

Aufgabe 1

Erklären Sie folgende Begriffe: *Tupel*, *Attribut*, *Relation*, *Gebiet*, *Grad*, *Kardinalität*.

Aufgabe 2

Was spricht dagegen, in der Relation der chemischen Elemente aus Tab. 2.4 den Schlüsselkandidaten *Symbol* als Primärschlüssel zu wählen?

Aufgabe 3

Geben Sie den Primärschlüssel der Relation *VerkaeufserProdukt* aus Tab. 2.1 an.

Aufgabe 4

Welche Attribute eines neuen einzutragenden Tupels müssen immer mindestens angegeben werden? Denken Sie dabei an die erste Integritätsregel.

Aufgabe 5

Geben Sie die Primärschlüssel aller Relationen der Beispieldatenbank *Bike* aus Kap. 10 an. Finden Sie auch alle alternativen Schlüssel.

Aufgabe 6

Geben Sie alle Fremdschlüssel der Beispieldatenbank *Bike* aus Kap. 10 an.

Aufgabe 7

Nehmen wir an, in der Beispieldatenbank *Bike* aus dem Anhang (Kap. 10) gelte für alle Fremdschlüssel die Eigenschaft *on delete cascade*. Geben Sie alle Tupel an, die kaskadierend gelöscht werden, wenn

- a) der Eintrag von Fr. Köster in der Relation *Personal*
- b) der Eintrag 500001 in der Relation *Artikel* gelöscht wird.

Aufgabe 8

Bilden Sie einen Verbund der Relation *Personal* aus Tab. 2.6 auf sich selbst, also $Personal \bowtie Personal$. Hierbei ist das Attribut *Vorgesetzt* der einen Relation mit dem Attribut *Persnr* der anderen Relation zu verknüpfen. Geben Sie nur die Attribute *Persnr*, *Name* und *Vorgesetzt* in beiden Relationen aus, also:

$$\pi_{Persnr, Name, Vorgesetzt}(Personal) \bowtie_{Personal.Vorgesetzt = Chef.Persnr} \rho_{Personal \rightarrow Chef} \left(\pi_{Persnr, Name, Vorgesetzt}(Personal) \right)$$

Aufgabe 9

Es seien zwei Relationen *A* und *B* mit der Kardinalität *M* respektive *N* gegeben. Geben Sie jeweils die minimale und die maximale Kardinalität der folgenden Ergebnisrelationen an (in Abhängigkeit von *M* und *N*):

$$A \cup B, A \bowtie B, A \setminus B, A \times B, A \cap B$$

Aufgabe 10

Geben Sie die Relation *R* aus mit $R = Kunde \bowtie_{Nr=Kundnr} Auftrag$.

Aufgabe 11

Die Operatoren Schnitt, Verbund und Division können aus den verbleibenden relationalen Operatoren hergeleitet werden. Vollziehen Sie die entsprechenden Formeln nach:

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

$$R_1 \bowtie R_2 = \pi_{R_1.X, R_1.Y, R_2.Z} \left(\sigma_{R_1.Y = R_2.Y} (R_1 \times R_2) \right)$$

$$R_1 \div R_2 = \pi_{R_1.X}(R_1) \setminus \pi_{R_1.X} \left((\pi_{R_1.X}(R_1) \times R_2) \setminus R_1 \right)$$