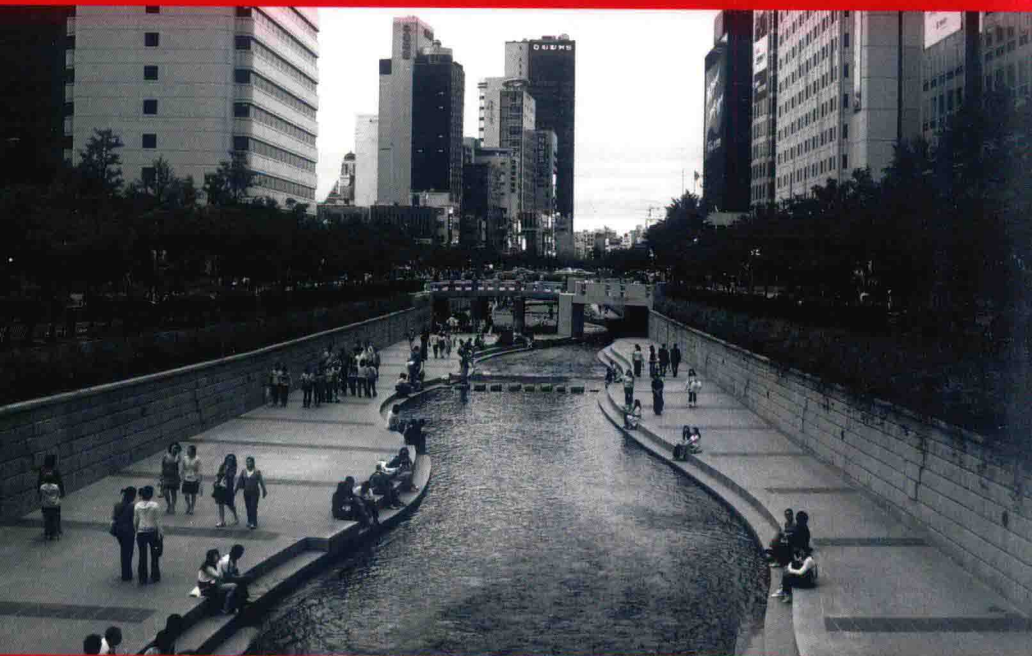


流式架构

Kafka与MapR Streams数据流处理

Streaming Architecture

New Designs Using Apache Kafka and MapR Streams



[美] Ted Dunning Ellen Friedman 著

唐李洋 译



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

流式架构

Kafka与MapR Streams数据流处理

Streaming Architecture

New Designs Using Apache Kafka and MapR Streams

【美】Ted Dunning Ellen Friedman 著

唐李洋 译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

所有连续的事件流都可以称为数据流。对连续数据流设计和构建流式数据架构，能够实现实时或近实时应用，提升整个组织的效率。本书以Apache Kafka 和MapR Streams为例，重点讲解如何确定使用流数据的时机、如何为多用户系统设计流式架构、为什么要求消息传递层具备某些特定功能，以及为什么需要微服务，并且描述了目前最符合流式设计需求的消息传递和流分析工具，适合架构师、大数据科学家及IT工程师阅读。

©2016 by Ted Dunning, Ellen Friedman

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Publishing House of Electronics Industry, 2017. Authorized translation of the English edition, 2016 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书简体中文版专有出版权由O'Reilly Media, Inc. 授予电子工业出版社。未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。专有出版权受法律保护。

版权贸易合同登记号 图字：01-2016-8046

图书在版编目（CIP）数据

流式架构：Kafka与MapR Streams数据流处理 /（美）泰德·敦宁（Ted Dunning），（美）艾伦·弗里德曼（Ellen Friedman）著；唐李译译．—北京：电子工业出版社，2017.7

书名原文：Streaming Architecture: New Designs Using Apache Kafka and MapR Streams

ISBN 978-7-121-31722-4

I. ①流… II. ①泰… ②艾… ③唐… III. ①数据处理软件 IV. ①TP274

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第121174号

策划编辑：张春雨

责任编辑：徐津平

封面设计：Randy Comer 张 健

印 刷：三河市华成印务有限公司

装 订：三河市华成印务有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：720×1000 1/16 印张：9 字数：100.8千字

版 次：2017年7月第1版

印 次：2017年7月第1次印刷

定 价：55.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：010-51260888-819 faq@phei.com.cn。

O'Reilly Media, Inc. 介绍

O'Reilly Media 通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自 1978 年开始，O'Reilly 一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly 的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly 为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了 Make 杂志，从而成为 DIY 革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly 的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly 现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版、在线服务或者面授课程，每一项 O'Reilly 的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O'Reilly Radar 博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly 凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference 是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本 O'Reilly 的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim 是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照 Yogi Berra 的建议去做了：‘如果你在路口，走小路（岔路）。’回顾过去 Tim 似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

前言

使用和处理连续数据流的能力，是一项极具竞争力的优势。因此，能够利用流数据，逐渐成为构建数据驱动型组织的一个重要条件。

流数据的广泛使用引发了如何进行更好的系统设计才能有效处理流数据的思考，涉及从多个数据源提取数据，以及各种不同的使用场景，包括流分析和持久化问题。

流架构设计的最佳实践层出不穷，甚至会让我们目瞪口呆——流系统设计的范畴已经远远超出服务于特定的实时或近实时应用。使用新的方法进行流设计，能够极大地提升整个组织的效率。

目标读者

如果你已经在使用流数据，并且希望设计出一种能够实现最佳性能的体系结构，或者正要探索流数据的价值，那么这本书应该对你很有帮助。本书提供了很多真实案例，帮助你理解如何将这些

方法应用到不同场景。此外，本书还为开发人员提供了示例程序的链接。

本书适合非技术或技术出身的读者，包括商业分析师、架构师、团队领导、数据科学家及开发人员。

内容梗概

本书内容包括：

- 如何确定使用流数据的时机
- 在多用户系统中如何更好地设计流架构
- 为什么这种设计要求消息传递层具备某些特定的功能
- 为什么流式架构支持微服务
- 最符合流设计需求的消息传递和流分析工具的描述

第 1~3 章阐述了流和微服务架构的基本知识。如果你已经对流数据的业务目标很熟悉，可以直接从第 2 章开始读，第 2 章描述了我们推荐的适合流系统的架构。

我们不仅解释了流架构最佳实践所需的能力，还介绍了一些目前能够满足这些要求的技术。第 4 章详细讲述 Apache Kafka，并提供了示例代码链接。第 5 章介绍另一种更适合消息传递的技术，即 MapR Streams，它使用 Apache Kafka API，但提供的功能更多。

后面的章节深入介绍了利用流数据的真实案例，并对这一激动人心的领域做出了前景展望。

排版约定

本书使用以下排版约定：

斜体 (*Italic*)

表示新术语、URL、邮件地址、文件名及文件扩展名。

等宽字体 (Constant width)

用于代码部分，以及段落内部的代码元素，如变量名或函数名、数据类型、环境变量、语句和关键字。



这个图标表示一般注解。



这个图标表示提示或建议。



这个图标表示警告或注意。

相关补充资料（示例代码、练习等）在这里下载：<https://www.mapr.com/blog/getting-started-sample-programs-apache-kafka-09> 以及 <https://www.mapr.com/blog/getting-started-sample-programs-mapr-streams>。

本书的目的是帮助你完成工作。一般来说，如果书中有示例代码，你可以在自己的程序和文档中使用这些示例代码。只要不是大批量复制这些代码，都不必联系我们请求许可。例如，借用书中若干块代码编写程序，不需要许可；而将 O'Reilly 书中的例子制作成 CD 售卖或发行，则需要许可。引用书中的示例代码回答某个问题，不需要许可；而在产品文档中大量使用示例代码，则需要许可。

我们非常希望你能在引用本书内容时标明出处，但并不强求。出处一般包含有书名、作者、出版商和 ISBN。例如：“*Streaming Architecture: New Designs Using Apache Kafka and MapR Streams* by Ted Dunning and Ellen Friedman (O'Reilly). Copyright 2016 Ted Dunning and Ellen Friedman, 978-1-491-95392-1”。

如果你觉得示例代码的使用可能超越了合理使用范围，或者需要获得许可，请随时联系我们：permissions@oreilly.com。

Safari Books Online



Safari Books Online 是应需而变的数字图书馆。它同时以图书和视频的形式出版世界顶级技术和商务作家的专业作品

技术专家、软件开发者、Web 设计师、商务人士和创意精英都可以将 Safari 在线图书作为他们的调研、解决问题、学习和认证的主要资料来源。

Safari Books Online 对于组织团体、政府机构和个人提供各种产品组合和灵活的定价策略。用户可通过一个功能完备的数据库检索系统访问 O'Reilly Media、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Sam、Que、Peachpit Press、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FT Press、Apress、Manning、New Riders、McGarw-Hill、Jones & Bartlett、Course Technology 及其他数十家出版社的上千种图书、培训视频和正式出版前的书稿。要了解更多关于 Safari Books Online 的信息，请访问我们的网站。

联系方式

请将对本书的评价和发现的问题通过如下地址告知出版者。

美国：

O'Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街2号成铭大厦C座807室
(100035)
奥莱利技术咨询(北京)有限公司

我们在 <http://bit.ly/streaming-architecture> 上列出了勘误表、示例和所有额外的信息。

要评论或者询问关于本书的任何技术问题，请发邮件到 bookquestions@oreilly.com。

要了解 O'Reilly 更多的图书、课程、会议和新闻，请访问我们的网站 <http://www.oreilly.com>。

我们的 Facebook 账号：<http://facebook.com/oreilly>

我们的 Twitter 账号：<http://twitter.com/oreillymedia>

我们的 YouTube 网址：<http://www.youtube.com/oreillymedia>

读者服务

轻松注册成为博文视点社区用户 (www.broadview.com.cn), 您即可享受以下服务:

- **提交勘误**: 您对书中内容的修改意见可在 [提交勘误](#) 处提交, 若被采纳, 将获赠博文视点社区积分 (在您购买电子书时, 积分可用来抵扣相应金额)。
- **交流互动**: 在页面下方 [读者评论](#) 处留下您的疑问或观点, 与我们和其他读者一同学习交流。

页面入口: <http://www.broadview.com.cn/31722>



目录

第 1 章 为什么使用流	1
飞机、火车和汽车：车联网和物联网	3
流数据：这才是现实世界	6
什么时候需要流	8
不止是实时：流架构的更多优势	11
流架构的最佳实践	13
医疗数据流案例	14
流数据：架构设计的核心	17
第 2 章 流式架构	19
狭义视角：实时应用	20
通用流式架构的关键问题	21
消息传递技术的重要性	24
实时分析工具	28
Apache Storm	30
Apache Spark Streaming	31

Apache Flink	32
Apache Apex	33
流分析功能比较	33
小结	36
第 3 章 流架构：微服务的理想平台	37
为什么需要微服务	38
微服务需要哪些支撑	41
关于微服务的更多详情	42
设计流架构：以在线视频服务为例	45
新设计：支持消息传递的基础设施	47
通用微架构的重要性	49
命名问题	50
为什么使用分布式文件和 NoSQL 数据库	52
视频服务的新设计	52
小结：综合平台视角	54
第 4 章 使用 Kafka 进行流传输	57
Kafka 的动机	57
Kafka 的创新	58
Kafka 的基本概念	60
排序	61
持久化	62
Kafka API	62
KafkaProducer API	63
KafkaConsumer API	66
遗留 API	70
Kafka 实用程序	71

负载均衡	71
镜像	72
Kafka 的陷阱	73
产品环境下的 Kafka	73
主题和分区的数目有限	74
手动均衡分区负载	75
没有固有的序列化机制	76
镜像的不足	77
小结	78
第 5 章 MapR Streams	79
MapR Streams 的创新	79
MapR 流系统的历史和情境	82
MapR Streams 的工作原理	84
配置 MapR Streams	86
地理分布式复制	89
MapR Streams 的陷阱	91
第 6 章 基于流数据的欺诈检测	93
刷卡速度	94
快速响应决策：“这是欺诈吗”	95
多用途流数据	98
欺诈检测器的向上扩展	99
小结	101
第 7 章 地理分布式数据流	103
利益相关者	104
设计目标	106

设计选择	106
我们的设计	108
数据	108
控制谁能访问流数据	109
基于流的地理分布式复制的优势	110
第 8 章 总结	113
流式架构的优势	115
过渡到流架构	116
小结	119
附录 A 附加资源	121
作者简介	125

为什么使用流

现实生活并不是批量化的。

很多系统监控和理解的对象是连续不断的事件流——心跳、洋流、机器度量值、GPS 信号等。从根本上说，这样的例子无穷无尽。因而以数据流的形式从这些事件中收集和分析信息也是顺理成章的。即使是分析间断性事件，比如网站流量，也能得益于流数据方法。

将数据作为流（stream）来处理有很多潜在的优势，不过到目前为止要用好这种方法仍然有些困难。流数据（streaming data）和实时分析（real-time analytics）是相当专业的工程方法，而不是通用方法。那么，为什么现在大家对流的兴趣呈爆炸式增长呢？

简单的答案是，现在出现了很多新兴技术，能够以高性能的方式处理大规模的流数据，因此越来越多的组织开始以流的方式处理数据。大规模下的极高性能是最主要的技术进步之一，但不是全