

Datenbanksysteme
WS 2021/22

Übungsblatt 5: Tupel-/Bereichskalkül

Abgabe bis Sonntag, den 28.11.2021, um 23:59 Uhr

Besprechung: 29.11.2021 bis 02.12.2021

Gegeben sei die folgende relationale „Geschäftsdatenbank“ einer Kaufhauskette
(Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Abteilung nur von einem Angestellten geleitet wird, welcher selbst in dieser Abteilung tätig ist.):

Angestellter (Nummer, Name, Gehalt, Abteilung, Geburtsjahr, Einstellungsdatum)

Abteilung (Nummer, Name, Filiale, Stock, Leiter[Angestellter])

Filiale (Nummer, Stadt, Land)

Lieferant (Nummer, Name, Stadt, Land)

Artikel (Nummer, Name, Abteilung, Preis, Bestand, Lieferant)

Verkauf (Nummer, Datum, Abteilung, Artikel, Anzahl, Angestellter, Betrag)

Für die Attribute gelten dabei folgende Wertebereiche:

Nummer : Integer	Gehalt : Decimal(10,2)	Geburtsjahr : Integer
Einstellungsdatum : Date	Name : String	Stock : Integer
Stadt : String	Land : String	Preis : Decimal
Bestand : Integer	Datum : Date	Anzahl : Integer
Betrag : Decimal		

Hinweis: Im obigen Schema werden Fremdschlüssel durch eine Linie über dem entsprechenden Attribut gekennzeichnet. Falls der Name der referenzierten Relation nicht dem Namen des Fremdschlüssels entspricht, wird der Name der Relation in eckigen Klammern hinter dem Fremdschlüssel angegeben.

Aufgabe 5-1 *Anfragen im Tupel- und Bereichskalkül* (1+2+2+2+2 Punkte)
Hausaufgabe

Syntaxerweiterung zum Tupel- und Bereichskalkül:

- Im Tupelkalkül können neue Tupel durch den Tupelkonstruktor [] aus den Komponenten anderer Tupelvariablen erzeugt werden. Die Attributnamen im Schema des neuen Tupels werden dabei von den Attributnamen der jeweiligen Komponenten übernommen. Zum Beispiel gibt folgender Ausdruck die Namen aller Angestellten zurück: $Schema(t) = Schema(Angestellter); \quad \{[t.Name] | t \in Angestellter\}$
- Im Bereichskalkül kann der Unterstrich als Platzhalter genutzt werden, falls ein Attribut einer Relation nicht benötigt wird: $\{la | \exists nr, st : Filiale(nr, st, la)\} = \{la | Filiale(., ., la)\}$

Formulieren Sie die folgenden Anfragen jeweils im Tupel- und im Bereichskalkül. Für Anfragen im Tupelkalkül soll darüber hinaus das Schema aller freien Variablen angegeben werden.

- a) Bestimme die Namen aller Lieferanten aus dem Bundesland 'Sachsen'.

- b) Bestimme die Nummern, Namen, Bestand und Preise aller Artikel, die in den 'Elektronik'-Abteilungen ausliegen.
- c) Bestimme die Namen und Preise aller Artikel der Filialen in der Stadt Hannover.
- d) Erstelle eine Liste mit den Namen der Abteilungen, den Namen ihrer Leiter und deren Geburtsjahr. (Die Abteilungsleiter sind Angestellte.)
- e) Erzeuge eine Liste aller Artikel, die in der Abteilung verkauft wurden, deren Leiter „Edgar F. Codd“ 1923 auf die Welt gekommen ist.

Aufgabe 5-2 *Tupel- und Bereichskalkül*

Zeigen Sie, wie man die folgenden Operationen der relationale Algebra sowohl im Tupel- als auch im Bereichskalkül darstellen kann. Für Anfragen im Tupelkalkül soll darüber hinaus das Schema aller freien Variablen angegeben werden (außer bei (c) und (g)).

a) $\sigma_{A=x}(R(A, B, C))$

b) $\Pi_{A,B}(R(A, B, C))$

c) $R(A, B, C) \bowtie S(C, D, E)$

Schema für das Tupelkalkül:

$$\text{Schema}(t) = (A : \text{dom}(R.A), B : \text{dom}(R.B), C : \text{dom}(R.C), D : \text{dom}(S.D), E : \text{dom}(S.E))$$

d) $R(A, B, C) \cup S(A, B, C)$

e) $R(A, B, C) \cap S(A, B, C)$

f) $R(A, B, C) - S(A, B, C)$

g) $R(A, B, C) \times S(D, E, F)$

Schema für das Tupelkalkül:

$$\text{Schema}(t) = (A : \text{dom}(R.A), B : \text{dom}(R.B), C : \text{dom}(R.C), D : \text{dom}(S.D), E : \text{dom}(S.E), F : \text{dom}(S.F))$$

h) $R(A, B) \div S(A)$