尚硅谷大数据技术之 Hadoop（HDFS）

（作者：尚硅谷大数据研发部）

版本：V3.3

**第 1 章 HDFS 概述**

* 1. **HDFS 产出背景及定义**

1. **HDFS 产生背景**

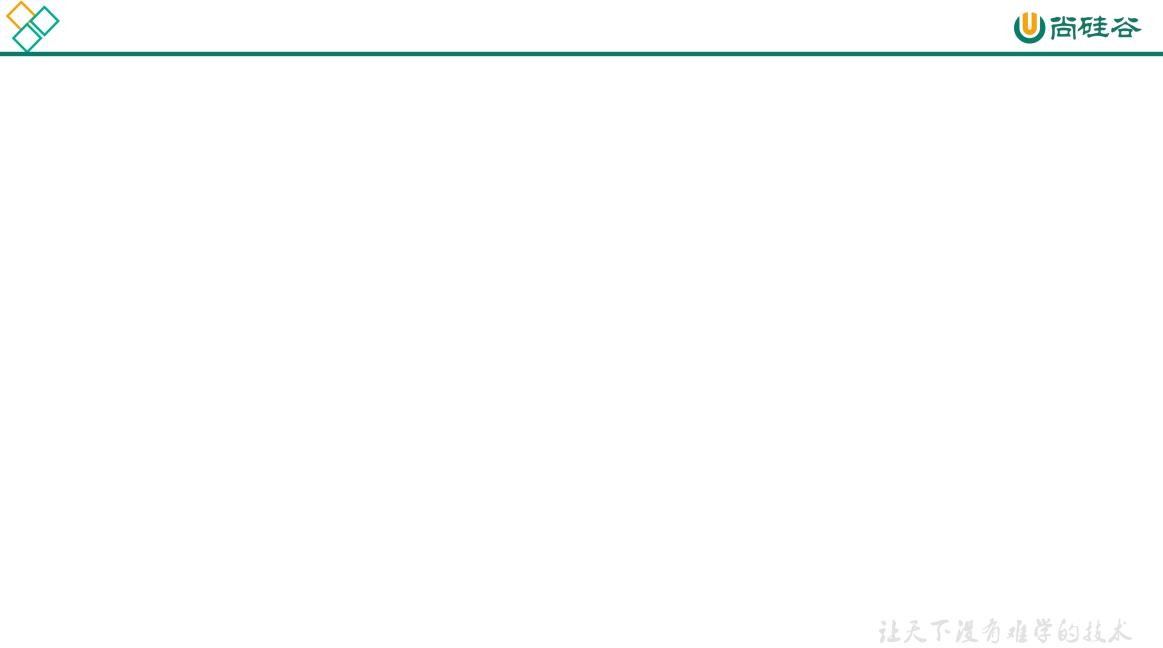
随着数据量越来越大，在一个操作系统存不下所有的数据，那么就分配到更多的操作系统管理的磁盘中，但是不方便管理和维护，迫切需要一种系统来管理多台机器上的文件，这就是分布式文件管理系统。HDFS 只是分布式文件管理系统中的一种。

1. **HDFS 定义**

HDFS（Hadoop Distributed File System），它是一个文件系统，用于存储文件，通过目录树来定位文件；其次，它是分布式的，由很多服务器联合起来实现其功能，集群中的服务器有各自的角色。

HDFS 的使用场景：适合一次写入，多次读出的场景。一个文件经过创建、写入和关闭之后就不需要改变。

* 1. **HDFS 优缺点**



HDFS优点

1. 高容错性
   * 数据自动保存多个副本。它通过增加副本的形式，提高容错性。

副本

* + 某一个副本丢失以后，它可以自动恢复。

副本

1. 适合处理大数据
   * 数据规模：能够处理数据规模达到GB、TB、甚至PB级别的数据；
   * 文件规模：能够处理百万规模以上的文件数量，数量相当之大。
2. 可构建在廉价机器上，通过多副本机制，提高可靠性。

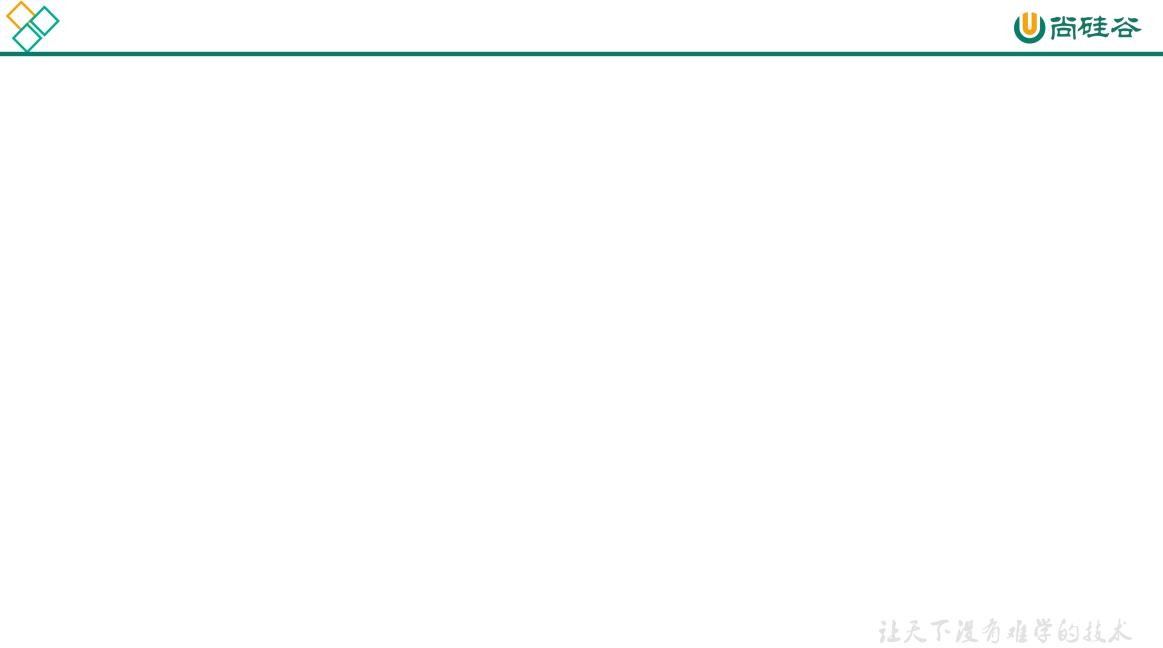
副本

副本

副本

副本

副本



HDFS缺点

1. 不适合低延时数据访问，比如毫秒级的存储数据，是做不到的。
2. 无法高效的对大量小文件进行存储。
   * 存储大量小文件的话，它会占用NameNode大量的内存来存储文件目录和

块信息。这样是不可取的，因为NameNode的内存总是有限的；

* + 小文件存储的寻址时间会超过读取时间，它违反了HDFS的设计目标。

1. 不支持并发写入、文件随机修改。
   * 一个文件只能有一个写，不允许多个线程同时写；

* 仅支持数据append（追加），不支持文件的随机修改。

上传文件

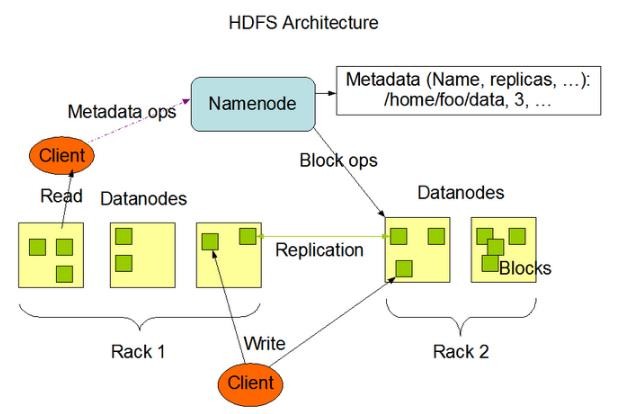
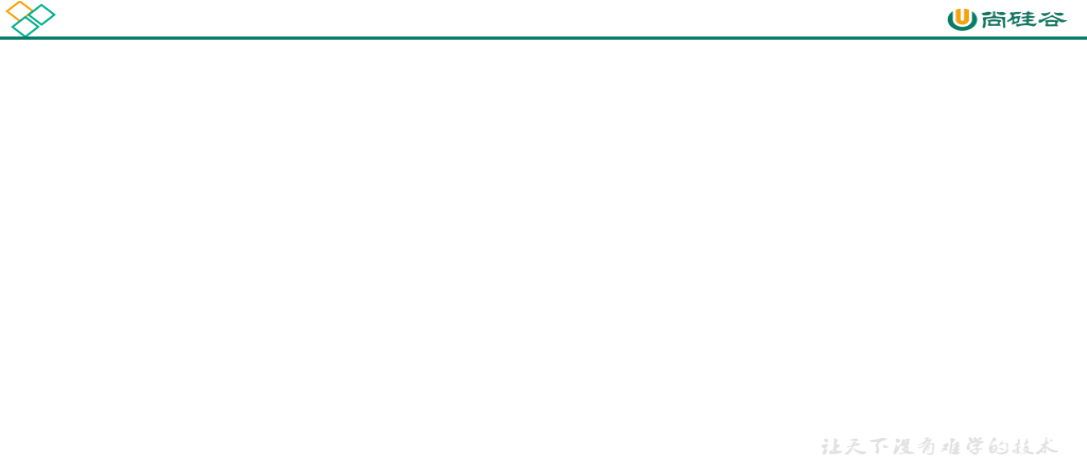
ss.txt

上传文件

ss.txt

HDFS

* 1. **HDFS 组成架构**



HDFS组成架构

1. NameNode（nn）：就是Master，它

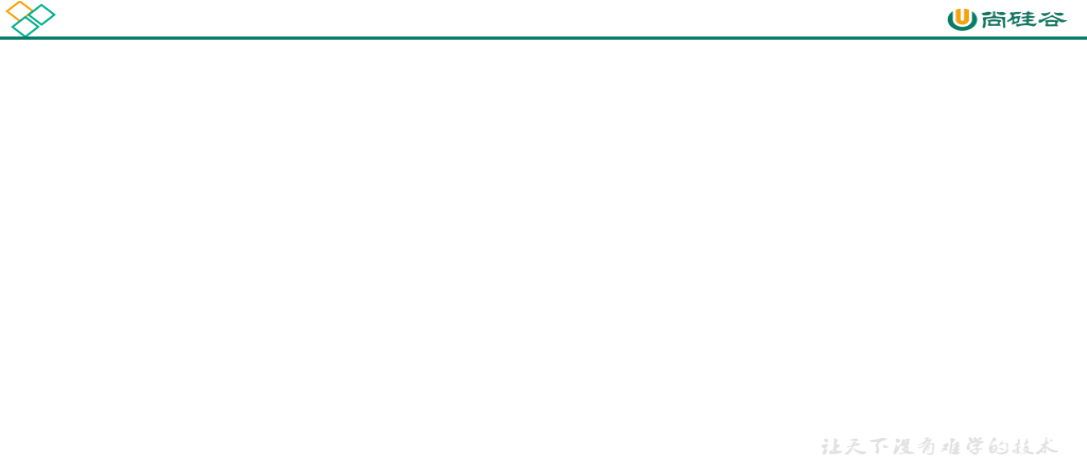
是一个主管、管理者。

* 1. 管理HDFS的名称空间；
  2. 配置副本策略；
  3. 管理数据块（Block）映射信息；
  4. 处理客户端读写请求。

1. DataNode：就是Slave。NameNode

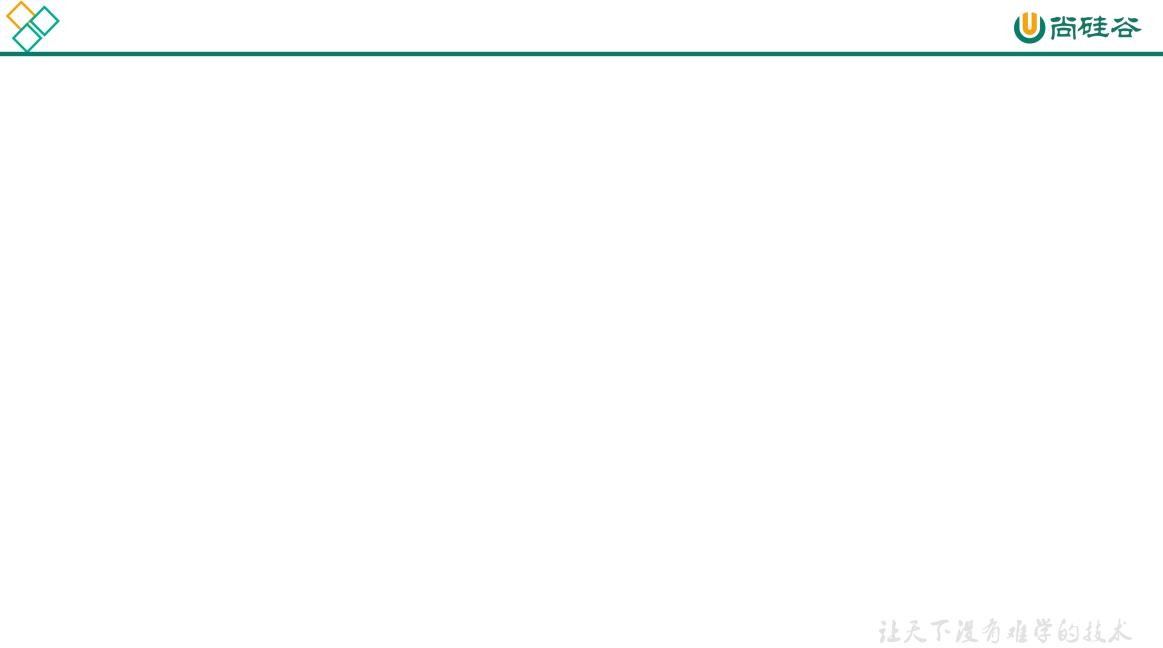
下达命令，DataNode执行实际的操作。

1. 存储实际的数据块；
2. 执行数据块的读/写操作。



HDFS组成架构

1. Client：就是客户端。
   1. 文件切分。文件上传HDFS的时候，Client将文件切分成一个一个的Block，然后进行上传；
   2. 与NameNode交互，获取文件的位置信息；
   3. 与DataNode交互，读取或者写入数据；
   4. Client提供一些命令来管理HDFS，比如NameNode格式化；
   5. Client可以通过一些命令来访问HDFS，比如对HDFS增删查改操作；
2. Secondary NameNode：并非NameNode的热备。当NameNode挂掉的时候，它并不能马上替换NameNode并提供服务。
3. 辅助NameNode，分担其工作量，比如定期合并Fsimage和Edits，并推送给NameNode ；
4. 在紧急情况下，可辅助恢复NameNode。
   1. **HDFS 文件块大小（面试重点）**



HDFS 文件块大小

HDFS 中的文件在物理上是分块存储（ Block ） ， 块的大小可以通过配置参数

( dfs.blocksize）来规定，默认大小在Hadoop2.x/3.x版本中是128M，1.x版本中是64M。

1）集群中的block

2）如果寻址时间约为10ms，

即查找到目标block的时间为

10ms。

3）寻址时间为传输时间的1% 时，则为最佳状态。（专家） 因此，传输时间

=10ms/0.01=1000ms=1s

block1

block2

5 block大小

=1s\*100MB/s=100MB

… …

4）而目前磁盘的传输速率普

遍为100MB/s。

blockn



HDFS文件块大小

**思考：为什么块的大小不能设置太小，也不能设置太大？**

（1）HDFS的块设置太小，会增加寻址时间，程序一直在找块的开始位置；

（2）如果块设置的太大，从磁盘传输数据的时间会明显大于定位这个块开

始位置所需的时间。导致程序在处理这块数据时，会非常慢。

**总结：HDFS块的大小设置主要取决于磁盘传输速率。**

**第 2 章 HDFS 的 Shell 操作（开发重点）**

* 1. **基本语法**

hadoop fs 具体命令 OR hdfs dfs 具体命令两个是完全相同的。

* 1. **命令大全**

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ bin/hadoop fs

[-appendToFile <localsrc> ... <dst>] [-cat [-ignoreCrc] <src> ...]

[-chgrp [-R] GROUP PATH...]

[-chmod [-R] <MODE[,MODE]... | OCTALMODE> PATH...]

[-chown [-R] [OWNER][:[GROUP]] PATH...]

[-copyFromLocal [-f] [-p] <localsrc> ... <dst>]

[-copyToLocal [-p] [-ignoreCrc] [-crc] <src> ... <localdst>] [-count [-q] <path> ...]

[-cp [-f] [-p] <src> ... <dst>]

[-df [-h] [<path> ...]]

[-du [-s] [-h] <path> ...]

[-get [-p] [-ignoreCrc] [-crc] <src> ... <localdst>] [-getmerge [-nl] <src> <localdst>]

[-help [cmd ...]]

[-ls [-d] [-h] [-R] [<path> ...]]

[-mkdir [-p] <path> ...]

[-moveFromLocal <localsrc> ... <dst>] [-moveToLocal <src> <localdst>]

[-mv <src> ... <dst>]

[-put [-f] [-p] <localsrc> ... <dst>]

[-rm [-f] [-r|-R] [-skipTrash] <src> ...]

[-rmdir [--ignore-fail-on-non-empty] <dir> ...]

<acl\_spec> <path>]]

[-setrep [-R] [-w] <rep> <path> ...]

[-stat [format] <path> ...]

[-tail [-f] <file>]

[-test -[defsz] <path>]

[-text [-ignoreCrc] <src> ...]

* 1. **常用命令实操**
     1. **准备工作**

1）启动 Hadoop 集群（方便后续的测试）

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ sbin/start-dfs.sh [atguigu@hadoop103 hadoop-3.1.3]$ sbin/start-yarn.sh

2）-help：输出这个命令参数

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ hadoop fs -help rm

3）创建/sanguo 文件夹

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ hadoop fs -mkdir /sanguo

* + 1. **上传**

1）-moveFromLocal：从本地剪切粘贴到 HDFS

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ vim shuguo.txt

输入：

shuguo

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ hadoop fs -moveFromLocal ./shuguo.txt

/sanguo

2）-copyFromLocal：从本地文件系统中拷贝文件到 HDFS 路径去

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ vim weiguo.txt

输入：

weiguo

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ hadoop fs -copyFromLocal weiguo.txt

/sanguo

3）-put：等同于 copyFromLocal，生产环境更习惯用put

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ vim wuguo.txt

输入：

wuguo

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ hadoop fs -put ./wuguo.txt /sanguo

4）-appendToFile：追加一个文件到已经存在的文件末尾

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ vim liubei.txt

输入：

liubei

[atguigu@hadoop102 hadoop-3.1.3]$ hadoop fs -appendToFile liubei.txt

/sanguo/shuguo.txt

* + 1. **下载**

1）-copyToLocal：从HDFS 拷贝到本地