

Aufgabe 10.21 *Relationales Datenbankschemata*

a) Relationsschema „Praktische Informatik“:

- Übung(Veranstaltung, Nummer, Tag, Zeit, Raum, Tutor)
- Übungsblatt(Veranstaltung, Nummer, Gruppe, Punkte, Tutor)
- Gruppenzuordnung(Student, Kennung, Übung)
- Tutor(Nummer, Nachname, Vorname, EMail)
- Student(Matrikelnummer, Nachname, Vorname, EMail, Semester, PO)

Das Attribut „Veranstaltung“ bei Übung und Übungsblatt ermöglicht es mehrere ähnliche Veranstaltungen zu verwalten. Soll nur die Beispielwelt „Praktische Informatik“ modelliert werden, so ist es nicht zwingend notwendig.

b) Weitere Integritätsbedingungen:

- Für jeden Wert von Übungsblatt.Gruppe muss es ein Tupel in der Relation Gruppenzuordnung geben, bei der Gruppenzuordnung.Kennung dem Wert von Übungsblatt.Gruppe entspricht. (Kategorie 1)
- Für jeden Wert von Gruppenzuordnung.Student muss es ein Tupel in der Relation Student geben, bei der Student.Matrikelnummer den Wert von Gruppenzuordnung.Student entspricht. (Kategorie 1)
- Student.Semester darf nicht negativ sein. (Kategorie 2)
- Übung.Tag muss einem gültigen Wochentag enthalten. Er darf nicht Samstag oder Sonntag enthalten. (Kategorie 2)
- Sind Name und Vorname bekannt, so kann E-Mail nicht leer sein. Es wird dann die automatisch aus diesen zu bestimmende Uni-Adresse verwendet. (Kategorie 3)

c) Welche Werte können NULL sein?

- In der Relation „Übung“ können „Tag“, „Zeit“, „Raum“ und „Tutor“ *NULL* sein. Diese Werte könnten z.B. zu Semesterbeginn noch unbekannt sein und können aus technischer Sicht problemlos auf *NULL* gesetzt werden.
- In der Relation „Übungsblatt“ können „Punkte“ und „Tutor“ *NULL* sein. Dies ist sinnvoll, wenn der Zettel noch nicht Korrigiert wurde, so dass es weder Punkte noch einen Tutor der den Zettel korrigiert hat gibt.
- In der Relation „Tutor“ können „Nachname“, „Vorname“ und „E-Mail“ *NULL* sein, falls diese Angaben nicht bekannt sind. In der Praxis ist dies wohl weniger sinnvoll, technisch ist es aber unproblematisch.
- In der Relation „Student“ können „Nachname“, „Vorname“, „E-Mail“, „Semester“ und „PO“ *NULL* sein, falls diese Angaben nicht bekannt sind. In der Praxis ist dies für die ersten vier Eigenschaften wohl weniger sinnvoll, technisch ist es jedoch unproblematisch. „PO“ und „Semester“ sind z.B. bei Gasterhörern nicht bekannt. (Diese besuchen eigentlich aber auch eher keine Übungen.)

Aufgabe 10.22 *Relationenalgebra*

a) Gute Kandidaten für Primärschlüssel sind folgende Attribute bzw. Attributmengen:

- Student.Matrikel
- Professor.PNr
- Mitarbeiter.MNr
- (Veranstaltung.VBez, Veranstaltung.VSemester)
- (Belegung.Matrikel, Belegung.VBez, Belegung.VSemester)

b) $\pi_{PName,Abteilung}Professor$

c) $\pi_{Abteilung,MName}(Mitarbeiter \bowtie Professor)$

d) $\pi_{Matrikel}(\sigma_{Punkte > 85, VSem = \text{“SS2003“}}Belegung)$

$$\begin{aligned} \text{e) } & (\pi_{Name, Adresse} \rho_{Name \leftarrow SName, Adresse \leftarrow SAdresse} Student) \cup \\ & (\pi_{Name, Adresse} \rho_{Name \leftarrow PName, Adresse \leftarrow PAdresse} Professor) \cup \\ & (\pi_{Name, Adresse} \rho_{Name \leftarrow MName, Adresse \leftarrow MAdresse} Mitarbeiter) \end{aligned}$$

(Wir geben hier jeweils Name und Adresse der Person zurück. Will man Tatsächlich nur die Adressen, so muss in der ersten Relation „Name“ weggelassen werden.)

$$\text{f) } \pi_{MName}(((\sigma_{SName = \text{„Claudia Müller“}} Student) \bowtie Belegung) \bowtie Mitarbeiter)$$

$$\begin{aligned} \text{g) } \textit{bestanden} &= (\pi_{Matrikel, VBez, VSemester} \sigma_{Punkte \geq 40} Belegung) \\ \textit{nicht_bestanden} &= (\pi_{Matrikel, VBez, VSemester} \sigma_{Punkte < 40} Belegung) \end{aligned}$$

$$\pi_{SName}(\textit{bestanden} \bowtie \textit{nicht_bestanden}) \bowtie Student$$

(Wir geben hier nur den Namen der Studenten zurück. Benötigt man alle Informationen, so müssen in der ersten Relation „Matrikel“, „SAdresse“ und „SSemester“ hinzugefügt werden.)

$$\begin{aligned} \text{h) } VBez_PNr &= \pi_{VBez, PNr}(Veranstaltung \bowtie Mitarbeiter \bowtie Professor) \\ VBezeichnung &= \pi_{VBez}(\sigma_{PNr1 \neq PNr}(VBez_PNr \bowtie (\rho_{PNr1 \leftarrow PNr} VBez_PNr))) \end{aligned}$$

$$\pi_{VTitel}(Veranstaltung \bowtie VBezeichnung)$$

Wir gehen davon aus, dass die Aufgabe so gemeint war, dass es zu gleichen Veranstaltungsbezeichnungen verschiedener Semester gleiche Professoren gibt, und von diesen Veranstaltungen geben wir dann jeweils den eindeutigen Titel aus.

$$\begin{aligned} \text{i) } Semester &= \pi_{SSemester} Student \\ Semester_ohne_max &= \pi_{SSemester}(\sigma_{SSemester1 > SSemester}((\rho_{SSemester1 \leftarrow SSemester} Semester) \times Semester)) \end{aligned}$$

$$Semester \setminus Semester_ohne_max$$