

# Transaktionsverwaltung SS 2006 - Übungsblatt 2

## (Verteilte Datenhaltung)

### 1. Serialisierung

Konstruieren Sie Historien aus drei Transaktionen T1, T2 und T3, die folgende Merkmale aufweisen:

1. Die serielle Reihenfolge ist T1 vor T2 vor T3.
2. T3 beendet seine Arbeit vor T2; T2 wiederum vor T1.

Zudem sollen folgende Bedingungen gelten (betrachten Sie jede einzeln):

- a. Recoverable
- b. Cascadeless
- c. Strict
- d. Seriell
- e. COCSR

Falls es in einem der genannten Fälle (a bis e) nicht möglich ist, eine Historie zu konstruieren, erklären Sie, warum dies so ist.

### 2. Timeout in 2PC

Nehmen Sie an, in einem linearen, nach 2PC arbeitenden verteilten System sei die maximale Laufzeit einer Nachricht von einem Knoten zu seinem rechten oder linken Nachbarknoten konstant. Wie sollte der Timeout gewählt werden, in Abhängigkeit von dieser maximalen Laufzeit, der Position des jeweiligen Knotens in der linearen Struktur und des Nachrichtentyps?

### 3. Phase der Unsicherheit in 2PC

- a. Was ist die Phase der Unsicherheit in 2PC?
- b. Gibt es in linearem 2PC einen Knoten, der sich niemals in dieser Phase befindet? Wenn ja, welche(r)? Wenn nicht, beschreiben Sie die Unsicherheitsphase für jeden Knoten.

### 4. Three Phase Commit

- a. Beschreiben Sie die Variante von 3PC, in der konsistente Entscheidungen garantiert werden können, sofern nur seitens der Knoten Fehler auftreten (site failures).

### 5. Presumed Commit

- a. Beschreiben Sie kurz, was ein Presumed Abort ist.
- b. Beschreiben Sie das Presumed Commit Protokoll. Ist dieses Protokoll symmetrisch zum Presumed Abort? Erläutern Sie Ihre Antwort.

### 6. Logging und Recovery in 2PC / linearem 2PC / 3PC

- a. Warum werden in Datenbank-Systemen UNDO- und REDO-Informationen geloggt?
- b. Welche Arten von Logging kommen in 2PC, linearem 2PC und 3PC zur Anwendung? Unterscheiden Sie in Ihrer Antwort zwischen Koordinator und anderen Knoten, und begründen Sie jede Log-Operation.
- c. Nehmen Sie an, der Platz auf der Festplatte sei knapp. Welche Log-Einträge können nach den einzelnen Phasen wieder gelöscht werden?

## 7. Read-Only Sub-Transaktionen

- a. Welche Beziehung besteht zwischen Non-Repeatable / Repeatable Reads und Atomic Commitment?
- b. Beschreiben Sie Eigenschaften, die eine Transaktion erfüllen muß, damit Sie auch bei Auftreten von Non-Repeatable Reads mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt abläuft.
- c. Nehmen Sie an, eine solche Transaktion soll nun auf einem verteilten Datenbank-System ausgeführt werden. Welche Schritte des Protokolls können entfallen, wenn das Isolations-Level gesenkt wird?

## 8. One Phase Commit

- a. Beschreiben sie kurz den One Phase Commit. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, wo liegen die Vor- und Nachteile?

## 9. Total Failures

Nehmen Sie den Total-Ausfall eines verteilten Datenbank-Systems an. Wie funktioniert die Recovery in 2PC / 3PC? Welche Knoten und welche Informationen müssen zur Verfügung stehen, bevor das System mit der Recovery beginnen kann?

## 10. Replikation und Fragmentierung

- a. Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile von Replikation im Vergleich zu Fragmentierung. Betrachten Sie Verfügbarkeit, Performanz von Lese- und Schreib-Operationen, Ausfallsicherheit, Verteilung von Schema-Informationen, etc.
- b. In welchen Systemen sind verteilte Transaktionen aufwändiger, in replizierten oder in fragmentierten Systemen?
- c. Definieren und unterscheiden Sie Lazy Replication und Eager Replication.