



Aufgabenblatt 7: Relationale Kalküle

(Abgabe bis Donnerstag, 11.12.2025, 15:00 Uhr)

Bitte beachten Sie:

Die Übungsaufgaben müssen in **Gruppen zu je 3 Studierenden** gelöst und **wöchentlich bis Donnerstag vor Beginn der Vorlesung (15:00 Uhr) als PDF-Datei** an die **Mail-Adresse des für Ihre Gruppe zuständigen Hiwi** geschickt werden. Die Mail-Adresse finden Sie auf StudIP. Vergessen Sie nicht, **Namen und Matrikelnummer** aller **Gruppenmitglieder** direkt auf die Lösung zu schreiben. Wird eine der beiden Informationen vergessen, wird die Lösung automatisch **mit 0 Punkten** bewertet. **Das Gleiche gilt für verspätete Abgaben und Abgaben in einem anderen Format als PDF.** Lösungen werden in deutscher und englischer Sprache akzeptiert. **Verwenden Sie stets Ihre eigenen Worte!**

Bitte nutzen Sie für Ihre Abgaben folgendes Dateiformat:

RDBI_BX_GY_Nachname1_Nachname2.pdf (Ersetzen Sie X durch die Nummer des aktuellen Aufgabenblattes und Y durch Ihre Gruppennummer). Achten Sie bei der Abgabe bitte zudem darauf, alle Gruppenmitglieder in cc zu setzen, da Ihnen die Korrektur als Antwort auf die ursprüngliche Mail zugeschickt wird.

Aufgabe 7.1 – Relationale Kalküle (5 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen:

- 1) **(1 Punkt)** Was bedeutet die *Annahme einer offenen Welt* (open world assumption)?
- 2) **(2 Punkte)** Was sind *Bereichsatome* (range atoms)? Welche Konsequenz hätte es, wenn man Anfragen in TRC/DRC ohne Bereichsatome stellen würde?
- 3) **(1 Punkt)** Was versteht man unter *sicheren* bzw. *unsicheren* Anfragen?
- 4) **(1 Punkt)** Was versteht man unter *Relationaler Vollständigkeit*?

Aufgabe 7.2 Anfragen (20 Punkte)

Betrachten Sie das folgende relationale Schema, welches ein Brettspiel modelliert.

Spieler(spielfarbe, reihung, geldbetrag, position → Grundstück)

Grundstück(name, set, kaufkosten, mietpreis, baukosten, besitzer → Spieler)

Zug(spieler → Spieler, nummer, würfelergebnis, zielfeld → Grundstück)

Kauf(grundstück → Grundstück, (spieler, nr) → Zug)

Abgabe(grundstück → Grundstück, an → Spieler, (von, nr) → Zug)

Zahlung(an → Spieler, (von, nr) → Zug, betrag)

Bau(grundstück → Grundstück, (spieler, nr) → Zug, anzahl)

Anmerkungen:

- Die Reihung eines Spielers bestimmt wann dieser innerhalb einer Runde an der Reihe ist; ein Spieler mit höherer Reihung ist später an der Reihe
- Der Geldbetrag eines Spielers gibt an wie viel Geld dieser Spieler aktuell besitzt
- Das Set eines Grundstücks gibt an zu welcher Gruppe dieses Grundstück gehört und hat als Wert eine Farbe (z.b. Blau, Rot, Gelb, ...)
- Die Nummer eines Zuges gibt an um den wievielten Zug des Spielers es sich handelt und entspricht der Spielrunde in der dieser Zug stattfindet
- Das Zielfeld eines Zuges gibt an auf welchem Grundstück ein Spieler in dem entsprechenden Zug durch seinen Würfelwurf landet
- Die Anzahl eines Baus gibt an wie viele Häuser im Rahmen des entsprechenden Baus gebaut werden
- Die Attribute „reihung“, „geldbetrag“, „kaufkosten“, „mietpreis“, „baukosten“, „nummer“, „würfelergebnis“, „betrag“ und „anzahl“ haben den Datentyp Integer
- Alle Beträge, Preise und Kosten werden in Euro (€) angegeben

Lösen Sie die folgenden Teilaufgaben a)-c) basierend auf diesem Schema.

- a) **(10 Punkte)** Formulieren Sie die folgenden Anfragen in **TRC**. Falls es für eine der Anfragen keinen Ausdruck gibt, der mit den in der Vorlesung vorgestellten Mitteln gebildet werden kann, beschreiben Sie, was Ihnen fehlt, um einen Ausdruck zu bilden.

1. **(1 Punkt)** Finden Sie den Namen und die Kaufkosten aller Grundstücke des gelben Sets.

`{t1.name, t1.kaufkosten Grundstuck(t1) t1.set = {"Gelb"}`

2. **(2 Punkte)** Finden Sie die Spielfarbe und den Geldbetrag aller Spieler die im vierten Zug einen Bau durchgeführt haben. Geben Sie außerdem die Anzahl der gebauten Häuser aus.

3. **(3 Punkte)** Finden Sie die Nummer der Spielrunden in denen die teuersten Käufe (gemessen an den Kaufkosten des erworbenen Grundstücks) stattgefunden haben.

4. **(4 Punkte)** Finden Sie unter denjenigen Spielern, die alle Grundstücke aus einem Set besitzen, den Spieler in dessen Set sich das Grundstück mit dem höchsten Mietpreis befindet. Geben Sie die Spielerfarbe und die Position des gefundenen Spielers, sowie das entsprechende Set aus. (Hinweis: Sie können davon ausgehen, dass es bei der Bestimmung des höchsten Mietpreises keinen Gleichstand geben kann.)
- b) **(5 Punkte)** Formulieren Sie die folgenden Anfragen in **DRC**. Falls es für eine der Anfragen keinen Ausdruck gibt, der mit den in der Vorlesung vorgestellten Mitteln gebildet werden kann, beschreiben Sie, was Ihnen fehlt, um einen Ausdruck zu bilden.
1. **(1,5 Punkte)** Finden Sie den Namen und das Set aller Grundstücke, deren Baukosten größer als 200€ sind und deren Besitzer der blaue Spieler ist.
 2. **(1,5 Punkte)** Finden Sie den Gesamtbetrag, den der grüne Spieler im Rahmen von Zahlungen an andere Spieler gezahlt hat.
 3. **(2 Punkte)** Finden Sie die Nummer aller Züge in denen ein Spieler auf einem Zielfeld gelandet ist, bei dem es sich um ein Grundstück handelt das in der gleichen Runde bereits zuvor von einem anderen Spieler erworben wurde.
- c) **(5 Punkte)** Beschreiben Sie in eigenen Worten, was die folgenden Ausdrücke in relationaler Algebra ausgeben. Übersetzen Sie die Ausdrücke anschließend entweder in **TRC** oder **DRC** (Welches Kalkül Sie wählen, können Sie in jeder Aufgabe separat entscheiden - werden sowohl TRC als auch DRC angegeben, wird nur die letzte Lösung bewertet).
1. **(3 Punkte)**

$$\pi_{\text{spieler, set}} \sigma_{\text{max(anzahl)}} (\text{Bau} \bowtie_{\text{grundstück=name}} \text{Grundstück})$$
 2. **(2 Punkte)**

$$\pi_{\text{besitzer}} (\text{Grundstück} \bowtie ((\pi_{\text{name}} \text{Grundstück}) \cap (\pi_{\text{position}} \text{Spieler})))$$