# Spark安装与启动

环境：

Ubantu 14.04

Hadoop

Spark 2.4.0

## Hadoop安装

### Java安装

http://www.cnblogs.com/liugh/p/6623530.html

### SSH安装

<http://dblab.xmu.edu.cn/blog/install-hadoop/>

### Hadoop安装

http://dblab.xmu.edu.cn/blog/install-hadoop-cluster/

## Spark安装

http://dblab.xmu.edu.cn/blog/1187-2/

## Spark启动

http://dblab.xmu.edu.cn/blog/1187-2/

## 在HDFS分布式系统中管理文件

创建目录：/usr/local/hadoop/bin/hdfs dfs -mkdir -p /user/hadoop

查看：

/usr/local/hadoop/bin/hdfs dfs -ls . 当前目录

/usr/local/hadoop/bin/hdfs dfs -ls /user/hadoop

/usr/local/hadoop/bin/hdfs dfs -ls / 根目录

上传文件：

/usr/local/hadoop/bin/hdfs dfs –put /usr/local/spark/mycode/wordcount/word.txt /user/Hadoop

常用参数：

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

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

[-copyToLocal [-f] [-p] [-ignoreCrc] [-crc] <src> ... <localdst>]

[-count [-q] [-h] [-v] [-t [<storage type>]] [-u] [-x] <path> ...]

[-cp [-f] [-p | -p[topax]] [-d] <src> ... <dst>]

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

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

[-find <path> ... <expression> ...]

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

[-help [cmd ...]]

[-ls [-C] [-d] [-h] [-q] [-R] [-t] [-S] [-r] [-u] [<path> ...]]

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

[-moveFromLocal <localsrc> ... <dst>]

[-moveToLocal <src> <localdst>]

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

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

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

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

## 问题

### 虚拟机每次启动都会变IP，需要重新配置

sudo vim /etc/hosts

# 数据导入

## 数据读取

读取本地文件必须要求所有节点的本地同一路径都有这个文件才可以

### sc.textFile(path)

说明：

1. path可以是一个文件的路径，也可以是多个文件的路径，或者是一个目录
2. 返回结果是一个列表，列表中每个元素是文件中的一行数据
3. 列表中存储的数据应该是字符串？

样例：

1. sc.textFile("file:///usr/local/ README.md") //从本地系统读取文件
2. sc.textFile("hdfs://master:9000/examples/people.txt") //从分布式系统中读取文件

### sc.wholeTextFiles(dir\_path)

说明：

1. 读取一个目录下的所有文件
2. 返回的是一个列表，列表中每个元素都是一个(key,value)，key是文件路径，value是整个文件的内容，一个字符串

## 数据存储

### rdd.saveAsTextFile(dir\_path)

说明：

1. 将一个rdd的内容保存到dir\_path下的多个文件中，生成文件的个数由调用task的个数绝对
2. dir\_path一开始要不存在

代码样例：

1. 简单样例：

var rdd1 = sc.makeRDD(1 to 10,2)

rdd1.saveAsTextFile("hdfs://…/test/")

1. 只保存到一个文件中

rdd.coalesce(1,true).saveAsTextFile(dir\_path)

将数据从各个主机都收集到一起然后保存到一个文件中

### 存储后再读取

val textFile = sc.textFile("…/word.txt")

textFile.saveAsTextFile("…/writeback.txt")

val new\_textFile = sc.textFile("…/writeback.txt")

这样第二次读取之后new\_textFile中列表元素是一行行原数据还是(key,value)

# RDD操作

## RDD操作介绍

1. RDD上进行的操作主要分为两种：Transformations和Actions，前者不会触发计算，后者才会真正提交job进行计算。
2. RDD的计算结果也有两种形式，一是产生一个新的RDD，二是覆盖掉原来的RDD。

## RDD的惰性和持久化

### 惰性

RDD遇到Transformations操作并不会被执行，遇到Actions才会真正执行

常见Transformation API：

filter(func)、map(func)、flatMap(func)、groupByKey()、reduceByKey(func)

常见的Actions API:

count()、collect()、first()、take(n)、reduce(func)、foreach(func)

### 持久化

val list = List("Hadoop","Spark","Hive")

val rdd = sc.parallelize(list)

println(rdd.count())

println(rdd.collect().mkString(","))

上述代码遇到count()会触发一次从头到尾的计算，遇到collect()时又会触发一次从头到尾的运算，这会导致大量的重复性操作开销。

加入缓存机制：

val list = List("Hadoop","Spark","Hive")

val rdd = sc.parallelize(list)

rdd.cache() //等价于 rdd.persist()，有很多可选的存储参数

println(rdd.count())

println(rdd.collect().mkString(","))

使用cache()，rdd被生成之后就会被存在内存中，不需要重复计算。

当rdd不再被使用时，要及时使用unpersist()从内存中清除。

rdd.unpersist()

## foreach()、foreachpartition()

1. rdd.foreach(f)是对rdd中每个数据执行函数f定义的操作
2. rdd.foreachpartition(f)是对rdd中的每个块执行f操作，需要自己遍历块内的元素
3. 这两种方法没有返回值，不会产生新的rdd或者覆盖原来的rdd

代码样例：

def printData(x):

print x[0]

for line in x[1].split('\n'):

print line

dataRdd =sc.wholeTextFiles('hdfs://…')

dataRdd.foreach(printData)

## map()、flatMap()

1. rdd.map(f)对每个数据都执行f操作，返回一个新的rdd，新rdd中结果与原rdd一一对应，数据类型可以不同
2. rdd. flatMap(f)和map()类似，不过一个数据可以产生多个结果，即原rdd中的一个数据可以对应结果rdd中的多组数据

代码样例：

val a = sc.paralleize(1 to 4, 2) //生成rdd，第一个参数是一个列表，第二个是分块个数

val b = a.map(x=>x\*2)

val c = a.flatMap(x=>1 to x)

a.collect() //[1,2,3,4]

b.collect() //[1,4,9,16]

c.collect() //[1,1,2,1,2,3,1,2,3,4]

## filter()

1. rdd.filter(f)根据条件f从原rdd中选取满足要求的产生一个新的rdd

代码样例：

val inputRDD=sc.textFile("log.txt")

val errorRDD=inputRDD.filter(line=>line.contains("error"))

# PySpark

## Python版本与环境变量

Python2.6以上

环境变量：<http://dblab.xmu.edu.cn/blog/1689-2/>

export PYTHONPATH=$SPARK\_HOME/python:$SPARK\_HOME/python/lib/py4j-0.10.4-src.zip:$PYTHONPATH

export PYSPARK\_PYTHON=python3 /python2.7

红色部分根据spark版本会变动，具体去相应目录下看

## 启动PyShark进行分布式编程

cd /usr/local/spark

./bin/pyspark --master local[\*] //本地运行，使用所有CPU

./bin/pyspark –master spark://master:7077 //连接集群spark://master:7077进行编程

## 运行python程序

API文档：

http://spark.apache.org/docs/0.7.3/api/pyspark/pyspark.context.SparkContext-class.html

程序样例1：

from pyspark import SparkContext

sc = SparkContext( 'spark://master:7077', 'test')

logFile = "file:///usr/local/spark/README.md"

logData = sc.textFile(logFile, 2).cache()

numAs = logData.filter(lambda line: 'a' in line).count()

numBs = logData.filter(lambda line: 'b' in line).count()

print('Lines with a: %s, Lines with b: %s' % (numAs, numBs))

说明：

1. 使用pyspark时会根据启动命令行自动生成sc，但写程序时要自己生成

# 机器学习模型

Spark的机器学习库比较有限，不包含深度学习模型。

## 选择方案

### Elephas库

结合Keras和Spark，可以用Keras构建模型，然后将模型放入Spark中。

问题：

1. 很小众的库，中文文档几乎没有，而且都比较老
2. 版本限制较强(听说)

### 自己实现

参考已有模型的实现方式自己实现，难度太大，网上有些个人实现的CNN模型。

### 用文件系统做中转

将整个系统分为三个子系统：

1. 特征提取

使用Spark分布式处理数据，提取特征，然后写入分布式文件系统

1. 模型判别

从分布式文件系统中提出特征，单机进行模型判别，将判别结果再写入到分布式文件系统中

1. 后续处理

从分布式文件系统中提出判别结果，使用分布式的方式进行后续处理

问题：

1. 需要将我们的系统切分的比较明确，特征提取和模型判别分开
2. 三个系统之间如何进行调度？尤其是分布式系统与单机系统之间如何协调？资源如何分配？

### 能否将模型封装成一个普通函数？

使用rdd.map(f)，函数f里面加载模型，对数据进行判别，只用分布式进行测试不训练可不可以？

就算可行，每个块加载一次模型，也比较频繁了，浪费时间

## 模型数据格式

## 如何构建模型

## 能否使用非Spark的机器学习库

## 模型训练与测试

## 模型存储与加载

# 问题

## textFile()第二个参数的设置有没有什么需要注意的地方？

## Python生成(key,value)这种rdd要怎么做？使用tuble还是dict?

## RDD什么时候会删除？执行完操作之后，程序还没结束，RDD会不会被删除？

## 对RDD进行的操作函数能够使用静态变量吗？如果静态变量是一个模型能成功使用吗？

## 分布式资源使用情况，需要设置什么参数

## 能同时运行多个分布式程序吗？

## StreamingContext监听文件时，如果文件还没有完全写入成功，这时会发生什么？