
Introduction to Data and Knowledge Engineering Uebung: 5 - Relationensprachen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Aufgabe 5.4 Operatoren - Relationale Algebra



- ▶ Kartesisches Produkt: $T = R \times S$
Die Zielrelation besteht aus der Kombination aller Tupel aus R mit allen Tupeln aus S.
- ▶ Selektion: $T = \sigma_F(R)$
Die Zielrelation T enthält alle Tupel aus der Relation R, für die die Formel F gilt.
- ▶ Projektion: $T = \pi_{attr1, attr2, attr3}(R)$
Die Tupel der Zielrelation T bestehen aus den Werten der Spalten/Attribute attr1, attr2, attr3 aus der Relation R.

Aufgabe 5.4 Operatoren - Relationale Algebra



▶ Natural Join: $R \bowtie S$

Der Natural Join ist der natuerliche Verbund der Relationen R und S.

Dabei wird prinzipiell ein Equijoin ausgefuehrt, wobei zusaetzlich die Namen der Spalten gleich sind. Daher koennen diese am Schluss doppelt vorhandenen Spalten auf eine Spalte reduziert (ausprojiziert) werden.

▶ Semijoin: $R \ltimes S = \pi_R(R \bowtie S) = R \bowtie \pi_{R \cap S}(S)$

Der Semijoin ist die Projektion aller Attribute von R aus dem natuerlichen Verbund der Relationen R und S.

Aufgabe 5.5 Operatoren - Relationale Algebra



► Welches sind die Namen aller deutsch-sprachigen Portale

1. [Join] Verbund der beiden Relationen

$$T1 = S \bowtie_{S.P=L.P} L$$

2. [Select] Einschränkung der Relation auf die Portale mit Sprache='de'

$$T2 = \sigma_{V='de'}(T1)$$

3. [Project] Auswahl der Spalte 'PortalName'

$$T = \pi_N(T2)$$

► Lösung RA-Ausdruck: $T = \pi_N(\sigma_{V='de'}(S \bowtie_{S.P=L.P} L))$

Aufgabe 5.5 Operatoren - Relationale Algebra



- ▶ Wie lautet die URL des Portals 'SpiegelOnline'
 1. [Join] Verbund der beiden Relationen
$$T1 = S \bowtie_{S.P=L.P} L$$
 2. [Select] Einschränkung der Relation auf die Portale mit PortalName='SpiegelOnline'
$$T2 = \sigma_{N='SpiegelOnline'}(T1)$$
 3. [Project] Auswahl der Spalte 'PortalURL'
$$T = \pi_U(T2)$$
- ▶ Lösung RA-Ausdruck: $T = \pi_U(\sigma_{N='SpiegelOnline'}(S \bowtie_{S.P=L.P} L))$

Aufgabe 5.6 Operatoren - RA, RTK, RWK

- ▶ $\{t^{(1)} \mid (\exists p^{(4)})(L(p) \wedge t[1] = p[4])\}$ (RTK)
 1. $t^{(1)}$

Gibt an, dass jedes Tupel der Zielrelation aus genau einer Spalte besteht.
 2. $\exists p^{(4)}$

Es existiert eine eine vierstellige Tupel-Variable p, fuer die gilt:
 3. $L(p) \wedge$

p ist enthalten in der Relation L und
 4. $t[1] = p[4]$

Das erste Attribut des Zieltupels t wird belegt mit (Projektion) dem vierten Attribut der Tupel-Variable p.

- ▶ Es ergibt sich als RA-Ausdruck: $\pi_U(L)$

Aufgabe 5.6 Operatoren - RA, RTK, RWK

- ▶ $\{t_1 t_2 t_3 | (S(t_1, t_2, t_3) \wedge (t_3 = \text{'Reuters'}))\}$ (RWK)
 1. $t_1 t_2 t_3$

Gibt an, dass das die Tupel der Zielrelation aus den Attributvariablen t_1, t_2, t_3 bestehen.
 2. $S(t_1, t_2, t_3)$

(t_1, t_2, t_3) ist in der Relation S enthalten und
 3. $t_3 = \text{'Reuters'}$

t_3 hat den Attribut-Wert 'Reuters' (Selektion)

- ▶ Es ergibt sich als RA-Ausdruck: $\sigma_{N=\text{'Reuters'}}(S)$

- ▶ $\{t_3 | (\exists t_1)(\exists t_2)(S(t_1, t_2, t_3) \wedge (t_2 = \text{'Suche'}))\}$ (RWK)
 1. t_3

Die Tupel der Zielrelation bestehen aus Instanzen der Attributvariable t_3 fuer die gilt.
 2. $(\exists t_1)(\exists t_2)$

Es existieren Belegung fuer die Attribut-Variablen t_1, t_2 fuer die gelten:
 3. $S(t_1, t_2, t_3) \wedge$

Das Tupel (t_1, t_2, t_3) is in S enthalten und
 4. $(t_2 = \text{'Suche'})$

der Attributwert von t_2 ist 'Suche'.

- ▶ Es ergibt sich als RA-Ausdruck: $\pi_N(\sigma_{T=\text{'Suche'}}(S))$

Aufgabe 5.7 Operatoren - RTK, RWK

- ▶ Die Zielrelation enthält die Namen aller Portale vom Typ 'Nachrichten'
- ▶ RTK:
 - ▶ $\{t^{(2)} | (\exists p^{(3)})(S(p) \wedge p[2] = \text{'Nachrichten'} \wedge t[1] = p[1] \wedge t[2] = p[3])\}$
 - ▶ Hier werden Portale mit ID und Namen ausgegeben. Alternative hätte man auch nur die ID und nur den Namen ausgegeben lassen können. Letzteres macht nur Sinn, da der Name eindeutig zu sein scheint.
- ▶ RWK:
 - ▶ $\{t_1 t_2 | (\exists t_3)(S(t_1, t_3, t_2) \wedge (t_3 = \text{'Nachrichten'}))\}$
 - ▶ siehe Bemerkung oben

Aufgabe 5.7 Operatoren - RTK, RWK



- ▶ Die Zielrelation enthält alle Portal-Typen
- ▶ RTK:
 - ▶ $\{t^{(1)} \mid (\exists p^{(3)})(S(p) \wedge t[1] = p[2])\}$
- ▶ RWK:
 - ▶ $\{t_1 \mid (\exists t_2)(\exists t_3)(S(t_2, t_1, t_3))\}$