HBase auf DXRAM

Einstiegspunkte für DXRAM in Hadoop & HBase

in Bearbeitung!

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

2. Dezember 2018

Inhalt

- Motivation
- Wie machen es Andere?
- 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)

Exkurs Hadoop

Hadoop

Exkurs 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

Exkurs Hadoop - Grafik

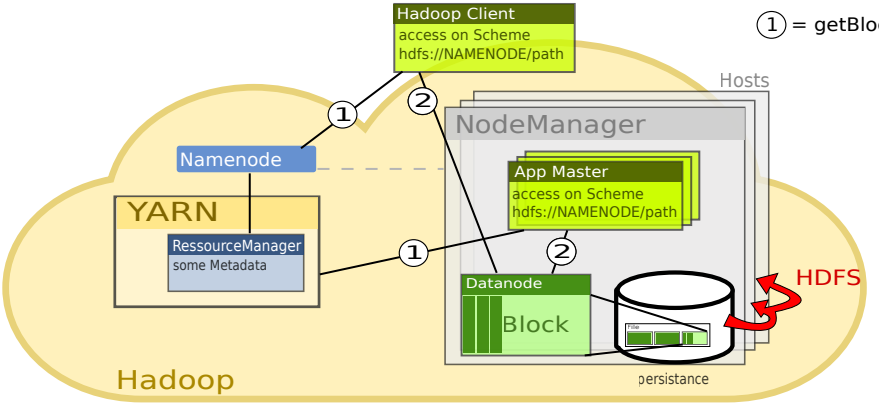


Abbildung: Hadoop Skizze

Exkurs HBase

Hbase

Exkurs 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

Exkurs HBase - Grafik

HBase und DXRAM

HBase und DXRAM ?

HBase und DXRAM

- HBase nutzt MemStore & BlockCache (RAM)
- WAL: put landet zuerst in HDFS (append), dann im 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)

Ignite - Grafik

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(?)

Alluxio - Grafik

Lösungswege

Lösungswege DXRAM in Hadoop und HBase zu nutzen

Idee 1

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

Idee 1: DxramFs Connector

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

Idee 3: DXRAM.Base

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

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

Wahl

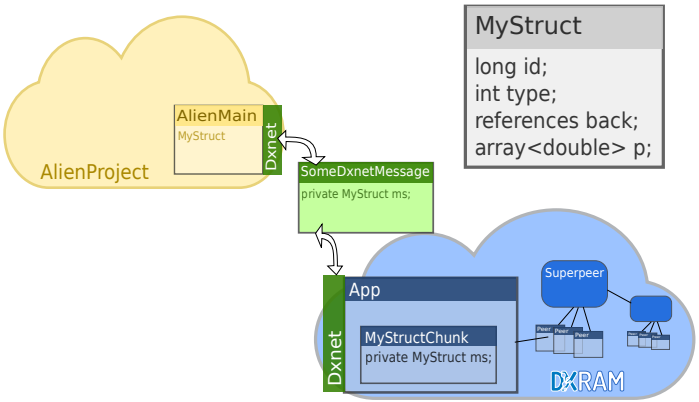
Die Wahl fiel auf die Lösung, wo HBase und Hadoop unberührt bleiben, und NUR eine HDFS kompatibler Connector beigefügt wird (Idee 1).

Umsetzung

- DxramFs App: stellt Chunks als Blöcke in einem FS dar
- DXNET: für RPC und Datentransport
- DxramFs Connector in Hadoop: nutzt DXNET
- DXRAM bleibt losgelößt von Hadoop

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

Umsetzung: Fail 1



MyStruct

long id;
int type;
references back;
array<double> p;

Open questions:

- initial & maximal size
- initial values
- fill with new array length
- when to do NEW ?
  (read/write payload)
- Java Heap slowdown
  with to many copies?

=> get/set each single
attribute is ugly
=> Bytearray and JSON?

Abbildung: Ohne Wrapper oder Generierung

Umsetzung: Serialisierung

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

Umsetzung: Wunsch

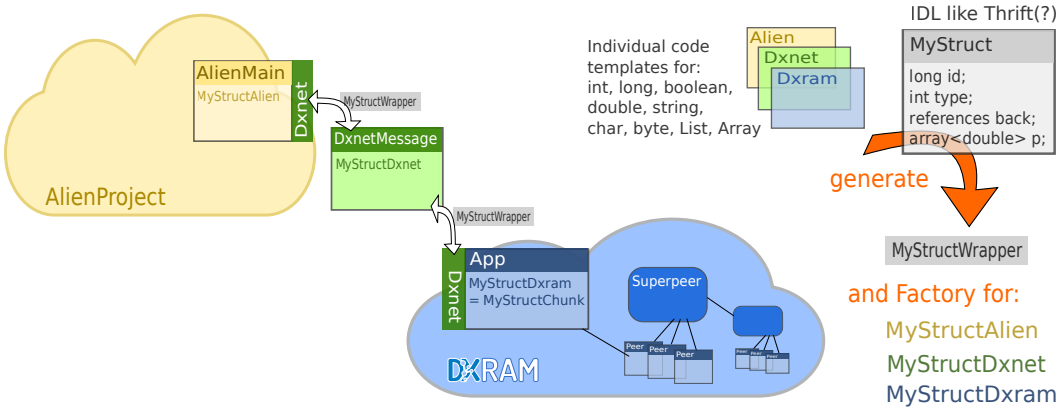


Abbildung: Mit Generierung

Umsetzung: Fail 2

Fehler Nr. 2: Aufschieben von Multipeer-Umgebung

Umsetzung: Multipeer

Anstatt Multipeer 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: DXNET Transport

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

Umsetzung: Aktuell

Fertig: FS Aufbau, Ordner Operationen

Umsetzung: Aktuell

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

Fazit

Fazit

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

Fazit

- 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**

Fazit

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