

1 Leserregister

Betrachten Sie die folgenden Relationen, wobei die Primärschlüssel unterstrichen sind:

leser(name, geburtsdatum, stadt)

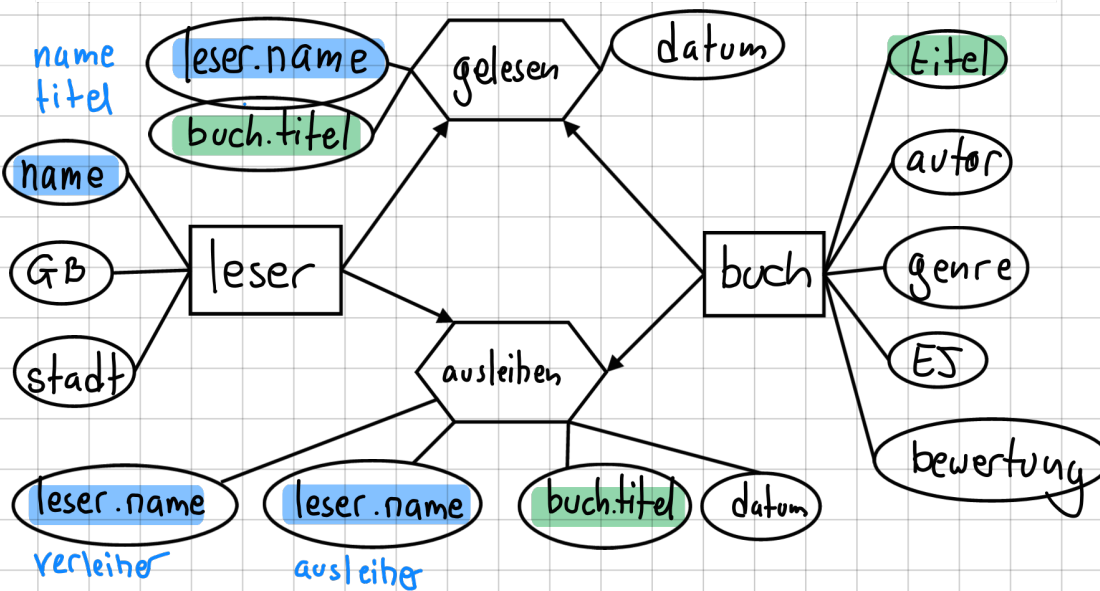
buch(titel, autor, genre, erscheinungsjahr, bewertung)

gelesen(name → les_{er}.name, titel → buch.titel, datum)

ausleihen(verleiher → les_{er}.name, ausleiher → les_{er}.name, titel → buch.titel, datum)

1.1 Geben Sie für jede der folgenden Anfragen einen entsprechenden Ausdruck in relationaler Algebra an:

- Finden Sie die Namen aller Leser, die in der Stadt "Madrid" wohnen.
- Finden Sie die Titel aller Bücher, die seit dem "01.01.2000" erschienen sind.
- Finden Sie die Namen aller Leser, die in der Stadt "Madrid" wohnen und zumindest ein Buch gelesen haben
- Finden Sie die Namen aller Leser, die in der Stadt "Madrid" wohnen und zumindest ein Buch gelesen haben, dass seit dem "01.01.2000" erschienen ist.



leser	name	GB	stadt
	Anna	10.3.2005	Wien
	Hristo	7.7.1997	Sofia

buch	titel	autor	genre	ES	bewertung
	PJO	Rick R.	Fantasy	2007	gut
	HP	J.K.R.	Fantasy	1997	mid

gelesen	name → les _{er} .name	titel → buch.titel	datum
	Anna	HP	2010
	Hristo	PJO	20150

ausleihen	verleiher → les _{er} .name	ausleiher → les _{er} .name	titel → buch.titel	datum

Frage UE

$\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}=\text{Madrid}}(\text{leser}))$

$\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}='Madrid'}(\text{leser}))$

$\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}="Madrid"}(\text{leser}))$

Was ist die
Konvention für
Vergleiche mit
Strings

1 Leserregister

Betrachten Sie die folgenden Relationen, wobei die Primärschlüssel unterstrichen sind:

leser(name, geburtsdatum, stadt)

buch(titel, autor, genre, erscheinungsjahr, bewertung)

gelesen(name → lesers.name, titel → buch.titel, datum)

ausleihen(verleiher → lesers.name, ausleiher → lesers.name, titel → buch.titel, datum)

1.1 Geben Sie für jede der folgenden Anfragen einen entsprechenden Ausdruck in relationaler Algebra an:

- (a) Finden Sie die Namen aller Leser, die in der Stadt "Madrid" wohnen.
- (b) Finden Sie die Titel aller Bücher, die seit dem "01.01.2000" erschienen sind.
- (c) Finden Sie die Namen aller Leser, die in der Stadt "Madrid" wohnen und zumindest ein Buch gelesen haben
- (d) Finden Sie die Namen aller Leser, die in der Stadt "Madrid" wohnen und zumindest ein Buch gelesen haben, dass seit dem "01.01.2000" erschienen ist.

1.1 Erstmal Zeile, dann Spalte

a) $\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}=\text{Madrid}}(\text{leser}))$ $\begin{array}{l} \text{select name} \\ \text{from lesers} \\ \text{where stadt}=\text{Madrid} \end{array}$

b) $\pi_{\text{titel}}(\sigma_{\text{erscheinungsjahr} \geq 2000}(\text{buch}))$

$\begin{array}{l} \text{select titel} \\ \text{from buch} \\ \text{where erscheinungsjahr} \geq 2000 \end{array}$

c) Zumindest ein Buch gelesen (jeder in 'gelesen')

$\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}=\text{Madrid}}(\text{lesers} \bowtie \text{gelesen}))$



nur deren Namen Nur jene Zeilen mit Madrid Bewohner die auch in 'gelesen' sind, bleiben erhalten

! Keine Umbenennung nötig, da die Attribute übereinstimmen $\begin{array}{l} \text{name} \\ \text{= name} \end{array}$

! Anna (Madrid) $\begin{array}{l} \nearrow \text{HP} \\ \searrow \text{PJO} \end{array}$ nur einmal vorhanden, da die Projektion automatisch Duplikate entfernt

d) Join ist assoziativ also Klammer sind egal

$\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}=\text{Madrid} \wedge \text{erscheinungsjahr} \geq 2000}((\text{lesers} \bowtie \text{gelesen}) \bowtie \text{buch}))$

Alternativ

c) $\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}=\text{Madrid}}(\text{lesers})) \cap \pi_{\text{name}}(\text{gelesen})$

d) $\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{stadt}=\text{Madrid}}(\text{lesers})) \cap \pi_{\text{name}}(\text{gelesen} \bowtie \sigma_{\text{erscheinungsjahr} \geq 2000}(\text{buch}))$

1.2 Geben Sie für jede der folgenden Anfragen einen entsprechenden Ausdruck in relationaler Algebra an:

- (a) Finden Sie die Namen aller Leser, die dieses Jahr ein Buch ausgeliehen haben.
- (b) Finden Sie die Namen und Städte aller Leser, die dieses Jahr ein Buch ausgeliehen haben
- (c) Finden Sie die Titel der Bücher, die verliehen werden oder gelesen wurden.
- (d) Finden Sie die Autoren der Bücher, die verliehen werden oder gelesen wurden.

a) $\pi_{\text{ausleiher}}(\sigma_{\text{datum}=2025}(\text{ausleihen}))$

b) $\text{ausleiher} \neq \text{name} \Rightarrow \text{Umbenennung}$

$a = \sigma_{\text{datum}=2025}(\rho_{\text{name} \leftarrow \text{ausleiher}}(\text{ausleihen}))$

Ausleiher a
von
diesem Jahr

$\pi_{\text{name, stadt}}(a \bowtie \text{leser})$

c) $\pi_{\text{titel}}(\text{ausleihen}) \cup \pi_{\text{titel}}(\text{gelesen})$

π und \cup entfernen automatisch Duplikate

d) $\pi_{\text{autor}}(\text{ausleihen} \bowtie \text{buch}) \cup \pi_{\text{autor}}(\text{gelesen} \bowtie \text{buch})$

leichter zu lesen

oder

effizienter da 1 Join

$\pi_{\text{autor}}((\pi_{\text{titel}}(\text{ausleihen}) \cup \pi_{\text{titel}}(\text{gelesen})) \bowtie \text{buch})$

oder

$\pi_{\text{autor}}(\text{buch} \bowtie (\pi_{\text{name, titel, datum}}(\rho_{\text{name} \leftarrow \text{ausleiher}}(\text{ausleihen})) \cup \text{gelesen}))$

1.3 Geben Sie für jede der folgenden Anfragen einen entsprechenden Ausdruck in relationaler Algebra an:

- (a) Finden Sie die Namen aller Leser, die in der gleichen Stadt wohnen, wie eine Person von der sie ein Buch ausgeliehen haben.
- (b) Finden Sie die Namen aller Leser, die nicht das Buch "Elantris" gelesen haben. Bitte beachten Sie auch den Fall, dass eine Leser nicht in der Relation *gelesen* vorkommt.
- (c) Finden Sie die Namen von den Lesern, die ein Buch ausgeliehen haben, das sie schon gelesen haben.

a) Ausleiher mit deren Stadt

$$A = \pi_{\text{name, stadt}} \left(\pi_{\text{name}} \left(\rho_{\text{name} \leftarrow \text{ausleiher}(\text{ausleihen})} \right) \bowtie \text{leser} \right)$$

Verleiher mit deren Stadt

$$V = \pi_{\text{name, stadt}} \left(\pi_{\text{name}} \left(\rho_{\text{name} \leftarrow \text{verleiher}(\text{ausleihen})} \right) \bowtie \text{leser} \right)$$

$$A \bowtie A.\text{stadt} = V.\text{stadt} \quad V$$

b) alle Leser, die das Buch gelesen haben

$$\pi_{\text{name}}(\text{leser}) - \pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{titel} = \text{Elantris}}(\text{gelesen}))$$

alle Leser insgesamt

c)

Ansatz 1

$$R_1 = \pi_{\text{verleiher, titel}}(\text{ausleihen})$$

$$R_2 = \text{gelesen}$$

$$\pi_{\text{name}} \left(R_2 \bowtie_{R_1.\text{verleiher} = R_2.\text{name} \wedge R_1.\text{titel} = R_2.\text{titel}} R_1 \right)$$

Ansatz 2

$$\pi_{\text{verleiher}} \left(\rho_{\text{verleiher} \leftarrow \text{name}(\text{gelesen})} \bowtie \text{ausleihen} \right)$$

↓
nur die
Namen

matcht alle, die es gelesen haben
mit jene, die es gelohnt haben

1.4 Geben Sie für jede der folgenden Anfragen einen entsprechenden Ausdruck in relationaler Algebra an:

- (a) Finden Sie die Anzahl an gelesenen Bücher pro Leser (einmal mit und einmal ohne den Personen, die keine Bücher gelesen haben).
- (b) Finden Sie für jedes Genre die Bücher, die die beste Bewertung für dieses Genre haben.
- (c) Finden Sie die Leser, die **alle** am besten bewerteten "fantasy" Bücher gelesen haben.

a)

$$\gamma_{\text{name}; \text{count}(\text{titel})}(\text{gelesen})$$

← schließt automatisch
Zeilen mit NULL aus

$$\gamma_{\text{name}; \text{count}(*)}(\text{gelesen})$$

da es in gelesen keine
NULL Einträge geben soll

Mit Null Einträge für die nicht Leser Left Outer Join

$$\gamma_{\text{name}; \text{count}(\text{titel})}(\text{leser} \bowtie \text{gelesen}) \quad \checkmark$$

~~↓~~

$$\gamma_{\text{name}; \text{count}(*)}(\text{leser} \bowtie \text{gelesen})$$

name	titel	
Anny	PSO	=> +1
Tom	—	=> +0

da * hier quasi +1 auch für die Zeilen mit Null-Einträge für Titel lesen wird

b)

$$g = \gamma_{\text{genre}; \text{max}(\text{bewertung})}(\text{buch})$$

beste Bewertung
pro Genre

$$j = g \bowtie g.\text{genre} = \text{buch}.\text{genre} \wedge g.\text{bewertung} = \text{buch}.\text{bewertung} \quad \text{buch}$$

$$\pi_{\text{titel}, \text{genre}, \text{bewertung}}(j)$$

c) $g = \gamma_{\text{genre}; \max(\text{bewertung})}(\text{buch})$ beste Bewertung pro Genre

$b = \pi_{\text{bewertung}}(\sigma_{\text{genre}=\text{fantasy}}(g))$ beste Fantasy Bewertung \Rightarrow Zahl

beste Fantasy Bücher

$\text{beste} = \sigma_{\text{genre}=\text{fantasy} \wedge \text{bewertung} = b}(\text{buch})$

$\pi_{\text{name}}((\text{gelesen} \bowtie \text{buch}) \div \text{beste})$

2 Relationale Division

Betrachten Sie die formale Definition der relationalen Division (alternativer Ausdruck in der relationalen Algebra, der nur grundlegende Operationen verwendet und dasselbe Ergebnis liefert), versuchen Sie zu verstehen, warum der alternative Ausdruck korrekt ist, und beschreiben Sie die Schritte mit Ihren eigenen Worten.

Formale Definition Alle Attribute von R, außer jene, die auch in S vorkommen

$$R \div S = \pi_{(R-S)}(R) - \pi_{(R-S)}((\pi_{(R-S)}(R) \times S) - R)$$

R ... Tupel zu überprüfen

S ... Teilmuster, welcher in R zu suchen ist

$R \div S$... alle Tupel aus R, die den Muster aus S aufweisen

$\pi_{(R-S)}(R)$... alle einzigartige Attribute aus R, die in S nicht vorkommen

$\pi_{(R-S)}(R) \times S$... alle potentiellen richtigen Kombinationen von den einzigartigen Attribute von R mit den Attributen von S

$(\pi_{(R-S)}(R) \times S) - R$... entfernt alle tatsächlichen richtigen Kombinationen, die in R sind

$\pi_{(R-S)}(R) - \pi_{(R-S)}((\pi_{(R-S)}(R) \times S) - R)$
alle richtige Kombinationen, die in R fehlen

$\pi_{(R-S)}(R) - \pi_{(R-S)}((\pi_{(R-S)}(R) \times S) - R)$
alle einzigartige Attribute in R, die zu keinem Match führen

$$\pi_{(R-S)}(R) - \pi_{(R-S)}((\pi_{(R-S)}(R) \times S) - R)$$

alle einzigartigen Attribute in R, die ein Match aufweisen