

Übung 5

Aufgabe 1

Betrachten Sie die folgenden Datenbankzustände und Relationenalgebra-Ausdrücke.

1. Zeichnen Sie die Ausdrücke als Operatorbaum.
2. Führen Sie die Operationen Schritt für Schritt aus und zeichnen Sie nach jeder Operation die resultierende Tabelle.

R	A	B	C	S	A	B	D
	a	b	5		a	d	5
	c	d	5		a	b	5
	c	d	3		b	c	4
					b	a	3
					c	d	5
					b	b	3

(a) $\sigma_{C=D}(R \bowtie_{R.B=S.B} S)$

(b) $\pi_{A,D}(R \bowtie S)$

(c) $\rho_{C \rightarrow D}(\pi_{B,C}(R)) \cap \pi_{B,D}(S)$

(d) $S \div \pi_{A,B}(R)$

(e) $R \div \pi_C(\rho_{D \rightarrow C}(\sigma_{B \neq c'}(S)))$

(f) (*Bonus*) Nach Vorlesung gilt:

$$R_1 \cap R_2 = R_1 - (R_1 - R_2)$$

1. Geben Sie hiermit die Ausdrücke in (c) als eine äquivalente Formel an
2. Führen Sie die Operationen der resultierenden Ausdrücke (Schritt für Schritt) aus und überprüfen Sie, dass das gleiche Ergebnis wie bei (c) herauskommt.

(g) (*Bonus*) Nach Vorlesung gilt:

$$R_1 \div R_2 = \pi_{X'}(R_1) - \pi_{X'}((\pi_{X'}(R_1) \times R_2) - R_1)$$

wobei $R_1 \subset REL(X_1)$, $R_2 \subset REL(X_2)$ und $X' = X_1 \setminus X_2$

1. Geben Sie hiermit die Ausdrücke in (d) als eine äquivalente Formel an
2. Führen Sie die Operationen der resultierenden Ausdrücke (Schritt für Schritt) aus und überprüfen Sie, dass das gleiche Ergebnis wie bei (d) herauskommt.

Aufgabe 2

Betrachten Sie das folgende Relationenmodell

- Kundin(AusweisNr, Name, FührerscheinNr, FührerscheinDatum)
- Auto(ID, Kennzeichen, Modell, Marke, AutohausID)
- Autohaus(ID, Adresse)
- PKW(AutoID, AnzahlSitze)
- LKW(AutoID, Ladefläche)
- leiht(AusweisNr, ID, Datum)

Übersetzen Sie die folgenden Anfragen in Ausdrücke der Relationenalgebra und umgekehrt.

- (a) Geben Sie alle Daten an, an denen ein LKW ausgeliehen wurde.

Geben Sie 3 verschiedene Ausdrücke an (und zwar einen mit Kreuzprodukt, einen mit Equi-Join und einen mit Natural Join)

- (b) Geben Sie die IDs aller Autohäuser an, in denen **ausschließlich** Autos der Marke BMW vorhanden sind.

- (c) Geben Sie die AusweisNr aller Kund:innen an, die **alle** Autos vom Autohaus mit der ID 15 schon einmal ausgeliehen haben.

- (d) Geben Sie die ID aller Autohäuser an, in denen mindestens zwei Autos mit dem gleichen Modell vorkommen.

- (e) $\pi_{Name}((leiht \bowtie Kundin) \bowtie_{AutoID=ID} (PKW))$

- (f) $\pi_{Name}(Kundin \bowtie (\pi_{AusweisNr}(Kundin) - \pi_{AusweisNr}(leiht)))$

- (g) $\pi_{Adresse}(Autohaus \bowtie_{Autohaus.ID=AutohausID} (Auto \bowtie_{ID=AutoID} LKW))$