UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Fachbereich 14 – Informatik

Lehrstuhl Prof. Weikum

Datenbanksysteme WS 1998/99

Übung 1 — Beispiellösung

Aufgabe 1: Schlüsselkandidaten

Gegeben sind die folgenden Relationenschemata mit jeweils einem Beispieltupel. Finden Sie jeweils alle minimalen Schlüsselkandidaten, bestimmen Sie geeignete Primärschlüssel, und finden Sie alle Fremdschlüssel.

a) Universitätsdatenbank:

Professor	(P_Name, Fachbereich_Nr, Gebäude, Raum, Tel)	
	Schlüsselkand:	*P_Name (intuitiv sinnvoll)*
		Tel (falls jeder P. sein eigenes Telefon hat)
		Gebäude, Raum (falls jeder P. sein eigenes Büro hat)
	Fremdsch:	*Fachbereich_Nr, Gebäude*
Fachbereich	(Fachbereich_Nr, F_Name, Prodekan)	
	Schlüsselkand:	*Fachbereich_Nr (künstlicher Schlüssel)*
		F_Name
	Fremdsch:	keine
Gebäude	(Gebäude, Hausmeister)	
	Schlüsselkand:	*Gebäude*
	Fremdsch:	keine
Student	(Matrikel_Nr, S_Name, Semester, Fachbereich_Nr)	
	Schlüsselkand:	*Matrikel_Nr (künstlicher Schlüssel)*
	Fremdsch:	*Fachbereich_Nr*
Prüfung	(Matrikel_Nr, Fach, Prüfer, Note)	
	Schlüsselkand:	*Matrikel_Nr, Fach*
		(falls pro Stud. nur eine Prüfung in einem Fach, sonst kommt Prüfer und ev. Note noch dazu)
	Fremdsch:	*Matrikel_Nr*

b) Musikdatenbank:

Disk	(DiskID, DiskTitel)	
	Schlüsselkand:	*DiskID (künstl. Schlüssel)*
		DiskTitel (falls eindeutig)
	Fremdsch:	keine
Musikstück	(DiskID, StückID, Titel)	
	Schlüsselkand:	*DiskID, StückID*
		DiskID, Titel
	Fremdsch:	*DiskID*
Person	(PID, Name, Nationalität)	
	Schlüsselkand:	*PID (künstlicher Schlüssel)*
		Name (falls eindeutig)
	Fremdsch:	keine
Interpret	(PID, DiskID, StückID, Funktion, Instrument)	
	Schlüsselkand:	*PID, DiskID, StückID, Funktion, Instrument*
	Fremdsch:	*PID, DiskID, StückID*
Autor	(PID, DiskID, StückID, Tätigkeit)	
	Schlüsselkand:	*PID, DiskID, StückID, Tätigkeit*
	Fremdsch:	*PID, DiskID, StückID*

Aufgabe 2: Relationenalgebra

Betrachten Sie das Schema aus Aufgabe 1a). Formulieren Sie die folgenden Fragen als Ausdrücke der Relationenalgebra:

ACHTUNG: Beim Join zwischen Professor und Student wird (manchmal unerwünschterweise) über die Fachbereich_Nr verknüpft. Dies muss durch Projektion (ev. mit Umbenennung) gelöst werden.

a) An welchen Hausmeister muß sich Professor Weikum wenden, wenn er seinen Zimmerschlüssel vergessen hat.

$\pi_{Hausmeister}\,(\sigma_{P\_Name='Weikum'}\,(Professor) \bowtie (Gebäude))$

b) Welche Studenten (Matrikel_Nr) haben eine Prüfung beim augenblicklichen Prodekan ihres Fachbereichs abgelegt?

$\pi_{Matrikel\_NR}\,(\sigma_{Prüfer=Prodekan}\,(Fachbereich \bowtie Student \bowtie Prüfung))$

c) Wo (Gebäude, Raum) fand die Prüfung von Hugo Meier im Fach "Betriebssysteme" statt? (Annahme: Professoren prüfen in ihren Büros)

$\pi_{\substack{Gebäude,\\ Raum}}\,(\sigma_{\substack{P\_Name=\text{Prüfer}\,\wedge\\ S\_Name=`HugoMeier'\,\wedge\\ Fach=`Betriebssysteme'}}\,(Prof. \bowtie Prüfung \bowtie \pi_{\substack{Matrikel\_Nr,\\ S\_Name}}\,(Stud.)))$

d) Welche Studenten (Matrikel_Nr) mit mindestens 4 Semestern haben noch keine Prüfung abgelegt?

$\pi_{Matrikel\_Nr}\,(\sigma_{Semester\geq 4}\,(Student)) - \pi_{Matrikel\_Nr}\,(Prüfung)$

e) Welche Studenten (Matrikel_Nr) haben ausschliesslich Prüfungen bei Professoren ihrer Fachbereicheilung abgelegt?

$$\pi_{Matrikel\_Nr}(Prüfung) - \pi_{Matrikel\_Nr}(\sigma_{Prüfer = P\_Name \wedge SFachbereich\_Nr \neq Fachbereich\_Nr} (Professor \bowtie \pi_{Matrikel\_Nr, Fachbereich\_Nr:SFachbereich\_Nr}(Student) \bowtie Prüfung))$$

f) Welche Studenten (Matrikel_Nr) haben alle ihre bisher abgelegten Prüfungen mit der Bestnote 1.0 bestanden?

$$\pi_{Matrikel\_Nr}(Prüfung) - \pi_{Matrikel\_Nr}(\sigma_{Note > 1.0}(Prüfung))$$

Aufgabe 3: Relationenalgebra

Gegeben ist das Schema der Musikdatenbank von Aufgabe 1b). Formulieren Sie folgende Anfragen in der Relationenalgebra:

a) Welche Musikstücke (DiskID, StückID) hat Paul McCartney arrangiert (Tätigkeit = Arrangeur).

$$\pi_{DiskID, StückID}(\sigma_{Tätigkeit = Arrangeur}(Autor) \bowtie \sigma_{Name = P.McCartney}(Person))$$

b) Wer tritt als Solist in Musikstücken von F. Chopin auf?

$$\pi_{PID}(\sigma_{Funktion='Solist'}(Interpret) \bowtie \pi_{DiskID, StückID}(\sigma_{Tätigkeit='Komponist'}(Autor) \bowtie \sigma_{Name='F.Chopin'}(Person)))$$

c) Bei welchen Titeln ist Elton John sowohl Komponist als auch Solist?

$$\pi_{Titel}(Musikstück \bowtie \sigma_{Funktion='Solist'}(Interpret) \bowtie \sigma_{Tätigkeit='Komponist'}(Autor) \bowtie \sigma_{Name='E.John'}(Person))$$

d) Welche Disks (DiskTitel) enthalten Stücke von Joe Cocker?

$$\pi_{DiskTitel}(Disk \bowtie \pi_{DiskID}(\sigma_{Name = J.Cocker}(Person) \bowtie Interpret) \bigcup \pi_{DiskID}(\sigma_{Name = J.Cocker}(Person) \bowtie Autor))$$

e) In welchen Aufnahmen hat Ernst Mosch sowohl als Solist als auch als Dirigent mitgewirkt?

$$\pi_{DiskID, StückID}(\sigma_{Name = E.Mosch}(Person) \bowtie \sigma_{Funktion = Dirigent}(Interpret)) \bigcap \pi_{DiskID, StückID}(\sigma_{Name = E.Mosch}(Person) \bowtie \sigma_{Funktion = Solist}(Interpret))$$