

Aufgabenblatt 2

Relationale Algebra

- Abgabetermin: **Sonntag, 25.05.2025, 23:59**
- Zur Prüfungszulassung muss ein Aufgabenblatt mit mind. 25% der Punkte bewertet werden und alle weiteren Aufgabenblätter mit mindestens 50% der Punkte.
- Die Aufgaben sollen in Zweiergruppen bearbeitet werden.
- Abgabe über Moodle:
<https://moodle.hpi.de/course/view.php?id=906>
 - ausschließlich eine pdf-Datei im *A4-Format*
 - **eine neue Seite für jede Aufgabe**

Aufgabe 1: Relationale Algebra \rightarrow Deutsch

Betrachte das folgende relationale Schema. Gleiche Attributnamen können als Fremdschlüssel angenommen werden.

- Student(MatrikelNr, Vorname, Nachname)
- Kurs(KursID, Kurstitel, Semester, AnzahlStudenten, Professor)
- Belegung(MatrikelNr, KursID, Semester, Note)

Formuliere die folgenden Anfragen als deutsche Sätze:

- a) $\pi_{\text{MatrikelNr}, \text{KursID}}(\sigma_{\text{Note} < 2.0}(\text{Belegung}))$ 1 P
- b) $\pi_{\text{Professor}, \text{Kurstitel}, \text{avgNote}}(\gamma_{\text{Semester}=\text{SoSe23}}(\gamma_{\text{KursID}, \text{Semester}, \text{AVG}(\text{Note}) \rightarrow \text{avgNote}}(\text{Belegung})) \bowtie \text{Kurs})$ 1 P
- c) $\pi_{\text{MatrikelNr}, \text{Vorname}, \text{Nachname}, \text{KursID}, \text{minNote}}(\sigma_{\text{Note}=\text{minNote}}(\pi_{\text{KursID}, \text{Semester}, \text{minNote}}(\gamma_{\text{KursID}, \text{Semester}, \text{MIN}(\text{Note}) \rightarrow \text{minNote}}(\text{Belegung})) \bowtie \text{Belegung}) \bowtie \text{Student})$ 2 P
- d) $\pi_{\text{K1T}, \text{K1AS}, \text{K2AS}}(\sigma_{\text{K1S}=\text{SoSe22} \wedge \text{K2S}=\text{SoSe23} \wedge 2 * \text{K1AS} > \text{K2AS}}(\sigma_{\text{K1T}=\text{K2T}}(\rho_{\text{K1}(\text{K1ID}, \text{K1T}, \text{K1S}, \text{K1AS}, \text{K1P})}(\text{Kurs}) \times \rho_{\text{K2}(\text{K2ID}, \text{K2T}, \text{K2S}, \text{K2AS}, \text{K2P})}(\text{Kurs})))$ 2 P

Aufgabe 2: Erweiterte Operatoren und Multimengen

Betrachte die folgenden beiden Relationen:

- $R(A, B) := \{(0, 1), (2, 3), (0, 1), (2, 4), (3, 4)\}$
- $S(B, C) := \{(0, 1), (2, 4), (2, 5), (3, 4), (0, 2), (3, 4)\}$

In dieser Aufgabe gilt für alle Relationen und Operatoren die Multimengensemantik. Gib die Ergebnisse der folgenden Anfragen an:

- a) $\delta(S)$ 1 P
- b) $\gamma_{B, \text{avg}(C)}(S)$ 1 P
- c) $R \bowtie S$ 1 P
- d) $R \times S$ 1 P
- e) $R \bowtie | S$ 1 P
- f) $R \bowtie |_{R.B < S.B} S$ 1 P

Aufgabe 3: Deutsch → Relationale Algebra

Betrachte das folgende relationale Schema einer Bibliothek mit Zweigniederlassungen:

- Kunde(KartenID, Name, Adresse, Telefon)
- Buch (BuchID, Titel)
- Autor(Name, BuchID) mit BuchID → Buch.BuchID
- Zweigbibliothek (ZweigID, ZweigName, Adresse)
- BuchBestand(BuchID, ZweigID, AnzahlKopien) mit
BuchID → Buch.BuchID
ZweigID → Zweigbibliothek.ZweigID
- Ausleihe(BuchID, ZweigID, KartenID, Ausleihdatum, Faelligkeitsdatum) mit
BuchID → Buch.BuchID
ZweigID → Zweigbibliothek.ZweigID
KartenID → Kunde.KartenID

Formuliere die folgenden Anfragen als Anfragen der relationalen Algebra.

- Wieviele Exemplare des Buchs mit dem Titel „Database Systems“ gehören der Zweigbibliothek namens Griebnitzsee? **2 P**
- Wieviele Exemplare des Buchs mit dem Titel „Database Systems“ gehören den einzelnen Zweigbibliotheken? **2 P**
- Liste die Namen aller Personen auf, die noch keine Bücher ausgeliehen haben. **3 P**
- Suche für jedes Buch, das aus der Zweigbibliothek namens Griebnitzsee ausgeliehen wurde und dessen Fälligkeitsdatum der 17.06.22 ist, den Titel sowie Namen und die Adresse der Person, die das Buch ausgeliehen hat. **3 P**
- Suche für jede Zweigbibliothek den Namen und die Gesamtzahl der bisher getätigten Ausleihen. **2 P**
- Suche die Namen, Adressen und Anzahl der entliehenen Bücher aller Personen, die mehr als fünf Bücher ausgeliehen haben. **2 P**
- Suche für jedes Buch des Autors Jeffrey Ullman den Titel und die Anzahl von Exemplaren, die der Zweigbibliothek namens Griebnitzsee gehören. **3 P**