

# Understanding Tradeoffs in Software Transactional Memory

Dave Dice

Sun Microsystems

Nir Shavit

Tel-Aviv University and Microsystems Research

Präsentiert von: Eva Brunner

University of Salzburg

10.06.2009

# Motivation

- Parallelismus bei Multiprozessor Design
- alternative Ansätze zur Vereinfachung von:
  - Design
  - Verifikation

# Ziel

Eine mechanische Methode die sequentiellen oder coarse-grained lock-based Code in concurrent Code transformiert, ohne dass sie programmspezifische Informationen benötigt.

# Transaktionale Programmierung

- Sequenzen von nebenläufigen Operationen werden zu atomaren Transaktionen zusammengefasst
- Reduktion der Komplexität der
  - Programmierung
  - Verifikation
- Transaktionen die sich beim Speicherzugriff:
  - nicht beeinflussen, sollen ununterbrochen parallel abgearbeitet werden
  - ausschließen, sollen abgebrochen und erneut versucht werden

# TL- Algorithmus

- verwendet kurze Transaktionen (fine-grained)
- unterstützt kein nesting
- time-outs statt shared write-sets
- lock-based
- hat 2 Betriebsarten
  - commit mode (Standard)
  - encounter mode

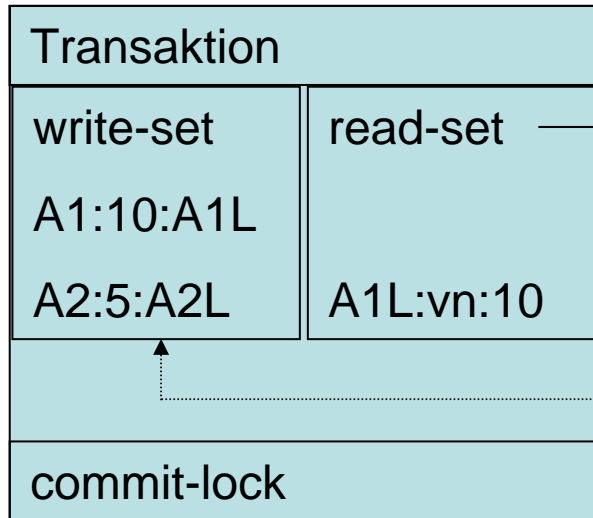
# Commit Mode

lock A1: A1L

lock A2: A2L

|   | A | B  | C | D | D |
|---|---|----|---|---|---|
| 1 | 1 | 10 | 8 | 0 | 0 |
| 2 | 6 | 4  | 7 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0  | 0 | 2 | 1 |
| 4 | 5 | 6  | 7 | 1 | 0 |

|   | A  | B | C | D | D |
|---|----|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 5 | 8 | 0 | 0 |
| 2 | 6  | 4 | 7 | 0 | 0 |
| 3 | 0  | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 4 | 5  | 6 | 7 | 1 | 0 |



look-aside  
(Bloom Filter)

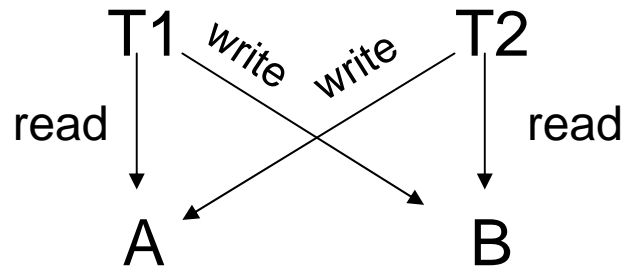
lock gesetzt ja/ nein      Versionsnummer (vn)

A1L: 0 | 11000...001110

# Encounter Mode

- locks werden gesetzt, wenn die Transaktion schreibt
- write-set dient als undo-set
- kein look-aside nötig
- Transaktionsabbruch ist aufwändig

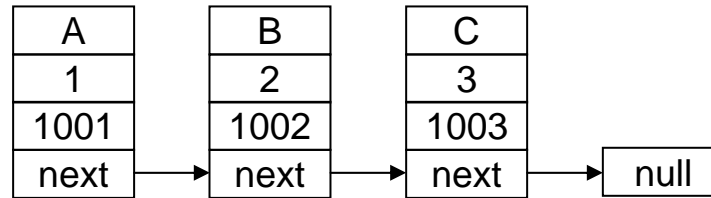
# Kollisionsmanagement



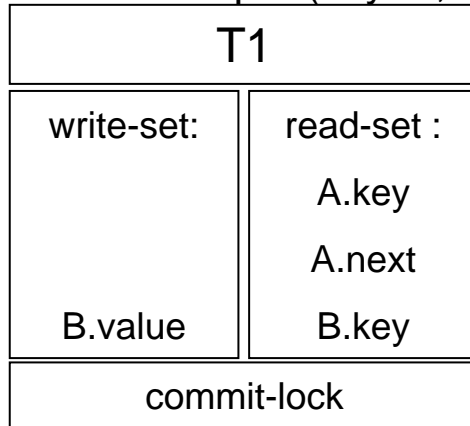
- Kollisionsauflösung:
  - time-out
  - back-off delay



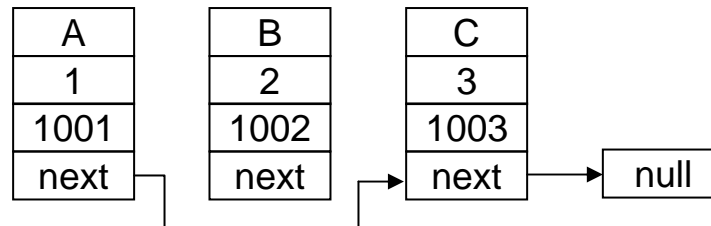
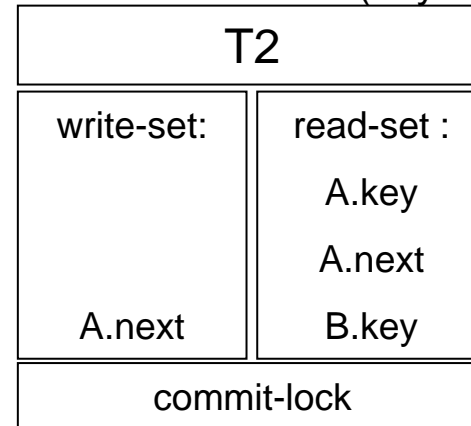
# Modify-after-free hazard



Thread T1: put (key=2,value=2002)



Thread T2: delete(key=2)



# Performance

- Faktoren
  - TM overhead
  - abort rate
- ausschlaggebender Faktor
  - TM overhead (contra intuitiv)
- Messung
  - single thread