

## Übung 4

### 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.

<b>R</b>	A	B	C	<b>S</b>	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	3
					b	b	3

(a)  $\pi_A(R)$

(b)  $\sigma_{B>A}(S)$

(c)  $\pi_{A,D}(S - \rho_{C \rightarrow D}(R))$

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

(e)  $\pi_A(R) \times \sigma_{D \leq 4}(S)$

## 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 Kennzeichen aller Autos von der Marke VW aus.
- (b) Geben Sie alle Daten an, an denen ein LKW ausgeliehen wurde.
- (c)  $\pi_{\text{Marke, Modell}}(\sigma_{ID=AutoID}(Auto \times \sigma_{AnzahlSitze \geq 5}(PKW)))$
- (d) Geben Sie die IDs aller PKWs aus, die noch nie ausgeliehen wurden.
- (e)  $\pi_{\text{Name}}(\sigma_{Kundin.AusweisNr=leiht.AusweisNr \wedge Datum='2024-05-01'}(Kundin \times leiht))$
- (f) Geben Sie die AusweisNr aller Kund:innen an, die im Autohaus mit der ID 5 ein Auto geliehen haben.

Formulieren Sie diese Anfrage einmal mit den oben gegebenen Relationen und einmal mit den Relationen vor der Verschmelzung:

- Auto(ID, Kennzeichen, Modell)
- stehtIn(AutoID, AutohausID)

## Aufgabe 3 Bonus

Betrachten Sie erneut das Relationenmodell aus Aufgabe 2. Mit  $| < Relation > |$  soll die Anzahl der Tupel in einer Relation bezeichnet werden.

Geben Sie (wenn möglich) die Anzahl der Tupel von folgenden Anfragen an und begründen Sie, wie Sie zu dieser Antwort kommen.

- (a)  $|Auto \times leiht|$
- (b)  $|\sigma_{Auto.ID=leiht.ID}(Auto \times leiht)|$
- (c)  $|\pi_{Auto.ID, Kennzeichen}(\sigma_{Auto.ID=leiht.ID}(Auto \times leiht))|$