

译 使用Alluxio高效存储Spark RDD

2017年03月02日 16:03:05 Alluxio 阅读数：3246 标签： spark 存储 Alluxio 更多

所属专栏： Alluxio技术与实践

本文由南京大学顾荣、李崇杰翻译整理自Alluxio公司技术博客，由Alluxio公司授权CSDN首发（联合），版权归Alluxio公司所有，未经版权所有人同意请

1.引言

越来越多的公司和组织（例如百度和伯克利）开始将Alluxio和Spark一起部署从而简化数据管理，提升数据访问性能。Qunar最近将Alluxio部署在他们的Spark集群中，从而将Spark streaming作业的平均性能提升了15倍，峰值甚至达到300倍左右。在未使用Alluxio之前，他们发现生产环境中的一些作业会变成。而在采用Alluxio后这些作业可以很快地完成。在这篇文章中，我们将介绍如何使用Alluxio帮助Spark变得更高效，介绍多种将Alluxio与Spark上Alluxio可以使Spark执行得更快，使多个Spark job以内存级速度共享相同的数据。具体地，我们将展示如何使用Alluxio高效存储Spark RDD并在Spark上做一些性能测试。

2. Alluxio 和Spark RDD缓存

Spark用户通常调用Spark RDD cache() API来提高计算性能。cache() API将RDD数据存储在Spark Executor中，下一次调用相同RDD时，RDD数据可载入。然而，RDD数据容量可能会非常大，为数据分配的内存总量会计算得不准确，所以在Spark Executor上存储RDD数据会导致计算所需内存不足。提到，去哪儿网在生产环境中遇到了以下问题：Spark job所需的数据经常不在内存中，所以Spark job不能及时完成。另外，如果job崩溃，Spark中的持久化到内存中，下次job恢复，再次访问相同数据，将无法从内存中获取。

该问题的解决方案是将RDD数据存储在Alluxio中，Spark job不需要配置存储数据所需的额外内存，只需配置数据计算所需的内存大小。Alluxio提供了缓存内存，所以RDD数据仍然在内存中。如果Spark job崩溃，数据将仍然存储在Alluxio的内存中，可以被接下来的任务调用。

用户使用Alluxio存储Spark RDD非常简单：将RDD以文件形式存储在Alluxio中。将RDD文件存储有两种方式：saveAsTextFile和saveAsObjectFile。在RDD文件被写入Alluxio后，在Spark中可以使用sc.textFile或者sc.objectFile (从内存中)读取。为了分析理解使用Alluxio存储RDD和使用Spark内置缓存存储RDD异，我们进行了如下的一些实验。

实验相关设置如下：

- 硬件配置：单个Worker安装在一个r3.2 Amazon EC2节点上，节点配置：61 GB内存 + 8核CPU。
- 软件版本：Spark2.0.0和Alluxio1.2.0，参数均为缺省配置。
- 运行方式：以standalone模式运行Spark和Alluxio。

在本次实验中，我们使用Spark内置的不同缓存级别存储RDD对比测试使用Alluxio存储RDD，然后收集分析性能测试结果。同时通过改变RDD的大小来测试RDD的规模对性能的影响。

3. 存储RDD

Spark RDD可以使用persist() API存储到Spark缓存中。persist()可以缓存RDD数据到不同的存储媒介。

本次实验使用了以下Spark缓存存储级别（StorageLevel）：

- MEMORY_ONLY：在Spark JVM内存中存储Java对象。
- MEMORY_ONLY_SER：在Spark JVM内存中存储序列化后的Java对象。
- DISK_ONLY：将数据存储在本地磁盘。

下面是一段应用persist()API存储RDD的代码示例。

```
1 Rdd.persist(MEMORY_ONLY)
2 Rdd.count()
```

除了persist()API，另一种存储RDD的方式是将RDD写入Alluxio中。常见的API是：

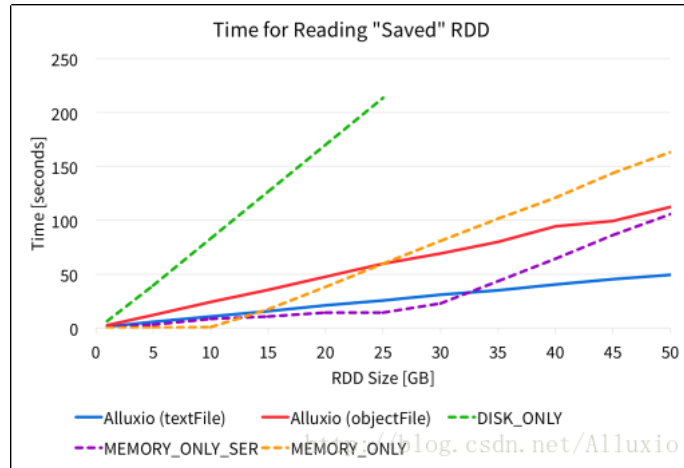
- saveAsTextFile：将RDD以文本文件的形式存储。文件里的一行数据存储为一个元素。
- saveAsObjectFile：将RDD每一个元素通过java序列化的方式存储为文件。

下面是一段将RDD以文件方式存储在Alluxio中的代码示例：

```
1 rdd.saveAsTextFile(alluxioPath)
2 Rdd = sc.textFile(alluxioPath)
3 Rdd.count()
```

4. 查询存储在Alluxio上的RDDs

RDD被保存后（无论存储在Spark内存还是Alluxio中），应用可以读取RDD以进行后续的计算任务。本次实验利用缓存RDD或者以文件形式存储的RDD函数，并分别统计运行时间。下图展示了在不同存储方式下操作的完成时间。



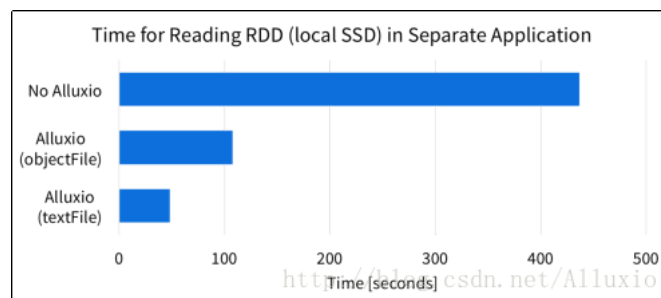
从上图可以看出，读取存储在alluxio中的RDD数据具有比较稳定的执行性能。对于从Spark缓存中读取持久化数据，在数据集规模较小时执行性能具有是随着数据集规模的增长，性能急剧下降。例如，Spark程序在配了61GB内存的节点上调用persist(MEMORY_ONLY)API,当数据集超过10GB时，Spark存放job所需数据，执行时间会下降。

另一方面，相比使用Spark内置缓存，使用Alluxio存储RDD并执行count()函数，其性能在小规模数据上略有劣势。然而，随着数据规模的增长，从Alluxio性能更好，因为这种方式耗时几乎始终随着数据规模线性增长。因此，对于一个给定内存大小的节点，Alluxio可以使应用以读取内存的速率处理更多数据。

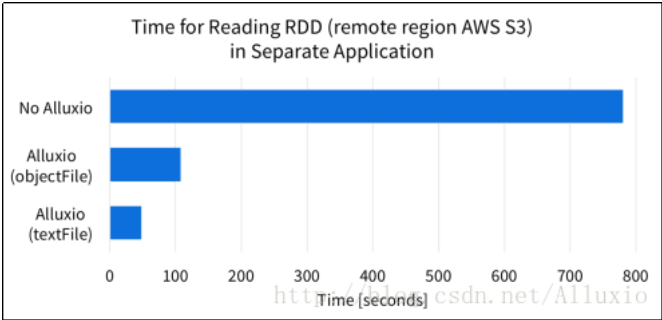
5. 使用Alluxio共享存储的RDD

使用Alluxio存储RDD的另一大优势是在不同Spark应用或作业之间共享存储在Alluxio中的数据。当一个DataFrame文件被写入Alluxio后，它可以被SparkContext、甚至不同的计算框架共享。因此，如果一个存储在Alluxio中的RDD被多个应用频繁地访问，那么所有的应用均可以从Alluxio内存中直接并不需要重新计算或者从另外的底层外部数据源中读取数据。

为了验证采用Alluxio共享内存的优势，我们应用相同的配置运行一个简单实验。应用50GB大小的数据集，我们在RDD上执行不同Spark job，并且记录的耗时。没有使用Alluxio时，Spark应用需要每次都从数据源读取数据(在本次实验中是一个本地SSD)。在使用Alluxio时，数据可以直接从Alluxio内存中展示了程序在这两种情况下，运行count()函数完成时间性能对比。



结果显示了Spark程序如果不使用Alluxio，必须从数据源处重新读取RDD，本例中是本地SSD。然而，将Alluxio和Spark一起使用时，数据已经存储在Alluxio中，所以Spark可以快速读取RDD。当Spark从Alluxio中读取RDD时，读取速度可以提升4倍。如果RDD来自访问起来更慢或不稳定的数据源，Alluxio的优势更加明显了。下图显示了RDD位于公有云存储时程序的执行时间。



在这种情况下，RDD数据集远离计算程序，读取数据花费更多时间，当应用Alluxio时，数据仍然在Alluxio内存中，所以计算可以快速完成。在这种情况下Alluxio可以加速16倍。

这个实验证明了通过Alluxio共享RDD这一方式，可以在多个Spark应用读取相同数据时提升性能。

6. 总结

Alluxio可以在多个方面帮助Spark变得更高效。这篇文章介绍了如何使用Alluxio存储Spark RDD，并且实验验证了采用Alluxio带来的优势：

- Alluxio可将RDD以文件形式存储，使Spark应用以可预测的高效的方读取数据。
- Alluxio可以将大规模数据集保存在内存中，提高Spark应用的执行速度。
- Alluxio可以使多个Spark应用共享内存数据集，从而提高整个集群性能。

别再拿死工资了，2018聪明的金沙人都在靠它赚外快

凯强 · 熯熯



想对作者说点什么

Alluxio环境搭建 - 基因记忆

本文介绍Alluxio1.0.1的环境搭建

3974

来自：基因记忆

Alluxio之定位策略 - 数据创造价值

Alluxio提供定位策略，用于确定应该选择哪个Worker来存储文件数据块。用户可以在CreateFileOptions中设置该策...

152

来自：数据创造价值

Spark SQL with Alluxio 环境搭建 - 简单就好

背景 这里搭建使用yarn的node label特性隔离出测试集群环境，使用Spark Thriftserver提供adhoc 查询服务，查alluxi...

222

来自：简单就好



多久甲醛能完全消除新房装修多久能入住

百度广告

快速开始使用Spark和Alluxio - 天道酬勤

摘要: Spark在大数据处理领域正获得快速增长，其核心的RDD极大地提升了处理性能并且支持迭代运算。目前Spark ...

3281

来自：天道酬勤

Spark & Alluxio - 偷闲小苑

概述Alluxio（在1.0版本之前名为Tachyon）是一个以内存分布式存储系统。它统一了数据访问的方式，为上层计算...

2567

来自：偷闲小苑

使用Alluxio优化Spark RDD - 人工智能与大数据系统安全实验室

使用Alluxio优化Spark RDD Alluxio把内存存储的功能从Spark中分离出来，使Spark可以更专注计算的本身，以求通...

1618

来自：人工智能与大数据系统安...

基于Alluxio系统的Spark DataFrame高效存储管理技术 - Alluxio的博客

越来越多的公司和组织开始将Alluxio和Spark一起部署从而简化数据管理，提升数据访问性能。在这篇文章中，我们...

3879

来自：Alluxio的博客

Spark生态之Alluxio学习9---Auuxio(Tachyon)的优点 - Keep Learning

1.Spark的不同Job之间，两个不用的application需要从HDFS中加载两次同样的数据，而使用tachyon就不用了 当...

624

来自：Keep Learning

股市彻底变天了，不看你就亏大了！

Spark--数据读取与保存 - little_nai的博客

9709

1、动机 有时候数据量会大到本机可能无法存储，这时就需要探索别的读取和保存方法了。 Spark支持很多种输入源...

来自： little_nai的博客

文章热词

Spark Spark培训 Spark课程 Spark视频教程 Spark学习

相关热词

c++ mlib spark 调用 c++ 高效遍历vector c# string 高效 c++ 高效动态数组 c#高效集合 spark教程+python spark教程python

11.2 Spark与Alluxio整合原理与实战 - 段智华的博客

1454

11.2 Spark与Alluxio整合原理与实战 11.2.1Spark与Alluxio整合原理 Alluxio，以前称为Tachyon，是世界上...

来自： 段智华的博客



KeepLearningBigData

关注

510篇文章



代立冬

关注

236篇文章



王小雷-多面手

关注

169篇文章

Spark加载和保存数据 - zhexiao

2614

支持的格式 文件系统：比如NFS, HDFS, S3, TEXT, JSON等 使用Spark SQL处理结构化数据：比如Json，APACHE HI...

来自： zhexiao

spark学习七 共享内存的实现（快速的共享数据） - 西红柿炒土豆

2067

存储子系统概览

来自： 西红柿炒土豆

RDD与共享变量 - charming的专栏

317

RDD和共享变量是Spark中的两个重要抽象。 RDD 弹性分布式数据集， 是分布式内存的一个抽象概念，RDD提供了...

来自： charming的专栏

妈妈自述：女儿如何考上清HUA大学

理想画室·顶新

Alluxio简单介绍 - 天道酬勤

9537

Alluxio 原名 tachyon。 Alluxio 是一个高容错的分布式文件系统，允许文件以内存的速度在集群框架中进行可靠的共...

来自： 天道酬勤

基于 Alluxio 的 HDFS 多集群统一入口的实现 - Hadoop技术博文

311

      ...

来自： Hadoop技术博文

深入HBase、Spark、Alluxio、Greenplum、StreamSQL等大数据技术及其架构设计 - 博客

2216

2017年6月10-11日，由CSDN主办的SDCC 2017·深圳站大数据技术实战峰会将在深圳举办，峰会秉承干货实料的内...

来自： 博客

敏捷12条原则 - lazy test

1274

1. 我们最优先要做的是通过尽早的、持续的交付有价值的软件来使客户满意。 尽早地交付具有部分功能的系统和系...

来自： lazy test

spark的rdd.saveasTextFile可以追加写入hdfs吗 - u013013024的博客

4299

是不能的，现在我来说一下原因，首先spark的任务是并行的，如果你的所有的任务都往一个文件中追加，那么这些...

来自： u013013024的博客

金沙有福了，港澳珠大桥通车纪念银币大全套限时等值兑换中！

誉奥·熾燚

spark rdd根据某一列去重 - u011011025的专栏

7125

比如一个rdd有两列 name age name有重复的，现在要根据name来去重 m = rdd.map(lambda r:(r[0],r)) r = m.reduceBy...

来自： u011011025的专栏

Alluxio 1.6.1 与Spark SQL结合使用踩坑总结 - 简单就好

426

1、扫表问题 表不存在hdfs，但在元数据中 java.lang.RuntimeException: serious problem at org.apache.hadoop...

来自： 简单就好

RDD 存储方式 - 从菜鸟到菜菜鸟

944

RDD 存储类型 RDD可以设置不同类型存储方式，只存硬盘、只存内存等。

Spark的持久化级别 ...

来自： 从菜鸟到菜菜鸟

Spark存储分析 - RDD存储调用与数据读写过程 - 走向程序的康庄大道

176

RDD存储调用读数据过程写数据过程

来自： 走向程序的康庄大道

- Spark RDD存储开销分析 - u013063153**

原文 : <http://blog.csdn.net/tanglizhe1105/article/details/51050974> 背景 很多使用Spark的朋友很想知道rdd里的元...

321
- 金沙65岁大爷，玩手机赚钱3个月后惊人存款曝光！**

赞昌投资 · 熯燚
- spark 优化算子选择 - yang,...仔**

摘要 1.使用reduceByKey/aggregateByKey替代groupByKey 2.使用mapPartitions替代普通map 3.使用forea...

144 来自 : [yang,...仔](#)
- Spark把RDD数据保存到一个单个文件中 - Alex.W.的机器学习之路**

Spark是当前最流行的分布式数据处理框架之一，相比于Hadoop，Spark在数据的处理方面更加灵活方便。然而在最...

2.5万 来自 : [Alex.W.的机器学习之路](#)
- Tachyon与Ignite系统对比 - 涂云山的博客**

1. Alluxio(原Tachyon)内存文件系统1.1 系统概述Alluxio (原Tachyon) 是以内存为中心(memory-centric)的虚拟的分...

1919 来自 : [涂云山的博客](#)
- Apache-Ignite入门实战之三 - 分布式锁 - kongxx的专栏**

在 Ignite 的分布式缓存中还有一种常见应用场景是分布式锁，利用分布式锁我们可以实现简单的集群master选举功...

104' 来自 : [kongxx的专栏](#)
- Ignite架构 - Piemon&Anokata的博客**

1.Ignite Virtual Memory (Ignite虚拟内存) 1.1 概述 从2.0版本开始，Apache ignite引入了一种新的堆外存储架构。 ...

5503 来自 : [Piemon&Anokata的博客](#)
- 男人行房时间短咋办，老中医说：多吃它，让你延长40分钟.**

北京悦鑫汇 · 熯燚
- Alluxio集群部署到Spark Standalone - 人工智能与大数据系统安全实验室**

Alluxio集群部署 一、配置Alluxio独立集群 1. 下载Alluxio tar文件并解压：\$ wgethttp://alluxio.org/downloads/files/...

2741 来自 : [人工智能与大数据系统安...](#)
- 将rdd存储到本地的一个文件中 - wtt561111的专栏**

spark中，将文件存储为单个文件

6701 来自 : [wtt561111的专栏](#)
- 高效细粒度更新的RDD：Spark IndexedRDD - 白杨的专栏**

1. 概述由于Spark RDD的Immutable特性，如果想要更新RDD里面的数据，就要对RDD中的每个Partition进行一次tra...

3592 来自 : [白杨的专栏](#)
- java spark rdd 保存为一份文件 - yeqingyun2012的博客**

JavaRDD product =; product.repartition(1).saveAsTextFile(outPutPath1);

245 来自 : [yeqingyun2012的博客](#)
- RDD的设计与运行原理 - Tomorrow never comes**

1.RDD设计背景在实际应用中，存在许多迭代式算法（比如机器学习、图算法等）和交互式数据挖掘工具，这些应...

484 来自 : [Tomorrow never comes](#)
- 别再拿死工资了，2018聪明的金沙人都在靠它赚外快**

乐本投资 · 熯燚
- Spark面试题(一) - inner Peace的博客**

一、spark集群运算的模式 Spark 有很多种模式，最简单就是单机本地模式，还有单机伪分布式模式，复杂的则运行...

627 来自 : [inner Peace的博客](#)
- spark-alluxio生产环境的应用与实践 - 浅汐**

一、Alluxio由来起因 Alluxio (之前名为Tachyon) 是世界上第一个以内存为中心的虚拟的分布式存储系统。它统一...

444 来自 : [浅汐](#)
- Spark需要改进的点整理 - u013939918的博客**

1.主要还是内存问题 基于JVM的大数据程序都很难避开资源管理或者内存管理这个问题 (a) JVM的内存overhead太大...

799 来自 : [u013939918的博客](#)
- Spark如何读取一些大数据集到本地机器上 - 三劫散仙**

最近在使用spark处理分析一些公司的埋点数据，埋点数据是json格式，现在要解析json取特定字段的数据，做一些...

1882 来自 : [三劫散仙](#)
- 【云星数据---大数据部集群署系列008】：alluxio概念介绍 - 云星数据-http://www.cloud-star.com.cn**

一、Alluxio简介1.没有Alluxio大数据生态圈的现状1.大数据生态圈中存在大量的计算引擎和应用程序，比如spark，...

529 来自 : [云星数据-http://www.clou...](#)

Alluxio 1.7.0 安装部署 - 段智华的博客

516

Alluxio集群之前部署成功，一切顺利！可是在Alluxio重新启动的时候发现Alluxio Worker进程起不来，提示java命令...

来自：段智华的博客

spark中的rdd的持久化 - 金字塔上的蜗牛的专栏

4390

rdd的全称为Resilient Distributed Datasets（弹性分布式数据集）rdd的操作有两种transfrom和action。transfrom并...

来自：金字塔上的蜗牛的专栏

高效分布式计算系统：Spark - fanyun的博客

3569

一. 什么是Spark？Spark是UC Berkeley AMP lab所开源的类Hadoop MapReduce的通用的并行计算框架，Spark基于...

来自：fanyun的博客

Spark性能调优：RDD的复用以及RDD持久化 - leen0304的博客

1282

避免创建重复的RDD通常来说，开发一个Spark作业时，首先是基于某个数据源（比如Hive表或HDFS文件）创建一...

来自：leen0304的博客

彻底详解Spark RDD 的秘密花园（1） - 吾心光明

3185

一：RDD粗粒度与细粒度 粗粒度：在程序启动前就已经分配好资源（特别适用于资源特别多而且要进行资源复用）...

来自：吾心光明



新房装修完千万别急着入住!看完才安心

百度广告

Spark数据存储到mysql中 - 卖鱼的小白菜的专栏

2724

将spark的RDD存入到Mysql中

来自：卖鱼的小白菜的专栏

ALLUXIO 1.7.0 部署的案例与解读 - 段智华的博客

318

ALLUXIO 1.7.0 部署的案例与解读一般情况下，分布式系统都会至少提供两种部署模式，一种是单机模式，通常用于...

来自：段智华的博客

alluxio安装配置 - qq_14950717的博客

590

安装与配置 sudo tar -zxvf alluxio-1.3.0-bin.tar.gz -C ~/ sudo mv alluxio-1.3.0 alluxio cd alluxio/conf...

来自：qq_14950717的博客

Spark在不同存储格式下的性能对比 - vv8086专栏

795

笔者发现，很多同学在各种项目中尝试使用Spark，大多数同学最初开始尝试使用Spark的原因都很简单，主要就是为...

来自：vv8086专栏

saveAsTextFile很慢very slow - nice work

1887

saveAsTextFile very slow 问题表象：通过spark UI观察整个执行阶段开在saveAsTextFile阶段，很多task一直处于运行...

来自：nice work



晒晒100平装修的新房

百度广告

spark rdd存储开销分析 - tanglizhe1105的博客

2409

背景很多使用spark的朋友很想知道rdd里的元素是怎么存储的，它们占用多少存储空间？本次我们将以实验的方式进...

来自：tanglizhe1105的博客



Spark内核设计的艺术：架构设计与实现

全书分为10章。第1章介绍Spark学习环境的搭建。第2章介绍Spark的基本知识和架构。第3章介绍Spark...



Alluxio

关注

原创 0 粉丝 9 喜欢 0 评论 4

等级： 博客 已 访问：2万+
积分：295 排名：29万+
勋章： 1



戴牙套的年龄



最新文章

使用Alluxio加速基于Ceph对象存储的数据分析

基于Alluxio，Mesos和Minio构建可扩展基因组数据处理流水线

Alluxio 1.5.0开源发布版的技术亮点

Arimo利用Alluxio的内存能力提升深度学习模型的结果效率(Time-to-Result)

Alluxio 1.4版本的重要新特性介绍

博主专栏



Alluxio技术与实践

阅读量：21107 9 篇

归档

2017年10月	1篇
2017年9月	1篇
2017年8月	1篇
2017年6月	1篇
2017年4月	2篇

展开

热门文章

利用Alluxio系统提升按需数据分析服务的性能
阅读量：4506

基于Alluxio系统的Spark DataFrame高效存储管理技术
阅读量：3875

使用Alluxio高效存储Spark RDD
阅读量：3238

使用Alluxio提升HDFS集群的性能和SLA稳定性
阅读量：2936

Alluxio 1.4版本的重要新特性介绍
阅读量：2562

最新评论

使用Alluxio提升HDFS集群...
lihaibo1207：和ignite比起来，差远了

基于Alluxio系统的Spark...
xx1710：关键还是数据量 不过这个项目也一开始就说明了

基于Alluxio系统的Spark...

qq_36866870 :
http://www.cnblogs.com/seaspring/p/6186359.html a...
基于Alluxio系统的Spark...
a95473004 : 把构建Alluxio这些服务器的资源分给SPARK。。。应该会更快吧。。。。



联系我们



微信客服

QQ客服

🔔 QQ客服

☎ 客服论坛

✉ kefu@csdn.net

☎ 400-660-0108

工作时间 8:00-22:00

关于我们

🔍 百度提供站内搜索 京ICP证09002463号

©1999-2018 江苏乐知网络技术有限公司

江苏知之为计算机有限公司 北京创新乐知信息技术有限公司版权所有

网络110报警服务 经营性网站备案信息

北京互联网违法和不良信息举报中心

中国互联网举报中心