho_a(\text{arzt})$

- (j) $\rho_{\text{termin}}(t)$
 (k) $\rho_p(\text{patient})$
 (l) $\rho_f(\text{fachgebiet})$

13. box 3 :

- (a) f.name = p.name
 (b) fachgebiet.name = a.fachgebiet
 (c) fachgebiet.name = p.name
 (d) TRUE
 (e) *

- (f) f.name = a.name
 (g) FALSE
 (h) f.name = a.fachgebiet
 (i) fachgebiet.name = a.name

14. box 4 :

- (a) termin
 (b) $\rho_{\text{termin}}(t)$
 (c) $\rho_{\text{arzt}}(a)$

- (d) fachgebiet
 (e) $\rho_p(\text{patient})$
 (f) $\rho_f(\text{fachgebiet})$

- (g) patient
 (h) $\rho_t(\text{termin})$
 (i) arzt

- (j) $\rho_{\text{fachgebiet}}(f)$
 (k) $\rho_{\text{patient}}(p)$
 (l) $\rho_a(\text{arzt})$

15. box 5 :

- (a) a.svnr = a.vorgesetzter
- (b) f.arzt = a.svnr
- (c) t.patient = p.svnr
- (d) f.name = f.unterfachgebietVon
- (e) p.svnr = a.svnr
- (f) f.name = a.fachgebiet

16. box 6 :

- (a) datum
- (b) termin.zeit
- (c) zeit
- (d) t.zeit
- (e) a.datum
- (f) a.zeit
- (g) t.datum
- (h) termin.datum

17. box 7 :

- (a) termin
- (b) $\rho_{arzt}(a)$
- (c) $\rho_f(\text{fachgebiet})$
- (d) $\rho_{fachgebiet}(f)$
- (e) patient
- (f) $\rho_p(\text{patient})$
- (g) fachgebiet
- (h) $\rho_{patient}(p)$
- (i) arzt
- (j) $\rho_a(\text{arzt})$
- (k) $\rho_{termin}(t)$
- (l) $\rho_t(\text{termin})$

Zur Erinnerung: Bei dieser Frage geht es um jenen Ausdruck:

$\gamma_{f.name;count}(\text{box 1}) \bowtie (\text{box 2}) \rightarrow (\text{box 3}) \bowtie (\text{box 4}) \bowtie (\text{box 5}) \sigma_{\text{box 6}} \rightarrow \text{02.06.2020} (\text{box 7})$

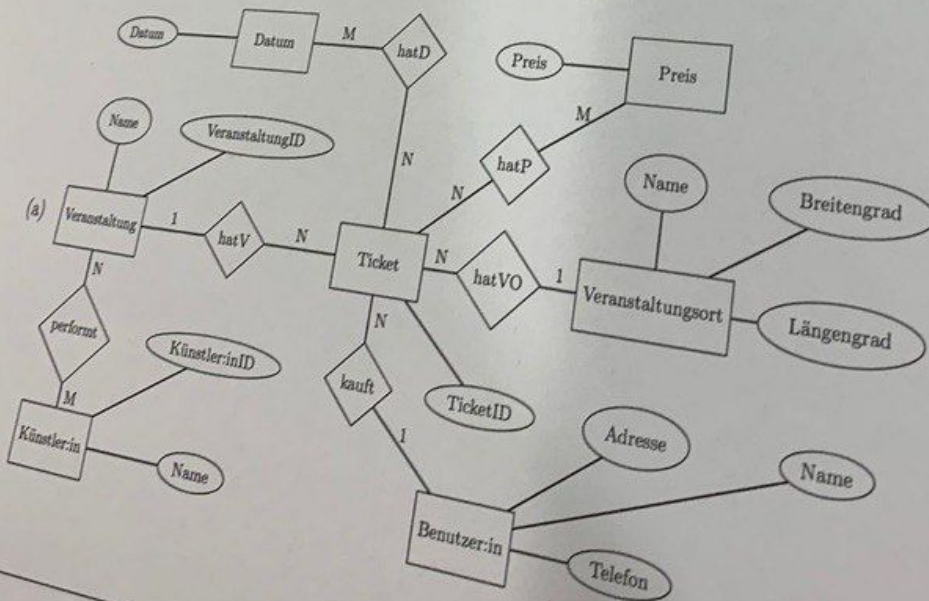
III ER Modellierung (30 Punkte)

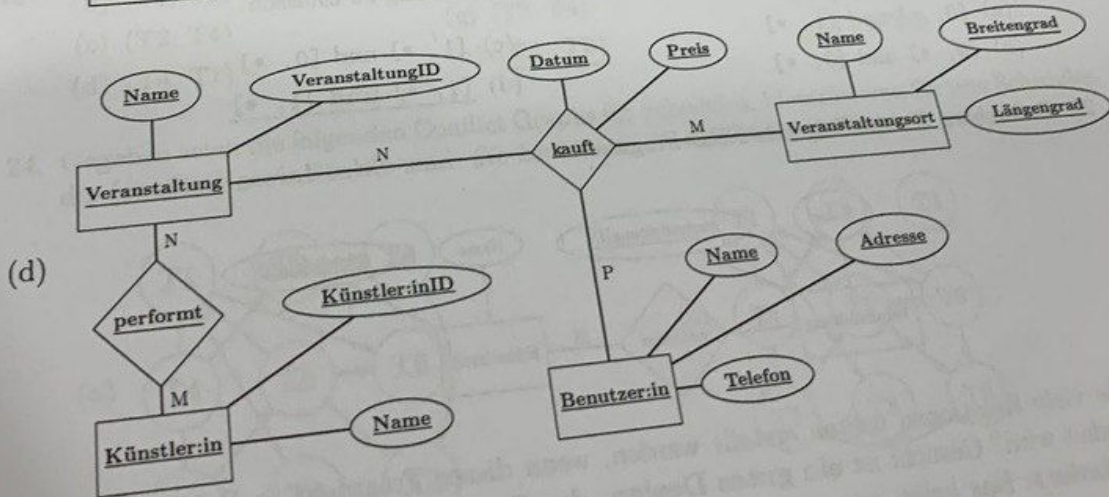
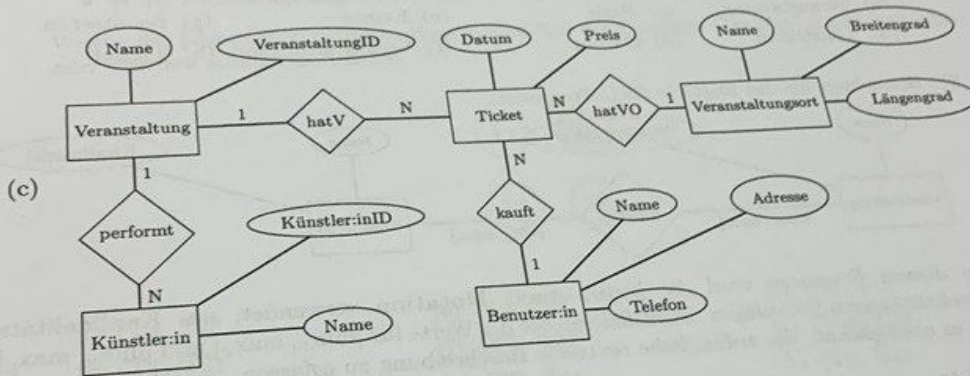
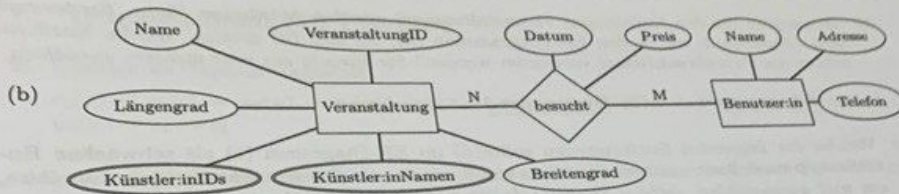
Betrachten Sie den folgenden Anwendungsfall für eine Event-Ticketing-App, den wir in einem ER-Diagramm modellieren möchten:

- Jede Veranstaltung wird durch einen Namen, eine eindeutige ID und einen oder mehrere Künstler:innen beschrieben.
- Jede Veranstaltung kann an verschiedenen Veranstaltungsorten und an verschiedenen Daten stattfinden.
- Jedes Ticket ermöglicht an einem bestimmten Datum den Besuch einer Veranstaltung an einem Veranstaltungsort.
- Jedes Ticket muss genau einem Datum, genau einer Veranstaltung, genau einem Veranstaltungsort und genau einem Preis zugeordnet sein.
- Es können an jedem beliebigen Datum keine oder mehrere Veranstaltungen stattfinden.
- Jeder Veranstaltungsort hat einen Namen, einen Breitengrad und einen Längengrad.
- Jeder Benutzer:in wird durch einen Namen, eine Adresse und eine Telefonnummer beschrieben.
- Jeder Künstler:in wird durch einen Namen und eine eindeutige ID beschrieben.
- Jeder Künstler:in performt bei einer oder mehreren Veranstaltungen.

Als Beispiel für eine Veranstaltung betrachten Sie die Tour 2020/2021 der Sängerin Yael Naim. Diese Veranstaltung findet an verschiedenen Veranstaltungsorten (z.B. Hoxton Hall in London, Hotel Cecil in Kopenhagen) an verschiedenen Daten (z.B. 6. Oktober, 13. Dezember) statt.

18. Wählen Sie das ER-Diagramm aus, das die oben genannten Informationen am besten widerspiegelt:

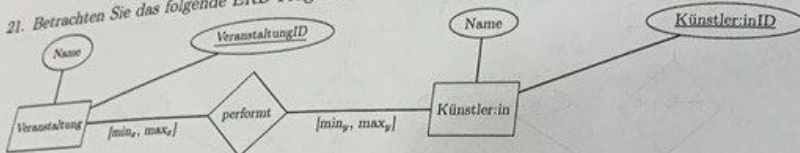




19. Betrachten Sie den Entitätstyp *Veranstaltungsort* mit den Attributen *Name*, *Breitengrad* und *Längengrad*, wie in den ER-Diagrammen (a), (c) und (d) gezeigt. Welche Attribute sollten als Primärschlüssel verwendet werden? Sie können ein oder mehrere auswählen.

- (a) Längengrad (b) Breitengrad (c) Name
20. Welche der folgenden Entitätstypen sollte(n) im ER-Diagramm (c) als schwacher Entitätstyp modelliert werden? Sie können null, einen oder mehrere Entitätstypen auswählen, um null auszuwählen, wählen Sie bitte die Option "(e) Keiner".
- (a) Veranstaltung (c) Preis (e) Keiner (g) Benutzer:in
 (b) Künstler:in (d) Datum (f) Veranstaltungsort (h) Ticket

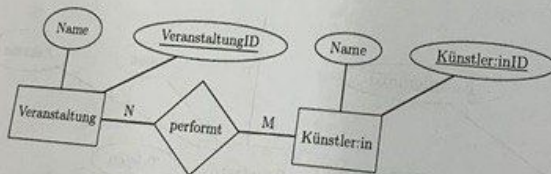
21. Betrachten Sie das folgende ERD-Fragment:



In diesem Fragment wird die $[min, max]$ Notation verwendet, um Kardinalitätsbeschränkungen festzulegen. Identifizieren Sie die Werte für $[min_x, max_x]$ und $[min_y, max_y]$, die es ermöglichen, die anfängliche textuelle Beschreibung zu erfassen.

- (a) $[0, *]$ und $[1, *]$ (c) $[1, *]$ und $[0, *]$
 (b) $[0, *]$ und $[0, *]$ (d) $[1, *]$ und $[1, *]$

22. Betrachten Sie das folgende ERD-Fragment:



Wie viele Relationen sollten erstellt werden, wenn dieses Fragment in Relationen umgewandelt wird? Gesucht ist ein gutes Design, das Redundanz und Unvollständigkeit minimiert. Das heißt, wie es entstehen würde, wenn der in den Vorlesungen behandelte Ansatz befolgt wird, um die die anfängliche textuelle Beschreibung zu erfassen.

- (a) 4 (b) 2 (c) 1 (d) 3 (e) 0

IV Transaktionen (10 Punkte)

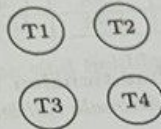
23. Gegeben sei folgender Schedule

$r_1(x) \rightarrow r_2(y) \rightarrow w_2(y) \rightarrow r_3(z) \rightarrow r_1(x) \rightarrow r_3(y) \rightarrow w_3(y) \rightarrow r_4(z) \rightarrow r_3(y) \rightarrow w_3(x) \rightarrow w_1(x) \rightarrow c_1 \rightarrow c_2$

wobei

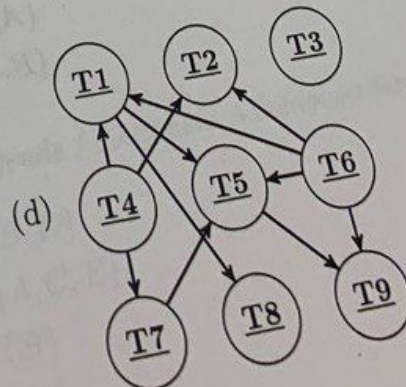
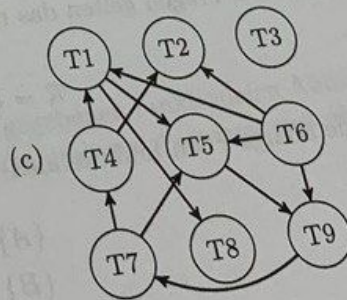
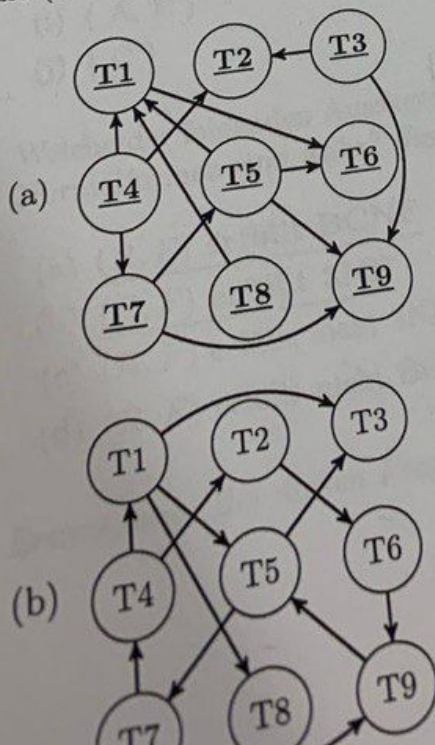
- $r_1(x)$ bedeutet, dass T_1 das Datenobjekt x liest (w repräsentiert einen Schreibzugriff)
- c_1 bedeutet, dass T_1 ein commit ausführt
- \rightarrow die Reihenfolge angibt, in denen die Operationen ausgeführt werden

Welche der folgenden gerichteten Kanten sind Teil des Conflict Graphs? Sie können eine oder mehrere Kanten auswählen.



- | | | |
|--------------|---------------------|---------------------|
| (a) (T3, T1) | (e) (T1, T3) | (i) (T2, T1) |
| (b) (T1, T2) | (f) (T3, T2) | (j) <u>(T4, T3)</u> |
| (c) (T2, T4) | (g) (T3, T4) | (k) (T1, T4) |
| (d) (T4, T1) | (h) <u>(T2, T3)</u> | (l) (T4, T2) |

24. Gegeben seien die folgenden Conflict Graphs für Schedules. Identifizieren Sie jene Schedules, die (conflict) serializable sind. Sie können einen oder mehrere Graphen auswählen.



V Entwurfstheorie (20 Punkte)

Funktionale Abhängigkeiten

25. Gegeben sei die folgende Tabelle

mid	title	year	country	genre	actor	director
8371	A Night to Remember	1942	USA	Comedy	Sidney Toler	Randall Wallace
8371	A Night to Remember	1942	USA	Mystery	Sidney Toler	Randall Wallace
8371	A Night to Remember	1942	USA	Romance	Sidney Toler	Randall Wallace
16676	Dark Alibi	1946	USA	Crime	Sidney Toler	Phil Karlson
16676	Dark Alibi	1946	USA	Drama	Sidney Toler	Phil Karlson
16676	Dark Alibi	1946	USA	Mystery	Sidney Toler	Phil Karlson
16676	Dark Alibi	1946	USA	Thriller	Sidney Toler	Phil Karlson
15696	Coney Island	1943	USA	Comedy	Yakima Canutt	Tracy Casper Lang
15696	Coney Island	1943	USA	Musical	Yakima Canutt	Tracy Casper Lang

Bestimmen Sie welche der folgenden **funktionalen Abhängigkeiten** in dieser Tabelle erfüllt sind. Sie können eine oder mehrere funktionale Abhängigkeiten auswählen.

- (a) $\{title\} \rightarrow \{actor\}$
- (b) $\{year, actor\} \rightarrow \{title\}$
- (c) $\{title\} \rightarrow \{year, actor\}$
- (d) $\{actor\} \rightarrow \{title\}$

Schlüssel

Für die nächsten drei Fragen gelten das relationale Schema

$$\mathcal{R} = \{A, B, C, D, E\}$$

und die folgende Menge F an funktionalen Abhängigkeiten:

- $\{A\} \rightarrow \{B, D\}$
- $\{B\} \rightarrow \{A, C, E\}$
- $\{A, C\} \rightarrow \{B\}$
- $\{B, E\} \rightarrow \{D\}$

26. Welche der folgenden Attributmengen sind **Superschlüssel**? Sie können eine oder mehrere Attributmengen auswählen.

- (a) $\{ C, E \}$
- (b) $\{ B, C \}$
- (c) $\{ A, B \}$
- (d) $\{ C \}$
- (e) $\{ B \}$
- (f) $\{ A, C \}$
- (g) $\{ E \}$
- (h) $\{ A, E \}$
- (i) $\{ A \}$
- (j) $\{ B, E \}$

27. Welche der folgenden Attributmengen sind **Schlüsselkandidaten**? Sie können eine oder mehrere Attributmengen auswählen.

- (a) $\{ A, B \}$
- (b) $\{ C, E \}$
- (c) $\{ B, C \}$
- (d) $\{ A, C \}$
- (e) $\{ B, E \}$
- (f) $\{ B \}$
- (g) $\{ E \}$
- (h) $\{ A \}$
- (i) $\{ A, E \}$
- (j) $\{ C \}$

28. Welche der folgenden Aussagen bezüglich der gegebenen funktionalen Abhängigkeiten und Normalformen sind wahr? Sie können eine oder mehrere Aussagen auswählen.

- (a) (\mathcal{R}, F) erfüllt BCNF
- (b) (\mathcal{R}, F) erfüllt 3NF
- (c) (\mathcal{R}, F) erfüllt nicht 3NF
- (d) (\mathcal{R}, F) erfüllt nicht BCNF

Zur Erinnerung: Bei diesen Fragen geht es um folgende funktionale Abhängigkeiten:

- $\{A\} \rightarrow \{B, D\}$
- $\{B\} \rightarrow \{A, C, E\}$
- $\{A, C\} \rightarrow \{B\}$
- $\{B, E\} \rightarrow \{D\}$