



Universität Freiburg  
Institut für Informatik  
Prof. Dr. Georg Lausen  
Io Taxisidou

Georges-Köhler Allee, Geb. 51  
D-79110 Freiburg  
lausen@informatik.uni-freiburg.de  
taxisidou@informatik.uni-freiburg.de

Übungen zur Vorlesung  
*Datenbanken und Informationssysteme*  
Wintersemester 2017/2018

Ausgabe: 24.10.2017  
Abgabe: 30.10.2017, 12:00 Uhr

### 3. Aufgabenblatt: Relationale Algebra

#### Übung 1 (5 Punkte)

Sei  $R(X)$  ein Relationenschema und  $X = \{A, B\}$  eine Attributmenge mit  $\text{dom}(A) = \{1, 2, 3\}$ ,  $\text{dom}(B) = \{a, b, c\}$ .

- Geben Sie  $\text{ Tup}(X)$  an.
- Wieviele mögliche Instanzen gibt es zu  $R$ ?
- Sei nun  $\text{dom}(A)$  die Menge der natürlichen Zahlen und  $\text{dom}(B)$  unverändert.
  - Wieviele mögliche Instanzen gibt es zu  $R$ ?
  - Begründen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:
    - Wenn  $r$  Instanz von  $R$ , dann ist  $r$  endlich.
    - Die Menge der möglichen Instanzen zu  $R$  ist nicht endlich.

#### Übung 2 (7 Punkte)

Betrachten Sie folgenden Relationen:

$$r = \begin{array}{ccc} A & B & C \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 6 \\ 4 & 2 & 2 \\ 4 & 5 & 6 \end{array} \quad s = \begin{array}{cc} C & B \\ \hline 3 & 1 \\ 3 & 2 \\ 6 & 3 \end{array} \quad t_1 = \frac{C}{3} \quad t_2 = \frac{B}{2}$$

Welche Ergebnisse liefern die Ausdrücke der relationalen Algebra:

- $\pi[A, B](r)$
- $\sigma[C > 2](r)$
- $r \bowtie r$
- $r \bowtie s$
- $r \div t_1$
- $r \div t_2$
- $r \div t_1$  verwenden Sie hierfür den Algebraausdruck der die Division mittels Basisoperatoren realisiert.

### Übung 3 (8 Punkte)

- (a) Wieviel Tupel enthält der natürliche Verbund der folgenden zwei Relationen mit Schemata  $R_1(A_1, A_2)$  und  $R_2(A_2, A_1)$ ? Begründen Sie!

$A_1$	$A_2$		$A_2$	$A_1$
0	$a$		0	$a$
0	$b$		0	$b$
1	$a$		1	$a$
1	$b$	$\bowtie$	1	$b$
$a$	0		$a$	0
$a$	1		$a$	1
$b$	0		$b$	0
$b$	1		$b$	1

- (b) Wieviel Tupel enthält der natürliche Verbund der folgenden drei Relationen mit Schemata  $R_1(A_1, A_2)$ ,  $R_2(A_2, A_3)$  und  $R_3(A_3, A_1)$ ? Begründen Sie!

$A_1$	$A_2$		$A_2$	$A_3$		$A_3$	$A_1$
0	$a$		0	$a$		0	$a$
0	$b$		0	$b$		0	$b$
1	$a$		1	$a$		1	$a$
1	$b$	$\bowtie$	1	$b$	$\bowtie$	1	$b$
$a$	0		$a$	0		$a$	0
$a$	1		$a$	1		$a$	1
$b$	0		$b$	0		$b$	0
$b$	1		$b$	1		$b$	1

- (c) Betrachten Sie den natürlichen Verbund von Relationen mit Schemata  $R_1(A_1, A_2), R_2(A_2, A_3), \dots, R_n(A_n, A_1)$ , wobei die einzelnen Relationen jeweils gleichen Inhalt haben wie unter (a) und (b). Es gelte  $n \geq 2$ .

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

- Für  $n = 4$  enthält der Verbund 32 Tupel.
- Für  $n \geq 4$  enthält der Verbund  $8 \times 2^{n-2}$  Tupel.