Conceptos y Aplicaciones de Big Data

Ecosistema Hadoop

Prof. Waldo Hasperué
whasperue@lidi.info.unlp.edu.ar

Temario

- Ecosistema Hadoop
  - HDFS
  - Ejecución de una aplicación en el entorno Hadoop
- Introducción al paradigma MapReduce
- Etapas de un trabajo en MapReduce
  - Map
  - Shuffle
  - Sort
  - Reduce

Historia

- Para procesar grandes conjuntos de datos, en 2003 Google creó el framework Hadoop capaz de poder procesar grandes volúmenes de datos.
- En 2006, Yahoo continúa con el desarrollo del proyecto Hadoop. Aparece Hadoop MapReduce.
- Actualmente pertenece a Apache
  - Apache Hadoop (hadoop.apache.org)

Hadoop

- Es un framework que soporta procesamiento de grandes bases de datos en un ambiente distribuido
- Ejecuta aplicaciones para el tratamiento de grandes volúmenes de datos
- Incluye un sistema de archivos distribuidos (HDFS)
- Tolerante a fallas

Hadoop

- ✓ Diseñado para el procesamiento off-line de los datos (procesamiento en batch)
- ✓ Funciona con la idea de "escriba una sola vez y lea muchas"

- ✗ No permite lectura aleatoria
- ✗ No permite el procesamiento on-line

- Se ejecuta en el "lugar" donde se encuentran los datos

Componentes Hadoop

- Common (I/O, serialización, RPC)
- HDFS (file system distribuido)
- Zookeeper (servicio de coordinación de procesos)
- MapReduce (modelo de procesamiento de datos)
- Pig (lenguaje de scripting sobre MapReduce)
- Cascading (framework que simplifica el uso de MapReduce)
- Hive (lenguaje basado en SQL)

Apache Hadoop Ecosystem

Ambari
Provisioning, Managing and Monitoring Hadoop Clusters

Sqoop
Data Exchange

Flume
Log Collector

Zookeeper
Coordination

Oozie
Workflow

Pig
Scripting

Mahout
Machine Learning

R Connectors
Statistics

Hive
SQL Query

Hbase
Columnar Store

YARN Map Reduce v2
Distributed Processing Framework

HDFS
Hadoop Distributed File System

Componentes Hadoop

- Almacenamiento: Distributed File System (DFS)
  - Los archivos están distribuidos
  - Ofrece transparencia al usuario permitiendo operar con todos los archivos del cluster a través del file system distribuído.
  - Un mismo archivo podría estar almacenado en varias computadoras.
  - Hadoop tiene su propio filesystem distribuido: el HDFS (Hadoop Distributed FileSystem)

DFS

- Hay varios sistemas de archivos distribuidos
  - HDFS
  - HFTP
  - HSFTP
  - HAR
  - FTP
  - S3

HDFS

- Todos los archivos se dividen en bloques del mismo tamaño (64MB por defecto, aunque es configurable)
- Los bloques pueden estar físicamente en cualquier computadora
- Permite la réplica de bloques para optimización y recupero de fallas

Procesos del HDFS

- Namenode
  - Maneja el árbol del filsystem y los metadatos de cada archivo y carpeta.
  - Conoce para cada bloque del FS que datanode lo maneja.
  - Vínculo con el filesystem del SO
- Datanode
  - Son lo que llevan a cabo la lectura y escritura de los bloques en el filesystem del SO.
  - Lleva a cabo la creación, borrado y replicado de los bloques.
- Secondary namenode: realiza tareas auxiliares al name node.

El comando HDFS

- HDFS permite crear, borrar, renombrar archivos y carpetas dentro del FS distribuido.

- Ofrece dos operaciones adicionales
  - Copiar un archivo del FS local al HDFS
  - Copiar un archivo del HDFS al FS local

El comando HDFS

- Listar archivos y directorios
  - hdfs dfs -ls
  - hdfs dfs -ls <nombre_directorio>
- Ver contenido de un archivo
  - hdfs dfs -cat <nombre_archivo>
- Crear directorio
  - hdfs dfs -mkdir <nombre_directorio>

El comando HDFS

- Borrar directorio
  - hdfs dfs -rm -r <nombre_directorio>
- Copiar archivos del FS local al DFS
  - hdfs dfs -copyFromLocal <nomarch_FS> <nomarch_DFS>
  - hdfs dfs -copyFromLocal -f <nomarch_FS> <nomarch_DFS>

(para sobreescribir)

- Copiar archivos del DFS al FS local
  - hdfs dfs -copyToLocal <nomarch_DFS> <nomarch_FS>

Componentes Hadoop

- En Hadoop la administración de los procesos que se ejecutan en el cluster la lleva a cabo un framework llamado Yarn MapReduce.
- Básicamente Yarn realiza los trabajos usando dos procesos diferentes:
  - Job tracker: maneja todos los trabajos a ser procesados. Tiene en cuenta el mapa del cluster al momento de crear los procesos Task
  - Task tracker: son los encargados de realizar el procesamiento de los datos