

# 《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

## 图书基本信息

书名：《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

13位ISBN编号：9787121196607

10位ISBN编号：7121196603

出版时间：2013-4-15

出版社：电子工业出版社

作者：陆嘉恒

页数：440

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

## 前言

为什么写本书计算机技术已经深刻地影响了我们的工作、学习和生活。大数据及NoSQL技术是当下IT领域最炙手可热的话题，其发展非常迅速，潜力巨大，悄然改变着整个行业的面貌。随着Web 2.0技术的发展，微博、社交网络、电子商务、生物工程等领域的不断发展，各领域数据呈现爆炸式的增长，传统关系型数据库越来越显得力不从心。NoSQL数据库技术的出现为眼下的问题提供了新的解决方案，它摒弃了传统关系型数据库ACID的特性，采用分布式多节点的方式，更加适合大数据的存储和管理。政府和高校都十分重视对大数据及NoSQL技术的研究和投入；在产业界，各大IT公司也在投入大量的资源研究和开发相关的NoSQL产品，与之相应的新兴技术和产品正在不断涌现。这一切都极大地推动了NoSQL技术的发展。大数据处理和NoSQL技术涉及的内容繁多，目前不同公司也有不同的NoSQL数据库产品，而且某一产品往往是为特定的应用而设计的，并不一定能够适用于所有的场景。很多人在学习的初始阶段需要进行大量的摸索和实践，然而目前这方面系统的参考资料却非常少。为了便于所有想了解 and 掌握NoSQL技术的朋友学习并在学习的过程中少走弯路，笔者将自己在该领域的经验和积累凝聚成了这本书，希望能够推动大数据处理及NoSQL相关技术在国内的发展。本书面向的读者在编写本书时，我们力图使不同背景和职业的读者都能从其中获益。如果你是专业技术人员，本书将带领你快速进入大数据处理及NoSQL的世界，全面掌握NoSQL及其相关技术，能帮助你使用NoSQL技术解决当前面临的问题或提供必要的参考。如果你是高等院校计算机及相关专业的学生，本书为你在课堂之外了解最新的IT打开一扇窗户，能帮助你拓宽视野，完善知识结构，为迎接未来的挑战做好知识准备。在学习本书之前，应具有如下的基础：有一定的Linux操作系统的基础知识。有较好的编程基础和阅读代码的能力。对数据库知识有一定的了解。如何阅读本书本书一共包括16章，分为三个部分。其中第一部分为理论篇，包括：大数据产生的背景，数据一致性理论、数据存储模型、数据分区与防治策略、海量数据处理方法、数据复制与容错技术、数据压缩技术和数据缓存技术。此部分重点从理论上介绍、分析大数据管理过程中遇到的各方面问题。第二部分为系统篇，包括：键值数据库、列存数据库、文档数据库、图存数据库、基于Hadoop的数据库管理系统、NoSQL数据库以及分布式缓存系统。该部分以理论篇为基础，根据数据存储模型对数据库类型进行划分，每一部分以具体开源数据库为实例进行介绍，涉及系统的架构、安装以及使用等方面，力图使读者对NoSQL数据库有具体的认识。第三部分为应用篇，包括企业应用以及总结和展望。该部分介绍企业如何使用NoSQL数据库解决自身遇到的问题。在阅读本书时，读者可以先系统地学习理论篇的知识，目的是对海量数据处理方法有一个很好的理解，在此基础上，读者可以对后面的章节进行选择性的学习。本书涉及内容较多，从开源数据库方面讲，包括了Dynamo、Redis、Voldemort、Cassandra、Hypertable、CouchDB、MongoDB、Neo4j、GraphDB、OrientDB、HBase、Hive、Pig、MySQL Cluster、VolteDB、MS-Velocity、Memcached等将近20个数据库。因此，建议读者可以重点学习感兴趣或有一定需求的数据库系统。当然，如果时间允许，还是建议读者系统地学习本书的内容。另外，在系统篇的学习过程中，建议读者能够一边阅读，一边根据书中的指导动手实践，亲自实践本书中所给出的编程范例。致谢在本书的编写过程中，还有很多NoSQL领域的实践者和研究者为本书做了大量的工作，他们是张林林、许翔、程明、王海涌、顾向楠、吴少辉、杨宁、杨华、吴梦迪、任乔意、於洋、张轩等，在此特别感谢。在线资源及勘误本书官方网站为：<http://datasearch.ruc.edu.cn/NoSQL/>。本书的勘误、讨论以及相关资料等都会在该网站上发布和更新。在本书的撰写和相关技术的研究中，尽管笔者投入了大量的精力，付出了艰辛的努力，然而受知识水平所限，错误和疏漏之处在所难免，恳请大家批评指正。如果有任何问题和建议，可发送邮件至jiahenglu@gmail.com或jiahenglu@ruc.edu.cn。陆嘉恒

# 《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

## 内容概要

本书共分为三部分。理论篇重点介绍大数据时代下数据处理的基本理论及相关处理技术，并引入NoSQL数据库；系统篇主要介绍了各种类型NoSQL数据库的基本知识；应用篇对国内外几家知名公司在利用NoSQL数据库处理海量数据方面的实践做了阐述。

本书对大数据时代面临的挑战，以及NoSQL数据库的基本知识做了清晰的阐述，有助于读者整理思路，了解需求，并更有针对性、有选择地深入学习相关知识。

# 《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

## 作者简介

陆嘉恒，中国人民大学教授，博士生导师。2006年毕业于新加坡国立大学计算机科学系，获博士学位；2006-2008年在美国加利福尼亚大学尔湾分校(University of California, Irvine)进行博士后研究；2008年加入中国人民大学，2012年破格晋升为教授。主要研究领域包括数据库技术和云计算技术。先后在SIGMOD、VLDB、ICDE、WWW等国际重要会议和期刊上发表数据库方向的论文40多篇，主编多本云计算和大数据的教材和著作。

## 书籍目录

### 第1章 概论

1

#### 1.1 引子

2

#### 1.2 大数据挑战

3

#### 1.3 大数据的存储和管理

5

##### 1.3.1 并行数据库

5

##### 1.3.2 NoSQL数据管理系统

6

##### 1.3.3 NewSQL数据管理系统

8

##### 1.3.4 云数据管理

11

#### 1.4 大数据的处理和分析

11

#### 1.5 小结

13

### 参考文献

13

### 理论篇

### 第2章 数据一致性理论

16

#### 2.1 CAP理论

17

#### 2.2 数据一致性模型

21

#### 2.3 ACID与BASE

22

#### 2.4 数据一致性实现技术

23

##### 2.4.1 Quorum系统NRW策略

23

##### 2.4.2 两阶段提交协议

24

##### 2.4.3 时间戳策略

27

##### 2.4.4 Paxos

30

##### 2.4.5 向量时钟

38

#### 2.5 小结

43

### 参考文献

43

## 第3章 数据存储模型

45

### 3.1 总论

46

### 3.2 键值存储

48

#### 3.2.1 Redis

49

#### 3.2.2 Dynamo

49

### 3.3 列式存储

50

#### 3.3.1 Bigtable

51

#### 3.3.2 Cassandra与HBase

51

### 3.4 文档存储

52

#### 3.4.1 MongoDB

53

#### 3.4.2 CouchDB

53

### 3.5 图形存储

54

#### 3.5.1 Neo4j

55

#### 3.5.2 GraphDB

55

### 3.6 本章小结

56

### 参考文献

56

## 第4章 数据分区与放置策略

58

### 4.1 分区的意义

59

#### 4.1.1 为什么要分区

59

#### 4.1.2 分区的优点

60

### 4.2 范围分区

61

### 4.3 列表分区

62

### 4.4 哈希分区

63

### 4.5 三种分区的比较

64

### 4.6 放置策略

64	
4.6.1	一致性哈希算法
65	
4.6.2	容错性与可扩展性分析
66	
4.6.3	虚拟节点
68	
4.7	小结
69	
	参考文献
69	
	第5章 海量数据处理方法
70	
5.1	MapReduce简介
71	
5.2	MapReduce数据流
72	
5.3	MapReduce数据处理
75	
5.3.1	提交作业
76	
5.3.2	初始化作业
78	
5.3.3	分配任务
78	
5.3.4	执行任务
79	
5.3.5	更新任务执行进度和状态
80	
5.3.6	完成作业
81	
5.4	Dryad简介
81	
5.4.1	DFS Cosmos介绍
82	
5.4.2	Dryad执行引擎
84	
5.4.3	DryadLINQ解释引擎
86	
5.4.4	DryadLINQ编程
88	
5.5	Dryad数据处理步骤
90	
5.6	MapReduce vs Dryad
92	
5.7	小结
94	
	参考文献
95	

## 第6章 数据复制与容错技术

96

### 6.1 海量数据复制的作用和代价

97

### 6.2 海量数据复制的策略

97

#### 6.2.1 Dynamo的数据库复制策略

97

#### 6.2.2 CouchDB的复制策略

99

#### 6.2.3 PNUTS的复制策略

99

### 6.3 海量数据的故障发现与处理

101

#### 6.3.1 Dynamo的数据库的故障发现与处理

101

#### 6.3.2 CouchDB的故障发现与处理

103

#### 6.3.3 PNUTS的故障发现与处理

103

### 6.4 小结

104

### 参考文献

104

## 第7章 数据压缩技术

105

### 7.1 数据压缩原理

106

#### 7.1.1 数据压缩的定义

106

#### 7.1.2 数据为什么可以压缩

107

#### 7.1.3 数据压缩分类

107

### 7.2 传统压缩技术[1]

108

#### 7.2.1 霍夫曼编码

108

#### 7.2.2 LZ77算法

109

### 7.3 海量数据带来的3V挑战

112

### 7.4 Oracle混合列压缩

113

#### 7.4.1 仓库压缩

114

#### 7.4.2 存档压缩

114

### 7.5 Google数据压缩技术



115
7.5.1 寻找长的重复串
115
7.5.2 压缩算法
116
7.6 Hadoop压缩技术
118
7.6.1 LZO简介
118
7.6.2 LZO原理[5]
119
7.7 小结
121
参考文献
121
第8章 缓存技术
122
8.1 分布式缓存简介
123
8.1.1 分布式缓存的产生
123
8.1.2 分布式缓存的应用
123
8.1.3 分布式缓存的性能
124
8.1.4 衡量可用性的标准
125
8.2 分布式缓存的内部机制
125
8.2.1 生命期机制
126
8.2.2 一致性机制
126
8.2.3 直读与直写机制
129
8.2.4 查询机制
130
8.2.5 事件触发机制
130
8.3 分布式缓存的拓扑结构
130
8.3.1 复制式拓扑
131
8.3.2 分割式拓扑
131
8.3.3 客户端缓存拓扑
131
8.4 小结
132

## 参考文献

132

## 系统篇

### 第9章 key-value数据库

134

#### 9.1 key-value模型综述

134

#### 9.2 Redis

135

##### 9.2.1 Redis概述

135

##### 9.2.2 Redis下载与安装

135

##### 9.2.3 Redis入门操作

136

##### 9.2.4 Redis在业内的应用

143

#### 9.3 Voldemort

143

##### 9.3.1 Voldemort概述

143

##### 9.3.2 Voldemort下载与安装

144

##### 9.3.3 Voldemort配置

145

##### 9.3.4 Voldemort开发介绍[3]

147

#### 9.4 小结

149

## 参考文献

149

### 第10章 Column-Oriented数据库

150

#### 10.1 Column-Oriented数据库简介

151

#### 10.2 Bigtable数据库

151

##### 10.2.1 Bigtable数据库简介

151

##### 10.2.2 Bigtable数据模型

152

##### 10.2.3 Bigtable基础架构

154

#### 10.3 Hypertable数据库

157

##### 10.3.1 Hypertable简介

157

##### 10.3.2 Hypertable安装

157

10.3.3 Hypertable架构	163
10.3.4 基本概念和原理	164
10.3.5 Hypertable的查询	168
10.4 Cassandra数据库	175
10.4.1 Cassandra简介	175
10.4.2 Cassandra配置	175
10.4.3 Cassandra数据库的连接	177
10.4.4 Cassandra集群机制	180
10.4.5 Cassandra的读/写机制	182
10.5 小结	183
参考文献	183
第11章 文档数据库	185
11.1 文档数据库简介	186
11.2 CouchDB数据库	186
11.2.1 CouchDB简介	186
11.2.2 CouchDB安装	188
11.2.3 CouchDB入门	189
11.2.4 CouchDB查询	200
11.2.5 CouchDB的存储结构	207
11.2.6 SQL和CouchDB	209
11.2.7 分布式环境中的CouchDB	210
11.3 MongoDB数据库	211
11.3.1 MongoDB简介	211
11.3.2 MongoDB的安装	212
11.3.3 MongoDB入门	

215
11.3.4 MongoDB索引
224
11.3.5 SQL与MongoDB
226
11.3.6 MapReduce与MongoDB
229
11.3.7 MongoDB与CouchDB对比
234
11.4 小结
236
参考文献
237
第12章 图存数据库
238
12.1 图存数据库的由来及基本概念
239
12.1.1 图存数据库的由来
239
12.1.2 图存数据库的基本概念
239
12.2 Neo4j图存数据库
240
12.2.1 Neo4j简介
240
12.2.2 Neo4j使用教程
241
12.2.3 分布式Neo4j——Neo4j HA
251
12.2.4 Neo4j工作机制及优缺点浅析
256
12.3 GraphDB
258
12.3.1 GraphDB简介
258
12.3.2 GraphDB的整体架构
260
12.3.3 GraphDB的数据模型
264
12.3.4 GraphDB的安装
266
12.3.5 GraphDB的使用
268
12.4 OrientDB
276
12.4.1 背景
276
12.4.2 OrientDB是什么
276

12.4.3 OrientDB的原理及相关技术	277
12.4.4 Windows下OrientDB的安装与使用	282
12.4.5 相关Web应用	286
12.5 三种图存数据库的比较	288
12.5.1 特征矩阵	288
12.5.2 分布式模式及应用比较	289
12.6 小结	289
参考文献	290
第13章 基于Hadoop的数据管理系统	291
13.1 Hadoop简介	292
13.2 HBase	293
13.2.1 HBase体系结构	293
13.2.2 HBase数据模型	297
13.2.3 HBase的安装和使用	298
13.2.4 HBase与RDBMS	303
13.3 Pig	304
13.3.1 Pigr的安装和使用	304
13.3.2 Pig Latin语言	306
13.3.3 Pig实例	311
13.4 Hive	315
13.4.1 Hive的数据存储	316
13.4.2 Hive的元数据存储	316
13.4.3 安装Hive	317
13.4.4 HiveQL简介	318
13.4.5 Hive的网络接口 ( WebUI )	

328	
13.4.6	Hive的JDBC接口
328	
13.5	小结
330	
	参考文献
331	
	第14章 NewSQL数据库
332	
14.1	NewSQL数据库简介
333	
14.2	MySQL Cluster
333	
14.2.1	概述
334	
14.2.2	MySQL Cluster的层次结构
336	
14.2.3	MySQL Cluster的优势和应用
337	
14.2.4	海量数据处理中的sharding技术
339	
14.2.5	单机环境下MySQL Cluster的安装
343	
14.2.6	MySQL Cluster的分布式安装与配置指导
348	
14.3	VoltDB
350	
14.3.1	传统关系数据库与VoltDB
351	
14.3.2	VoltDB的安装与配置
351	
14.3.3	VoltDB组件
354	
14.3.4	Hello World
355	
14.3.5	使用Generate脚本
361	
14.3.6	Eclipse集成开发
362	
14.4	小结
365	
	参考文献
365	
	第15章 分布式缓存系统
366	
15.1	Memcached缓存技术
367	
15.1.1	背景介绍
367	

15.1.2 Memcached缓存技术的特点	368
15.1.3 Memcached安装[3]	374
15.1.4 Memcached中的数据操作	375
15.1.5 Memcached的使用	376
15.2 Microsoft Velocity分布式缓存系统	378
15.2.1 Microsoft Velocity简介	378
15.2.2 数据分类	379
15.2.3 Velocity核心概念	380
15.2.4 Velocity安装	382
15.2.5 一个简单的Velocity客户端应用	385
15.2.6 扩展型和可用性	387
15.3 小结	388
参考文献	388
应用篇	
第16章 企业应用	392
16.1 Instagram	393
16.1.1 Instagram如何应对数据的急剧增长	395
16.1.2 Instagram的数据分片策略	398
16.2 Facebook对Hadoop以及HBase的应用	400
16.2.1 工作负载类型	401
16.2.2 为什么采用Apache Hadoop和HBase	403
16.2.3 实时HDFS	405
16.2.4 Hadoop HBase的实现	409
16.3 淘宝大数据解决之道	411
16.3.1 淘宝数据分析	412

16.3.2 淘宝大数据挑战

413

16.3.3 淘宝OceanBase数据库

414

16.3.4 淘宝将来的工作

422

16.4 小结

423

参考文献

423



## 章节摘录

版权页：插图：1.2大数据挑战 什么是大数据？多大的数据量可以称为大数据？不同的年代有不同的答案[2]。20世纪80年代早期，大数据指的是数据量大到需要存储在数千万个磁带中的数据；20世纪90年代，大数据指的是数据量超过单个台式机存储能力的数据库；如今，大数据指的是那些关系型数据库难以存储、单机数据分析统计工具无法处理的数据，这些数据需要存放在拥有数千万台机器的大规模并行系统上。大数据出现在日常生活和科学研究的各个领域，数据的持续增长使人们不得不重新考虑数据的存储和管理。随着社会计算的兴起，人们习惯于在网上分享和交流信息。比如，社交网站Facebook拥有庞大的用户群，而且在不断增长。这些用户每天发出的日志以及分享的资料更是不计其数，其数据量已经达到PB级别，传统的解决方案已经不能很好地处理这些数据。Facebook自己开发了Cassandra系统，现在又采用HBase，这些针对海量数据的管理系统能够较好地为用户提供服务，而且具有可扩展性和容错性，这是解决大数据问题所需要的性能。微博服务商Twitter也面临大数据的挑战，消息的发送量达到每天数亿条，而查询量则达到每天数十亿次，这要求存储管理系统不仅能够存储大规模数据，而且能够提供高吞吐的读/写服务。Twitter原先使用MySQL数据库，之后由于用户暴增便将数据迁移到NoSQL系统上，尽管NoSQL系统还未成熟，但却是解决海量数据的较为有效的方案。其他的互联网公司同样面临着大数据带来的问题，如Google搜索引擎需要处理大规模的网页信息，YouTube则需要存储和提供用户分享的视频数据，维基百科提交用户分享的知识等，这些都涉及大规模数据信息存储与管理。随着电子商务的发展，越来越多的人在网上选购商品，商务网站需要存储大量的商品信息和用户的交易信息，涉及大规模的数据。同时网站需要提供迅速的请求响应，以提高用户体验来吸引客户。而且网站还要对这些海量数据进行处理和分析，以便更有针对性地向用户推荐商品，海量数据成为系统构建和业务成败的关键因素。中国商业网站淘宝使用HBase来存储数据，同时不断探索自己的解决之路，开发了支持大数据的数据库系统OceanBase来实现部分在线应用。全球最大的线上拍卖和购物网站eBay也积极寻求海量数据的解决方案，其基于Hadoop建立了自己的集群系统Athena来处理大规模数据，同时开发了自己的开源云平台项目Turmeric来更好地开发和管理各种服务。同时，各大零售公司无论是线上销售还是实体销售，都会注意收集客户的消费信息以便有针对性地提供服务或推荐商品，这些都涉及大规模数据的应用。

# 《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

## 编辑推荐

《大数据挑战与NoSQL数据库技术》从理论、系统、应用三个方面详细讲述了大数据的技术知识，并针对NoSQL数据库技术做了深入的分享，是学习大数据技术的地图、指南手册。帮助读者跳出迷局，厘清思路，系统地做好相关知识储备，拥抱大数据时代！

## 精彩短评

- 1、基础上，概念书
  - 2、内容很完整，显然作者下了功夫，但是感觉实战的透彻理解差一些，但是也算不容易了，毕竟是个新东西
  - 3、题目惊悚。看得晕乎。基本上是数据库软件下载安装手册。浮光般的知识值得你掠影般过。
  - 4、看了李智慧的《大型网站技术架构》之后，再看这本书，感觉不是很好，里面有些基本概念都没弄清楚，比如“可扩展性”和“可伸缩性”的区别，在本书里基本上混着用的。另外一点让人吐槽的就是，例子基本上都是asp.net的例子，显然作者对java不是太熟悉，很多例子都勉强吧。很多实用的技术估计是作者临时抱佛脚先学先卖的。写的比较好的一部分是关于paxos协议这部分，之前看论文看了好几遍都不是很懂，教授举得例子很形象。
  - 5、数据库面面观，当百度百科看了
  - 6、基本上都是些基本的东西，非常宽泛，还不如去看官方文档。
  - 7、开拓视野系列图书。
  - 8、对基础理论CAP的描述比较简单易懂！！作者自己观点，不是抄来的，难得可贵
  - 9、前1/3还行，后面就太水了
  - 10、可以学到不少基础知识。
  - 11、NoSQL数据库的基本知识做了清晰的阐述，有助于读者整理思路，了解需求，并更有针对性、有选择地深入学习相关知识。理解清楚这句话很重要，这本书基本上都是简单介绍了各种数据库的基本知识，了解这些基本知识后更有针对性、有选择地深入学习相关知识。
  - 12、：TP274/7549.2
  - 13、综述，目测有四五个学生一起写的。综述的文章、书如果写好也很有价值，但这本...就当个引子看吧
  - 14、全是从网上找的介绍性东西，没有一点点哪怕深入的知识点，很多都是讲怎么装这个软件，尼妈竟然还是在xp上装。。。负分！
  - 15、垃圾到不能再垃圾的骗钱的书。只看目录没看页数，结果都是只讲个一点点。不管是入门还是深入，请千万不要买！
  - 16、读了1,2章，讲的不错~
  - 17、入门大数据和NoSQL的一本书，还可以。感觉整本书应该不是一个人完成的，估计分章节找不同的人写的。
  - 18、挑选了这么多的关于大数据的书，还是这本最喜欢
  - 19、虎头蛇尾
- 笔记：<http://artech.farbox.com/post/note-book/-da-shu-ju-tiao-zhan-yu-nosqlshu-ju-ku-ji-zhu-du-shu-bi-ji>
- 20、学院派 作品，非学生可以从中了解 cpa ，base 理论
  - 21、好水啊.....不过对我还是有用的。NoSQL是Not only SQL
  - 22、综述，但没有参考文献...太简单了
  - 23、走马观花看看还行，开头几章理论部份还有点用
  - 24、果然是“编著”啊
  - 25、可以作为概述类，纸张不太好

# 《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

## 精彩书评

1、我读过《NoSQL数据库入门》和《NoSQL Distilled》，感觉还是这本最适合初学者;cap、base、2pc、paxos理论深入浅出，对各种分布式数据库又介绍到位，操作讲的不是太多，理论又基本覆盖，假如希望研究还可以参考作者列举的论文。强力推荐！

# 《大数据挑战与NoSQL数据库技术》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)