

|                          |
|--------------------------|
| Probeklausur Datenbanken |
|--------------------------|

1. Erlaubte Hilfsmittel: 1 DIN A4 Blatt beidseitig per Hand beschrieben
2. Unerlaubte Hilfsmittel: Weitere Blätter, Bücher, Skripte, ..., Elektronische Medien aller Art (der Griff zum Handy, etc. wird als Betrugsversuch gewertet).
3. Die Lösung ist auf den Klausurbögen anzufertigen (eventuell Rückseiten nehmen).
4. Benutzen Sie keine Bleistifte, keine Holzfarbstifte und keine roten Farbstifte.
5. Bearbeitungszeit ist 90 Minuten.

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

Studiengang: AI    AI dual    ITS    ITS dual

| Question | Points | Score |
|----------|--------|-------|
| 1        | 20     |       |
| 2        | 24     |       |
| 3        | 5      |       |
| 4        | 5      |       |
| 5        | 4      |       |
| 6        | 3      |       |
| 7        | 4      |       |
| Total:   | 65     |       |

## Datenbanken (2132)

1. (20 Punkte) Gegeben sind folgende Multimengen-Relationen

| a | b | c | b | d | e | a | e | f |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 6 |
| 4 | 7 | 4 | 4 | 4 | 8 | 3 | 2 | 7 |
| 3 | 2 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 | 1 | 8 |

R =      S =      and T =

Was sind die Ergebnisse für folgende Abfragen?

(a)  $\pi_{b,c}(R)$

**Lösung:**

| b | c |
|---|---|
| 2 | 4 |
| 7 | 4 |
| 2 | 5 |

(b)  $\sigma_{e>8}(S)$

**Lösung:**

| b | d | e |
|---|---|---|
|---|---|---|

(c)  $\gamma_{e,sum(f) \rightarrow g, count(a) \rightarrow h}(T)$

**Lösung:**

| e | g  | h |
|---|----|---|
| 1 | 14 | 2 |
| 2 | 7  | 1 |

(d)  $R \bowtie S$

**Lösung:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 2 | 4 | 1 | 3 |
| 6 | 2 | 4 | 6 | 2 |
| 3 | 2 | 5 | 1 | 3 |
| 3 | 2 | 5 | 6 | 2 |

(e)  $S \bowtie_o T$

**Lösung:**

| b    | d    | e | a    | f    |
|------|------|---|------|------|
| 2    | 1    | 3 | NULL | NULL |
| 4    | 4    | 8 | NULL | NULL |
| 2    | 6    | 2 | 3    | 7    |
| NULL | NULL | 1 | 2    | 6    |
| NULL | NULL | 1 | 4    | 8    |

(f)  $R \bowtie T$

**Lösung:**

| a | b | c |
|---|---|---|
| 4 | 7 | 4 |

(g)  $R \bowtie_{R.b \neq S.b} S$ 

|                |   |     |   |     |   |   |
|----------------|---|-----|---|-----|---|---|
| <b>Lösung:</b> | a | R.b | c | S.b | d | e |
|                | 6 | 2   | 4 | 4   | 4 | 8 |
|                | 4 | 7   | 4 | 2   | 1 | 3 |
|                | 4 | 7   | 4 | 4   | 4 | 8 |
|                | 4 | 7   | 4 | 2   | 6 | 2 |
|                | 3 | 2   | 5 | 2   | 1 | 3 |
|                | 3 | 2   | 5 | 4   | 4 | 8 |
|                | 3 | 2   | 5 | 2   | 6 | 2 |

(h)  $\gamma_{a, MIN(f) \rightarrow No1, COUNT(b) \rightarrow No2, MAX(a) \rightarrow No3}(R \bowtie_o T)$ 

|                |   |      |     |     |
|----------------|---|------|-----|-----|
| <b>Lösung:</b> | a | No1  | No2 | No3 |
|                | 2 | 6    | 0   | 2   |
|                | 3 | NULL | 1   | 3   |
|                | 4 | 8    | 1   | 4   |
|                | 6 | NULL | 1   | 6   |

(i)  $\tau_{d,b}(\pi_{2*b \rightarrow b, 10-d \rightarrow d}(S) \cup \pi_{b,d}(S))$ 

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| <b>Lösung:</b> | b | d |
|                | 2 | 1 |
|                | 4 | 4 |
|                | 4 | 4 |
|                | 2 | 6 |
|                | 8 | 6 |
|                | 4 | 9 |

(j)  $MIN(\pi_f(\gamma_{e, MIN(a) \rightarrow f, AVG(f) \rightarrow g}(T)))$ **Lösung:** 2

2. (24 Punkte) Gegeben ist eine Drachen Datenbank mit folgenden Relationen:

- $dragon(\underline{dragonID} : int, farmID : int, gewicht : real, laenge : real, geschlecht : char, farbe : char, gebJahr : int)$
- $farm(\underline{farmID} : int, name : char, adresse : char, besitzer : char)$
- $dragonDetail(\underline{dragonID} : int, name : char, vater : int, mutter : int, LieblingsEssen : char)$

Schreiben Sie für die folgenden Aufgaben eine RA und SQL-Abfrage.

(a) Finden Sie die dragonID von allen Drachen mit einem Gewicht über 15,7.

**Lösung:**RA:  $\pi_{dragonID}(\sigma_{gewicht > 15.7}(dragon))$ 

SQL: select dragonID from dragon where gewicht &gt; 15,7;

- (b) Geben Sie alle Farm-Namen und Besitzer aus.

**Lösung:** RA:  $\pi_{name,besitzer}(farm)$ 

SQL: select name, besitzer from farm;

- (c) Welcher Drachen (dragonID) hat einen Vater der als Lieblingssessen "Magic Grass" hat?

**Lösung:** RA:  $\pi_{dragonID}(\pi_{dragonID,vater}(dragonDetail) \bowtie$  $\pi_{dragonID \rightarrow vater}(\sigma_{lieblingssessen='MagicGrass'}(dragonDetail)))$ 

SQL: select dragonID from dragonDetail natural join (select dragonID as vater where lieblingssessen='Magic Grass')t1;

- (d) Welche Drachen (dragonID) sind Mütter von einem männlichen Drachen.

**Lösung:**RA:  $\pi_{mutter \rightarrow dragonID}(\sigma_{geschlecht='maennlich'}(dragonDetail \bowtie dragon))$ 

SQL: select mutter as dragonID from dragonDetail natural join dragon where geschlecht = 'maennlich';

- (e) Zeigen Sie für jeden Drachen, die Eltern und Großeltern an. Wenn die Daten nicht vorhanden sind, soll in den entsprechenden Spalten NULL stehen.

**Lösung:**RA:  $\pi_{dragonID,mutter,vater,opa1,oma1,opa2,oma2}((dragonDetail \bowtie_o$  $\pi_{dragonID \rightarrow mutter,mutter \rightarrow oma1,vater \rightarrow opa1}(dragonDetail)) \bowtie_o$  $\pi_{dragonID \rightarrow vater,mutter \rightarrow oma2,vater \rightarrow opa2}(dragonDetail))$ 

SQL: select dragonID, mutter, vater, oma1, opa1, oma2, opa2 from dragonDetail natural outer join (select dragonID as mutter, mutter as oma1, vater as opa1 from dragonDetail)t1 natural outer join (select dragonID as vater, mutter as oma2, vater as opa2 from dragonDetail)t2;

- (f) Was ist das durchschnittliche Alter per Farm?

**Lösung:** RA:  $\gamma_{farmID,AVG(gewicht)}(dragon \bowtie farm)$ 

SQL: select farmID, AVG(gewicht) from dragon natural join farm group by farmID;

- (g) Was ist der Name des längsten Drachens per farm?

**Lösung:** RA:  $\pi_{name}((dragon \bowtie (\gamma_{farmID,MAX(laenge) \rightarrow laenge}(dragon \bowtie farm))) \bowtie dragonDetail)$ 

SQL: select name from (select farmID, Max(laenge) as laenge from dragon natural join farm group by farmID)t1 natural join dragonDetail;

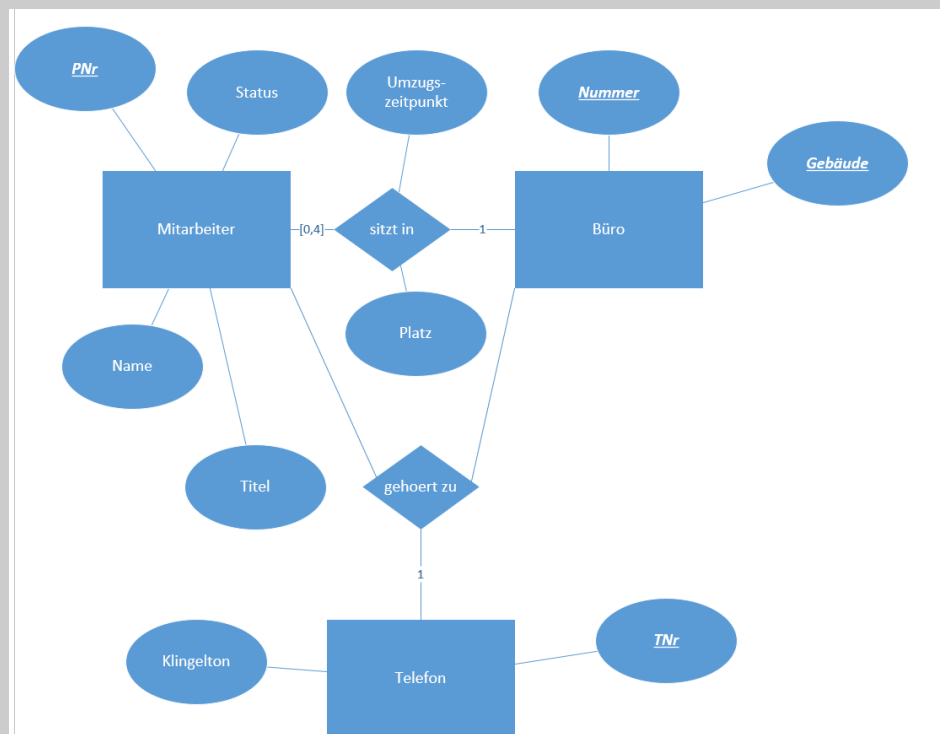
- (h) Wieviele Drachen leben auf jeder Farm (Ausgabeattribute: farmID und Anzahl)?

**Lösung:** RA:  $\gamma_{farmID, COUNT(dragonID) \rightarrow Anzahl}(dragon)$

SQL: select farmID, Count(dragonID) as Anzahl from dragon group by dragon;

3. (5 Punkte) Entwickeln Sie für folgenden Sachverhalt ein Entity-Relationship Modell: Die Büros der HSRM sind durch eine Nummer in einem Gebäude identifiziert. In den Büros sitzen seit einem Zeitpunkt Mitarbeiter (Personalnummer, Name, Titel, Status) an einem bestimmten Platz. In einem Büro dürfen maximal 4 Personen sitzen. In den Zimmern sind für jeden Mitarbeiter ein Telefon (besitzen eine eindeutige Telefonnummer) mit einem Klingelton aufgestellt.

**Lösung:**



4. (5 Punkte) Gegeben sind folgende SQL Befehle.

```
create table X(  
    a int(11) primary key,  
    b int(11) ,  
    c int(11));
```

```
create table Y (  
    d int(11) primary key,
```

```
        e int(11) ,
        f int(11),
FOREIGN KEY final(f)
    REFERENCES X(a)
    ON UPDATE SET NULL);
```

```
insert into X values
(1, 2, 3),
(4, 5, 6),
(7, 8, 9);
```

```
insert into Y values
(10, 3, 1),
(11, 7, 1),
(12, 3, 4);
```

Was ist die Ausgabe auf folgende Abfragen:

- (a) select a from X where b > 4;

**Lösung:**

```
a
4
7
```

- (b) update X set a = a\*10 where b > 2;  
select f from Y;

**Lösung:**

```
f
1
1
```

- (c) select SUM(d) as res from Y;

**Lösung:**

```
res
33
```

5. (4 Punkte) Gegeben sind folgende SQL Befehle.

```
create table X(
    a int(11) primary key ,
    b int(11) ,
    c int(11));

create table Y (
    d int(11) primary key ,
```

```

e int(11) ,
f int(11),
FOREIGN KEY final(f)
REFERENCES X(a)
ON UPDATE SET NULL);

```

**insert into X values**

```

(1, 2, 3),
(4, 5, 6),
(7, 8, 9);

```

**insert into Y values**

```

(10, 3, 1),
(11, 7, 1),
(12, 3, 4);

```

Sind die folgenden Befehle erlaubt, wenn nicht, erklären Sie kurz warum.

(a) delete from X where a = 1;

**Lösung:** Kann nicht gelöscht werden, da es in Y (10, 3, 1) ein Tupel gibt, welches auf das Tupel wo a=1 ist referenziert.

(b) delete from X where a = 7;

**Lösung:** Erlaubt.

6. (3 Punkte) Füllen Sie die Wahrheitstabelle aus:

| $A$           | $B$           | $A \wedge B$ | $A \vee B$ | $\neg A$ |
|---------------|---------------|--------------|------------|----------|
| 0             | 0             |              |            |          |
| 0             | 1             |              |            |          |
| 1             | 0             |              |            |          |
| 1             | 1             |              |            |          |
| 0             | $\frac{1}{2}$ |              |            |          |
| $\frac{1}{2}$ | 1             |              |            |          |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ |              |            |          |

**Lösung:**

| $A$           | $B$           | $A \wedge B$  | $A \vee B$    | $\neg A$      |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0             | 0             | 0             | 0             | 1             |
| 0             | 1             | 0             | 1             | 1             |
| 1             | 0             | 0             | 1             | 0             |
| 1             | 1             | 1             | 1             | 0             |
| 0             | $\frac{1}{2}$ | 0             | $\frac{1}{2}$ | 1             |
| $\frac{1}{2}$ | 1             | $\frac{1}{2}$ | 1             | $\frac{1}{2}$ |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ |

7. (4 Punkte) Nach welchen vier Kriterien kann eine Datenbank klassifiziert werden? Erläutern Sie die möglichen Kriterien.

**Lösung:**

- Anzahl der Nutzer( Single-User DB (nur 1 Nutzer pro Zugriff), Multi-User DB (mehrere Nutzer zur gleichen Zeit), Workgroup DB Nutzeranzahl <50, Enterprise DB Nutzeranzahl > 50)
- Lokation( Zentral, Verteilt)
- Nutzung( Data Warehouse, Operational DB)
- Daten( Unstrukturierte Daten, Semistrukturiert Daten, Strukturierte Daten)