

Hadoop - HDFS

Universidade Federal de Goiás
Ciência da Computação

O que é Hadoop?

- Um framework para lidar com aplicações distribuídas que fazem uso massivo de dados
- Originalmente construído para a distribuição do projeto do motor web Apache Nutch
- Permite aplicações a trabalharem com milhares de nós em cluster
- Dados na escala dos Petabytes
- Implementa o paradigma Map/Reduce
- Open Source, Escrito em Java

O que é o HDFS?

- Sistema de arquivos distribuído
 - Alta tolerância a falhas
 - Projetado para hardware de baixo custo
 - Provê alta vazão de dados
 - Escalável
 - Portável
 - Baseado no Google File System
- Faz parte do pacote Hadoop Common

Pra que serve?

- Sistema primário de armazenamento usado pelas aplicações do Hadoop
- Também pode funcionar como um sistema de arquivos distribuído de propósito "geral", levando em consideração suas peculiaridades
- Arquivos muito grandes são quebrados em pedaços menores e armazenados em diferentes nós

Quem utiliza:

- Facebook
- Adobe
- EBay
- Google
- IBM
- ImageShack
- Last.fm
- LinkedIn

Apenas alguns dentre vários outros grandes nomes

Conceitos

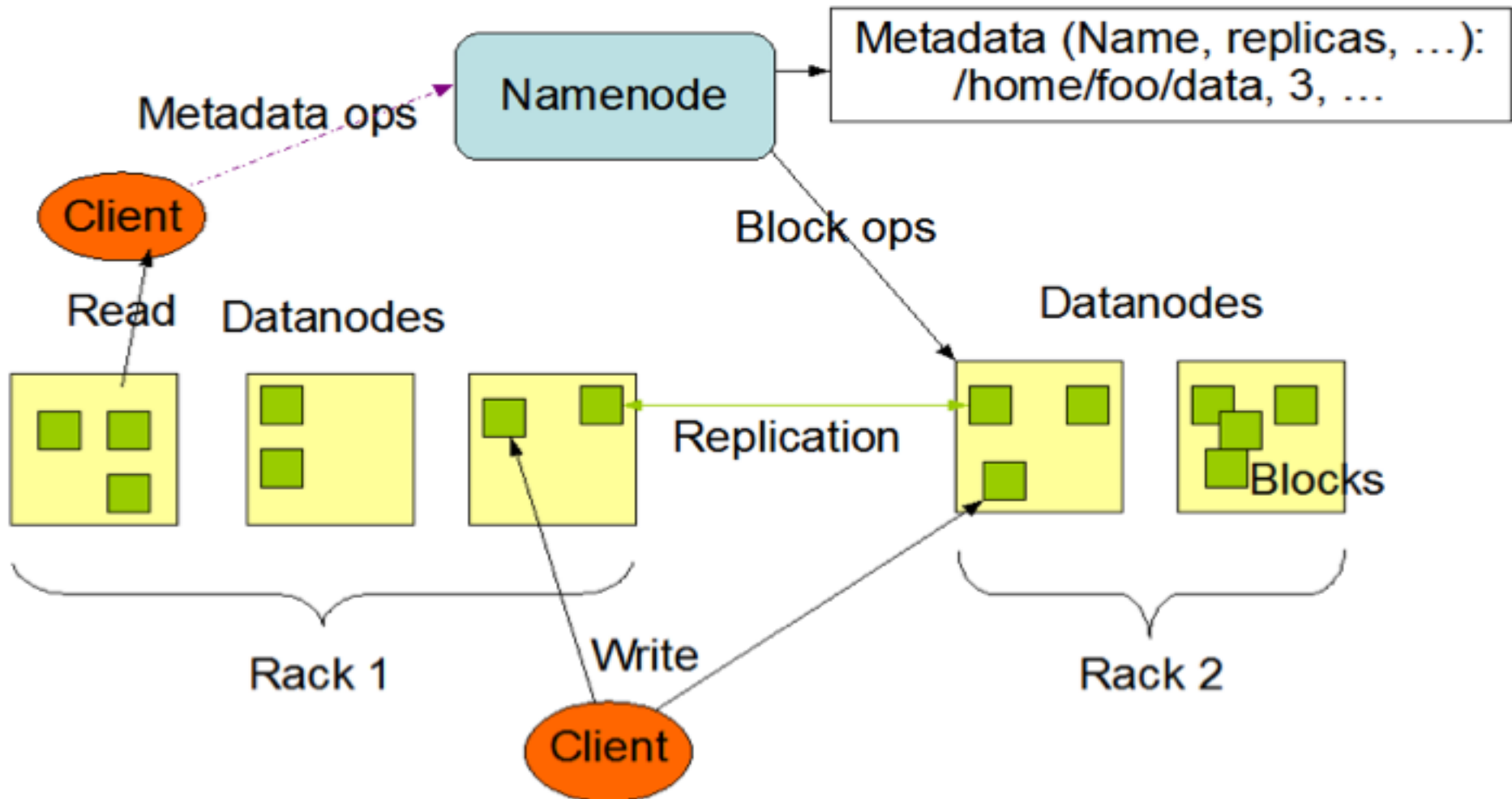
- *Write once, read many*
- Tolerância a falhas de Hardware
- Acesso aos dados por *streaming*
- Grandes conjuntos de dados
- Modelo de coerência simples
- "Mover o processamento é mais barato que mover os dados"
- Portabilidade entre hardware e software heterogêneos

Funcionalidades

- Permissões e autenticação
- *Rack Awareness*
- Modo de segurança
- fsck()
- Balanceador
- Atualização e *rollback* de dados
- Nós de *checkpoint*
- Nós de *backup*

Arquitetura do HDFS

- O HDFS tem uma arquitetura Cliente/Servidor
- Constituído por um NameNode e vários DataNodes



Como Funciona ?

- O NameNode executa operações no sistema de arquivos, como open, close, rename de arquivos e de diretórios.
- Os protocolos do HDFS são implementados sobre o protocolo de rede TCP/IP
- A comunicação entre os processos acontece por Remote Procedure Call (RPC).

Como Funciona?

- NameNode, mantém o sistema de nomes e coordena acesso e metadados
- Os metadados são mantidos todos em memória RAM para garantir rapidez de acesso
- Organização hierárquica dos dados, semelhante a outros sistemas de arquivos
- Não suporta atalhos

Como Funciona?

- Os arquivos são armazenados em blocos que são muito maiores que os blocos comuns de um sistema de arquivo o seu padrão é 64MB
- Confiabilidade é implementada através da replicação dos dados. Cada bloco é replicado em 3 ou mais *DataNodes*
- Não é realizado cache para os dados. Um preço a se pagar pelos grandes conjuntos de dados e acesso por streaming

Demonstração

1- No site <http://www.cloudera.com/downloads/> é possível realizar o download de máquinas virtuais com hadoop

```
1: import java.io.File;
2: import java.io.IOException;
3: import org.apache.hadoop.conf.Configuration;
5: import org.apache.hadoop.fs.FileSystem;
6: import org.apache.hadoop.fs.
  FSDataInputStream;
7: import org.apache.hadoop.fs.
  FSDataOutputStream;
8: import org.apache.hadoop.fs.Path;
```

```
10: public class HDFSHelloWorld {
11:
12: public static final String theFilename = "hello.txt";
13: public static final String message = "Hello, world!\n";
14:
15: public static void main (String [] args) throws IOException {
16:
17:     Configuration conf = new Configuration();
18:     FileSystem fs = FileSystem.get(conf);
19:
20:     Path filenamePath = new Path(theFilename);
21:
22: try {
23:     if (fs.exists(filenamePath)) {
24:         // remove the file first
25:         fs.delete(filenamePath);
26:     }
27:
28:     FSDataOutputStream out = fs.create(filenamePath);
29:     out.writeUTF(message);
30:     out.close();
31:
32:     FSDataInputStream in = fs.open(filenamePath);
33:     String messageIn = in.readUTF();
34:     System.out.print(messageIn);
35:     in.close();
36: } catch (IOException ioe) {
37:     System.err.println("IOException during operation: " + ioe.toString());
38:     System.exit(1);
39: }
40: }
41: }
```

Referências

Hadoop Tutorial - <http://developer.yahoo.com/hadoop/tutorial/module2.html#programmatically>

HDFS Architecture Guide - http://hadoop.apache.org/hdfs/docs/current/hdfs_design.html

Hadoop (Wikipedia) - <http://en.wikipedia.org/wiki/Hadoop>

<http://hadoopblog.blogspot.com/2010/05/facebook-has-worlds-largest-hadoop.html>

http://www.cloudera.com/videos/mapreduce_and_hdfs

<http://wiki.apache.org/hadoop/PoweredBy>
borthakur.com/ftp/hadoopmicrosoft.pdf