

Anmerkungen zum Paper

Horst Schneider

21. Mai 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Abstract	2
2	Introduction	2

1 Abstract

- Geo-replicated Datenbanken garantieren sofortige Verfügbarkeit und Partitionstoleranz auf Kosten schwacher Konsistenz -> eventual consistency
- es gibt einige Verwirrung über die Semantik von eventual consistency
- die Vergleichbarkeit verschiedener Semantiken von eventual consistency ist unmöglich, da die Semantik oft nur implizit durch die Implementierung gegeben ist bzw. keine Formalismen bei der Beschreibung verwendet werden
- eventual consistency ist verbunden mit verschiedenen Features wie conflict resolution policies, session guarantees, causality guarantees und Konsistenzleveln

Ziel des papers ist es, ein Framework zur deklarativen Spezifikation von eventual consistency zu bieten, das auf Axiomen basiert.

2 Introduction

- Moderne Internetanwendungen basieren auf verteilten Datenbanksystemen, die oft geo-replicated sind
 - geo-replicated Datenbanken erfordern **partition tolerance**
 - die Anwender fordern **sofortige Verfügbarkeit**
 - -> nach dem CAP-Theorem kann daher keine starke Konsistenz gewährleistet werden
- eventual consistency beschreibt die **Garantie**, dass die Datenbank irgendwann in einen konsistenten Zustand kommt, wenn keine Updates mehr die Datenbank erreichen
- Im Gegensatz zu relationalen Datenbanken sind die Konsistenzmodelle von geo-replicated Datenbanken nicht eindeutig und ausreichend studiert
- Der Ausdruck eventual consistency ist nicht eindeutig besetzt und wird als catch-all buzzword verwendet
- Spezifizierungen von geo-replicated Konsistenzmodellen sind aus verschiedenen Gründen unzureichend:

- verschiedene, unvereinbare Formalismen bzw. keine Formalismen, oft an spezifische Implementierungen gebunden
- schwache Garantien; eventual consistency bezeichnet oft nur quiescent consistency, einem theoretischen Ansatz, der nicht den praktischen Fall berücksichtigt, dass eventuell nie der Zustand eintritt, in dem keine neuen Updates an der Datenbank ankommen
- Schwierigkeit von Conflict Resolution Policies: Vorgehen, wenn zwei Replicas beim Synchronisieren unterschiedliche Versionen des gleichen Objektes besitzen

Glossar

eventual consistency bezeichnet die Einschränkung, dass Daten nach dem CAP Theorem zwar sofort verfügbar und partition tolerant sind, dafür aber nicht sofort konsistent sind, sondern erst an einem unbestimmten Punkt in der Zukunft. 2, 3

geo-replicated bezeichnet die räumlich voneinander getrennte Verteilung von replizierten (nicht-relationalen) Datenbanken. 2

quiescent consistency basiert auf den zwei Prinzipien "Method calls should appear to happen in a one-at-a-time, sequential order" und "Method calls separated by a period of quiescence should appear to take effect in their real-time order". Ein Method Call ist definiert als die Sequenz *invocation*, *pending* und *response*. Prinzip 1 besagt, dass gleichzeitige invocations, die die gleichen Werte manipulieren, selbst bei überlappenden pending Phasen keine Mischung ihrer Ergebnisse erzeugen sollten. Man weiß zwar nicht, welcher Call zuerst abgeschlossen ist, aber die Ergebnisse sollten trotzdem aussehen, als ob eine sequentielle Reihenfolge der Befehle gegeben wäre. Prinzip zwei besagt, dass, wenn es eine *ruhende* Phase (= keine pending Calls) zwischen zwei Method Calls gab, die Ergebnisse der beiden Method Calls in ihrer real-time order vorhanden sein sollten. Bsp.: „For example, suppose A and B concurrently enqueue x and y in a FIFO queue. The queue becomes quiescent, and then C enqueues z. We may not be able to predict the relative order of x and y in the queue, but we know they are ahead of z.“. 3