大数据商业实战三部曲

内核解密 | 商业案例 | 性能调优

王家林　段智华　夏　阳◎编著

清華大學出版社

大数据商业实战三部曲

内核解密 | 商业案例 | 性能调优

王家林　段智华　夏　阳◎编著

清華大學出版社
北京

内 容 简 介

本书基于 Spark 2.2.X 最新版本，以 Spark 商业案例实战和 Spark 在生产环境下几乎所有类型的性能调优为核心，以 Spark 内核解密为基石，分为上篇、中篇、下篇，对企业生产环境下的 Spark 商业案例与性能调优抽丝剥茧地进行剖析。上篇基于 Spark 源码，从一个动手实战案例入手，循序渐进地全面解析了 Spark 2.2.X 新特性及 Spark 内核源码；中篇选取 Spark 开发中最具有代表的经典学习案例，深入浅出地介绍，在案例中综合应用 Spark 的大数据技术；下篇性能调优内容基本完全覆盖了 Spark 在生产环境下的所有调优技术。

本书适合所有 Spark 学习者和从业人员使用。对于有分布式计算框架应用经验的人员，本书也可以作为 Spark 高手修炼的参考书籍。同时，本书也特别适合作为高等院校的大数据教材使用。

图书在版编目（CIP）数据

Spark 大数据商业实战三部曲：内核解密|商业案例|性能调优 / 王家林，段智华，夏阳编著. —北京：清华大学出版社，2018

ISBN 978-7-302-48962-7

Ⅰ. ①S…　Ⅱ. ①王… ②段… ③夏…　Ⅲ. ①数据处理　Ⅳ. ①TP274

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 287681 号

责任编辑： 袁金敏　常建丽
封面设计： 刘新新
责任校对： 徐俊伟
责任印制： 沈　露

出版发行： 清华大学出版社
网　　址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　邮　　编：100084
社 总 机：010-62770175　　邮　　购：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者： 三河市金元印装有限公司
经　　销： 全国新华书店
开　　本： 185mm×260mm　　**印　张：** 72.75　　**字　数：** 1815 千字
版　　次： 2018 年 2 月第 1 版　　**印　次：** 2018 年 2 月第 1 次印刷
定　　价： 299.00 元

产品编号：075671-01

前　言

大数据像当年的石油、人工智能（Artificial Intelligence）像当年的电力一样，正以前所未有的广度和深度影响所有的行业，现在及未来公司的核心壁垒是数据，核心竞争力来自基于大数据的人工智能的竞争。Spark 是当今大数据领域最活跃、最热门、最高效的大数据通用计算平台，2009 年诞生于美国加州大学伯克利分校 AMP 实验室，2010 年正式开源，2013 年成为 Apache 基金项目，2014 年成为 Apache 基金的顶级项目。基于 RDD，Spark 成功构建起了一体化、多元化的大数据处理体系。

在任何规模的数据计算中，Spark 在性能和扩展性上都更具优势。

（1）Hadoop 之父 Doug Cutting 指出：Use of MapReduce engine for Big Data projects will decline, replaced by Apache Spark（大数据项目的 MapReduce 引擎的使用将下降，由 Apache Spark 取代。）

（2）Hadoop 商业发行版本的市场领导者 Cloudera、HortonWorks、MapR 纷纷转投 Spark，并把 Spark 作为大数据解决方案的首选和核心计算引擎。

2014 年的 Sort Benchmark 测试中，Spark 秒杀 Hadoop，在使用十分之一计算资源的情况下，相同数据的排序上，Spark 比 MapReduce 快 3 倍！在没有官方 PB 排序对比的情况下，首次将 Spark 推到了 1PB 数据（十万亿条记录）的排序，在使用 190 个节点的情况下，工作负载在 4 小时内完成，同样远超雅虎之前使用 3800 台主机耗时 16 个小时的记录。

2015 年 6 月，Spark 最大的集群来自腾讯——8000 个节点，单个 Job 最大分别是阿里巴巴和 Databricks——1PB，震撼人心！同时，Spark 的 Contributor 比 2014 年涨了 3 倍，达到 730 人；总代码行数也比 2014 年涨了 2 倍多，达到 40 万行。IBM 于 2015 年 6 月承诺大力推进 Apache Spark 项目，并称该项目为：以数据为主导的，未来十年最重要的新的开源项目。这一承诺的核心是将 Spark 嵌入 IBM 业内领先的分析和商务平台，并将 Spark 作为一项服务，在 IBMBluemix 平台上提供给客户。IBM 还将投入超过 3500 名研究和开发人员在全球 10 余个实验室开展与 Spark 相关的项目，并将为 Spark 开源生态系统无偿提供突破性的机器学习技术——IBM SystemML。同时，IBM 还将培养超过 100 万名 Spark 数据科学家和数据工程师。

2016 年，在有“计算界奥运会”之称的国际著名 Sort Benchmark 全球数据排序大赛中，由南京大学计算机科学与技术系 PASA 大数据实验室、阿里巴巴和 Databricks 公司组成的参赛团队 NADSort，以 144 美元的成本完成 100TB 标准数据集的排序处理，创下了每 TB 数据排序 1.44 美元成本的最新世界纪录，比 2014 年夺得冠军的加州大学圣地亚哥分校 TritonSort 团队每 TB 数据 4.51 美元的成本降低了近 70%，而这次比赛依旧使用 Apache Spark 大数据计算平台，在大规模并行排序算法以及 Spark 系统底层进行了大量的优化，以尽可能提高排序计算性能并降低存储资源开销，确保最终赢得比赛。

在 Full Stack 理想的指引下，Spark 中的 Spark SQL、SparkStreaming、MLLib、GraphX、R 五大子框架和库之间可以无缝地共享数据和操作，这不仅打造了 Spark 在当今大数据计算领域其他计算框架都无可匹敌的优势，而且使得 Spark 正在加速成为大数据处理中心首选通

用计算平台，而 Spark 商业案例和性能优化必将成为接下来的重中之重！

本书根据王家林老师亲授课程及结合众多大数据项目经验编写而成，其中王家林、段智华编写了本书近 90%的内容，具体编写章节如下：

第 3 章 Spark 的灵魂：RDD 和 DataSet；

第 4 章 Spark Driver 启动内幕剖析；

第 5 章 Spark 集群启动原理和源码详解；

第 6 章 Spark Application 提交给集群的原理和源码详解；

第 7 章 Shuffle 原理和源码详解；

第 8 章 Job 工作原理和源码详解；

第 9 章 Spark 中 Cache 和 checkpoint 原理和源码详解；

第 10 章 Spark 中 Broadcast 和 Accumulator 原理和源码详解；

第 11 章 Spark 与大数据其他经典组件整合原理与实战；

第 12 章 Spark 商业案例之大数据电影点评系统应用案例；

第 13 章 Spark 2.2 实战之 Dataset 开发实战企业人员管理系统应用案例；

第 14 章 Spark 商业案例之电商交互式分析系统应用案例；

第 15 章 Spark 商业案例之 NBA 篮球运动员大数据分析系统应用案例；

第 16 章 电商广告点击大数据实时流处理系统案例；

第 17 章 Spark 在通信运营商生产环境中的应用案例；

第 18 章 使用 Spark GraphX 实现婚恋社交网络多维度分析案例；

第 23 章 Spark 集群中 Mapper 端、Reducer 端内存调优；

第 24 章 使用 Broadcast 实现 Mapper 端 Shuffle 聚合功能的原理和调优实战；

第 25 章 使用 Accumulator 高效地实现分布式集群全局计数器的原理和调优案例；

第 27 章 Spark 五大子框架调优最佳实践；

第 28 章 Spark 2.2.0 新一代钨丝计划优化引擎；

第 30 章 Spark 性能调优之数据倾斜调优一站式解决方案原理与实战；

第 31 章 Spark 大数据性能调优实战专业之路。

其中，段智华根据自身多年的大数据工作经验对本书的案例等部分进行了扩展。

除上述章节外，剩余内容由夏阳、郑采翎、闫恒伟三位作者根据王家林老师的大数据授课内容而完成。

在阅读本书的过程中，如发现任何问题或有任何疑问，可以加入本书的阅读群（QQ：418110145）讨论，会有专人答疑。同时，该群也会提供本书所用案例源码及本书的配套学习视频。

如果读者想要了解或者学习更多大数据相关技术，可以关注 DT 大数据梦工厂微信公众号 DT_Spark，也可以通过 YY 客户端登录 68917580 永久频道直接体验。

王家林老师的新浪微博是 http://weibo.com/ilovepains/ 欢迎大家在微博上与作者进行互动。

由于时间仓促，书中难免存在不妥之处，请读者谅解，并提出宝贵意见。

王家林 2017 年中秋之夜于美国硅谷

目　录

上篇　内核解密

中篇　商业案例

下篇 性能调优