



Exercise Sheet 7: Relational Calculus (until Thursday, 07.12.2017) (40 Punkte)

Please note: you need **50%** of all exercise points to receive the *Studienleistung* for this lecture. In order to pass the RDB I Module, you need both the *Studienleistung* **and** you need to pass the exam. Exercises have to be turned in until **Thursday before the lecture** either in the lecture hall or into our mailbox at the IFIS floor (Mühlenpfordtstraße 23, 2nd floor). Please do not forget your **Matrike-Inummer** and your **tutorial group number** on your solutions. **If you forget** to write your Matrike-Inummer and/or your tutorial group number, you get **automatically 0 points**. Your solutions may be in German or English. Unless otherwise specified: **Always use your own words!**

Aufgabe 7.1 (12 Punkte)

Gegeben sind die Tabellen *Student*, *Course* und *Exam*. Übersetzen Sie die folgenden Relationale Algebra Ausdrücke in sowohl DRC als auch TRC. (nehmen Sie die Open World Assumption an):

- a) (4 P.) $\pi_{\text{title}} (\sigma_{\text{crs_no} > 100} \text{Course} \setminus \sigma_{\text{crs_no} = 102} \text{Course})$
- b) (4 P.) $\text{Student} \times \text{Exam}$
- c) (4 P.) $\pi_{\text{firstname, lastname, course}} (\text{Student} \bowtie_{\text{mat_no} = \text{student}} \text{Exam})$

Student

mat_no	firstname	lastname	sex
1005	Clark	Kent	m
2832	Louise	Lane	f
4512	Lex	Luther	m
5119	Charles	Xavier	m
6676	Erik	Magnus	m
8024	Jeanne	Gray	f
9876	Logan		m

Course

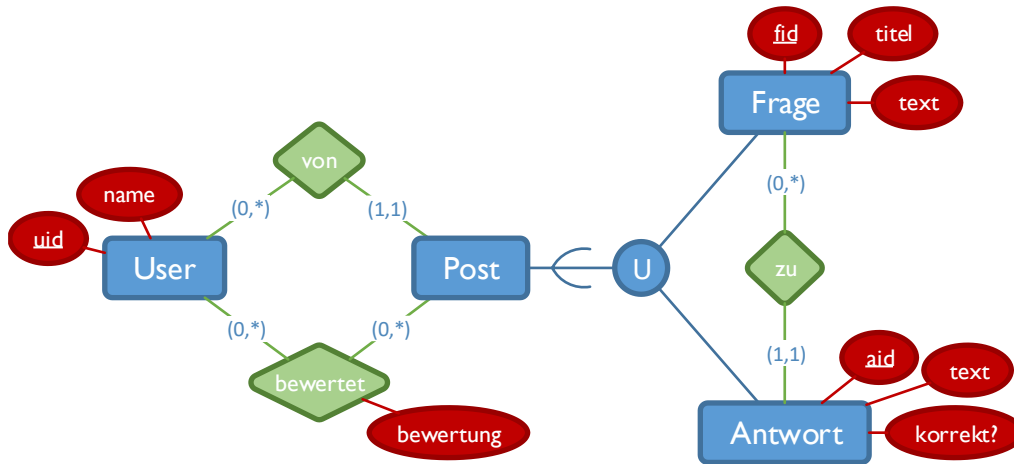
crs_no	title
100	Intro. to being a Superhero
101	Secret Identities 2
102	How to take over the world

Exam

student	course	result
9876	100	3.7
2832	102	2.0
1005	101	4.0
1005	100	1.3
6676	102	4.3
5119	101	1.7

Aufgabe 7.2 (9 Punkte)

Folgendes ER Diagramm beschreibt das Datenmodell eines einfachen Frage-Antwort Forums (wie z.B. StackOverflow oder Quora – Benutzer stellen dort Fragen welche von anderen Benutzern beantwortet werden):



Aus dem ER-Diagramm ergibt sich das folgende Relationale Datenbankschema:

User (uid, name)

Frage (fid, autor → User, titel, text)

Antwort (aid, autor → User, zu_frage → Frage, text, korrekt)

user_bewertet_frage (user → User, frage → Frage, bewertung)

user_bewertet_antwort (user → User, antwort → Antwort, bewertung)

- User können **Posts** formulieren, welche entweder **Fragen** oder **Antworten** sind
- Posts können von Usern mit einer **+1** oder **-1 bewertet** werden
 - Die aktuelle **Gesamtbewertung** eines Posts ergibt sich aus der **Summe** der Bewertungen zu dem entsprechenden Post
- Eine **Antwort** kann als **korrekte Antwort (korrekt = ‚ja‘)** markiert werden

Bitte formulieren Sie **Anfragen im Tupelkalkül (TRC, Relational Tuple Calculus)**, die die folgenden Ergebnisse zurückgeben:

1. **(2 P.)** Die ID aller Antworten auf eine Frage, die vom Fragesteller selbst verfasst worden sind
2. **(3 P.)** Die ID und der Titel aller Fragen, zu denen **genau eine** Antwort existiert
3. **(4 P.)** Die ID und der Name aller Users, die die Frage mit Titel „TRC Hilfe“ bewertet haben.

Aufgabe 7.3 (10 Punkte)

In dieser Aufgabe sollen Sie Anfragen in den beiden in der Vorlesung behandelten Relationalen Kalküle an das folgende Datenbankschema stellen. Die Domänen sind nicht gegeben, alle Attribute können als NOT NULL angenommen werden.

Sportler(ausweisnummer, vorname, nachname, land, gesperrt)
 Ort(koordinaten, name, land)
 Wettbewerb(name)
 Veranstaltung(wettbewerb → Wettbewerb, name, ort → Ort, datum, sportart)
 Teilnahme(sportler → Sportler,
wettbewerb → Veranstaltung.wettbewerb,
veranstaltung → Veranstaltung.name,
 platzierung)

Das Datenbankschema beinhaltet (Sport-)Veranstaltungen, die zu einem bestimmten Wettbewerb gehören und an einem bestimmten Ort (Name z.B. Eissporthalle in Sotschi) und an einem bestimmten Datum stattfinden. Sportler nehmen an diesen Veranstaltungen teil.

1. **(3 P.) TRC:** Finden Sie die Vornamen und Nachnamen aller Sportler, die an dem Wettbewerb Olympische Winterspiele 2014 teilgenommen haben und eine Medaille für Deutschland geholt haben (Platzierungen 1, 2 oder 3).
2. **(3 P.) TRC:** Finden Sie aller Sportarten, die Vito Corleone teilnehmen hat.
3. **(4 P.) TRC:** Geben Sie die Namen aller Orte aus, an denen bei den *Olympischen Winterspielen 2014* **nur** Bobsport ausgetragen wurde.

Aufgabe 7.4 (9 Punkte)

In dieser Aufgabe sollen Anfragen auf ein gegebenes Relationales Datenbankschema durchgeführt werden. Das Schema, auf dem die nachfolgenden Aufgaben basieren, finden Sie in **unten** und im **Anhang**.

Das Schema:

Antwort (original → Tweet, antwort → Tweet)

Tweet(id, text, datum, uhrzeit, benutzer → Benutzer)

Benutzer(id, name, alter, land)

Hashtag(id, name)

Hashtag genutzt(tweet → Tweet, hashtag → Hashtag, istPositiv)

Erklärungen:

- Datum hat das Format JJJJMMDD. Zum Beispiel 20170317 für das heutige Datum.
- Uhrzeit hat das Format SSMM. Zum Beispiel 1230 für 12:30 Uhr.
- istPositiv gibt an, ob ein Hashtag entweder positiv oder negativ genutzt wird. Wert -1 bedeutet negativ und +1 positiv.

1. **(5 P.) TRC:** Finden Sie IDs der Tweets, auf die ausschließlich *sicher* geantwortet wurde. Ein Tweet ist eine *sichere Antwort*, wenn der Tweet eine Antwort auf einen anderen Tweet ist und jedes Hashtag, das im Original verwendet wird, auch in der Antwort verwendet wird.
2. **(4 P.) DRC:** Finden Sie alle IDs von Tweets, die einen Hashtag zum allerersten Mal verwenden.