

Gruppe A

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

| 1. Leistungsüberprüfung AUS DATENMODELLIERUNG (184.685) GRUPPE A MUSTERLÖSUNG 05.11.2012 | | |
|--|-------------|---------|
| Matrikelnr. | Familiename | Vorname |
| | | |

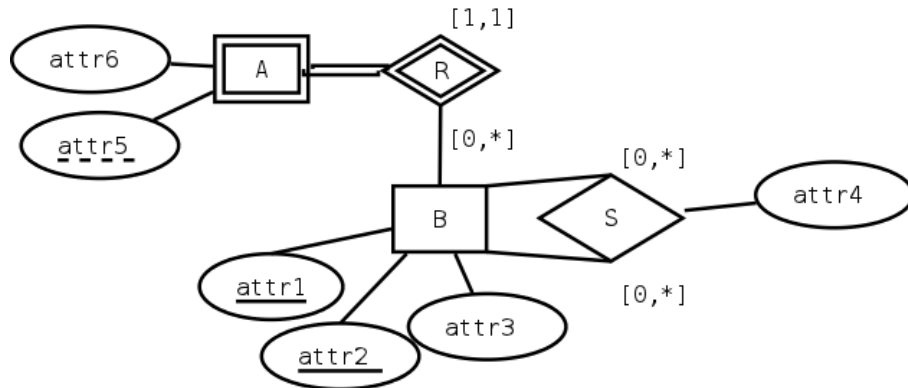
Arbeitszeit: 45 Minuten. Die Aufgaben sind auf den vorgesehenen Blättern zu lösen; Zusatzblätter werden nicht gewertet. Die angeführten Punkte entsprechen ungewichteten Punkten.

Aufgabe 1:

(9)

Führen Sie das folgende EER-Diagramm in ein Relationenmodell über - vergessen Sie nicht, auch die Schlüssel (sowohl Primär- als auch Fremdschlüssel) zu kennzeichnen.

Verwenden Sie möglichst wenig Relationen und beachten Sie, dass die Datenbank keine NULL-Werte erlaubt.



B (attr1, attr2, attr3)

S (B1.attr1, B1.attr2, B2.attr1, B2.attr2, attr4)

A (B.attr1, B.attr2, attr5, attr6)

..... (.....)

..... (.....)

..... (.....)

Aufgabe 2:

(10)

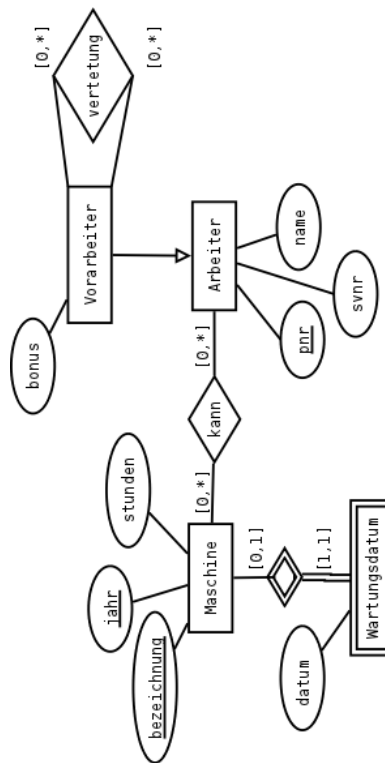
Für die Verwaltungsdatenbank auf einem Bauernhof soll eine kleine Datenbank entwickelt werden. Zeichnen Sie aufgrund der vorliegenden Information ein EER-Diagramm. Verwenden Sie dabei die [min,max] Notation. Es sind keine NULL-Werte erlaubt.

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 |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| $\Pi_{AC}(R) \cap \Pi_{AC}(S)$ | 0 | 5 |
| $\Pi_{BC}(R) \cap T$ | 0 | 3 |
| $\Pi_C(R) \cup \Pi_C(T)$ | 3 | 9 |

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)

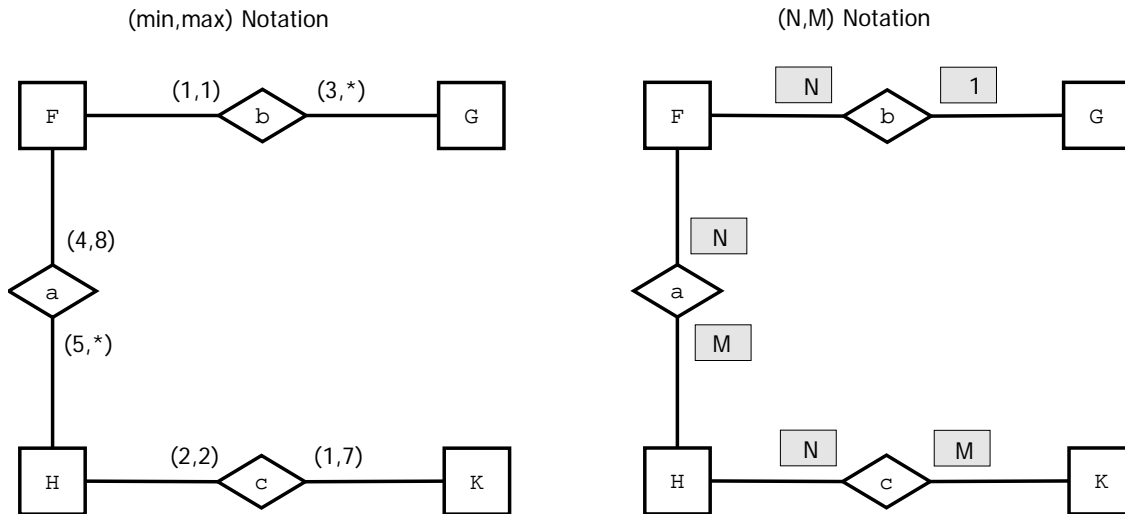
| | | |
|--|--|--|
| | <p><i>Koordinaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Typ: dezimal • Länge: (4,4) • Definiertheit: 100% • Identifizierend: ja | <p><i>ID</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Typ: int • Länge: 8 • Definiertheit: 100% • Identifizierend: ja |
| | <p><i>ParzellenNr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

- Häuser* ist eine Entität. wahr falsch
- ParzellenNr* ist eine Entität. 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
- Es kann neben Reihenhäusern und Villen auch andere Häuser geben. wahr falsch
- Villen* erbt den Schlüssel von *Häuser*. 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 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.

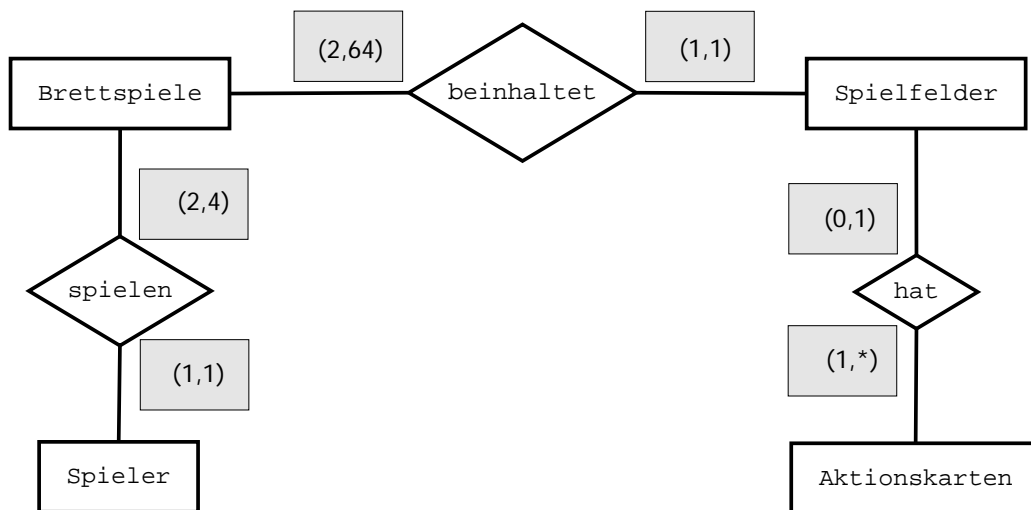


Aufgabe 6:

(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 7:

(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)

→ Relationen Häuser/planen gleicher Schlüssel → Zusammenfassen möglich:
Architekten: (PersonalNr: integer, Name: string, Abschlussprüfung: date)
Häuser: (BauNr: integer, Bezeichnung: string, planen.PersonalNr:integer)
Achtung: Es können dabei NULL-Werte entstehen.

Aufgabe 8:

(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 | 4 |
| Anforderungsanalyse | 1 |
| Implementationsentwurf | 3 |
| Konzeptueller Entwurf | 2 |

Aufgabe 9:

Gegeben sind die folgenden Relationen:

| R | | |
|---|----|---|
| 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 $R \bowtie S$ ist das Tupel $(A:z, B:h2, C:6)$ enthalten. wahr falsch
2. Im Ausdruck $S \bowtie T$ ist das Tupel $(A:x, B:f)$ enthalten. wahr falsch
3. Im Ausdruck $R \bowtie S$ ist das Tupel $(A:z, B:h2, C:6, D:g)$ enthalten. wahr falsch
4. Im Ausdruck $\Pi_A(S)$ ist das Tupel $(A:x, B:z)$ enthalten. wahr falsch
5. Im Ausdruck $S \bowtie T$ ist das Tupel $(A:x, B:h4, D:f)$ enthalten. wahr falsch
6. Im Ausdruck $\Pi_{AB}(R) \cup T$ ist das Tupel $(A:x, B:h4)$ 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. $\Pi_{AB}(\Pi_{ABC}(R)) \equiv \Pi_{AB}(R)$ wahr falsch
9. $R \bowtie S \equiv S \bowtie R$ wahr falsch
10. $\sigma_{A>3 \wedge B<4}(R) \equiv \sigma_{B<4}(\sigma_{A>3}(R))$ wahr falsch

Aufgabe 10:

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

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

$$\sigma_{A \geq 3 \wedge C < 4}(R) \quad \{t \mid t \in R \wedge t.A \geq 3 \wedge t.C < 4\}$$

$$\Pi_A(R \bowtie S) \quad \{[r.A] \mid r \in R \wedge \exists s \in S (r.A = s.A)\}$$

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

$$\sigma_{A \geq 3 \wedge C < 4}(R) \quad \{[a, b, c] \mid [a, b, c] \in R \wedge a \geq 3 \wedge c < 4\}$$

$$\Pi_A(R \bowtie S) \quad \{[a] \mid \exists b, c ([a, b, c] \in R \wedge \exists d ([a, d] \in S))\}$$

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 inkorrekter Antwort -1 Punkt**, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, für die gesamte Aufgabe mindestens 0 Punkte)

Sind folgende Ausdrücke aus dem Tupelkalkül oder aus dem Domänenkalkül?

- | | | |
|---|---|---|
| 1. $\{d \mid d \in R \wedge \exists t \in S (d.A = t.A)\}$ | Tupelkalkül <input checked="" type="checkbox"/> | Domänenkalkül <input type="checkbox"/> |
| 2. $\{[n, s] \mid \exists f([n, s, f] \in S \wedge f = \text{'Inf.'} \wedge \exists e([f, e] \in R \wedge e \geq 100))\}$ | Tupelkalkül <input type="checkbox"/> | Domänenkalkül <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. $\{[s.A, s.B] \mid s \in S \wedge s.C = \text{'Inf.'} \wedge \exists r \in R (s.B = r.A \wedge r.B \geq 100)\}$ | Tupelkalkül <input checked="" type="checkbox"/> | Domänenkalkül <input type="checkbox"/> |

Syntaktische Korrektheit:

- | | | |
|--|--|--|
| 4. Ist $\{[s.A, r.A] \mid r \in R \wedge s \in S\}$ ein Ausdruck des Tupelkalküls? | ja <input checked="" type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| 5. Ist $\{[o, p] \mid \exists S ([o, p] \in S)\}$ ein Ausdruck des Domänenkalküls? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Ist $\{[s] \mid \sum_{i=0}^n (s(i) \models 17 \leq s)\}$ ein Ausdruck des Domänenkalküls? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input checked="" type="checkbox"/> |

Darstellbarkeit von relationaler Algebra:

- | | | |
|--|--|-------------------------------|
| 7. Ist $\Pi_{AB}(\Pi_{ABC}(R))$ darstellbar im Tupelkalkül? | ja <input checked="" type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| 8. Ist $\Pi_{AB}(\Pi_{ABC}(R))$ darstellbar im Domänenkalkül? | ja <input checked="" type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| 9. Ist $(\sigma_{A \neq 4}(R)) \bowtie S$ darstellbar im Tupelkalkül? | ja <input checked="" type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| 10. Ist $(\sigma_{A \neq 4}(R)) \bowtie S$ darstellbar im Domänenkalkül? | ja <input checked="" type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

Sind folgende Ausdrücke des Tupelkalküls sicher?

- | | | |
|--|--|--|
| 11. $\{t \mid \exists r \in R (t.A \neq r.A)\}$ | ja <input type="checkbox"/> | nein <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. $\{r \mid \neg (r \in S \wedge r.B \leq 3)\}$ | ja <input type="checkbox"/> | nein <input checked="" type="checkbox"/> |
| 13. $\{t \mid t \in S \wedge \exists r \in R (t.A \neq r.A)\}$ | ja <input checked="" type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

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 <input checked="" type="checkbox"/> | falsch <input type="checkbox"/> |
| 15. Der Schlüssel einer Relation muss immer mit einem Großbuchstaben beginnen und er darf nicht länger als 3 sein. | richtig <input type="checkbox"/> | falsch <input checked="" type="checkbox"/> |

Gesamtpunkte: 114