

Notizen

Modul:

SEMA_INF, Seminararbeit, INF-P-AT002, BE-Sa-1, FS22

Dozent:

Prof. Dr. Zimmermann Heinrich

Autor:

Oliver Bucher

BREWER'S CONJECTURE AND THE FEASIBILITY OF CONSISTENT, AVAILABLE, PARTITION-TOLERANT WEB SERVICES

CAP-Theorem

Brewer -> Eric Brewer, der 2000 die Hypothese (CAP-Theorem) aufgestellt hatte

Conjecture -> Hypothese

CAP-Theorem -> War Inhalt des Moduls Datenbanksysteme

ZUSAMMENFASSUNG

- **C**onsistency (Konsistenz)
- **A**vailability (Verfügbarkeit)
- **P**artition-Tolerant (Partitionstoleranz)



Eric Brewer hat im Jahre 2000 das CAP-Theorem aufgestellt. Eine Hypothese, die besagt, dass kein Webservice alle drei Merkmale (Konsistenz, Verfügbarkeit, Partitionstoleranz) gleichzeitig erfüllen kann.

Sie beweisen dies im Kontext eines asynchronen Netzwerkes (jeder Node im Netzwerk handelt unabhängig von anderen und reagiert eigenständig auf erhaltene Nachrichten). Dennoch geben sie je ein Beispiel, wie je zwei der drei Eigenschaften erreicht werden können.

Als nächstes erklären die Autoren ein mögliches, schwächeres CAP-Theorem in einem teilweise synchronisierten Model, in welchem die Konsistenz nicht immer gewährleistet ist, jedoch die einzelnen Nodes regelmässig synchronisiert werden (im Falle von verloren gegangenen Nachrichten). Ist also Konsistent mit einem Zeitverzug.

AUTOREN

Seth Gilbert und Nancy Lynch

Laboratory for Computer Science, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge

ORIGINAL HYPOTHESE

Eric Brewer

Professor an der University of California, Berkeley



Seth Gilbert scheint aktuell an der National University of Singapore zu dozieren. Gemäss Google Scholar hat er ca. 100 Papers erfasst. Viele davon als primärer Autor.

Nancy Lynch ist aktuell weiterhin am MIT beschäftigt. Sie hat gemäss Google Scholar hunderte von Papers geschrieben (ich habe bei 500 aufgehört zu Zählen). Die beiden Autoren haben 10 Jahre nach diesem Paper eingereicht unter dem Titel "Perspectives on the CAP Theorem" im Jahre 2012.

Eric Brewer ist gemäss seinem LinkedIn Profil aktuell in der Position des VP Infrastructure bei Google (seit 11 Jahren). Ausserdem ist er nach wie vor Professor an der Universität of California in Berkley (seit 28 Jahren). Er selber hat ein Paper mit dem Titel "CAP Twelve Years Later: How the 'Rules' Have Changed" im Jahr 2012 im Computer Magazin veröffentlicht.

STRUKTUR UND FORMATTIERUNG

- Konsequent
- Mathematisch, Latex

Die Darstellung ist auf das nötigste reduziert. Es erinnert mich stark an Mathematik-Bücher, die wir in den vergangenen Semestern gelesen haben.

Die Gliederung ist klar, nummeriert und die Überschriften sind sehr aussagekräftig. Fussnoten werden oft und ausführlich verwendet.

Am Ende jedes "Proofs" wurde ein schwarzes Quadrat platziert. Dessen Bedeutung ist mir auch nach einer kurzen Internetrecherche noch immer unklar.

METHODIK

- Introduction
 - Begriffsdefinitionen
- **M**ethods
 - Logische Beweise
- **R**esults *and*
 - Aufweichen der Anforderungen der originalen Hypothesen
- **D**iscussion
 - Zusammenfassung, Hinweis auf Realität



Die Autoren definieren zuerst Begriffe wie "Atomic Data Objects", "Available Data Objects", "Partition Tolerance".

Im Anschluss beweisen sie erstes Theorem (asynchrones Netzwerk) mithilfe logische Schlussfolgerung durch einen Widerspruch. Ein sehr ähnliches, zweites Theorem (teilweise synchronisiertes Netzwerk) wird mit derselben Methodik bewiesen.

Um eine mögliche Lösung des CAP-Theorem anzubieten, lockern die Autoren die Anforderung von Konsistenz zu "Konsistenz mit Zeitverzug", welches in einem teilweise synchronisiertem Netzwerk umsetzbar ist.

Zum Schluss wird analog zum Abstract nochmals der Inhalt grob zusammengefasst. Ausserdem wird darauf hingewiesen, was in der Realität meist eingesetzt bzw. angestrebt wird. Der letzte Satz versucht für weitere Forschung zu animieren.

LITERATURANALYSE

- "Invited Talk" von Eric Brewer, 2000
- Ausschnitte von Fachbüchern von fünf Autoren



Eine Aufzeichnung des Vortrags von Eric Brewer, auf dessen Aussagen dieses Paper basiert, konnte ich nicht finden, jedoch konnte ich die Folien ausfindig machen (https://sites.cs.ucsb.edu/~rich/class/cs293b-cloud/papers/Brewer_podc_keynote_2000.pdf).

Neben dem Vortrag wurde auf diverse Fachbücher verwiesen, die Seitenzahlen werden jedoch sehr genau angegeben. Das eine Werk "Distributed Algorithms" von Nancy Lynch wird mehrmals aufgeführt, mit unterschiedlichen Seitenzahlen.

KONKLUSION

- Trocken, Reduziert
- Logisch, Nachvollziehbar

Das Paper versucht die Länge optimal zu nutzen. Wo nötig, wird vereinfacht.

Persönlich habe ich das Gefühl, ich konnte den logischen Schlussfolgerungen folgen. Andere Personen, die die Materie besser verstehen und analytischer Denken als ich, würden jedoch auf jeden Fall die logischen Schlüsse überprüfen können. Es ist somit objektiv und reproduzierbar (oder eben nicht reproduzierbar, sollten die logischen Schlüsse fehlerhaft sein).