

Script generated by TTT

Title: groh: profile1 (06.05.2016)

Date: Fri May 06 09:15:06 CEST 2016

Duration: 89:26 min

Pages: 80

minimale Algebra

- σ Selektion
- π Projektion
- \times Kreuzprodukt
- ρ Umbenennung
- \cup Vereinigung
- $-$ Mengendifferenz

syntaktischer Zucker

- \div Division
- \cap Mengendurchschnitt
- \bowtie Join (Verbund)
- \Join äußerer Join
- \ltimes Semi-Join (rechter)
- \ltimes Semi-Join (linker)
- \Join linker äußerer Join
- \Join rechter äußerer Join
- ...

Notationen

- **sch(E)**: die Menge aller Attribute von E
 Bsp.: $\text{sch}(\text{Professoren}) = \{\text{PersNr}, \text{Name}, \text{Rang}, \text{Raum}\}$
- **E.A**: Qualifizierter Name des Attributs A in Relation (Tabelle) E
 Bsp.: Professoren.PersNr, Assistenten.PersNr

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
...

×

Assistenten			
PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
...

=

Professoren x Assistenten							
Professoren.PersNr	Professoren.Name	Rang	Raum	Assistenten.PersNr	Assistenten.Name	Fachgebiet	Boss
...



Umbenennung

entweder

- **von Attributen**: Beispiel:

$\rho_{\text{Voraussetzung} \leftarrow \text{Vorgänger}}$ (voraussetzen)

- **von ganzen Relationen**: Beispiel:

ρ_{V_1} (voraussetzen)



entweder

- von Attributen: Beispiel:

$P_{\text{Voraussetzung} \leftarrow \text{Vorgänger}}$ (voraussetzen)

- von ganzen Relationen: Beispiel:

ρ_{V_1} (voraussetzen)

Gegeben seien: (beachte: überlappende Attribute B_i)

$$R(A_1, \dots, A_m, B_1, \dots, B_k)$$

$$S(B_1, \dots, B_k, C_1, \dots, C_n)$$

dann ist Join $R \bowtie S$ definiert als

$$R \bowtie S = \Pi_{A_1, \dots, A_m, R.B_1, \dots, R.B_k, C_1, \dots, C_n}(\sigma_{R.B_1=S.B_1 \wedge \dots \wedge R.B_k=S.B_k}(R \times S))$$

R \bowtie S											
R - S				R \cap S				S - R			
A ₁	A ₂	...	A _m	B ₁	B ₂	...	B _k	C ₁	C ₂	...	C _n
...
...

Beispiel: Studenten \bowtie hören :

Studenten			hören		Studenten \bowtie hören			
MatrNr	Name	Semester	MatrNr	VorlNr	Name	Semester	MatrNr	VorlNr
24002	Xenokrates	18	26120	5001	Fichte	10	26120	5001
25403	Jonas	12	27550	5001	Schopenhauer	6	27550	5001
26120	Fichte	10	27550	4052	Schopenhauer	6	27550	4052
26830	Aristoxenos	8	28106	5041	Carnap	3	28106	5041
27550	Schopenhauer	6	28106	5052	Carnap	3	28106	5052
28106	Carnap	3	28106	5216	Carnap	3	28106	5216
29120	Theophrastos	2	28106	5259	Carnap	3	28106	5259
29555	Feuerbach	2	28106	5259	Theophrastos	2	29120	5001
			29120	5041	Theophrastos	2	29120	5041
			29120	5049	Theophrastos	2	29120	5049
			29555	5022	Feuerbach	2	29555	5022
			29555	5022	Jonas	12	25403	5022
			25403	5022	Feuerbach	2	29555	5001

Bemerkung: Join ist assoziativ: $(A \bowtie B) \bowtie C = A \bowtie (B \bowtie C)$

Beispiel: Studenten \bowtie hören :

Studenten			hören		Studenten \bowtie hören			
MatrNr	Name	Semester	MatrNr	VorlNr	Name	Semester	MatrNr	VorlNr
24002	Xenokrates	18	26120	5001	Fichte	10	26120	5001
25403	Jonas	12	27550	5001	Schopenhauer	6	27550	5001
26120	Fichte	10	27550	4052	Schopenhauer	6	27550	4052
26830	Aristoxenos	8	28106	5041	Carnap	3	28106	5041
27550	Schopenhauer	6	28106	5052	Carnap	3	28106	5052
28106	Carnap	3	28106	5216	Carnap	3	28106	5216
29120	Theophrastos	2	28106	5259	Carnap	3	28106	5259
29555	Feuerbach	2	28106	5259	Theophrastos	2	29120	5001
			29120	5041	Theophrastos	2	29120	5041
			29120	5049	Theophrastos	2	29120	5049
			29555	5022	Feuerbach	2	29555	5022
			29555	5022	Jonas	12	25403	5022
			25403	5022	Feuerbach	2	29555	5001

Bemerkung: Join ist assoziativ: $(A \bowtie B) \bowtie C = A \bowtie (B \bowtie C)$

Der natürliche Verbund (Join)

Beispiel: Studenten \bowtie hören :

Studenten			hören		Studenten \bowtie hören			
MatrNr	Name	Semester	MatrNr	VorlNr	Name	Semester	MatrNr	VorlNr
24002	Xenokrates	18	26120	5001	Fichte	10	26120	5001
25403	Jonas	12	27550	5001	Schopenhauer	6	27550	5001
26120	Fichte	10	27550	4052	Schopenhauer	6	27550	4052
26830	Aristoxenos	8	28106	5041	Carnap	3	28106	5041
27550	Schopenhauer	6	28106	5052	Carnap	3	28106	5052
28106	Carnap	3	28106	5216	Carnap	3	28106	5216
29120	Theophrastos	2	28106	5259	Carnap	3	28106	5259
29555	Feuerbach	2	28106	5259	Theophrastos	2	29120	5001
			29120	5001	Theophrastos	2	29120	5041
			29120	5041	Theophrastos	2	29120	5049
			29120	5049	Feuerbach	2	29555	5022
			29555	5022	Jonas	12	25403	5022
			25403	5022	Feuerbach	2	29555	5001

Bemerkung: Join ist assoziativ: $(A \bowtie B) \bowtie C = A \bowtie (B \bowtie C)$

146

Gruppierung und Aggregation

- γ nicht mehr Teil der relationalen Algebra. Dennoch sehr wichtiger Operator (siehe `select` mit `groupby`)
- $\gamma_{A; f}(E)$ gruppiert nach Attribut(menge) A und wendet auf jede Gruppe (eine Menge von) Aggregatfunktion(en) f (`count()`, `max()`, `min()`, `sum()`, `avg()` etc.) an

$\gamma_{\text{Semester}; \text{count}(*)}(\text{Studenten})$

$\gamma_{\text{Semester}; \text{count}(*)}(\text{Studenten})$	
Semester	count(*)
18	1
12	1
10	1
8	1
6	1
3	1
2	2

$\gamma_{\text{gelesenVon}; \text{count}(*), \text{sum(SWS)}}(\text{Vorlesungen})$

$\gamma_{\text{gelesenVon}; \text{count}(*), \text{sum(SWS)}}(\text{Vorlesungen})$		
gelesenVon	count(*)	sum(SWS)
2125	3	10
2126	3	8
2133	1	2
2134	1	2
2137	2	8

149

Gruppierung und Aggregation

- γ nicht mehr Teil der relationalen Algebra. Dennoch sehr wichtiger Operator (siehe `select` mit `groupby`)
- $\gamma_{A; f}(E)$ gruppiert nach Attribut(menge) A und wendet auf jede Gruppe (eine Menge von) Aggregatfunktion(en) f (`count()`, `max()`, `min()`, `sum()`, `avg()` etc.) an

$\gamma_{\text{Semester}; \text{count}(*)}(\text{Studenten})$

$\gamma_{\text{Semester}; \text{count}(*)}(\text{Studenten})$	
Semester	count(*)
18	1
12	1
10	1
8	1
6	1
3	1
2	2

$\gamma_{\text{gelesenVon}; \text{count}(*), \text{sum(SWS)}}(\text{Vorlesungen})$

$\gamma_{\text{gelesenVon}; \text{count}(*), \text{sum(SWS)}}(\text{Vorlesungen})$		
gelesenVon	count(*)	sum(SWS)
2125	3	10
2126	3	8
2133	1	2
2134	1	2
2137	2	8

149

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

151

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5041
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen				
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note	
28106	5001	2126	1	
25403	5041	2125	2	
27550	4630	2137	2	

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5041
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen				
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note	
28106	5001	2126	1	
25403	5041	2125	2	
27550	4630	2137	2	

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5041
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen				
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note	
28106	5001	2126	1	
25403	5041	2125	2	
27550	4630	2137	2	

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5041
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen				
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note	
28106	5001	2126	1	
25403	5041	2125	2	
27550	4630	2137	2	

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

152

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

152

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

152

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

152

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\prod_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{\text{prof.Name}='Sokrates' \wedge \text{prof.PersNr}=p.PersNr \wedge \text{MatrNr}=s.MatrNr \wedge \text{Note}=1} \left(\rho_p(\text{pruefen}) \times \rho_s(\text{Studenten}) \times \rho_{\text{prof}}(\text{Professoren}) \right) \right)$$

oder

$$\prod_{\text{Studenten.Name, MatrNr}} \left(\text{Studenten} \bowtie \sigma_{\text{Professoren.Name}='Sokrates'} \left(\text{Professoren} \bowtie \sigma_{\text{note}=1}(\text{pruefen}) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\prod_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{\text{prof.Name}='Sokrates' \wedge \text{prof.PersNr}=p.PersNr \wedge \text{MatrNr}=s.MatrNr \wedge \text{Note}=1} \left(\rho_p(\text{pruefen}) \times \rho_s(\text{Studenten}) \times \rho_{\text{prof}}(\text{Professoren}) \right) \right)$$

oder

$$\prod_{\text{Studenten.Name, MatrNr}} \left(\text{Studenten} \bowtie \sigma_{\text{Professoren.Name}='Sokrates'} \left(\text{Professoren} \bowtie \sigma_{\text{note}=1}(\text{pruefen}) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\prod_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{\text{prof.Name}='Sokrates' \wedge \text{prof.PersNr}=p.PersNr \wedge \text{MatrNr}=s.MatrNr \wedge \text{Note}=1} \left(\rho_p(\text{pruefen}) \times \rho_s(\text{Studenten}) \times \rho_{\text{prof}}(\text{Professoren}) \right) \right)$$

oder

$$\prod_{\text{Studenten.Name, MatrNr}} \left(\text{Studenten} \bowtie \sigma_{\text{Professoren.Name}='Sokrates'} \left(\text{Professoren} \bowtie \sigma_{\text{note}=1}(\text{pruefen}) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\prod_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{\text{prof.Name}='Sokrates' \wedge \text{prof.PersNr}=p.PersNr \wedge \text{MatrNr}=s.MatrNr \wedge \text{Note}=1} \left(\rho_p(\text{pruefen}) \times \rho_s(\text{Studenten}) \times \rho_{\text{prof}}(\text{Professoren}) \right) \right)$$

oder

$$\prod_{\text{Studenten.Name, MatrNr}} \left(\text{Studenten} \bowtie \sigma_{\text{Professoren.Name}='Sokrates'} \left(\text{Professoren} \bowtie \sigma_{\text{note}=1}(\text{pruefen}) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

261	275	275	281	281	
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259	prüfen			
29120	5001	MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
29120	5041	28106	5001	2126	1
29120	5049	25403	5041	2125	2
29555	5022	27550	4630	2137	2
25403	5022				
29555	5001				

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

meta-Join

Gegeben seien:

$$R(A_1, \dots, A_n)$$

$$S(B_1, \dots, B_m)$$

dann ist der **Theta-Join** $R \bowtie_{\Theta} S$ (Join mit beliebigem Join-Prädikat Θ) definiert als:

$$R \bowtie_{\Theta} S := \sigma_{\Theta}(R \times S)$$

• Beispiel:

$$R \bowtie_{A_1 > B_1 \wedge A_3 < B_2} S$$

R \bowtie_{Θ} S							
R				S			
A ₁	A ₂	...	A _n	B ₁	B ₂	...	B _m

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie alle Studis, die bei Sokrates eine 1 bekommen haben!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041

$$\Pi_{s.Name, MatrNr} \left(\sigma_{prof.Name='Sokrates' \wedge prof.PersNr=p.PersNr \wedge p.MatrNr=s.MatrNr \wedge p.Note=1} \left(\rho_p(pruefen) \times \rho_s(Studenten) \times \rho_{prof}(Professoren) \right) \right)$$

oder

$$\Pi_{Studenten.Name, MatrNr} \left(Studenten \bowtie \sigma_{Professoren.Name='Sokrates'} \left(Professoren \bowtie \sigma_{note=1}(pruefen) \right) \right)$$

28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 F				

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 F				

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1}.gelesenVon} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1}.VorlNr=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1}.gelesenVon \neq \text{v2}.gelesenVon} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2}.VorlNr} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1}.gelesenVon} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1}.VorlNr=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1}.gelesenVon \neq \text{v2}.gelesenVon} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2}.VorlNr} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 F				

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 F				

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1}.gelesenVon} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1}.VorlNr=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1}.gelesenVon \neq \text{v2}.gelesenVon} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2}.VorlNr} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1}.gelesenVon} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1}.VorlNr=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1}.gelesenVon \neq \text{v2}.gelesenVon} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2}.VorlNr} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik				
5052	Wissen				
5216	Bioeth				
5259	Der W				
5022	Glaube				
4630	Die 3 I				

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=\text{v1.gelesenVon}} (\varrho_{\text{v1}}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{\text{v1.VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge \text{v1.gelesenVon} \neq \text{v2.gelesenVon}} \text{VORAUSSETZEN} \bowtie_{\text{Vorgänger}=\text{v2.VorlNr}} (\varrho_{\text{v2}}(\text{Vorlesungen}))))$$

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Professoren, deren Vorlesungen nur auf selbst gelesenen direkten Vorgängern beruhen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125		5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126		5052
5216	Bioethik	2	2126		5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

Gesucht sind die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen Vorgängern aufbauen. Damit sind im Ergebnis auch Professoren enthalten, die keine Vorlesungen oder nur Vorlesungen ohne direkte Vorgänger lesen.

Formulierung in relationaler Algebra

$$\text{Professoren} - (\Pi_{\text{sch}}(\text{Professoren}) (\text{Professoren} \bowtie_{\text{PersNr}=v1.\text{gelesenVon}} (\varrho_{v1}(\text{Vorlesungen})) \bowtie_{v1.\text{VorlNr}=\text{Nachfolger} \wedge v1.\text{gelesenVon} \neq v2.\text{gelesenVon}} \text{voraussetzen} \bowtie_{\text{Vorgänger}=v2.\text{VorlNr}} (\varrho_{v2}(\text{Vorlesungen}))))$$

hören	
MatrNr	VorlNr
26120	500
27550	500
27550	4052
28106	504
28106	505
28106	521
28106	525
29120	500
29120	504
29120	5043
29555	502
25403	5022
29555	5001

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorlNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

hören		Assistenten			
MatrNr	VorNr	PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
26120	5001	3002	Platon	Ideenlehre	2125
27550	5001	3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
27550	4052	3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
28106	5041	3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
28106	5052	3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
28106	5216	3007	Spinoza	Gott und Natur	2134
28106	5259				
29120	5001				
29120	5041				
29120	5049				
29555	5022				
25403	5022				
29555	5001				

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr}=\text{Vorgänger}}(\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}}(\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen}))) - \text{hören} \bowtie \text{Studenten}$$

hören	
MatrNr	VorNr
26120	5001
27550	5001
27550	4052
28106	5041
28106	5052
28106	5216
28106	5259
29120	5001
29120	5041
29120	5049
29555	5022
25403	5022
29555	5001

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

Professoren				Studenten		
PersNr	Name	Rang	Raum	MatrNr	Name	Semester
2125	Sokrates	C4	226	24002	Xenokrates	18
2126	Russel	C4	232	25403	Jonas	12
2127	Kopernikus	C3	310	26120	Fichte	10
2133	Popper	C3	52	26830	Aristoxenos	8
2134	Augustinus	C3	309	27550	Schopenhauer	6
2136	Curie	C4	36	28106	Carnap	3
2137	Kant	C4	7	29120	Theophrastos	2
				29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen				voraussetzen	
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon	Vorgänger	Nachfolger
5001	Grundzüge	4	2137	5001	5041
5041	Ethik	4	2125	5001	5043
5043	Erkenntnistheorie	3	2126	5001	5049
5049	Mäeutik	2	2125	5041	5216
4052	Logik	4	2125	5043	5052
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126	5041	5052
5216	Bioethik	2	2126	5052	5259
5259	Der Wiener Kreis	2	2133		
5022	Glaube und Wissen	2	2134		
4630	Die 3 Kritiken	4	2137		

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr}=\text{Vorgänger}}(\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}}(\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen}))) - \text{hören} \bowtie \text{Studenten}$$

hören	
MatrNr	VorNr
26120	5001
27550	5001
27550	4052
28106	5041
28106	5052
28106	5216
28106	5259
29120	5001
29120	5041
29120	5049
29555	5022
25403	5022
29555	5001

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft		
4630	Die 3 Kritiken		

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen})) - \text{hören}) \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft		
4630	Die 3 Kritiken		

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen})) - \text{hören}) \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft		
4630	Die 3 Kritiken		

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen})) - \text{hören}) \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft		
4630	Die 3 Kritiken		

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen})) - \text{hören}) \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft	2	2133
4630	Die 3 Kritiken	2	2133

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen}))) - \text{hören} \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft	2	2133
4630	Die 3 Kritiken	2	2133

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen}))) - \text{hören} \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft	2	2133
4630	Die 3 Kritiken	2	2133

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen}))) - \text{hören} \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die Voraussetzungen fehlen!

Vorlesungen			
VorNr	Titel	SWS	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Vernunft	2	2133
4630	Die 3 Kritiken	2	2133

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

Formulierung in relationaler Algebra

- Wir konstruieren eine hypothetische Ausprägung der Relation *hören*, die gelten müsste, wenn alle Studenten alle benötigten Vorgängervorlesungen hören.
- Von dieser Menge ziehen wir die tatsächliche Ausprägung von *hören* ab, so dass diejenigen Einträge übrig bleiben, bei denen ein Student die Vorgängervorlesung nicht hört (bzw. gehört hat).

$$R := (\rho_{\text{VorNr} \rightarrow \text{Vorgänger}} (\prod_{\text{MatrNr, Vorgänger}} (\text{hören} \bowtie_{\text{VorNr}=\text{Nachfolger}} \text{voraussetzen}))) - \text{hören} \bowtie \text{Studenten}$$

27550	4630	2137	2
-------	------	------	---

157

- „Umsetzung“ der relationalen Algebra für DBMS
- besteht aus:
 - Data Definition Language (DDL): erzeugt Tabellenstrukturen
 - Data Manipulation Language (DML): Löschen, Einfügen, Ändern etc.
 - Query Language (QL): Suchen
- aktueller Standard: SQL99

158

- „Umsetzung“ der relationalen Algebra für DBMS
- besteht aus:
 - Data Definition Language (DDL): erzeugt Tabellenstrukturen
 - Data Manipulation Language (DML): Löschen, Einfügen, Ändern etc.
 - Query Language (QL): Suchen
- aktueller Standard: SQL99

158

Datentypen in SQL:	entspricht in relationaler Modellierung bisher:
• char (n), varchar (n)	• <i>string</i>
• integer	• <i>integer</i>
• numeric (p,s)	• ?
• blob für sehr große binäre Daten	• ?
• clob für sehr große String-Attribute	• ?
• date für Datumsangaben	• ?
• xml für XML-Dokumente	• ?

160

Datentypen in SQL:	entspricht in relationaler Modellierung bisher:
• char (n), varchar (n)	• <i>string</i>
• integer	• <i>integer</i>
• numeric (p,s)	• ?
• blob für sehr große binäre Daten	• ?
• clob für sehr große String-Attribute	• ?
• date für Datumsangaben	• ?
• xml für XML-Dokumente	• ?

160

Datentypen in SQL:

- **char** (n), **varchar** (n)
- **integer**
- **numeric**(p,s)
- **blob** für sehr große binäre Daten
- **clob** für sehr große String-Attribute
- **date** für Datumsangaben
- **xml** für XML-Dokumente

entspricht in relationaler Modellierung bisher:

- *string*
- *integer*
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

Datentypen in SQL:

- **char** (n), **varchar** (n)
- **integer**
- **numeric**(p,s)
- **blob** für sehr große binäre Daten
- **clob** für sehr große String-Attribute
- **date** für Datumsangaben
- **xml** für XML-Dokumente

entspricht in relationaler Modellierung bisher:

- *string*
- *integer*
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

Datentypen in SQL:

- **char** (n), **varchar** (n)
- **integer**
- **numeric**(p,s)
- **blob** für sehr große binäre Daten
- **clob** für sehr große String-Attribute
- **date** für Datumsangaben
- **xml** für XML-Dokumente

entspricht in relationaler Modellierung bisher:

- *string*
- *integer*
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

create

```

create table Proessoren
(PersNr integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
Name varchar(30) not null,
Rang character(2),
Raum integer);
    
```

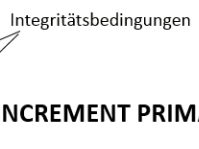
Integritätsbedingungen

alter

- **ALTER TABLE** Proessoren **RENAME TO** Professoren;
- **ALTER TABLE** Professoren **ADD** Familienstatus varchar(50);
- **ALTER TABLE** Professoren **DROP COLUMN** Wohnort;
- **ALTER TABLE** Professoren **MODIFY** (Name varchar(50));

create

create table Proessoren
(PersNr **integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY**,
Name **varchar(30) not null**,
Rang **character(2)**,
Raum **integer**);

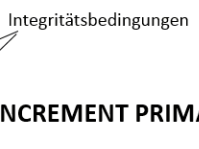


alter

- **ALTER TABLE** Proessoren **RENAME TO** Professoren;
- **ALTER TABLE** Professoren **ADD** Familienstatus **varchar(50)**;
- **ALTER TABLE** Professoren **DROP COLUMN** Wohnort;
- **ALTER TABLE** Professoren **MODIFY** (Name **varchar(50)**);

create

create table Proessoren
(PersNr **integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY**,
Name **varchar(30) not null**,
Rang **character(2)**,
Raum **integer**);

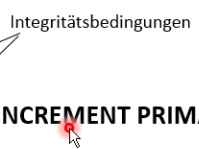


alter

- **ALTER TABLE** Proessoren **RENAME TO** Professoren;
- **ALTER TABLE** Professoren **ADD** Familienstatus **varchar(50)**;
- **ALTER TABLE** Professoren **DROP COLUMN** Wohnort;
- **ALTER TABLE** Professoren **MODIFY** (Name **varchar(50)**);

create

create table Proessoren
(PersNr **integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY**,
Name **varchar(30) not null**,
Rang **character(2)**,
Raum **integer**);

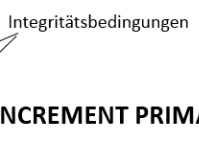


alter

- **ALTER TABLE** Proessoren **RENAME TO** Professoren;
- **ALTER TABLE** Professoren **ADD** Familienstatus **varchar(50)**;
- **ALTER TABLE** Professoren **DROP COLUMN** Wohnort;
- **ALTER TABLE** Professoren **MODIFY** (Name **varchar(50)**);

create

create table Proessoren
(PersNr **integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY**,
Name **varchar(30) not null**,
Rang **character(2)**,
Raum **integer**);



alter

- **ALTER TABLE** Proessoren **RENAME TO** Professoren;
- **ALTER TABLE** Professoren **ADD** Familienstatus **varchar(50)**;
- **ALTER TABLE** Professoren **DROP COLUMN** Wohnort;
- **ALTER TABLE** Professoren **MODIFY** (Name **varchar(50)**);

create

```
create table Proessoren  
(PersNr integer NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
Name varchar(30) not null,  
Rang character(2),  
Raum integer);
```

Integritätsbedingungen

alter

- ALTER TABLE Proessoren RENAME TO Professoren;
- ALTER TABLE Professoren ADD Familienstatus varchar(50);
- ALTER TABLE Professoren DROP COLUMN Wohnort;
- ALTER TABLE Professoren MODIFY (Name varchar(50));

161

insert into hören

```
select s.MatrNr, v.VorlNr  
from Studenten s, Vorlesungen v;
```

insert into Studenten (MatrNr, Name)

```
values (28121, `Archimedes`);
```

162

Löschen von Tupeln

```
delete from Studenten  
where Semester > 13;
```

Verändern von Tupeln

```
update Studenten  
set Semester = Semester + 1;
```

164

Löschen von Tupeln

```
delete from Studenten  
where Semester > 13;
```

Verändern von Tupeln

```
update Studenten  
set Semester = Semester + 1;
```

164

Löschen von Tupeln

```
delete from Studenten
where Semester > 13;
```

Verändern von Tupeln

```
update Studenten
set Semester = Semester + 1;
```

Beispiel: einfache SQL-Anfrage

```
select PersNr, Name
from Professoren
where Rang= 'C4';
```

Ergebnis:

PersNr	Name
2125	Sokrates
2126	Russel
2136	Curie
2137	Kant

Beispiel: einfache SQL-Anfrage

```
select PersNr, Name
from Professoren
where Rang= 'C4';
```

Ergebnis:

PersNr	Name
2125	Sokrates
2126	Russel
2136	Curie
2137	Kant

Beispiel: Welcher Prof liest Mäeutik?

```
select Name, Titel
from Professoren, Vorlesungen
where PersNr=gelesenVon and Titel='Mäeutik';
```

$\Pi_{Name, Titel} \sigma_{PersNr=gelesenVon \wedge Titel='Mäeutik'}(Professoren \times Vorlesungen)$

Beispiel: Welcher Prof liest Mäeutik?

```
select Name, Titel
  from Professoren, Vorlesungen
  where PersNr=gelesenVon and Titel='Mäeutik';
```

$$\Pi_{\text{Name, Titel}} \sigma_{\text{PersNr=gelesenVon} \wedge \text{Titel='Mäeutik'}}(\text{Professoren} \times \text{Vorlesungen})$$
