

Datenbanksysteme
WS 2021/22

Übungsblatt 3: Relationale Algebra

Abgabe bis Sonntag, den 14.11.2021, um 23:59 Uhr

Besprechung: 15.11.2021 bis 18.11.2021

Aufgabe 3-1 *Natural Join* (2 Punkte)
Hausaufgabe

Zu welcher Operation der relationalen Algebra ist der natürliche Verbund (*natural join*) identisch, falls beide beteiligten Relationen alle Attribute gemeinsam haben? Begründen Sie Ihre Wahl.

Aufgabe 3-2 *Ableitung des Quotient-Operators*

Bilden Sie die relationale Operation "Quotient" durch die fünf relationalen Grundoperationen (Vereinigung, Differenz, Kartesisches Produkt, Selektion, Projektion) nach.

Aufgabe 3-3 *Anfragen in relationaler Algebra* (1+2+2+2+2 Punkte)
Hausaufgabe

Gegeben seien die Relationen Lieferant L, Teil T und Projekt P als Datenmodell für eine Lieferanten-Teile-Projekte-Datenbank. Ferner existiert eine Relation LTP, die die Beziehungen der vorgenannten Relationen modelliert:

L (lnr, lname, status, sitz) T (tnr, tname, farbe, gewicht)
P (pnr, pname, ort) LTP (lnr, tnr, pnr, menge)

Formulieren Sie die folgenden Anfragen durch Ausdrücke über der relationalen Algebra.

- a) Bestimme die Namen aller Projekte in Berlin.
- b) Bestimme für jedes Projekt in Berlin die Namen aller gelieferten Teile.
- c) Finde die Namen und Nummern aller Teile, die Lieferant Schulz liefert.
- d) Bestimme die Namen aller Lieferanten, die von Meschede nach Wetter liefern.
- e) Bestimme die Nummern und Orte aller Projekte, zu denen ein rotes Teil mit einem Gewicht von mehr als 5 geliefert wird.

Hinweis: Am Ende des Übungsblattes finden Sie zum Verständnis eine passende Beispielausprägung des Relationenschemas. Achten Sie darauf, dass Ihre Anfrage für jede mögliche Ausprägung der Datenbank das richtige Ergebnis liefert; nicht nur für die gegebene Beispielausprägung.

Aufgabe 3-4 *Anfragen mit dem Quotient-Operator*

Gegeben sei das selbe Datenbankschema wie in Aufgabe 3-3.

L (lnr, lname, status, sitz) T (tnr, tname, farbe, gewicht)
P (pnr, pname, ort) LTP (lnr, tnr, pnr, menge)

Außerdem sei Relation RT definiert durch: $RT = \pi_{tnr}(\sigma_{farbe='ROT'}(T))$.

Was berechnen die folgenden Ausdrücke?

- a) $\pi_{lnr}(LTP \div RT)$
- b) $\pi_{lnr}(\pi_{lnr,pnr,tnr}(LTP) \div RT)$
- c) $\pi_{lnr,tnr}(LTP) \div RT$

Beispielausprägung für die Lieferanten-Teile-Projekte-Datenbank

L

LNR	LNAME	STATUS	SITZ
L1	MEIER	20	WETTER
L2	MULLER	10	BERLIN
L3	SCHMIDT	50	BERLIN
L4	SCHULZ	30	WETTER
L5	KRAUSE	40	MESCHEDE

T

TNR	TNAME	FARBE	GEWICHT
T1	STECKER	ROT	15
T2	KABEL	BLAU	27
T3	SCHALTER	WEISS	05
T4	8080	ROT	02
T5	DISKETTE	BLAU	12
T6	SCHRAUBE	ROT	03

P

PNR	PNAME	ORT
P1	UFO	BERLIN
P2	PLEITE	BONN
P3	CPU	MESCHEDE
P4	KAESE	MESCHEDE
P5	POST	WETTER
P6	SOFTWARE	ESSEN
P7	KNALL	WETTER
P8	UMZUG	BERLIN

LTP

LNR	TNR	PNR	MENGE
L1	T1	P8	1200
L1	T1	P1	200
L1	T1	P4	700
L1	T4	P1	300
L1	T6	P1	200
L2	T3	P1	400
L2	T3	P2	200
L2	T3	P3	200
L2	T3	P4	500
L2	T3	P5	600
L2	T3	P6	400
L2	T3	P7	800
L2	T3	P8	300
L2	T5	P2	100
L3	T3	P1	200
L3	T4	P2	500
L4	T6	P3	300
L4	T6	P7	300
L5	T2	P2	200
L5	T2	P4	100
L5	T5	P5	500
L5	T5	P7	100
L5	T6	P2	200
L5	T1	P4	1000
L5	T3	P4	1200
L5	T4	P4	800
L5	T5	P4	400
L5	T6	P4	500