

# 基于 CDH 大数据平台设计与应用

## Design and Application of Big Data Platform Based on CDH

苏树鹏

Shupeng Su

广西机电职业技术学院 中国·广西南宁 530007

Guangxi Vocational and Technical College of Mechatronics, Nanning, Guangxi, 530007, China

**摘要:** 数据已经成为企业的一种重要的生产要素, 如何盘活企业海量数据资产, 充分挖掘大数据背后的价值成为亟待解决的问题。论文对大数据集群即将存储的数据量和集群功能性及可靠性进行分析评估, 采用 CDH 构建大数据平台, 解决大数据安全问题, 同时采用结构对象迁移、全量数据迁移及增量数据迁移及 HBase 数据库技术, 设计大数据迁移功能, 解决使得企业海量数据安全性大大提升。因此, CDH 大数据平台为公司提供了为市场和客户的精准化营销提供数据支持, 为公司创收提供新的动力, 快速扩展市场业务, 重塑企业核心竞争力, 不断地把企业打造成拥有数据驱动核心竞争力的创新型企业。

**Abstract:** Data has become an important production factor for enterprises. How to revitalize the massive data assets of enterprises and fully tap the value behind big data has become an urgent problem to be solved. This paper analyzes and evaluates the amount of data to be stored in the big data cluster and the functionality and reliability of the cluster. CDH is used to build a big data platform to solve the big data security problem. At the same time, it uses structure object migration, full data migration, incremental data migration and HBase Database technology and designing big data migration functions have greatly improved the security of enterprises' massive data. Therefore, the CDH big data platform provides the company with data support for the precise marketing of the market and customers, and provides new impetus for the company's revenue generation and rapid expansion. Market business, reshape the core competitiveness of the company, and constantly build the company into an innovative company with data-driven core competitiveness.

**关键词:** CDH; 数据迁移; 全量数据; 增量数据

**Keywords:** CDH; data migration; full data; incremental data

**基金项目:** 广西机电职业技术学院 2018 年度院级科研立项项目: 基于 Dubbo 大数据框架在电商平台设计与应用(项目编号: 2018YKYZ017); 2016 年度广西高校中青年教师基础能力提升项目: 基于云计算和物联网的智能校园的研究与设计(项目编号: KY2016YB650)。

**DOI:** 10.12346/etr.v3i2.3448

## 1 引言

随着“互联网+”技术的普及, 企业在生产过程中产生数据的速度以及累积的规模已超过任何过往, 企业所拥有的大规模数据正逐渐成为一种重要的生产要素, 但是如何盘活企业海量数据资产, 充分挖掘大数据背后的价值成为亟待解

决的问题。论文先对大数据平台进行需求分析, 包括集群的可靠性及功能性, 采用 CDH 构建大数据平台, 设计大数据平台海量数据的存储及平台功能, 解决大数据存储安全性问题, 同时也为企业提供科学数据分析, 为精益化管理企业提供决策依据, 为市场和客户的精准化营销提供数据支持,

【作者简介】苏树鹏(1980-), 男, 中国广西南宁人, 壮族, 硕士, 副教授, 从事软件设计、大数据技术研究。

为公司创收提供新的动力，同时使用 HBase 数据库技术，通过解析数据库的增量日志来获取增量数据，在不对业务和数据库性能造成影响下实现数据迁移，使得企业海量数据安全性大大提升，因此 CDH 大数据平台为公司提供了为市场和客户的精准化营销提供数据支持，为公司创收提供新的动力，快速扩展市场业务，重塑企业核心竞争力，不断地把企业打造成拥有数据驱动核心竞争力的创新型企业<sup>[1]</sup>。

## 2 CDH 平台架构技术介绍

CDH 是 Cloudera Distribution Hadoop 的简称，是由 Cloudera 开发的大数据一站式平台管理解决方案，由于 Cloudera 提供了各种能够快速稳定运行的数据计算框架，如使用 Apache Impala 做为对 HDFS，HBase 的高性能 SQL 查询引擎，Hive 数据仓库工具帮助用户分析数据，因此 CDH 平台对 Hadoop 集群进行安装、部署和管理效率大大提高，同时还提供各种可视化的 UI 界面方便管理，配置和监控 Hadoop，并有一定的容错容灾处理功能。CDH 大数据平台架构采用 flume 组件从服务器 Nginx 上获取产生的服务日志，通过 sqoop 组件实现 Hadoop(Hive)与传统的数据库(mysql)间数据传递功能。CDH 平台采用 HBase 组件实现快速、交互式 SQL 对大数据的随机访问，包括实时读/写，适合于长时间运行的批处理作业，如涉及提取、转换和加载(ETL)类型作业的批处理的那些批处理作业。

## 3 CDH 集群搭建

CDH 集群最终的目的是通过对大规模数据的多维分析挖掘出数据背后对企业运营决策有价值的信息，因此必须解决两个问题：

- ①大规模数据存储通过分布式存储解决存储容量局限的问题。
- ②解决大规模数据的安全问题。

### 3.1 CHD 集群平台搭建的需求分析

#### 3.1.1 数据量评估

数据量不是现有的数据量，而是有一个 1~2 年左右的中长期规划内平台每月或每周新增的数据量，同时做好多副本的备份计划；数据量还包括中间数据、临时数据和日志数据等数据估计占用 20%~30% 左右的空间，这样可以避免随着数据量的动态变化通过动态的增减节点的个数来调整集群的存储和计算能力。

#### 3.1.2 集群的可靠性和功能性需求

平台的可靠性需求是系统每月宕机次数不能超过 1 次，且系统每次宕机的时间不能超过两小时，集群内任何一台计算机每月不可用的时间不能超过总时间的 2%，同时要求机

器宕机、服务停止硬件损坏的情况下数据不会出现丢失，如宕机或服务器停止，10min 之内恢复。

平台的功能性需求对于 100G~1T 左右的数据进行简单的查询分析，确保在 2~10min 之内完成，对于比较复杂作业，如多表连接能够在 20min~1h 内完成，业务数据的增量导入和数据清洗在 1h 之内完成。

在完成平台的需求分析之后，接下来我们的任务就是先确定选择什么样的机器，也就是机器选型，当然包括机器的资源配置了，再确定集群的规模，也就是集群包含多少台机器。

### 3.2 CHD 集群平台搭建步骤

此次系统搭建全部使用 centos7.4 及以上，内存全部为：16GB，CPU：2c 及以上即可，硬盘使用 SSD，每台 2TB。

#### 3.2.1 SSH 配置实现免密码登录节点

- ①在控制台运行 `ps -e | grep ssh`。
- ②运行 `sudo apt-get install openssh-server` (服务器)。
- ③生成 RSA 公私钥，实现节点之间无密码访问在 master 上使用 root 权限登陆系统，并进入 /root/.ssh 目录，运行命令 `ssh-keygen -t rsa`，回车到底，生成 `id_rsa`，`id_rsa.pub`；master 使用 `scp` 命令将公钥远程复制到其他节点：复制到 slave1：`scp -r id_rsa.pub root@节点1:/root/.ssh` 复制到 slave2：`scp -r id_rsa.pub root@节点2:/root/.ssh` 在 slave1 和 slave2 下，将 master 传过来的公钥添加到 `authorized_keys`：`cat id_rsa.pub >> authorized_keys`，至此实现了无密码登陆。

#### 3.2.2 安装 CDH 管理端

- ① `yum install httpd`，CentOS6 默认安装了 httpd，启动：`service httpd start`。
- `Cd /home/soft/cloudera (cm5.2.0-centos6.tar.gz 存储的目录)`。
- ②解压：`tar -zxvf cm5.2.0-centos6.tar.gz`。
- `cd /var/www/html`，创建相关目录：`mkdir -p cm5/redhat/6/x86_64`。
- `cd cm5/redhat/6/x86_64 mv /home/soft/cloudera/cm`。
- `chmod -R ugo+rX cm`。
- ③离线安装 Cloudera Manager 5，在安装 manager 的机器上首先安装 postgresql，用在存储 manager 的管理信息，postgresql 的需要下载三个包：`postgresql84-libs-8.4.21-1PGDG.rhel6.x86_64.rpm`。
- `postgresql84-8.4.21-1PGDG.rhel6.x86_64.rpm`。
- `postgresql84-server-8.4.21-1PGDG.rhel6.x86_64.rpm`。
- `Cd /etc/yum.repos.d/`，删除下面的所有文件，新建文件 `myrepo.repo`。
- `[myrepo] name=myrepo`。

baseurl=http://172.31.151.59/cm5/redhat/6/x86\_64/cm/5。  
enabled=1, gpgcheck=0。

Ip 为 222.12.151.197 的机器名为 http://archive.cloudera.com, 并在各个机器上的 /etc/hosts 文件中。

#### ④下载 CM5 安装文件

安装 CM5 给 cloudera-manager-installer.bin 添加可执行权限:

```
chmod +x cloudera-manager-installer.bin。
```

进行安装: ./cloudera-manager-installer.bin。

最后弹出安装图形界面, 接着一步一步点击 next、accept, 最后出现提示框, 成功访问默认网址 http://localhost:7180/, 则说明安装成功了。

## 4 数据迁移设计与实现

### 4.1 数据迁移设计

数据安全性不再是运营部门的可选项, 而是大多数企业管理工作的重中之重, 因此平台不可避免地要解决大数据迁移传输的问题。目前数据迁移解决方案提供多种迁移类型: 增量数据迁移、全量数据迁移及结构对象迁移。论文采用数据的全量迁移和增量迁移结合, 重新定义源库和目标数据库的语义语法, 解决源实例不断有业务写入时迁移数据的一致性问题, 且在迁移过程中, 启动增量日志回放模块, 经过反解析、过滤、封装后迁移到目标实例, 从而实现数据迁移功能, 数据迁移流程图如图 1 所示。

同步增量过程如下:

①同步初始化, 同步初始化主要将源实例的历史存量数据在目标实例初始化一份。

②增量数据实时同步, 当初初始化完成后进入两边增量数据实时同步阶段, 在这个阶段, 数据迁移会实现源实例跟目标实例之间数据动态同步过程。

增量数据实时同步过程, 数据迁移的底层实现模块主要包括:

①日志读取模块。

②日志读取模块从源实例读取原始数据, 经过解析、过滤及标准格式化, 最终将数据在本地持久化。日志读取模块通过数据库协议连接并读取源实例的增量日志。

③日志回放模块: 日志回放模块从日志读取模块中请求增量数据, 并根据用户配置的同步对象进行数据过滤, 然后在保证事务时序性及事务一致性的前提下, 将日志记录同步到目标实例, 因此数据迁移功能实现了日志读取模块、日志回放模块的高可用, 如果系统一旦检测到链路异常, 就会在健康服务节点上断点重启链路, 从而有效保证同步链路的高可用<sup>[2]</sup>。

### 4.2 数据迁移实现

本文数据迁移解决的问题是把数据从 A 集群迁移到 B 集群, 集群均安装 HBase 数据库, 使用 HBase 的 snapshot 快照的功能, 在不需停止服务器上业务下记录任意时间点数据表的数据将其保存快照, 实现迁移全量数据。利用 Hbase 的 replication 复制不断变化的数据, 实现增量数据迁移, 具体步骤如图 2 所示。

迁移步骤的主要 5 个时间点:

①在 T0 时刻, 配置 A 集群关联到 B 集群的 Replication 关系, 实现数据同步从 A 集群迁移到 B 集群, 就在这个时刻起, 将新写入 A 集群数据表的数据保留在 WAL 日志中;

②在 T1 时刻, A 集群生成全量数据, 通过创建快照, 将导出的数据迁移到 B 集群中;

③在 T2 时刻, B 集群将 T1 时刻的快照数据导入, B 集群中会由快照创建出表, A 集群上设置的 Replication 的关系将自动把 T0 时刻保留的 WAL 日志回放至 B 集群的表中, 开始增量数据同步;

④在 T3 时刻, 在前面的几个步骤中, 积累了很多 WAL 日志文件, 通过同步将日志传到 B 集群, 且将 A 集群读写业务全部切到 B 集群;

⑤在 T4 时刻, 将整个业务完全切到 B 集群, 实现完整的迁移功能。

数据迁移的具体操作, 部分代码如下:

①设置集群 A 和集群 B 的 peer 关系, 在源集群 Hbase shell 中, 设定 peer。

```
add_peer 'peer_name','ClusterB:2181:/Hbase'。
```

②在 A 集群的表中设置 replication 属性, 先设置目标表名, 先获取 Family=f。

```
进入 Hbase shell 中, alter 'Student',{NAME =>'f', REPLICATION_SCOPE => '1'}。
```

③给 A 集群的表创建快照, 在 Hbase shell 中 snaps Student', 'Student\_table\_snapshot'。

④在 A 集群中导出快照。

⑤将快照数据放置到 B 集群的对应的目录下, 上面命令会导出 2 个目录, 快照元数据和原始数据, 将元数据放到 /Hbase/Hbase-snapshot 中, 将原始数据放到 /Hbase/archive 目录中由于 Hbase 的 archive 目录会有个定时清理, 这里可以提前将集群 B 的 master 的 Hbase.master.cleaner.interval 值设置大点, 避免拷贝过程中发生碰巧发生了数据清理如果集群 B 中没有对应的目录, 可以提前创建:

```
hdfs dfs -mkdir -p /Hbase/Hbase-snapshot。
```

```
hdfs dfs -mkdir -p /Hbase/archive/data/default/。
```

移动导出的 snapshot 文件到 snapshot 目录。

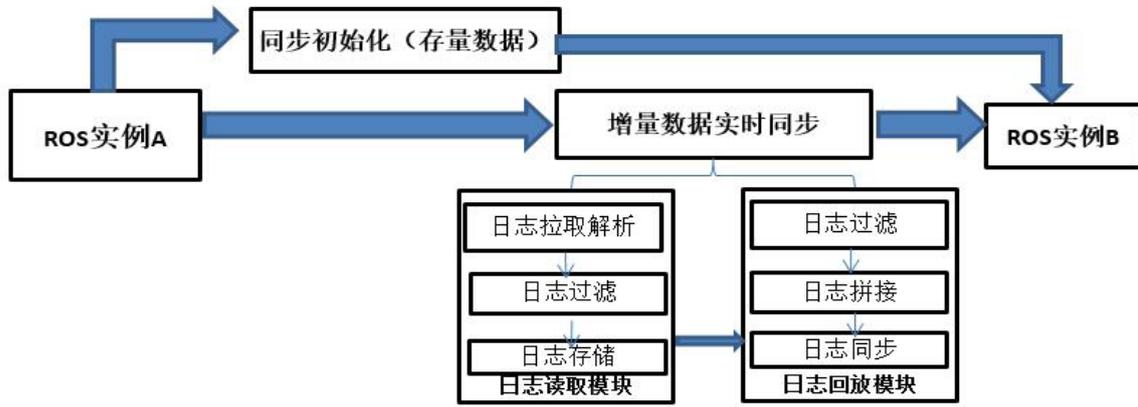


图1 数据迁移流程图

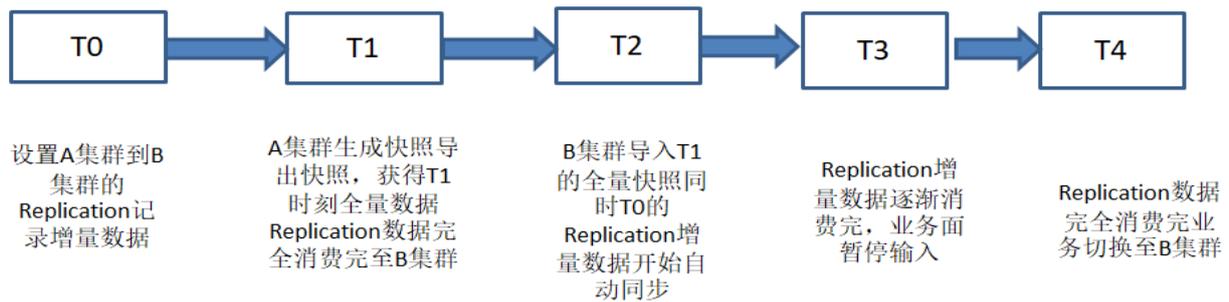


图2 数据迁移步骤

```
hdfs dfs -mv /snapshot-backup/Student/.Hbase-snapshot/
Student_table_snapshot/Hbase/.Hbase-snapshot/。
```

```
hdfs dfs -mv /snapshot-backup/Student/archive/data/default/
Student/Hbase/archive/data/default/。
```

⑥在新集群 B 中恢复表的快照，进入 Hbase shell。

```
restore_snapshot 'Student_table_snapshot' 。
```

恢复完成后，记得将集群 B 的 hmaster 中 Hbase.master.cleaner.interval 的值调整回来。

## 5 结语

论文提出了构建基于 CDH 大数据系统，克服了资源分散，性能不可靠、异构性严重、备份数据困难等缺点，利用 CDH 集群高可靠性解决大数据的存储问题，该集群平台利

用 HBase 特性，采用同步和增量理论，解决在迁移海量数据时不会对业务和数据库性能造成影响，且不需要关心缓存失效，整个迁移路径更短、延迟更低，给智能化大数据平台建设提供新的思路<sup>[3]</sup>。

## 参考文献

- [1] 王颜,刘净瑜,李光,等.基于IGPS和麦克纳姆轮的AGV导航控制系统设计[J].工程设计学报,2020,27(5):662-670.
- [2] 梁达.智能交通管控大数据平台设计开发与应用[A].中国智能交通协会.第十五届中国智能交通年会科技论文集(2)[C].中国智能交通协会:中国智能交通协会,2020:8.
- [3] 褚龙现,陈婉冰.网络大数据平台动态页面数据生成技术[J].电子技术与软件工程,2020(19):168-169.