Spark 编程基础

选择题（10 题 10 分）

1、spark 的四大组件下面哪个不是(D)

A Spark Streaming B MLlib C Graph X D Spark R

2、Task 运行在下来哪里个选项中 Executor 上的工作单元 (C)

A Driver program B spark master

C worker node D Cluster manager

3、ClusterManager 是(A)

A 主节点 B 从节点 C 执行器 D 上下文

4、下面哪个不是 RDD 的特点(C)

A 可分区 B 可序列化 C 可修改 D 可持久化

5、Stage 的 Task 的数量由什么决定（A)

A Partition B Job C Stage D TaskScheduler

6、Spark 的集群部署模式不包括(D)

A standalone B spark on mesos C spark on YARN D Local

7、下面哪个操作是窄依赖(B)

A join B filter C group D sort

8 下面哪个操作肯定是宽依赖(C)

A map B flatMap C reduceByKey D sample

9、下列哪个不是 RDD 的缓存方法(C)

A persist() B Cache() C Memory() D 以上都不是

10 Spark 默认的存储级别(A)

A MEMORY_ONLY B MEMORY_ONLY_SER

C MEMORY_AND_DISK D MEMORY_AND_DISK_SER

11、DataFrame 和 RDD 最大的区别(B)

A 科学统计支持 B 多了 schema

C 存储方式不一样 D 外部数据源支持

12、Spark Job 默认的调度模式(A)

A FIFO B FAIR C 无 D 运行时指定

13、下面哪个端口不是 spark 自带服务的端口(C)

A 8080 B 4040 C 8090 D 18080

14、Spark RDD 中没有的特性是(D)

A 位置优先 B 分布式 C 弹性 D 固定大小

15、hive 的元数据存储在 derby 和 mysql 中有什么区别(B)

A 没区别 B 多会话 C 支持网络环境 D 数据库的区别

16、Hadoop 生态系统中用于构建数据仓库并允许用户输入 SQL 语句进行查询的功能组件是（C）

A Flume B Pregel C Hive D Spark

17、大数据技术及其代表性的软件种类很多，不同的技术有其不同应用场景，都对应着不同的大数据计算模式，请问软件产品 Pregel 主要应用于（B）计算模式

A 流计算 B 图计算 C 查询分析计算 D 批处理计算

18、以下操作中，哪个不是 DataFrame 的常用操作（D）

A printSchema() B select() C filter() D sendto()

19、要把一个 DataFrame 保存到 people.json 文件中，下面语句哪个是正确的（A）

A df.write.json("people.json")

B df.json("people.json")

C df.write.format("csv").save("people.json")

D df.write.csv("people.json")

20、val rdd=sc parallelize(Array(1,2,3,4,5)) rdd take(3)的执行结果是（A）

A Array(1,2,3) B Array(2,3,4) C 3 D 6

简答题（3 题 15 分）

1.比较 spark 和 hadoop 的区别？（8p）

答：主要有如下四点区别：①编程方式：Hadoop 的 MapReduce 在计算数据时，必须要转化为 Map 和 Reduce 两个过程，而 Spark 的计算模型不局限于 Map 和 Reduce 操作，还提供了多种数据集的操作类型，编程模型比 MapReduce 更加灵活。②数据存储：Hadoop 的 MapReduce 进行计算时，每次产生的中间结果都是存储在本地磁盘中，而 Spark 在计算时产生的中间结果存储在内存中。③数据处理：Hadoop 在每次执行数据处理时，都需要从磁盘中加载数据，导致磁盘的 I/O 开销较大，而 Spark 在执行数据处理时，只

需要将数据加载到内存中，之后直接在内存中加载中间结果数据集即可，减少了磁盘的 10 开销。④数据容错：MapReduce 计算的中间结果数据保存在磁盘中，并且 Hadoop 框架底层实现了备份机制，从而保证了数据容错；同样 Spark RDD 实现了基于 Lineage 的容错机制和设置检查点的容错机制，弥补了数据在内存处理时断电丢失的问题。在 Spark 与 Hadoop 的性能对比中，较为明显的缺陷是 Hadoop 中的 MapReduce 计算延迟较高，无法胜任当下爆发式的数据增长所要求的实时、快速计算的需求。

2. 简述 spark 架构运行的特点？（23p）

答：具有以下四点。①每个进程都有自己的专属 Executor 进程，且该进程会在程序运行期间一直驻留。②Spark 运行过程与资源管理器无关，只要能获取 Executor 进程并保存通信。③Executor 上有个 BlocManager 储存模块，提高了读写 I/O 性能。④任务采用了数据本地性和推测执行等优化机制。

3. 简述 spark 的生态系统组成？（20p）

答：Spark 的生态系统组成有 Spark Core、Spark SQL、Spark Streaming、Structured Streaming、MLlib、GraphX 等。

4. 简述大数据时代到来的原因？

答：①移动互联网普及之后，智能设备将用户数据上传终端，形成了大量的用户行为数据。②电子导航如百度、高德出现后，产生大量的数据流数据。③进入新媒体时代后，互联网的数据和信息主要由数据制造，大量的用户在各大新媒体上产生的行为数

据。④线上交易积累大量数据。⑤电商平台的崛起产生大量的网上交易数据。⑥传统的互联网入口转向搜索引擎之后，用户的搜索行为和提问行为聚集海量数据。综上，大数据时代随着发展是必然的到来。

5. 简述 rdd 的特性？（26p）

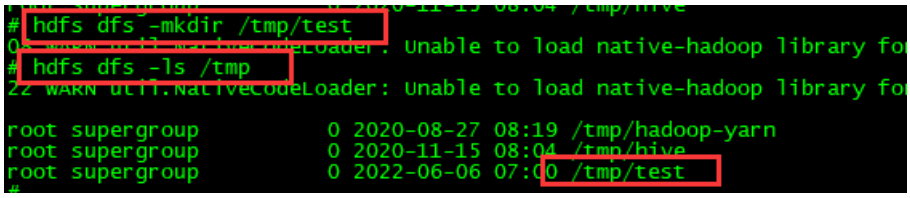
答：Rdd 主要由三个特性：高容错性、中间结果持久化到内存、存放对象可以是 Java 对象。

6. 简述 saprk 的部署方式？（33p）

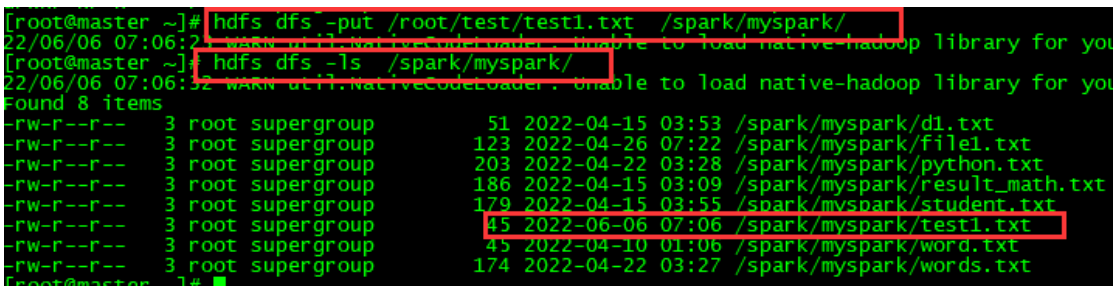
答：Saprk 的部署方式有以下三种：Standalone 模式、Spark on Mesos 模式、Spark on YARN 模式。

操作题

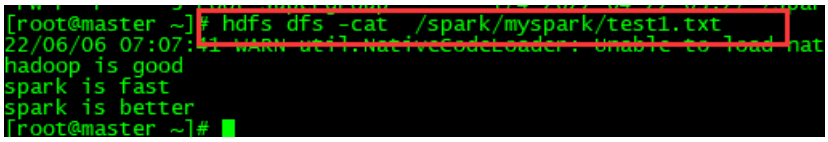
1、 在 hdfs 中新建目录 test，并通过命令查看创建结果



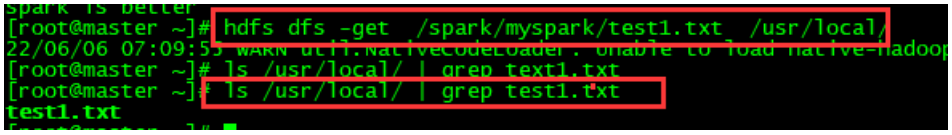
2、 将本地盘/root/test 下方的 test1.txt 上传到 hdfs 的 myspark 目录下方，并查看结果



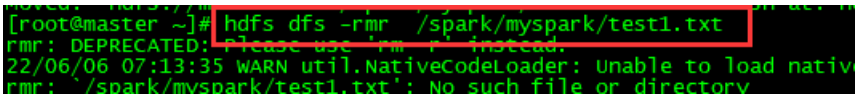
3、 在 hdfs 上查看 test1.txt 文件的内容，通过命令查看结果



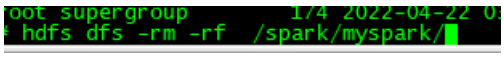
4、 将 hdfs 上 myspark 目录中的 test1.txt 下载到虚拟机本地盘/usr/local/下方，并查看结果



5、 删除 hdfs 上的 test1.txt 文件

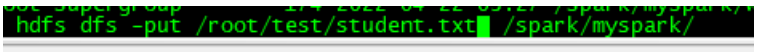


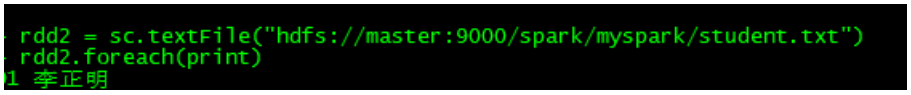
6、 删除 hdfs 上创建的目录 myspark，通过命令查看结果



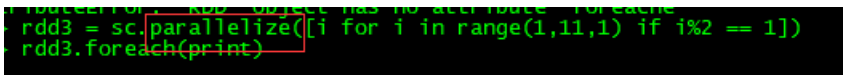
7、 将本地磁盘/root/test 下方的 student.txt 创建成 rdd1，并显示查看

8、 将文件 student.txt 上传到 HDFS 的 myspark 目录下，使用相应方法将其转换成 rdd2，并显示查看





9、 将 10 以内的奇数生成列表并转换为 rdd3，并显示查看



10、 将本地磁盘/root/test 下的 word.txt 转换成 rdd4，并打印输出其结果后保存为 write 文件

```
rdd4 = sc.textFile("file:///root/test/word.txt")
rdd4.foreach(print)
oop is good
rk is fast
rk is better
hon is basics
a also good
se is nosql
ql is relational database
godb is nosql
ational database or nosql is good
rdd4.saveAsTextFile("file:///test/write")
```

11、 将文件 word.txt 转换的 rdd4 使用 map 转换，使用空格分离转换，并查看其结果

```
rdd4.map(lambda x: x.split(" ")).foreach(print)
adoop', 'is', 'good']
park', 'is', 'fast']
park', 'is', 'better']
ython', 'is', 'basics']
ava', 'also', 'good']
```

12、 将文件 word.txt 转换的 rdd4 使用 flatMap 转换，使用空格分离转换，并查看其结果

```
>>> rdd4.flatMap(lambda x: x.split(" ")).foreach(print)
hadoop
mysql
is
good
```

13、 使用 groupByKey()转换对 rdd4 进行转换，并查看结果

```
> rdd4.flatMap(lambda x: x.split(" ")).map(lambda x: (x,1)).groupByKey().foreach(print)
hadoop', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b40b8>)
spark', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b40b8>)
fast', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b4438>)
better', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b4a58>)
is', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b4a58>)
also', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b4438>)
good', <pyspark.resultiterable.ResultIterable object at 0x7f30198b40b8>)
```

14、 使用 reduceByKey()转换对 rdd4 进行求词频，并查看结果

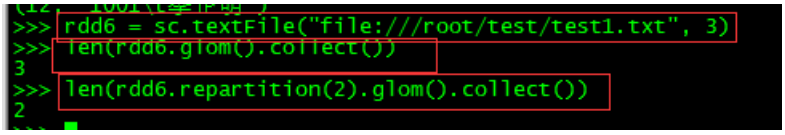
```
> rdd4.flatMap(lambda x: x.split(" ")).map(lambda x: (x,1)).reduceByKey(lambda a,b:a+b).foreach(print)
spark', 2)
fast', 1)
better', 1)
also', 1)
hbase', 1)
mysql', 1)
```

15、 将文件 student.txt 转换成 RDD，并使用持久化对行动操作 count(),first(),collect(),take(n) 查看结果

```
rdd5.cache()
e:///root/test/student.txt MapPartitionsRDD[78] at textFile at NativeMethodAccesso
print(rdd5.count(), rdd5.first(), rdd5.collect(), rdd5.take(3))
1001 李正明 ['1001\t李正明', '1002\t王　磊', '1003\t陈志华', '1004\t张永丽', '100
1011\t柳梦文', '1012\t钱多多'] ['1001\t李正明', '1002\t王一磊', '1003\t陈志华']
```

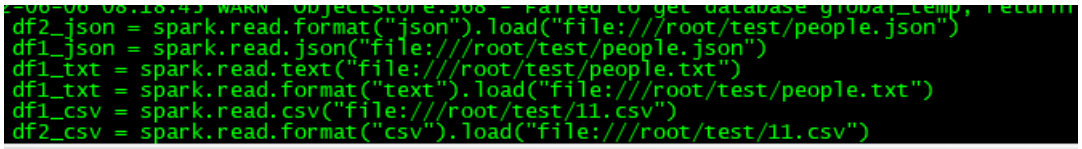
16、 7、将 test1.txt 文档转换成 rdd，并设置为 3 个分区，命

名为 rdd6，显示分区个数；重新设置分区个数为 2，并显示。

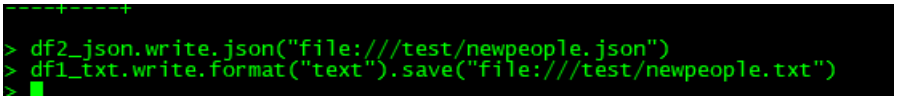


17、 8、在 rdd4 中筛选出包含“spark”的字符串保存到新的 rdd7 中，并打印显示

18、 将本地路径/root/test 下的文件 people.json，people.txt，11.csv,分别使用 2 种方式创建 DataFrame，并显示输出



19、 将已经创建好的 DataFrame 保存成 newpeople.json，newpeople.txt，并查看保存成功与否



Rdd 应用题

1、 在/root/test 目录下有 2 个文本文件 file1.txt 和 file2.txt，每个文件中有很多行数据，每行数据由 3 个字段的值构成，不同字段之间用逗号隔开，如下图所示。其中 3 个字段分别是：orderid，userid，payment，现要求

通过 rdd 的各种转换操作实现求出 payment 字段 Top 值的前 5 个

```
>>> rdd_file1 = sc.textFile("file:///root/test/file1.txt")
>>> rdd_file2 = sc.textFile("file:///root/test/file2.txt")
>>> rdd_file = rdd_file1.union(rdd_file2).distinct()
>>> rdd_file.map(lambda x: x.split(",")).map(lambda x: (int(x[2]),1)).repartition(1).sortByKey(False).take(5)
[(7390, 1), (793, 1), (541, 1), (498, 1), (351, 1)]
>>>
```

spark sql 应用题

1、/root/test 下现有学生信息文档 student.txt，课程信息文档 course.txt 和成绩信息文档 grade.txt

准备阶段：

student:id,name,sex,age;

course:c_id,c_name, credit,nkonw

grade:id,c_id, fraction

```
>>> from pyspark.sql import Row
>>> from pyspark.sql.types import *
>>> student = spark.sparkContext.textFile("file:///root/test/student.txt").map(lambda line: line.split(",")).map(lambda p: Row(id=p[0], name=p[1], sex=p[2], age=p[3]))
>>> sch_s = spark.createDataFrame(student)
>>> sch_s.createOrReplaceTempView("student")
>>> schemaString = "id c_id, grade"
>>> fields = [StructField(field_name, StringType(), True) for field_name in schemaString.split(" ")]
>>> schema = StringType(fields)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: object() takes no parameters
>>> schema = StructType(fields)
>>> lines = spark.sparkContext.textFile("file:///root/test/grade.txt").map(lambda x: x.split(",")).map(lambda p: Row(p[0], p[1], p[3]))
>>> spark.createDataFrame(lines, schema).createOrReplaceTempView("grade")
>>> course = spark.sparkContext.textFile("file:///root/test/course.txt").map(lambda x: x.split(",")).map(lambda p: Row(c_id=p[0], d_name=p[1], credit=p[2], nknow=p[3]))
>>> spark.createDataFrame(course).createOrReplaceTempView("course")
>>>
```

① 查询 181005 学号学生的姓名和年龄；

```
>>> df1 = spark.sql("select name, age from student where id='181005'")
>>> df1.show()
+----+---+
|name|age|
+----+---+
|  马明| 20|
+----+---+
```

② 查询孙慧选修课程的课号和成绩；（嵌套查询）

```
>>> df2 = spark.sql("select c_id, fraction from grade where id = (select id from student where name='孙慧')")
>>> df2.show()
+--------+--------+
|    c_id|fraction|
+--------+--------+
|09012030|      73|
|09011020|      51|
+--------+--------+
```

③ 查询选修大学物理课程的学分、课号和成绩；（连接查询）

```
2  SELECT course.credit, grade.c_id, grade.fraction FROM course,grade
   WHERE course.c_id=grade.c_id AND course.c_name='大学物理'
3
```

信息 | 摘要 | 结果 1 | 剖析 | 状态

credit	c_id	fraction
3	3021020	90
3	3021020	100
3	3021020	94

④ 查询选修离散数学课程的学号、姓名、课号。（内连接查询）

```
3  SELECT a.id, a.`name`,b.c_id FROM student a INNER JOIN grade c on a.id=
   c.id INNER JOIN course b on b.c_id=c.c_id AND b.c_name='离散数学'
```

信息 | 摘要 | 结果 1 | 剖析 | 状态

id	name	c_id
181004	单丹丹	8012010
181006	李薇	8012010
181010	安宇杰	8012010