



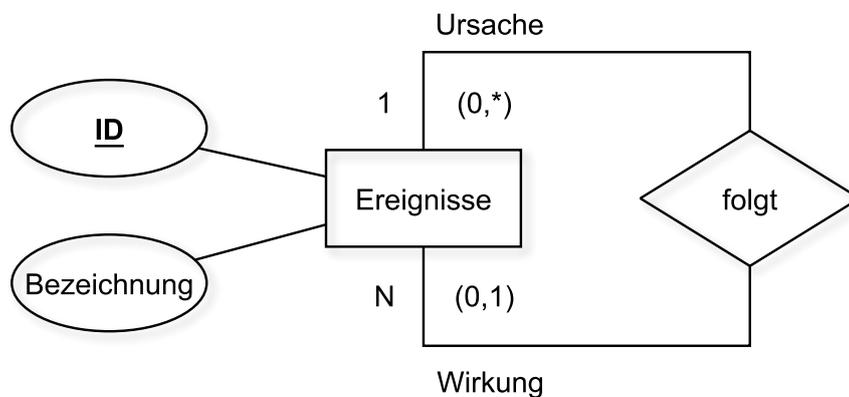
Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS22/23
Michael Jungmair, Stefan Lehner, Moritz Sichert, Lukas Vogel (gdb@in.tum.de)
<https://db.in.tum.de/teaching/ws2223/grundlagen/>

Blatt Nr. 03

Hausaufgabe 1

- Erstellen Sie ein ER-Modell womit sich kausale Zusammenhänge darstellen lassen (Prinzip von Ursache und Wirkung). Nehmen Sie an, dass eine Ursache mehrere Wirkungen haben kann, und dass eine Wirkung auf maximal eine Ursache zurückzuführen ist. Geben Sie die Funktionalitäten an. Verwenden Sie die (min,max)-Notation.
- Übertragen Sie das ER-Modell in ein relationales Schema.
- Verfeinern Sie das relationale Schema durch Elimination von Relationen.
- Formulieren Sie folgende Anfrage in relationaler Algebra jeweils für die Schemas aus den Teilaufgaben b) und c): Finden Sie alle Auswirkungen des Ereignisses mit ID=10.

Lösung:



- Man kann von Ursache und Wirkung abstrahieren und beides als Ereignis betrachten. Ereignisse können als Ursache sowie als Wirkung auftreten. Für die Relation folgt gilt dann:

$$\text{folgt} \subseteq \text{Ursache} : \text{Ereignisse} \times \text{Wirkung} : \text{Ereignisse}$$

Eine Ausprägung könnte wie folgt aussehen:

<i>Ursache</i>		<i>Wirkung</i>	
<i>ID</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>ID</i>	<i>Bezeichnung</i>
0	Big Bang	1	Beginn der Zeit
	⋮		⋮
10	Fahrzeugpanne	11	Stau auf der A99
11	Stau auf der A99	12	Student verpasst Vorlesung
11	Stau auf der A99	13	Telekom-Techniker verspätet sich mit DSL-Anschluss
	⋮		⋮

(min,max)-Notation

Ursache (0,*)

Sprich: Ein Ereignis kommt in der Rolle “*Ursache*” minimal 0 mal und maximal beliebig oft vor.

Zum aktuellen Zeitpunkt ist noch nicht bekannt, welche Auswirkungen das Ereignis “*Student verpasst Vorlesung*” haben wird, es taucht also 0 mal als Ursache auf. Das Ereignis “*Stau auf der A99*” löst in der oben gezeigten Ausprägung zwei Folgeereignisse aus: “*Student verpasst Vorlesung*” und “*Telekom-Techniker verspätet sich mit DSL-Anschluss*”. Denkbar sind beliebig viele (weitere) Auswirkungen.

Wirkung (0,1)

Sprich: Ein Ereignis kommt in der Rolle “*Wirkung*” minimal 0 mal und maximal 1 mal vor.

Den Beginn einer Kausalkette bildet ein Ereignis, welches keine Wirkung einer Vorangegangenen Ursache ist. So ist der “*Big Bang*” ein Ereignis welches keine (bekannte) Ursache jedoch viele Auswirkungen hat. Er taucht also nur in der Rolle “*Ursache*” auf und somit 0 mal als Wirkung. Das Ereignis “*Stau auf der A99*” wurde durch die “*Fahrzeugpanne*” verursacht. Nach der Definition in der Aufgabenstellung gilt, dass ein Ereignis maximal eine Ursache hat. Es taucht somit auf der rechten Seite als Wirkung maximal 1 mal auf.

b)

$$\begin{aligned} \text{Ereignisse} &: \{[\underline{\text{ID}} : \text{Integer}, \text{Bezeichnung} : \text{String}]\} \\ \text{folgt} &: \{[\underline{\text{UrsacheID}} : \text{Integer}, \underline{\text{WirkungID}} : \text{Integer}]\} \end{aligned}$$

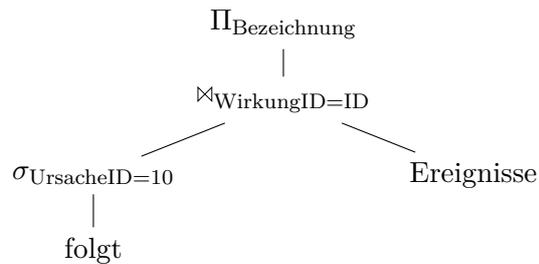
c)

$$\text{Ereignisse} : \{[\underline{\text{ID}} : \text{Integer}, \text{Bezeichnung} : \text{String}, \text{UrsacheID} : \text{Integer}]\}$$

d) vor der Vereinfachung...

$$\prod_{\text{Bezeichnung}} (\sigma_{\text{UrsacheID}=10}(\text{folgt}) \bowtie_{\text{WirkungID}=\text{ID}} \text{Ereignisse})$$

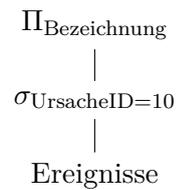
In Operatorbaumdarstellung:



nach der Vereinfachung...

$$\Pi_{\text{Bezeichnung}}(\sigma_{\text{UrsacheID}=10}(\text{Ereignisse}))$$

In Operatorbaumdarstellung:



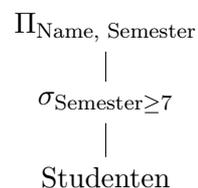
Hausaufgabe 2

Formulieren Sie die folgenden Anfragen auf dem Universitätsschema¹ in Relationalalgebra. Geben Sie die Lösungen in der in der Vorlesung besprochenen Operatorbaum-Darstellung an.

- Geben Sie Namen und Semester aller *Studenten* an, die mindestens im 7. Semester sind.
- Geben Sie die Namen aller *Professoren* an, die mindestens eine *Vorlesung* mit mindestens 4 SWS lesen.
- Geben Sie alle *Vorlesungen* an, die der *Student* Xenokrates gehört hat.
- Geben Sie die Namen aller *Assistenten* an, deren Boss mindestens eine *Vorlesung* geprüft hat.
- Geben Sie die Titel der direkten Voraussetzungen für die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie an.

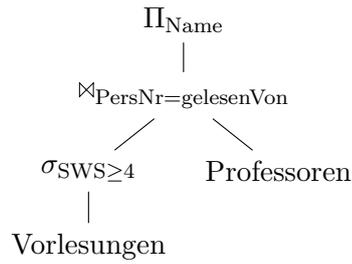
Lösung:

- Geben Sie Namen und Semester aller *Studenten* an, die mindestens im 7. Semester sind.

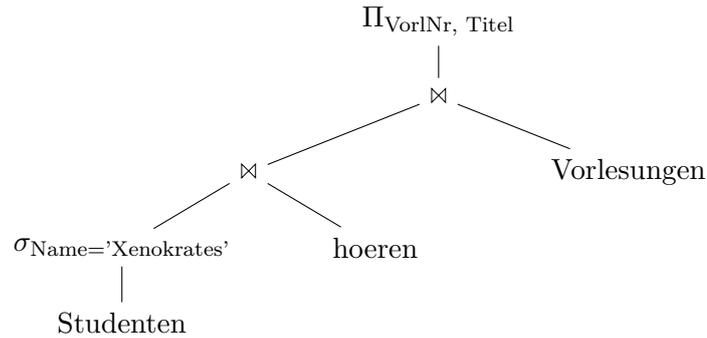


¹<https://db.in.tum.de/teaching/ws2223/grundlagen/uni.png>

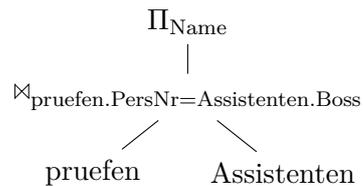
- b) Geben Sie die Namen aller *Professoren* an, die mindestens eine *Vorlesung* mit mindestens 4 SWS lesen.



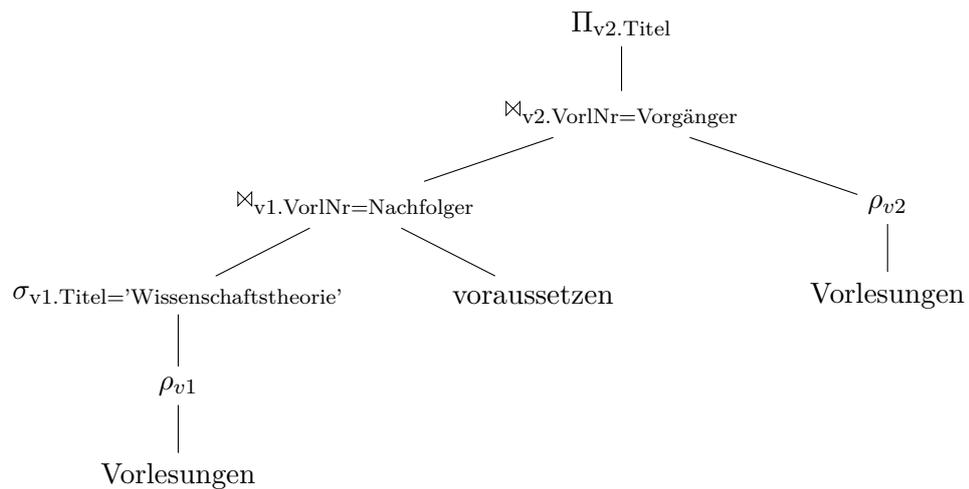
- c) Geben Sie alle *Vorlesungen* an, die der *Student* Xenokrates gehört hat.



- d) Geben Sie die Namen aller *Assistenten* an, deren Boss mindestens eine *Vorlesung* geprüft hat.



- e) Geben Sie die Titel der direkten Voraussetzungen für die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie an.



Hausaufgabe 3

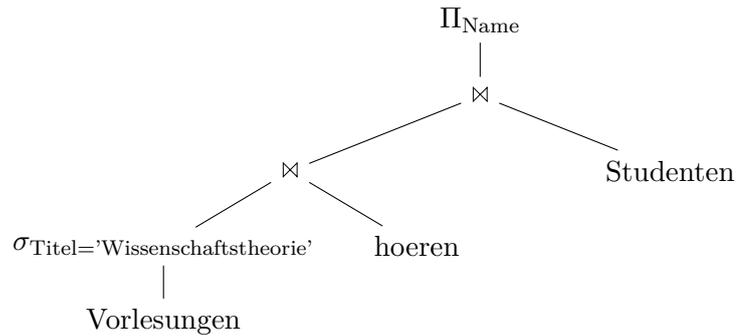
Formulieren Sie die folgenden Anfragen auf dem bekannten Universitätsschema in Relatio-

nenalgebra. Geben Sie die Lösungen in der Operatorbaum-Darstellung an.

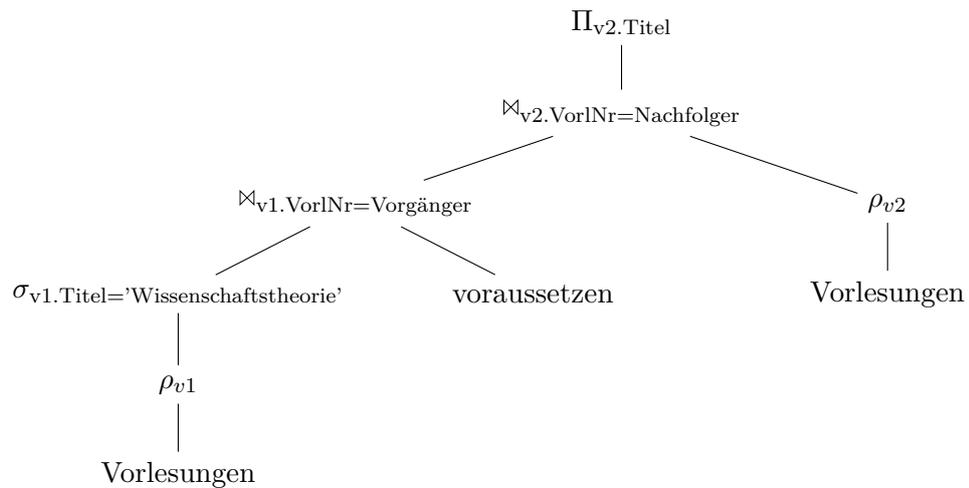
- Geben Sie alle *Studenten* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie gehört haben.
- Geben Sie die Titel der *Vorlesungen* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie direkt voraussetzen.
- Geben Sie Paare von *Studenten*(-Namen) an, die sich aus der *Vorlesung* Grundzüge kennen.

Lösung:

- Geben Sie alle *Studenten* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie gehört haben.



- Geben Sie die Titel der *Vorlesungen* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie direkt voraussetzen.



- Geben Sie Paare von *Studenten*(-Namen) an, die sich aus der *Vorlesung* Grundzüge kennen.

