

Prof. Dr. Guido Moerkotte

Email: moer@db.informatik.uni-mannheim.de

Alexander Böhm

B6, 29, Raum C0.08

68131 Mannheim

Telefon: (0621) 181-2585

Email: alex@pi3.informatik.uni-mannheim.de

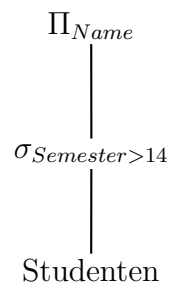
Datenbanksysteme 1
Frühjahrs-/Sommersemester 2008

5. Übungsblatt
09. April 2008

Aufgabe 1

Ein Anfrageübersetzer hat einige SQL-Anfragen in Operatorbäume übersetzt. Rekonstruieren Sie aus dem Operatorbaum eine semantisch äquivalente SQL Anfrage.

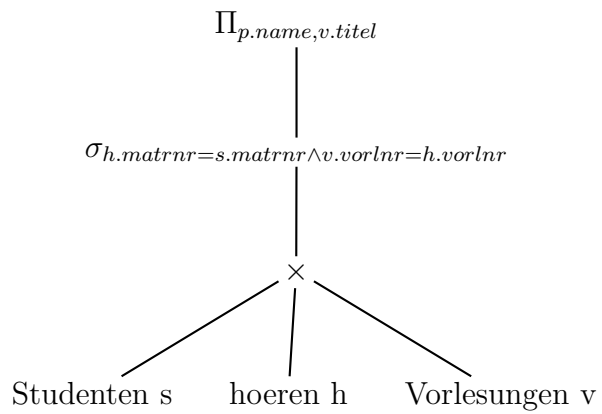
Aufgabe 1 a)



Lösung

```
select distinct name  
from studenten  
where semester > 10;
```

Aufgabe 1 b)



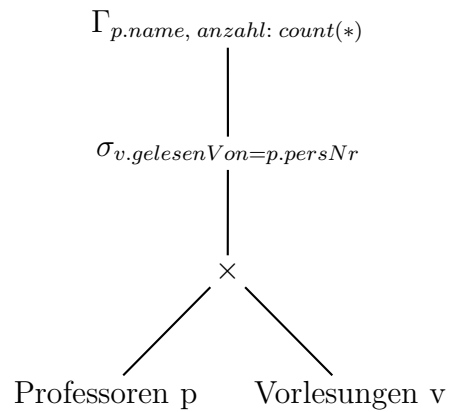
Lösung

```

select distinct s.name, v.titel
from vorlesungen v, studenten s, hoeren h
where h.matrnr = s.matrnr and v.vorlnr = h.vorlnr;

```

Aufgabe 1 c)



Lösung

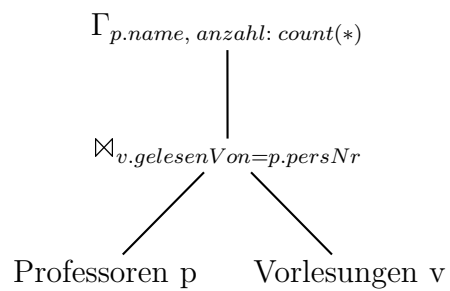
```

select distinct p.name, count(*) as anzahl

```

```
from professoren p, vorlesungen v
where p.persnr = v.gelesenVon
group by p.name;
```

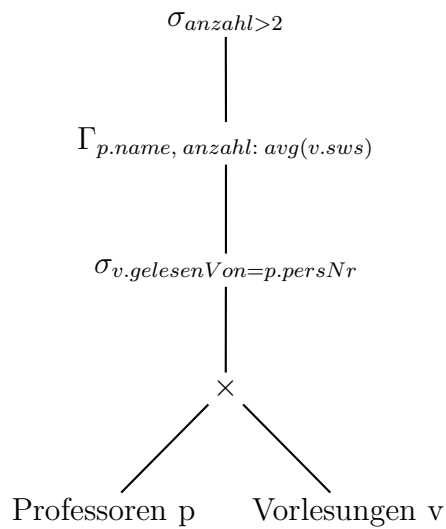
Aufgabe 1 d)



Lösung

```
select distinct p.name, count(*) as anzahl
from professoren p, vorlesungen v
where p.persnr = v.gelesenVon
group by p.name;
```

Aufgabe 1 e)



Lösung

```

select distinct p.name, avg(v.sws) as anzahl
from professoren p, vorlesungen v
where p.persnr = v.gelesenVon
group by p.name
having avg(v.sws) > 2;
  
```

Aufgabe 2

Aufgabe 2 a)

Gegeben ist das Relationenschema $\mathcal{S}(A, B, C, D, E, F)$ mit der Menge der funktionalen Abhängigkeiten $F_{\mathcal{S}} = \{A \rightarrow BC, BD \rightarrow EF\}$. Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von \mathcal{S} .

Lösung

Einziges Kandidatenschlüssel ist

- AD

Aufgabe 2 b)

Gegeben ist das Relationenschema $\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F)$ mit der Menge der funktionalen

Abhängigkeiten $F_{\mathcal{R}} = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A, A \rightarrow DE\}$. Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von \mathcal{R} .

Lösung

Kandidatenschlüssel sind

- AF
- BF
- CF

Aufgabe 2 c)

Gegeben ist das Relationenschema $\mathcal{T}(A, B, C, D, E, F)$ mit der Menge der funktionalen Abhängigkeiten $F_{\mathcal{T}} = \{A \rightarrow CF, E \rightarrow B, D \rightarrow CF\}$. Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von \mathcal{T} .

Lösung

Einziges Kandidatenschlüssel ist

- ADE

Aufgabe 2 d)

Gegeben ist das Relationenschema $\mathcal{U}(A, B, C, D, E, F)$ mit der Menge der funktionalen Abhängigkeiten $F_{\mathcal{U}} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow EF, D \rightarrow BE\}$. Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von \mathcal{U} .

Lösung

Einziges Kandidatenschlüssel ist

- AD

Aufgabe 3

Gegeben ist das Relationenschema $\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F)$ mit der Menge der funktionalen Abhängigkeiten $F_{\mathcal{R}} = A \rightarrow D, B \rightarrow CE, BC \rightarrow F, C \rightarrow BE, D \rightarrow E, E \rightarrow F$.

Aufgabe 3 a)

Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel von \mathcal{R} .

Lösung

Kandidatenschlüssel sind

- AB
- AC

Aufgabe 3 b)

Bestimmen Sie die Attributhülle von A auf Basis der funktionalen Abhängigkeiten $F_{\mathcal{R}}$.

Lösung

1. $\{A\}$
2. $A \rightarrow D : \{A, D\}$
3. $D \rightarrow E : \{A, D, E\}$
4. $E \rightarrow F : \{A, D, E, F\}$

Aufgabe 3 c)

Bestimmen Sie die kanonische Überdeckung F_C von \mathcal{R} .

Lösung

1. Linksreduktion

$A \rightarrow D$
 $B \rightarrow CE$
 $C \rightarrow F$ (entferne B)
 $C \rightarrow BE$
 $D \rightarrow E$
 $E \rightarrow F$

2. Rechtsreduktion

$A \rightarrow D$
 $B \rightarrow C$ (entferne E)
 $C \rightarrow \emptyset$ (entferne F)
 $C \rightarrow BE$
 $D \rightarrow E$
 $E \rightarrow F$

3. Entferne FDs $\alpha \rightarrow \emptyset$

$A \rightarrow D$

$B \rightarrow C$

$C \rightarrow BE$

$D \rightarrow E$

$E \rightarrow F$

4. Zusammenfassung gleicher linker Seiten

Nicht nötig.

Aufgabe 4

Eine Unternehmensberatung findet in einem Produktivsystem eines Kunden das folgende, schlechte Relationenschema vor. In der zugehörigen Relation wird protokolliert welche Mitarbeiter es gibt und wann wer an welcher Maschine gearbeitet hat.

MitarbeiterMaschinenBelegung				
PersNr	Name	Alter	Einsatztag	Maschinennummer
1	Fridolin	42	23.04.08	17
1	Fridolin	42	24.04.08	11
1	Fridolin	42	25.04.08	13
2	Hubert	23	23.04.08	14
2	Hubert	23	24.04.08	15
3	Fritz	55	23.04.08	15

Aufgabe 4 a)

Diskutieren Sie die Probleme die durch diese Umsetzung auftreten können.

Lösung

Insert-Anomalien

Wird ein neuer Mitarbeiter eingestellt hat dieser an noch keiner Maschine gearbeitet, d.h. die zugehörigen Felder Einsatztag und Maschinennummer müssen mit NULL-Werten gefüllt werden.

Update-Anomalien

Hat z.B. ein Mitarbeiter Geburtstag so muss das Alter-Attribut in allen Zeilen aktualisiert werden. Da die Alter-Information mehrfach vorliegt können evtl. Inkonsistenzen im Datenbestand auftreten. Das Hauptproblem ist hierbei das *redundante* Abspeichern der gleichen Information.

Lösch-Anomalien

Werden bestimmte Maschinen-Belegungsdaten gelöscht muss sichergestellt sein dass keine Informationen gelöscht werden. In obiger Beispielrelation müssen also unterschiedliche Aktionen für Fritz und Hubert ausgeführt werden wenn alle Daten zu Maschine 15 gelöscht werden sollen: Das Tupel für Hubert kann entfernt werden, bei Fritz müssen Einsatztag und Maschinenummer auf NULL gesetzt werden um keine Informationen zu verlieren (da es keinen anderen Eintrag für Fritz gibt).

Aufgabe 4 b)

Der Kunde will die Datenmodellierung in einem Produktivsystem nur ungerne verändern. Ist es evtl. möglich die obigen Probleme zu vermeiden *ohne* die Modellierung zu ändern? Wenn ja, wäre dies empfehlenswert?

Lösung

Die obigen Probleme lassen sich durch den Einsatz von Triggern kompensieren. Dies erzeugt jedoch erhöhte Laufzeit bei Änderungsoperationen, da bei jedem Update die zugehörigen Trigger ausgeführt werden. Trigger können die grundsätzlichen Probleme (Kombination unterschiedlicher Entitytypen, Redundanz) hier nicht lösen. Sie kompensieren nur deren Symptome. Da die Handhabung von Triggern im Allgemeinen nicht einfach ist (z.B. komplexes Debugging) ist von dieser Lösung abzuraten.

Aufgabe 4 c)

Wie kann das Relationenschema verbessert werden? Welche Gütekriterien gibt es hierfür? Worauf ist hierbei besonders zu achten?

Lösung

Die Güte eines Relationenschemas kann mit Hilfe von *Normalformen* angegeben werden. Ein schlechtes Relationenschema (wie obiges) kann mit Hilfe von entsprechenden Algorithmen (*Synthese- bzw. Zerlegungsalgorithmus*) in ein besseres Schema transformiert werden. Bei der Verbesserung von Schemata ist besonders darauf zu achten dass der Transformationsprozess *abhängigkeitserhaltend* sowie *verlustlos* ist. Der Synthesealgorithmus stellt dies sicher, beim Einsatz des Zerlegungsalgorithmus können jedoch Abhängigkeiten verloren gehen.

Freiwillige Zusatzaufgabe 5

Implementieren Sie mit einer Programmiersprache Ihrer Wahl die folgenden Algorithmen.

Aufgabe 5 a)

Berechnen Sie für eine Menge von Attributen und funktionalen Abhängigkeiten die

Hülle der Attributmenge, d.h. die Menge aller Attribute, die mit Hilfe der funktionalen Abhängigkeiten aus der Eingabemenge hergeleitet werden können.

Lösung

Siehe Webseite.

Aufgabe 5 b)

Implementieren Sie ein Programm dass die kanonische Überdeckung aus einer Menge von funktionalen Abhängigkeiten berechnet. *Hinweis: Verwenden Sie ihr Programm aus Aufgabenteil a).*

Lösung

Siehe Webseite.