



# HBase auf DXRAM

Einstiegspunkte für DXRAM in Hadoop & HBase

in Bearbeitung!

Department of Computer Science  
Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Germany

26. November 2018



- HBase auf DXRAM
- Lösungswege
- Umsetzung
- Fazit



## Motivation





# DXRAM benutzen

- Einbindung in andere Software ausprobieren
- zeigen, dass es echte Alternative sein kann
- Popularität erhöhen





# DXRAM benutzen

Idee: Einbindung in populäre verteilte Projekte

- Hadoop
- HBase

(HBase nutzt Hadoop)





## Hadoop





- begann mit HDFS
- optimal für große Dateien, gesplittet in große Blöcke
- Blöcke verteilt über Datanodes
- Replikate und Infrastruktur Infos (Namenode)
- Prozessverwaltung (YARN) optimiert auf Blockverteilung









## Hbase





- noSQL mit BASE statt ACID (SQL)
- MemStore je Datanode
- HDFS zur Persistenz
- Balance und Config wichtig (read, write, RAM, flush, Kompression)
- RegionServer: App in Hadoop





**HBase und DXRAM ?**





# HBase und DXRAM

- HBase nutzt MemStore & BlockCache (RAM)
- viel Aufwand für Persistenz und Compaction
- NoSQL: warten auf Festplatte bedeutet Tod für Anwendung

Warum nicht gleich DXRAM als verteilten Speicher nutzen?



# HBase und DXRAM - Grafik



# Wie machen es Andere?

Verteilter Speicher und Hadoop + HBase: **Wie machen es andere Projekte?**



# Wie machen es Andere?



Ignite:

- verteilter Speicher (key-value)
- hat SQL Erweiterung
- eher Konkurrenz zu HBase
- Hadoop FS Connector
- HDFS zur Persistenz (SQL)







# Wie machen es Andere?

Alluxio:

- Hadoop „Branch“
- statt Scheme: mounten anderer FS in Alluxio
- wie ein verteilter FS Cache
- Hadoop FS Connector
- etwas Schräg: HBase nutzen bedeutet quasi 2 Hadoops
- eigener RegionServer für Alluxio(?)







## **Lösungswege DXRAM in Hadoop und HBase zu nutzen**



## Idee 1

Idee 1: DXRAM auch als verteiltes Dateisystem anbieten und Connector für Hadoop machen.



## Pro

- Anwender muss auf HBase und Hadoop Seite nichts umprogrammieren
- alle Hadoop Anwendungen können es nutzen
- Host basierte Prozesssplittung durch Hadoop ist möglich

# Idee 1: DxramFs Connector

## **Contra**

Mal eben HDFS nach programmieren :o/



## Idee 2

Idee 2: DXRAM zu einem mountfähigen Medium machen mit `libfuse`.





## Idee 2: mount DxramFs

### Pro

- Anwender muss nicht umprogrammieren
- nicht nur Hadoop könnte das nutzen





## Idee 2: mount DxramFs

### Contra

- Verteilung der Daten unklar
- Hadoop weiss echten Speicherort nicht mehr
- Performance Probleme bei libfuse
- auch hier muss ein Verteiltes Dateisystem Programmiert werden



## Idee 3

Idee 3: HBase Replacement auf der Basis der Thrift Schnittstelle für einen Client.





## Idee 3: DXRAM.Base

### Pro

- kein Umweg über Implementierung eines Dateisystem oder Hadoop
- vermutlich die effizienteste Art
- Prozesssplittung von Hadoop losgelöst



### Contra

- unklar, wie HBase und Hadoop Community darauf reagiert
- vermutlich wird man auf Hadoop nicht verzichten wollen

Ist es einfacher HDFS oder HBase nachzuprogrammieren?

Idee 4: Wie Ignite oder Alluxio eine Prozessverarbeitung vorbei an Hadoop konstruieren. Konkret: RegionServer ist eine DXRAM App.



## Idee 4: DXRAM RegionServer

### Pro

- Lösung auf HBase zugeschnitten
- weniger Konflikte als bei einem HBase Replacement zu erwarten
- kein Dateisystem, was zu implementieren wäre
- evtl. nur eine minimale Anpassung nötig





## Idee 4: DXRAM RegionServer

### Contra

- tiefes Verständnis von HBase Quellcode nötig
- HBase Updates muss man evtl. aufwändig einpflegen
- kein Vorteil für andere Hadoop Projekte
- unklar, ob RegionServer ganz von Hadoop trennbar ist





Die Wahl fiel auf die Lösung, wo HBase und Hadoop unberührt bleiben, und NUR eine HDFS kompatibler Connector beigefügt wird (Idee 1).



- Connector in Hadoop nutzt DXNET um FS Operationen durchzuführen (CRUD)
- DXRAM ist nicht in Hadoop
- DxramFs App bietet Connector FS API an

Projekt scheiterte primär an Debugging der Serialisierung reiner Attribut-Klassen.



# Umsetzung: Fail

Grafik





## Umsetzung: Serialisierung

- Initialisierung, ändernde Größen bei Updates
- gut wäre IDL wie bei Apache Thrift





## Umsetzung: Schlauer sein

Hinterher ist man schlauer: Anstatt multi-Peer und DXRAM Entwicklung auf zu schieben, wäre z.B. als erster Ansatz ein Multi-FTP Connector (aus dem bestehenden) gut gewesen. So hätte man Fragen des Prozesshandlings von HBase auf Basis von Hostnamen bereits ausprobieren können.





## Umsetzung: Schlauer sein

Unelegant: DXNET eigentlich nur zum Transfer auf dem selben Host genutzt, um zwischen Hadoop und DXRAM Infos austauschen zu lassen.



**Fertig:** FS Aufbau, Ordner Operationen





## Offen

- Fehler bei Chunk-Speicherung klären
- Begonnen: create, open, flush, In- und OutStream
- kleiner Bugs (siehe Webseite)
- Handling von Mehrfachanfragen
- Chunk sperren, Hadoop Unittests
- Tests mit MapReduce, Hadoop Multinode, HBase
- Performance Tests





**Fazit**



- YARN zu stark an HDFS und Blockverteilung gekoppelt!
- Ignite & Alluxio: YARN Replacement
- Key-Value Store: HDFS nachbauen schwerer, als Datenbank nachbauen?



- YARN zu stark an HDFS und Blockverteilung gekoppelt!
- Ignite & Alluxio: YARN Replacement
- Key-Value Store: HDFS nachbauen schwerer, als Datenbank nachbauen?

Vermutlich Ja. -> **Apache Thrift**



Aber: Jeder wirbt auch mit *EINBINDUNG* in Hadoop, nicht mit *ERSATZ*.  
To Do: Anwendungsfälle finden, wo auf Hadoop & HBase Replacement sinnvoll ist.

