

Grundlagen Datenbanken

Benjamin Wagner

7. Februar 2019



TUM Uhrenturm

Allgemeines

- Folien von mir sollen unterstützend dienen. Sie sind nicht von der Übungsleitung abgesegnet und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit (oder Richtigkeit).
- Bei Fragen oder Korrekturvorschlägen: wagnerbe@in.tum.de
- Vorlesungsbegleitendes Buch von Professor Kemper (Chemiebib)
- Mein Foliensatz ist online: <https://github.com/wagjain/GDB2018>

Transaktionen

- Transaktionen verpacken eine Folge von Operationen
- In einer Datenbank kann z.B. jede SQL-Anfrage als Transaktion modelliert werden
- Genereller Ablauf: **BOT** → Operationen → **C oder A**
- Datenbanken haben hohe Anforderungen an Datenintegrität
- Wir können Transaktionen nicht komplett frei arbeiten lassen
- Datenbank muss **ACID**-Forderungen erfüllen
- **Ausblick:** Vorlesung „Transaction Systems“

Buffer Manager

- Großteil der Daten in Hintergrundspeichern (z.B. HDD)
- Nur kleiner Teil der Seiten im Hauptspeicher
- Hier gibt es einen Buffer Manager, welcher die Seiten verwaltet
- Transaktionen schreiben auf die Seiten im Hauptspeicher
- Diese müssen regelmäßig auf Hintergrundspeicher ausgelagert werden
- In der Regel: **No Force, Steal**
- **Was heißt das eigentlich?**
- **Was passiert mit dem Hauptspeicher, wenn das System abstürzt?**

Protokolle

- Um **ACID** einzuhalten, müssen Änderungen protokolliert werden
- Ein Log-Eintrag hat in der Regel folgende Struktur:

[LSN, TransaktionsID, PageID, Redo, Undo, PrevLSN]

- Jede Seite speichert hier die letzte an ihr vollzogene LSN
- Was ist der Unterschied zwischen physischer und logischer Protokollierung?

Protokolle - WAL

- Die Logeinträge müssen ausgeschrieben werden
- Um Konsistenz sicherzustellen, muss stets gelten:
 1. Bevor eine Transaktion **commit** durchläuft, müssen ihre Log-Einträge ausgeschrieben werden
 2. Bevor eine Seite ausgelagert wird, müssen alle Log-Einträge die diese Seite betreffen ausgeschrieben werden

Wiederherstellung

- Wenn wir nun abstürzen, können alle Daten wieder hergestellt werden
- Wir können Transaktionen in Winner und Loser unterscheiden
- Drei Phasen: **Analyse, Redo, Undo**
- Recovery benötigt Compensation Log Records
- Sicherungspunkte helfen, Zeit beim Restart zu verkürzen

Wiederherstellung - Phasen

- **Analyse:**

- Gehe ausgeschriebene Log-Einträge durch
- Finde heraus, welche Transaktionen Winner und Loser sind

- **Redo:**

- Wiederhole alle nicht festgeschriebenen Operationen im Log
- *Achtung:* wir wiederholen auch die Operationen von Losern!

- **Undo:**

- Nun können Undo-Operationen für die Loser durchgeführt werden
- Hier müssen Compensation Log Records geschrieben werden