

Schichtensystem und Transaktionen

Tobias Bittner

2024-12-18

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung

Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem I

- a) Wozu dient die Schichtenbildung in der Softwarearchitektur?
- b) Wodurch kann eine Schicht beschrieben werden? bzw. Was tut eine Schicht?
- c) Welche Beispiele für schichtenartig aufgebaute Software-Systeme außer Datenbanksystemen kennen Sie noch?

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung

Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke I

- 1 Beschreiben Sie kurz den Aufbau von und den Zugriff auf HDDs und SSDs.
- 2 Wie bereits erwähnt, sind SSDs und HDDs unterschiedlich aufgebaut. Wie könnte eine einheitliche Schnittstelle aussehen, mit der man Blöcke sowohl von Festplatten als auch von SSDs lesen kann?

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung**
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung

Hausaufgabe 3: TID Adressierung I

TIDs wurden kurz in der VL eingeführt, wir wollen hier etwas näher darauf eingehen: Eine TID dient zur Identifikation und Auffindung von Sätzen (=Folge zshg. Daten). Sie besteht dazu aus zwei Einträgen (`#Block`, `#Index`): `#Block` zeigt auf den Block auf dem der Satz gespeichert ist und `#Index` gibt die Indexnummer innerhalb des Blockes an.

Betrachten Sie die unten skizzierte Ausgangssituation: Es sind Blöcke mit einer Größe von 48 Byte (ein Byte ist hier jeweils durch ein Kästchen repräsentiert) gegeben. Block 0 enthält zum Ausgangszeitpunkt genau 2 Sätze: `TID(0, 0)` mit der Länge 7 und `TID(0, 1)` mit der Länge 17.

Hausaufgabe 3: TID Adressierung II

- ① Fügen Sie in die Skizze Sätze mit folgenden Längen nacheinander ein und geben Sie jeweils die zugehörige TID an: 12, 10.

				7	0

Block 0

Block 1

Hausaufgabe 3: TID Adressierung III

			24	7	0

Block 0

					0

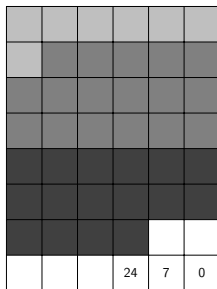
Block 1

12: TID(0, 2), 10: TID(1, 0)

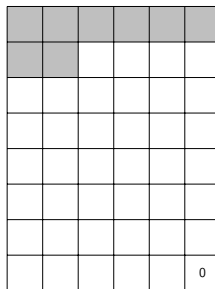
Hausaufgabe 3: TID Adressierung IV

- 2 Betrachten Sie die folgende Skizze: Block 0 hat zusätzlich zur obigen Ausgangssituation den Satz TID(0, 2) mit der Länge 16 bekommen. Block 1 enthält Satz TID(1, 0) mit der Länge 8.

Satz TID(0, 0) soll auf die Länge 12 und anschließend Satz TID(0, 1) auf die Länge 23 vergrößert werden. Zeichnen Sie jeweils die nach den Verlängerungen entstehenden Situationen und geben Sie wieder die zugehörigen TIDs an.



Block 0



Block 1

Hausaufgabe 3: TID Adressierung V

Verlängerung von TID(0, 0) auf 12: Block 0 ist komplett gefüllt.

			29	12	0

Block 0

					0

Block 1

7 → 12: TID(0, 0), 17: TID(0, 1), 16: TID(0, 2)

Hausaufgabe 3: TID Adressierung VII

- 3 Nach den beiden Satzvergrößerungen aus Teilaufgabe b) soll noch ein Satz der Länge 57 eingefügt werden. Zeichnen Sie die entstehende Situation und geben Sie die zugehörige TID des Satzes an. Gehen Sie davon aus, dass in Block 2 noch keine Sätze abgelegt sind.

Legen Sie in dieser Teilaufgabe zusätzlich zu den bisher in den Blöcken abgelegten Informationen einen

Fragmentierungs-Header der Größe 2 Byte vor den Fragmenten eines Satzes mit ab. Dieser zeigt auf das nächste

Fragment des Satzes. Wird auch vor dem letzten Fragment ein Fragmentierungs-Header benötigt?

[illegible]

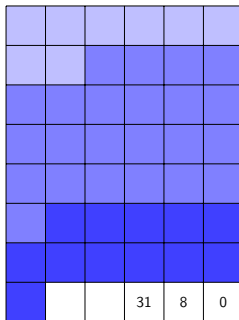
Block 1

[illegible]

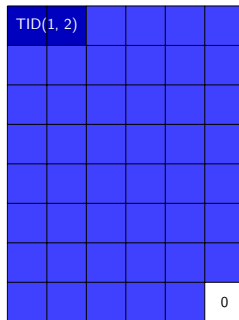
Block 2

Hausaufgabe 3: TID Adressierung VIII

Fragmentiere Satz der Länge 57 in 2 Fragmente der Größe 45 (= Blockgröße – 1 Byte Indexeintrag – 2 Byte Fragmentierungs-Header) und 12 (= Rest). Lege Fragment der Größe 45 in neuen Block 2. Fragment der Größe 12 passt noch in Block 1.



Block 1



Block 2

57: TID(2, 0)

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept**
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung

Hausaufgabe 4: TID-Konzept I

Wie erkennt man, ob es sich beim Blockinhalt um Nutzdaten, eine TID, einen Indexeintrag, einen Fragmentierungsheader oder einen gelöschten Eintrag handelt?

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen**
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung

Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen I

- a) Was sind Transaktionen und wozu dienen sie?
- b) Was versteht man unter den ACID-Eigenschaften von Transaktionen?
- c) Was passiert, wenn eine Transaktion einen Commit durchführen möchte.

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes**
- 7 Klausur Wiederholung

Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes I

Stellen Sie sich vor, Sie arbeiten an einem Teil eines Warenwirtschaftssystems für Supermärkte. Gegeben sei das folgende Datenbank-Schema:

Artikel (ANr, Bezeichnung, Anzahl, Preis)

Kasse (KNr, Geldinhalt)

Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes II

a) Programm Zahlungsvorgänge:

```
1  double Summe;
2  unsigned int Kasse;
3  while(true) {
4      read(Kasse, Kunde); // neuer Kunde an Kasse
5      Summe = 0;
6      while(noch Waren auf dem Band) {
7          double Preis;
8          unsigned int Artikel, Anzahl;
9          read(Artikel, Anzahl);
10         exec sql SELECT Preis INTO :Preis
11             FROM Artikel
12             WHERE ANr = :Artikel;
13         exec sql UPDATE Artikel
14             SET Anzahl = Anzahl - :Anzahl
15             WHERE ANr = :Artikel;
16         Summe = Summe + (Anzahl * Preis);
17     }
18     exec sql UPDATE Kasse SET
19         Geldinhalt = Geldinhalt +
20         :Summe WHERE KNr = :Kasse;
21 }
```

Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes III

Wo sollte man hier eine Transaktion beenden und eine Neue beginnen? Diskutieren Sie die verschiedenen Möglichkeiten!

Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes IV

b) Prüfprogramm:

```
1  double Summe;  
2  double Warenwert;  
3  double Kassenstand;  
4  exec sql SELECT Summe INTO :Summe  
5      FROM Gesamtwert;  
6  exec sql SELECT SUM(Anzahl * Preis)  
7      INTO :Warenwert  
8      FROM Artikel;  
9  exec sql SELECT SUM(Geldinhalt)  
10     INTO :Kassenstand  
11     FROM Kasse;  
12  if (Summe != Warenwert + Kassenstand) {  
13      Alarm();  
14  }
```

Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes V

Hier wird zunächst angenommen, dass nach jedem UPDATE ein COMMIT erfolgt.

Wenn das Prüfprogramm gleichzeitig mit einigen Zahlungsvorgängen an den Kassen abläuft und sich die Zugriffe auf die Datenbank in einer bestimmten Reihenfolge mischen, dann kann es passieren, dass fälschlicherweise Alarm ausgelöst wird. Wie müssen sich dazu die Zugriffe der beiden Vorgänge anordnen?

Was ändert sich, wenn der empfohlene Commit-Zeitpunkt des Programms a verwendet wird?

- 1 Hausaufgabe 1: Fragen zur Vorlesung – Schichtensystem
- 2 Hausaufgabe 2: Festplatten- und Flash-Laufwerke
- 3 Hausaufgabe 3: TID Adressierung
- 4 Hausaufgabe 4: TID-Konzept
- 5 Hausaufgabe 5: Fragen zur Vorlesung – Transaktionen
- 6 Hausaufgabe 6: Geeignete Zeitpunkte des Transaktionsendes
- 7 Klausur Wiederholung