



## Aufgabe 2:

(10)

Für die Verwaltungsdatenbank auf einem Bauernhof soll eine kleine Datenbank entwickelt werden. Zeichnen Sie aufgrund der vorliegenden Information ein EER-Diagramm. Verwenden Sie dabei die [min,max] Notation. Es sind keine NULL-Werte erlaubt.

Arbeiter sind identifiziert durch eine Personalnummer (PNR), zusätzlich wird die eindeutige Sozialversicherungsnummer (SVNR) gespeichert, sowie der Name (NAME). Bei Vorarbeitern wird zusätzlich eine Bonusprämie (BONUS) gespeichert.

Da es Urlaube und Krankenstände gibt, muss gespeichert werden welche Vorarbeiter von wechen anderen Vorarbeitern vertreten werden.

Eine Maschine ist eindeutig identifiziert durch die Bezeichnung (BEZEICHNUNG) und das Jahr (JAHR), in dem sie gekauft wurde. Ausserdem werden auch noch die Betriebsstunden (STUNDEN) gespeichert. Nicht bei allen, aber bei manchen Maschinen ist das Datum (DATUM) der nächsten regulären Wartung bekannt.

Es wird noch gespeichert welche Arbeiter welche Maschinen grundsätzlich bedienen können.



**Aufgabe 3:**

(12)

Gegeben sind die Relationen  $R(\underline{ABC})$  mit 6 Tupeln,  $S(\underline{ACD})$  mit 5 Tupeln und  $T(\underline{CB})$  mit 3 Tupeln.

Geben Sie die minimale bzw. maximale Größe (= Anzahl der Tupel) der durch die folgenden Ausdrücke entstehenden Relationen an:

| Ausdruck                       | min. Ergebnisgröße | max. Ergebnisgröße |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| $\Pi_{AC}(R) \cap \Pi_{AC}(S)$ | .....              | .....              |
| $\Pi_C(R) \cup \Pi_C(T)$       | .....              | .....              |
| $\Pi_{BC}(R) \cap T$           | .....              | .....              |

**Aufgabe 4:**

(10)

Gegeben ist folgender Ausschnitt aus einem ER-Diagramm sowie ein paar Zusatzinformationen. Sind die folgenden Aussagen über die gegebenen Informationen wahr oder falsch? (Pro korrekter Antwort 1 Punkt, **pro inkorrekt** Antwort -1 Punkt, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, für die gesamte Aufgabe mindestens 0 Punkte)

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p><i>Koordinaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ: dezimal</li> <li>• Länge: (4,4)</li> <li>• Definiiertheit: 100%</li> <li>• Identifizierend: ja</li> </ul> | <p><i>ID</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ: int</li> <li>• Länge: 8</li> <li>• Definiiertheit: 100%</li> <li>• Identifizierend: ja</li> </ul>        |
|  | <p><i>ParzellenNr</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ: int</li> <li>• Länge: 5</li> <li>• Definiiertheit: 100%</li> <li>• Identifizierend: nein</li> </ul>       | <p><i>Name</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ: string</li> <li>• Länge: 24</li> <li>• Definiiertheit: 80%</li> <li>• Identifizierend: nein</li> </ul> |

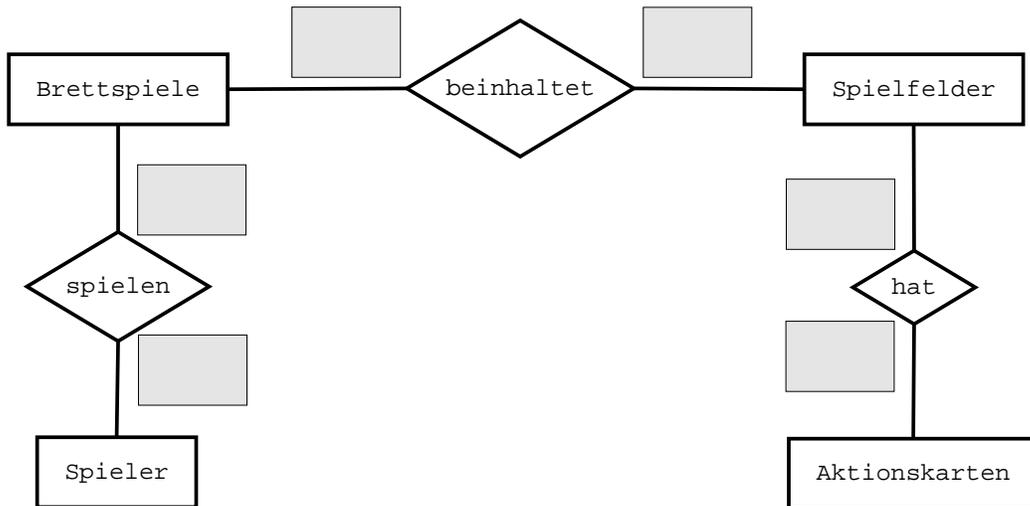
- Es kann neben Reihenhäusern und Villen auch andere Häuser geben. wahr  falsch
- Villen* erbt den Schlüssel von *Häuser*. wahr  falsch
- Mit *is\_a* kann eine Generalisierung modelliert werden. wahr  falsch
- Mit *is\_a* kann Vererbung modelliert werden. wahr  falsch
- Mit *is\_a* kann eine Aggregation modelliert werden. wahr  falsch
- Häuser* ist eine Entität. wahr  falsch
- ParzellenNr* ist eine Entität. wahr  falsch
- Für *Häuser* könnten statt der *ID* auch die *Koordinaten* als Schlüssel verwendet werden. wahr  falsch
- Für *Häuser* könnte statt der *ID* auch die *ParzellenNr* verwendet werden. wahr  falsch
- Es ist möglich, dass der *Name* eines Hauses mit keinem Wert belegt ist. wahr  falsch

**Aufgabe 5:**

(3)

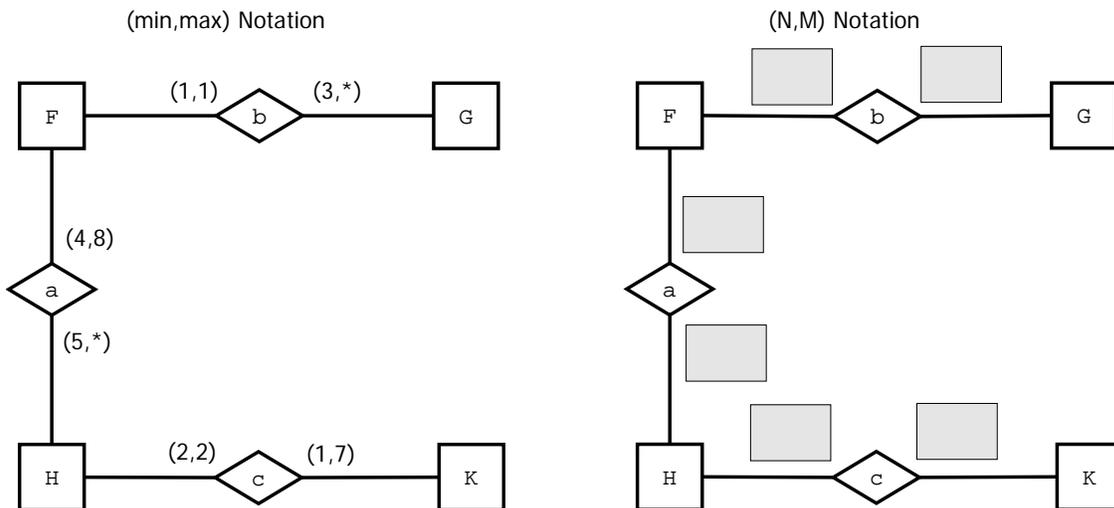
Gegeben ist folgender Ausschnitt aus einem ER-Diagramm sowie eine textuelle Beschreibung. Tragen Sie die Kardinalitäten basierend auf der textuellen Beschreibung in (min,max) Notation in die hellgrauen Kästchen im Diagramm ein.

Ein Brettspiel wird von zwei bis vier Spielern gespielt, ein Spieler spielt genau ein Brettspiel. Ein Brettspiel beinhaltet mindestens zwei, höchstens 64 Spielfelder. Ein Spielfeld ist in genau einem Brettspiel beinhaltet. Ein Spielfeld kann genau eine Aktionskarte haben, muss es aber nicht. Eine Aktionskarte ist mindestens einem Spielfeld zugeordnet.

**Aufgabe 6:**

(3)

Gegeben ist folgendes ER-Diagramm in (min,max) Notation. Wandeln Sie die Notation in die (N,M) Notation um, indem Sie im rechten Diagramm die fehlenden Kardinalitäten in die hellgrauen Kästchen eintragen.



**Aufgabe 7:**

(2)

Der Entwicklungsprozess einer Datenbank besteht aus vier Entwurfsschritten. Die vier Schritte sind in der folgenden Aufzählung leider durcheinander geraten. Sortieren Sie die Schritte, indem Sie die Zahlen 1 bis 4 zu den einzelnen Schritten schreiben.

| Ausdruck               | Schritt-Nr. |
|------------------------|-------------|
| Physischer Entwurf     | .....       |
| Anforderungsanalyse    | .....       |
| Implementationsentwurf | .....       |
| Konzeptueller Entwurf  | .....       |

**Aufgabe 8:**

(6)

Gegeben sind folgende Relationen. Können Relationen zusammengefasst werden? Warum? Warum nicht? Wenn ja, geben Sie die zusammengefasste Relation an!

Architekten: (PersonalNr: integer, Name: string, Abschlussprüfung: date)

Häuser: (BauNr: integer, Bezeichnung: string)

planen: (BauNr: integer, PersonalNr: integer)

**Aufgabe 9:**

(24)

Gegeben seien die Relationen  $R : \{[A, B, C]\}$  und  $S : \{[A, D]\}$ .

1. Formulieren Sie folgende Anfragen der relationalen Algebra im Tupelkalkül:

$$\Pi_A(R \bowtie S)$$


---

$$\sigma_{A \geq 3 \wedge C < 6}(R)$$


---

2. Formulieren Sie folgende Anfragen der relationalen Algebra im Domänenkalkül:

$$\Pi_A(R \bowtie S)$$


---

$$\sigma_{A \geq 3 \wedge C < 6}(R)$$


---

**Aufgabe 10:**

(20)

Gegeben sind die folgenden Relationen:

| X |    |   |
|---|----|---|
| A | B  | C |
| x | h1 | 4 |
| y | h1 | 7 |
| z | h2 | 6 |
| y | h3 | 7 |

| S |   |
|---|---|
| A | D |
| x | f |
| z | f |
| z | g |

| T |    |
|---|----|
| A | B  |
| x | h4 |
| y | h1 |

| V  |   |
|----|---|
| B  | D |
| h4 | g |
| h2 | f |

Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch? (Pro korrekter Antwort 2 Punkte, **pro inkorrektter Antwort -2 Punkte**, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, für die gesamte Aufgabe mindestens 0 Punkte)

1. Im Ausdruck  $\Pi_{AB}(X) \cup T$  ist das Tupel (A:x,B:h4) enthalten. wahr  falsch
2. Im Ausdruck  $X \bowtie S$  ist das Tupel (A:z,B:h2,C:6) enthalten. wahr  falsch
3. Im Ausdruck  $X \bowtie S$  ist das Tupel (A:z,B:h2,C:6,D:g) enthalten. wahr  falsch
4. Im Ausdruck  $S \bowtie T$  ist das Tupel (A:x,B:f) enthalten. wahr  falsch
5. Im Ausdruck  $S \bowtie T$  ist das Tupel (A:x,B:h4,D:f) enthalten. wahr  falsch
6. Im Ausdruck  $\Pi_A(S)$  ist das Tupel (A:x,B:z) enthalten. wahr  falsch
7. Im Ausdruck  $\Pi_B(T) - \Pi_B(V)$  ist das Tupel (B:h1) enthalten. wahr  falsch

Folgende Ausdrücke sind äquivalent für beliebige Tabelleninhalte:

8.  $R \bowtie S \equiv S \bowtie R$  wahr  falsch
9.  $\Pi_{AB}(\Pi_{ABC}(R)) \equiv \Pi_{AB}(R)$  wahr  falsch
10.  $\sigma_{A > 66 \wedge B < 89}(R) \equiv \sigma_{B < 89}(\sigma_{A > 66}(R))$  wahr  falsch

**Aufgabe 11:**

(15)

Gegeben seien die Relationen  $R : \{[A, B, C]\}$  und  $S : \{[A, D]\}$ . Geben Sie an, welche der folgenden Aussagen richtig sind.

(Pro korrekter Antwort 1 Punkt, **pro inkorrektter Antwort -1 Punkt**, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, für die gesamte Aufgabe mindestens 0 Punkte)

Syntaktische Korrektheit:

1. Ist  $\{[s.A, r.A] \mid r \in R \wedge s \in S\}$  ein Ausdruck des Tupelkalküls? ja  nein
2. Ist  $\{[s] \mid \sum_{i=0}^n (s(i) \mid 17 \leq s)\}$  ein Ausdruck des Domänenkalküls? ja  nein
3. Ist  $\{[o, p] \mid \exists S ([o, p] \in S)\}$  ein Ausdruck des Domänenkalküls? ja  nein

Sind folgende Ausdrücke aus dem Tupelkalkül oder aus dem Domänenkalkül?

4.  $\{[n, s] \mid \exists f([n, s, f] \in S \wedge f = \text{'Inf.'} \wedge \exists e([f, e] \in R \wedge e \geq 100))\}$  Tupelkalkül  Domänenkalkül
5.  $\{[s.A, s.B] \mid s \in S \wedge s.C = \text{'Inf.'} \wedge \exists r \in R(s.B = r.A \wedge r.B \geq 100)\}$  Tupelkalkül  Domänenkalkül
6.  $\{d \mid d \in R \wedge \exists t \in S(d.A = t.A)\}$  Tupelkalkül  Domänenkalkül

Sind folgende Ausdrücke des Tupelkalküls sicher?

7.  $\{r \mid \neg(r \in S \wedge r.B \leq 3)\}$  ja  nein
8.  $\{t \mid \exists r \in R(t.A \neq r.A)\}$  ja  nein
9.  $\{t \mid t \in S \wedge \exists r \in R(t.A \neq r.A)\}$  ja  nein

Darstellbarkeit von relationaler Algebra:

10. Ist  $\Pi_{AB}(\Pi_{ABC}(R))$  darstellbar im Tupelkalkül? ja  nein
11. Ist  $(\sigma_{A \neq 4}(R)) \bowtie S$  darstellbar im Tupelkalkül? ja  nein
12. Ist  $(\sigma_{A \neq 4}(R)) \bowtie S$  darstellbar im Domänenkalkül? ja  nein
13. Ist  $\Pi_{AB}(\Pi_{ABC}(R))$  darstellbar im Domänenkalkül? ja  nein

Sind folgende Aussagen richtig oder falsch?

14. Der Unterschied zwischen Domänenkalkül und Tupelkalkül ist, dass Variablen im Domänenkalkül an Domänenelemente gebunden werden, während Variablen im Tupelkalkül an Tupel gebunden werden. richtig  falsch
15. Der Schlüssel einer Relation muss immer mit einem Großbuchstaben beginnen und er darf nicht länger als 3 sein. richtig  falsch

Gesamtpunkte: 114