

Praktikum Technische Grundlagen der Informatik IV

Aufgabenblatt Th4

— Konsistenz und Transaktionen —

Abgabe: 10./11.6.2013

Aufgabe 1:

Aktualisierung und Synchronisation von verteilten Datenbanken

- a) Recherchieren und erläutern Sie kurz die drei folgenden Verfahren zur Aktualisierung und Synchronisation von Datenbanken: Write-All, Primary-Copy und Voting
- b) Bei starker Konsistenz können zu keiner Zeit Abweichungen zwischen den unterschiedlichen Kopien von Daten auftreten. Unter welchen Voraussetzungen ist starke Konsistenz erforderlich? Wann sind Verfahren geeignet, mit denen eine schwache Konsistenz (Abweichungen zwischen den Kopien zeitweise tolerabel) erreicht wird? Nennen Sie entsprechende Beispiele.

	5
--	---

Aufgabe 2:

Eine Datei wird auf 10 Servern repliziert, jeder Server erhält genau ein Vote. Welche Kombinationen von Lese- und Schreibabstimmungen können von dem Voting-Algorithmus zugelassen werden? Bei welcher Stimmverteilung werden Schreibzugriffe bevorzugt, bei welcher Stimmverteilung Lesezugriffe?

	3
--	---

Aufgabe 3:

In dieser Aufgabe wird eine dezentrale Variante des Two-Phase-Commit Protokolls betrachtet, bei der die Teilnehmer neben der indirekten Kommunikation über den Koordinator auch direkt miteinander kommunizieren können.

In der ersten Phase sendet der Koordinator ein Vote an alle Beteiligten.

In der zweiten Phase werten die Teilnehmer den Vote aus. Falls es ein Nein ist, wird die Transaktion abgebrochen. Bei einem Ja senden die Teilnehmer ihr Vote zu dem Koordinator und zu allen anderen Teilnehmern. Diese führen die Aktion gemäß des Ergebnisses aus oder nicht aus.

Berechnen Sie die Anzahl der ausgetauschten Nachrichten. Worin bestehen die Vor- und Nachteile gegenüber der zentralen Variante?

	5
--	---

Aufgabe 4:

Tafelaufgabe - Wird im Termin vorgerechnet, ist also nicht zu Hause zu lösen. Mitarbeit und damit Vorbereitung ist jedoch dennoch erwünscht.

Ein Three-Phase-Commit-Protokoll hat die folgenden Teile:

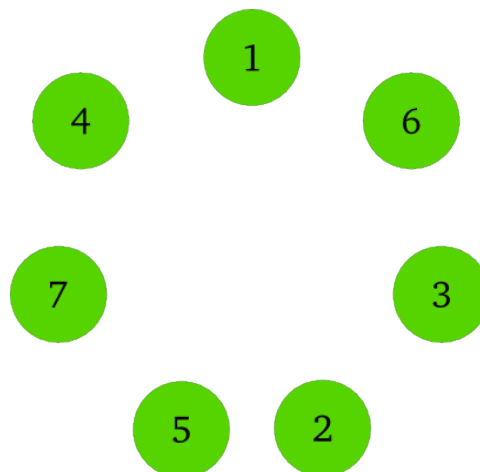
- Phase 1: Wie beim Two-Phase-Commit
- Phase 2: Der Koordinator sammelt die Votes und trifft eine Entscheidung: Wenn diese *Nein* ist, wird die Transaktion abgebrochen und Teilnehmer, die mit *Ja* abgestimmt haben werden informiert. Ist die Entscheidung *Ja*, sendet er eine Pre-Commit-Nachricht an alle Teilnehmer. Teilnehmer, die mit *Ja* abgestimmt haben, warten auf eine Pre-Commit- oder eine Do-Abort-Nachricht. Sie bestätigen Pre-Commit-Requests mittels Acknowledgement und führen Do-Abort-Requests aus.
- Phase 3: Der Koordinator sammelt die Acknowledgements. Wenn alle empfangen wurden, committed der Koordinator die Transaktion und schickt Do-Commit-Nachrichten an alle Teilnehmer. Die Teilnehmer warten auf die Do-Commit-Nachricht und committen die Transaktion, wenn sie die Nachricht erhalten.

Erläutern Sie bitte wie dieses Protokoll Verzögerungen während der „Uncertain-Period“ vermeidet, die durch Versagen des Koordinators oder anderer Teilnehmer entstehen können. Nehmen Sie hierzu an, dass die Kommunikation nicht fehlschlagen kann.

	5
--	---

Aufgabe 5:

Gegeben sind die Prozesse in Bild . Der bisherige Koordinator war der Prozess mit der ID 7, dieser ist nun ausgefallen.



Betrachten Sie den Bully-Algorithmus zur Wahl eines Koordinators.

- Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein um den Bully-Algorithmus anwenden zu können?
- Die Knoten mit der ID 3 und 5 erkennen zeitgleich, dass der Koordinator ausgefallen ist. Wie verläuft der Bully-Algorithmus in diesem Fall.

	4
--	---