

## Aufgabenblatt 5

### Transaktionen, Selektivität

- Abgabetermin: **Sonntag, 13.07.2025, 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: Konfliktserialisierbarkeit

Sind die folgenden Schedules konfliktserialisierbar?

Begründe deine Entscheidung jeweils auf zwei Wegen:

- mittels des graphbasierten Tests *und*
  - durch Angabe eines konfliktäquivalenten seriellen Schedules bzw. durch Angabe nicht-serialisierbarer, konfligierender Aktionskombinationen. Bei der Angabe eines konfliktäquivalenten seriellen Schedules ist es ausreichend, die Reihenfolge der Transaktionen anzugeben (z.B.  $T_1, T_2, T_3$ ).
- a)  $S_1 = \langle r_1(X), r_2(X), w_1(X), r_2(Y), w_2(Y), r_1(Y) \rangle$  **3 P**
- b)  $S_3 = \langle r_3(X), r_1(Y), w_3(Y), w_2(X), w_2(Y) \rangle$  **3 P**

### Aufgabe 2: Konsistenz, 2PL-Bedingung, Legalität

Betrachte den folgenden Schedule (entspricht  $S_1$  aus Aufgabe 1 mit ergänzten \*lock-Operationen):

$sl_1(X), r_1(X), sl_2(X), r_2(X), u_2(X), w_1(X), xl_2(Y), r_2(Y), w_2(Y), sl_1(Y), u_1(X), r_1(Y), u_1(Y), u_2(Y)$

- a) Gib für beide Transaktionen an, ob sie jeweils konsistent sind, und begründe kurz. **2 P**
- b) Gib für beide Transaktionen an, ob sie jeweils die 2PL-Bedingung erfüllen, und begründe kurz. **2 P**
- c) Ist der Schedule legal, wenn die Locks in der dargestellten Reihenfolge ausgeführt werden? Warum bzw. warum nicht? (Anmerkung: Wir nehmen hierbei an, dass keine Aktionen zurückgestellt oder verschoben werden.) **1 P**

## Aufgabe 3: Scheduler

Betrachte den folgenden Schedule:

$r_1(A), r_2(B), r_3(C), r_1(B), r_2(C), r_3(D), w_1(C), w_2(D), w_3(E)$

Überlege zunächst, wo in diesem Schedule \*lock-Operationen eingefügt werden müssen, damit die drei beteiligten Transaktionen konsistent und 2PL-konform sperren. Gib anschließend den tabellarischen Ablaufplan der Transaktionsausführung eines DBMS-Schedulers an. Kennzeichne darin, welche Sperranforderungen akzeptiert bzw. zunächst abgelehnt werden.

Hinweise zum Einfügen der \*lock-Operationen:

- Füge Lock-, Shared-Lock- und Exclusive-Lock Operationen jeweils so nah wie möglich an der Aktion ein, die als zuerst den Lock benötigt.
  - Füge die Unlocks einer Transaktion immer am Ende der jeweiligen Transaktion ein.
- a) Nutze zur Erstellung der Ablaufpläne einfache Lock- und Unlock-Operationen. **5 P**
- b) Nutze zur Erstellung der Ablaufpläne Shared-Lock-, Exclusive-Lock- und Unlock-Operationen. **5 P**

## Aufgabe 4: Anfragebearbeitung

Gegeben sei das aus der Übung bekannte Produkt-Schema:

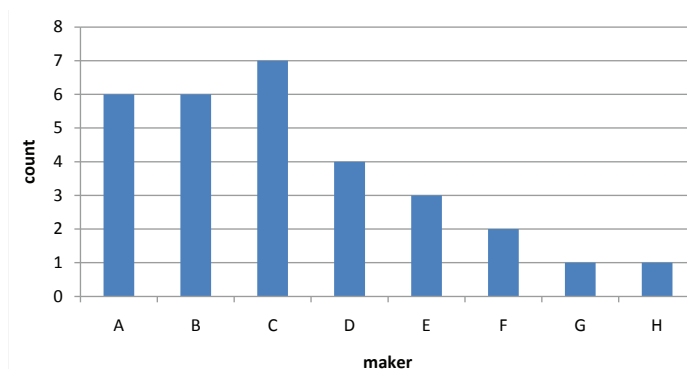
- Product(maker, model, type)
- PC(model, speed, ram, hd, rd, price)
- Laptop(model, speed, ram, hd, screen, price)
- Printer(model, color, type, price)

Für alle Relationen gilt folgender Fremdschlüssel:

- <Relation>.model → Product.model

Nimm die folgenden Kardinalitäten/Werteverteilungen an:

- Product: 30 Tupel
- PC: 13 Tupel
- Laptop: 10 Tupel
- Printer: 7 Tupel
- maker:



Bestimme die Ergebniskardinalität (also die Anzahl der Tupel im Ergebnis) der folgenden Anfrage. Skizziere dazu den Operatorbaum und gib an jeder Kante die Anzahl der zu erwartenden Tupel an. **5 P**

$\pi_{\text{model,price}}(\sigma_{\text{maker}='A' \vee \text{maker}='B'}(\text{Product} \bowtie (\pi_{\text{model,price}}(\text{PC}) \cup \pi_{\text{model,price}}(\text{Laptop}) \cup \pi_{\text{model,price}}(\text{Printer}))))$