

*Эта книга посвящается нашим семьям  
в благодарность за то время, свободу действий и поддержку,  
которую они предоставили, чтобы сделать нашу работу  
над этой книгой возможной, и за их любовь.*

*Анне, Сигурни, Грэму и Беккету – Шэннон*

*И Джемме, Клоде и Броне – Йон*

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	<b>16</b>
Как устроена эта книга.....	16
Начало работы с MongoDB.....	16
Разработка с MongoDB.....	16
Репликация.....	16
Шардинг.....	17
Администрирование приложений.....	17
Администрирование сервера.....	17
Приложения.....	17
Обозначения, принятые в этой книге.....	17
Использование примеров кода.....	18
Обучение в режиме онлайн.....	19
<b>Предисловие от издательства</b> .....	<b>20</b>
Отзывы и пожелания.....	20
Список опечаток.....	20
Нарушение авторских прав.....	20
<b>Часть I</b>	
<b>Введение в MongoDB</b> .....	<b>21</b>
<b>Глава 1. Введение</b> .....	<b>22</b>
Простота использования.....	22
Разработана для масштабирования.....	22
Богатство функций... ..	24
...Без ущерба для скорости.....	25
Философия.....	25
<b>Глава 2. Начало работы</b> .....	<b>26</b>
Документы.....	26
Коллекции.....	27
Динамические схемы.....	28
Именованые.....	29
Базы данных.....	30
Начало работы с MongoDB.....	31
Знакомство с оболочкой MongoDB.....	32
Запуск оболочки.....	33
Клиент MongoDB.....	34
Основные операции с оболочкой.....	35

Типы данных .....	37
Основные типы данных .....	37
Даты .....	39
Массивы .....	40
Вложенные документы .....	40
_id и ObjectId .....	41
Использование оболочки MongoDB.....	43
Советы по использованию оболочки .....	44
Запуск скриптов с помощью оболочки .....	45
Создание файла .mongorc.js .....	47
Настройка приглашения .....	48
Редактирование сложных переменных .....	49
Неудобные имена коллекций .....	50
<b>Глава 3. Создание, обновление и удаление документов.....</b>	<b>52</b>
Вставка документов .....	52
insertMany .....	52
Проверка вставки .....	56
insert .....	56
Удаление документов .....	56
drop .....	58
Обновление документов .....	58
Замена документа .....	59
Использование операторов обновления .....	61
Upsert .....	72
Обновление нескольких документов.....	75
Возврат обновленных документов.....	76
<b>Глава 4. Выполнение запросов .....</b>	<b>79</b>
Знакомство с методом find.....	79
Указываем, какие ключи нужно вернуть .....	80
Ограничения .....	81
Критерии запроса .....	81
Условные операторы .....	81
Запросы с оператором OR.....	82
\$not .....	83
Запросы для определенных типов.....	84
null .....	84
Регулярные выражения.....	84
Запросы элементов массива .....	85
Запросы по вложенным документам .....	91
Операторы \$where .....	93
Курсоры.....	94
Ограничения, пропуск и сортировка .....	95

Избегайте больших пропусков .....	97
Бесконечные курсоры .....	99

## Часть II

### Разработка приложения.....101

#### Глава 5. Индексы ..... 102

Знакомство с индексами .....	102
Создание индекса .....	105
Знакомство с составными индексами .....	108
Как MongoDB выбирает индекс .....	112
Использование составных индексов.....	114
Как операторы с символом \$ используют индексы .....	135
Индексирование объектов и массивов .....	147
Кардинальность индекса .....	150
Вывод explain.....	150
Когда не стоит прибегать к индексированию .....	160
Типы индексов .....	161
Уникальные индексы .....	161
Частичные индексы.....	164
Управление индексами.....	165
Идентификация индексов .....	166
Замена индексов.....	167

#### Глава 6. Специальные типы индексов и коллекций..... 168

Геопространственные индексы .....	168
Типы геопространственных запросов .....	169
Использование геопространственных индексов .....	171
Составные геопространственные индексы .....	179
Индексы 2d.....	179
Индексы для полнотекстового поиска .....	182
Создание текстового индекса .....	183
Поиск по тексту.....	184
Оптимизация полнотекстового поиска .....	187
Поиск на других языках .....	188
Ограниченные коллекции .....	188
Создание ограниченных коллекций .....	190
Настраиваемые курсоры.....	191
Индексы TTL.....	192
Хранение файлов с помощью GridFS.....	193
Начало работы с GridFS: mongofiles .....	193
Работа с GridFS из драйверов MongoDB.....	194
Что под капотом .....	195

<b>Глава 7. Знакомство с фреймворком агрегации .....</b>	<b>198</b>
Конвейеры, этапы и настраиваемые параметры.....	198
Начало работы с этапами: знакомые операции .....	200
Выражения .....	206
\$project.....	207
\$unwind.....	213
Выражения массивов .....	221
Аккумуляторы .....	227
Использование аккумуляторов в этапах с \$project .....	228
Знакомство с группировкой.....	229
Поле _id в этапах \$group.....	235
Сравнение \$group и \$project.....	238
Запись результатов конвейера агрегации в коллекцию .....	241
<b>Глава 8. Транзакции .....</b>	<b>243</b>
Знакомство с транзакциями .....	243
Определение ACID.....	244
Как использовать транзакции.....	244
Настройка ограничений транзакций для вашего приложения .....	249
Ограничения на размер журнала операций и ограничения по времени ...	249
<b>Глава 9. Разработка приложений .....</b>	<b>251</b>
Аспекты проектирования схем .....	251
Шаблоны проектирования схем .....	253
Нормализация и денормализация.....	256
Примеры представления данных.....	257
Кардинальность .....	262
Друзья, подписчики и другие неудобства.....	262
Оптимизация манипулирования данными .....	265
Удаление старых данных .....	265
Планирование баз данных и коллекций .....	266
Управление согласованностью.....	267
Перенос схем .....	269
Управление схемами .....	270
Когда не стоит использовать MongoDB .....	270
<b>Часть III</b>	
<b>Репликация.....</b>	<b>271</b>
<b>Глава 10. Настройка набора реплик .....</b>	<b>272</b>
Знакомство с репликацией .....	272

Настройка набора реплик, часть 1 .....	273
Пара слов касательно работы в сети.....	274
Вопросы безопасности .....	275
Настройка набора реплик, часть 2 .....	275
Наблюдение за репликацией .....	279
Изменение настройки набора реплик.....	285
Проектирование набора .....	287
Как работают выборы.....	289
Параметры конфигурации членов.....	291
Приоритет .....	291
Скрытые члены.....	291
Арбитры .....	292
Построение индексов.....	295
<b>Глава 11. Компоненты набора реплик .....</b>	<b>296</b>
Синхронизация .....	296
Начальная синхронизация .....	298
Репликация .....	300
Работа с устареванием данных.....	300
Тактовые сигналы .....	301
Состояния членов .....	301
Выборы .....	303
Откаты .....	304
Когда откаты не работают.....	307
<b>Глава 12. Подключение к набору реплик из своего приложения.....</b>	<b>308</b>
Как ведет себя соединение типа «клиент к набору реплик» .....	308
Ожидание репликации при операциях записи .....	311
Другие параметры для "w" .....	313
Гарантии специализированной репликации.....	313
По одному серверу на каждый центр обработки данных.....	313
Гарантия большинства нескрытых членов .....	315
Создание других гарантий.....	316
Отправка операций чтения на вторичные узлы .....	316
Соображения по поводу согласованности .....	317
Вопросы нагрузки.....	317
Причины чтения с вторичных узлов.....	318
<b>Глава 13. Администрирование .....</b>	<b>320</b>
Запуск членов в автономном режиме .....	320
Конфигурация набора реплик.....	321
Создание набора реплик.....	321

Изменение членов набора .....	322
Создание более крупных наборов .....	323
Принудительное переконфигурирование .....	323
Управление состоянием членов .....	324
Превращение первичных узлов во вторичные .....	324
Предотвращение выборов .....	324
Мониторинг репликации .....	325
Получение статуса .....	325
Визуализация графика репликации .....	329
Циклы репликации .....	330
Отключение цепочки .....	331
Расчет величины отставания .....	331
Изменение размера журнала операций .....	333
Построение индексов .....	334
Бюджетная репликация .....	335
<b>Часть IV</b>	
<b>Шардинг .....</b>	<b>337</b>
<b>Глава 14. Знакомство с шардингом .....</b>	<b>338</b>
Что такое шардинг? .....	338
Разбираемся с компонентами кластера .....	339
Настройка кластера на одной машине .....	340
<b>Глава 15. Конфигурирование шардинга .....</b>	<b>352</b>
Когда использовать шардинг .....	352
Запуск серверов .....	353
Конфигурационные серверы .....	353
Процессы mongos .....	355
Добавление шарда из набора реплик .....	355
Добавляем емкости .....	360
Шардинг данных .....	360
Диапазоны чанков .....	362
Расщепление чанков .....	364
Балансировщик .....	366
Сличения .....	367
Потоки изменений .....	368
<b>Глава 16. Выбор ключа шардинга .....</b>	<b>369</b>
Подводя итоги использования .....	369
Иллюстрация распределений .....	370
Моноotonно возрастающие ключи .....	370
Случайно распределенные ключи .....	373
Ключи с привязкой к местоположению пользователя .....	375

Стратегии.....	377
Хешированные ключи шардинга .....	377
Хешированные ключи шардинга для GridFS .....	379
Стратегия «пожарного шланга».....	380
Несколько хот-спотов.....	381
Правила и рекомендации.....	382
Ограничения.....	383
Кардинальность.....	384
Управление распределением данных.....	385
Использование кластера для нескольких баз данных и коллекций .....	385
Ручной шардинг.....	387
<b>Глава 17. Администрирование шардинга.....</b>	<b>389</b>
Просмотр текущего состояния.....	389
Получение сводки с помощью функции sh.status() .....	389
Просмотр информации о конфигурации .....	392
Отслеживание сетевых подключений .....	399
Получение статистики о соединениях .....	399
Ограничение числа соединений.....	407
Администрирование сервера.....	408
Добавление серверов .....	408
Смена серверов в шарде .....	409
Удаление шарда .....	409
Балансировка данных.....	413
Балансировщик.....	413
Изменение размера чанков .....	415
Перемещение чанков .....	416
Неразделимые чанки .....	418
Обновление конфигураций .....	421
<b>Часть V</b>	
<b>Администрирование приложений.....</b>	<b>423</b>
<b>Глава 18. Смотрим, что делает ваше приложение.....</b>	<b>424</b>
Просмотр текущих операций.....	424
Поиск проблемных операций.....	428
Ложные срабатывания .....	429
Предотвращение фантомных операций.....	429
Использование системного профилировщика .....	430
Вычисление размеров .....	434
Документы .....	434
Коллекции .....	434
Базы данных .....	440
Использование утилит mongotop и mongostat .....	441



<b>Глава 19. Обеспечение безопасности в MongoDB</b> .....	<b>444</b>
Аутентификация и авторизация в MongoDB .....	444
Механизмы аутентификации .....	444
Авторизация .....	445
Использование сертификатов x.509 для аутентификации членов и клиентов .....	447
Руководство по аутентификации в MongoDB и шифрованию на транспортном уровне .....	450
Создание центра сертификации .....	450
Создание и подпись сертификатов членов .....	456
Генерация и подписание клиентских сертификатов.....	457
Создание набора реплик без включенной аутентификации и авторизации .....	457
Создание пользователя с правами администратора .....	458
Перезапуск набора реплик с включенной аутентификацией и авторизацией.....	459
<b>Глава 20. Долговечность</b> .....	<b>462</b>
Долговечность на уровне членов с помощью журналирования.....	462
Долговечность на уровне кластера при использовании гарантии записи .....	464
Опции <code>w</code> и <code>wtimeout</code> для параметра <code>writeConcern</code> .....	464
Опция <code>j</code> (ведение журнала) для параметра <code>writeConcern</code> .....	465
Долговечность на уровне кластера при использовании гарантии чтения .....	466
Долговечность транзакций с использованием гарантии записи .....	467
Чего MongoDB не гарантирует .....	468
Проверка на предмет наличия повреждений .....	468
<b>Часть VI</b>	
<b>Администрирование сервера</b> .....	<b>471</b>
<b>Глава 21. Настройка MongoDB в рабочем окружении</b> .....	<b>472</b>
Запуск из командной строки.....	472
Конфигурирование на базе файлов .....	477
Остановка MongoDB .....	478
Шифрование данных.....	480
SSL-соединения .....	481
Протоколирование.....	481
<b>Глава 22. Мониторинг MongoDB</b> .....	<b>483</b>
Мониторинг использования памяти .....	483
Знакомство с памятью компьютера.....	483

---

Отслеживание использования памяти .....	484
Отслеживание отказов страницы.....	485
Время ожидания ввода/вывода .....	487
Вычисление рабочего множества .....	487
Примеры рабочего множества .....	488
Отслеживание производительности .....	489
Отслеживание свободного пространства.....	491
Мониторинг репликации .....	491
<b>Глава 23. Создание резервных копий.....</b>	<b>495</b>
Методы резервного копирования.....	495
Резервное копирование сервера.....	496
Снимок файловой системы .....	496
Копирование файлов данных .....	500
Использование mongodump.....	502
Особые факторы при копировании наборов реплик .....	505
Особые факторы при копировании разделенного кластера .....	506
Резервное копирование и восстановление всего кластера .....	507
Резервное копирование и восстановление одного шарда .....	507
<b>Глава 24. Развертывание MongoDB .....</b>	<b>508</b>
Проектирование системы .....	508
Выбор носителя для хранения.....	508
Рекомендуемые уровни спецификации RAID.....	509
Центральный процессор.....	510
Операционная система .....	510
Объем подкачки .....	511
Файловая система.....	512
Виртуализация .....	512
Избыточное выделение памяти .....	512
Таинственная память.....	513
Обработка проблем ввода/вывода сетевого диска.....	513
Использование несетевых дисков.....	514
Конфигурирование настроек системы .....	515
Отключение архитектуры неравномерного доступа к памяти.....	515
Упреждающее чтение.....	517
Отключение TNR .....	518
Выбор алгоритма планирования.....	519
Отключаем отслеживание времени доступа .....	520
Изменение ограничений .....	520
Конфигурирование сети.....	522
Наводим порядок в системе.....	524
Синхронизация часов .....	524

---

OOM Killer .....	524
Отключите периодические задачи .....	525
<b>Приложение А. Установка MongoDB .....</b>	<b>526</b>
Выбор версии .....	526
Установка в Windows.....	527
Установка в качестве службы.....	528
Установка в POSIX (Linux и Mac OS X) .....	528
Установка из диспетчера пакетов .....	529
<b>Приложение В. Внутреннее устройство MongoDB .....</b>	<b>531</b>
BSON .....	531
Проводной протокол.....	532
Файлы данных.....	532
Пространства имен .....	535
Подсистема хранения WiredTiger .....	535
<b>Об авторах .....</b>	<b>536</b>
<b>Об изображении на обложке .....</b>	<b>537</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>538</b>

# Предисловие

## Как устроена эта книга

Эта книга разделена на шесть частей, в которых приводятся сведения о разработке, администрировании и развертывании.

## Начало работы с MongoDB

В главе 1 мы рассказываем о MongoDB: почему она была создана, какие цели пытается достичь и почему вы можете использовать ее для своего проекта. Более подробно мы рассмотрим главу 2, в которой представлены базовые понятия и словарь MongoDB. В главе 2 вы приступите к работе с базой данных и оболочкой. Следующие две главы посвящены основному материалу, который необходимо знать разработчикам для работы с MongoDB. В главе 3 мы опишем, как выполнять базовые операции записи, в том числе как делать это с различными уровнями безопасности и скорости. В главе 4 объясняется, как найти документы и создавать сложные запросы, а также рассказывается, как перебирать результаты, здесь приводятся варианты для ограничения, пропуска и сортировки результатов.

## Разработка с MongoDB

В главе 5 описано, что такое индексирование и как индексировать свои коллекции MongoDB. В главе 6 объясняется, как использовать несколько специальных типов индексов и коллекций. В главе 7 рассматривается ряд методов агрегирования данных с MongoDB, включая подсчет, поиск различных значений, группировку документов, фреймворк агрегации и запись этих результатов в коллекцию. Глава 8 знакомит вас с транзакциями: что это такое, как лучше всего использовать их для своего приложения и как настроить. Наконец, эта часть заканчивается главой о разработке вашего приложения: в главе 9 содержатся советы по написанию приложения, которое хорошо работает с MongoDB.

## Репликация

Часть, посвященная репликации, начинается с главы 10, в которой дается быстрый способ настроить набор реплик локально, и охватывает многие из доступных параметров конфигурирования. Затем в главе 11 рассматриваются различные концепции, связанные с репликацией. В главе 12 показано, как репликация взаимодействует с вашим приложением, а в главе 13 разбираются административные аспекты запуска набора реплик.

## Шардинг

Часть, посвященная шардингу, начинается с главы 14, где дается описание быстрой локальной настройки. Затем в главе 15 приводится обзор компонентов кластера и рассказывается, как их настроить. Глава 16 содержит советы по выбору ключа шардинга для различных приложений. Наконец, глава 17 посвящена администрированию разделенного кластера.

## Администрирование приложений

В следующих двух главах рассматривается множество аспектов администрирования MongoDB с точки зрения вашего приложения. В главе 18 обсуждается, как проанализировать то, что делает MongoDB. Глава 19 посвящена безопасности в MongoDB, настройке аутентификации и авторизации для вашего развертывания. В главе 20 объясняется, как MongoDB надежно хранит данные.

## Администрирование сервера

Последняя часть посвящена администрированию сервера. В главе 21 описываются общие параметры при запуске и остановке MongoDB. В главе 22 обсуждается, что искать и как читать статистику во время мониторинга. В главе 23 описано, как сделать резервные копии и провести восстановление для каждого типа развертывания. Наконец, в главе 24 обсуждается ряд системных настроек, которые следует учитывать при развертывании MongoDB.

## Приложения

В приложении А объясняется схема управления версиями в MongoDB и ее установка в Windows, OS X и Linux. Приложение В подробно описывает внутреннюю работу MongoDB: механизм хранения, формат данных и проводной протокол.

## Обозначения, принятые в этой книге

В этой книге используются следующие типографские обозначения.

### *Курсив*

Используется для обозначений новых терминов, URL-адресов, адресов электронной почты, имен коллекций, баз данных, файлов и расширений файлов.

### Моноширинный шрифт

Используется в листингах программ, а также в абзацах для ссылки на элементы программы, такие как имена переменных или функ-

ций, утилиты командной строки, переменные среды, операторы и ключевые слова.

### Моноширинный полужирный шрифт

Показывает команды или другой текст, который должен быть набран пользователем буквально.

### Моноширинный курсив

Показывает текст, который должен быть заменен предоставленными пользователем значениями или значениями, определенными контекстом.



Этот элемент означает подсказку или предложение.



Этот элемент означает общее примечание.



Этот элемент указывает на предупреждение или предостережение.

## Использование примеров кода

Дополнительный материал (примеры кода, упражнения и т. д.) можно загрузить по адресу <https://github.com/mongodb-the-definitive-guide-3e/mongodb-the-definitive-guide-3e>.

Если у вас есть вопрос технического характера или возникла проблема, связанная с примерами кода, отправьте письмо на адрес [bookquestions@oreilly.com](mailto:bookquestions@oreilly.com).

Данная книга призвана помочь вам выполнить свою работу. В общем, вы можете использовать код из этой книги в своих программах и документации. Вам не нужно обращаться к нам за разрешением, если вы не воспроизводите значительную часть кода. Например, для написания программы, в которой используется несколько фрагментов кода из этой книги, оно не требуется. Продажа или распространение CD-ROM с примерами из книг

O'Reilly требует разрешения. Чтобы ответить на вопрос, сославшись на эту книгу и приведя пример кода, разрешение не требуется. Включение значительного количества примеров кода из этой книги в документацию вашего продукта требует разрешения.

Атрибуция желательна, но не является обязательной. Обычно она включает в себя название книги, автора, издателя и ISBN. Например: «Книга рецептов R, 2-е изд., Дж. Д. Лонг и Пол Титор. Copyright 2019 Дж. Лонг и Пол Титор, 978-1-492-04068-2».

Если вы считаете, что использование примеров кода выходит за рамки добросовестного применения или только что описанного разрешения, свяжитесь с нами по адресу [permissions@oreilly.com](mailto:permissions@oreilly.com).

## Обучение в режиме онлайн

На протяжении почти 40 лет O'Reilly Media (<https://www.oreilly.com>) предоставляет технологии и бизнес-тренинги, знания и анализ, чтобы помочь компаниям добиваться успеха.

Наша уникальная сеть экспертов и новаторов делится своими знаниями и опытом через книги, статьи, конференции и нашу онлайн-платформу обучения. Платформа онлайн-обучения O'Reilly предоставляет доступ по требованию к курсам обучения в режиме реального времени, углубленным способам обучения, интерактивным средам кодирования и обширной коллекции текстов и видео от O'Reilly и свыше 200 других издательств. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, посетите сайт <http://oreilly.com>.

# Предисловие от издательства

## Отзывы и пожелания

Мы всегда рады отзывам наших читателей. Расскажите нам, что вы думаете об этой книге, – что понравилось или, может быть, не понравилось. Отзывы важны для нас, чтобы выпускать книги, которые будут для вас максимально полезны.

Вы можете написать отзыв прямо на нашем сайте [www.dmkpress.com](http://www.dmkpress.com), зайдя на страницу книги, и оставить комментарий в разделе «Отзывы и рецензии». Также можно послать письмо главному редактору по адресу [dmkpress@gmail.com](mailto:dmkpress@gmail.com), при этом напишите название книги в теме письма.

Если есть тема, в которой вы квалифицированы, и вы заинтересованы в написании новой книги, заполните форму на нашем сайте по адресу [http://dmkpress.com/authors/publish\\_book/](http://dmkpress.com/authors/publish_book/) или напишите в издательство по адресу [dmkpress@gmail.com](mailto:dmkpress@gmail.com).

## Список опечаток

Хотя мы приняли все возможные меры для того, чтобы удостовериться в качестве наших текстов, ошибки все равно случаются. Если вы найдете ошибку в одной из наших книг – возможно, ошибку в тексте или в коде, – мы будем очень благодарны, если вы сообщите нам о ней. Сделав это, вы избавите других читателей от расстройств и поможете нам улучшить последующие версии этой книги.

Если вы найдете какие-либо ошибки в коде, пожалуйста, сообщите о них главному редактору по адресу [dmkpress@gmail.com](mailto:dmkpress@gmail.com), и мы исправим это в следующих тиражах.

## Нарушение авторских прав

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательства «ДМК Пресс» и O'Reilly очень серьезно относятся к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконно выполненной копией любой нашей книги, пожалуйста, сообщите нам адрес копии или веб-сайта, чтобы мы могли применить санкции.

Пожалуйста, свяжитесь с нами по адресу электронной почты [dmkpress@gmail.com](mailto:dmkpress@gmail.com) со ссылкой на подозрительные материалы.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, помогающую предоставлять вам качественные материалы.



**Часть I**



**Введение в MongoDB**

# Глава 1

## Введение

MongoDB – это мощная, гибкая и масштабируемая система управления базами данных (СУБД) общего назначения. Она сочетает в себе возможность масштабирования с такими функциями, как вторичные индексы, запросы по диапазону, сортировка, агрегирование и геопространственные индексы. В этой главе рассматриваются основные проектные решения, которые сделали MongoDB тем, чем она является.

### Простота использования

MongoDB – это не реляционная, а *документоориентированная* система управления базами данных. Основной причиной отказа от реляционной модели является упрощение горизонтального масштабирования, но есть и другие преимущества.

Документоориентированная СУБД заменяет концепцию «строки» более гибкой моделью, «документом». Позволяя использовать вложенные документы и массивы, документоориентированный подход дает возможность представлять сложные иерархические отношения с помощью одной записи. Это естественным образом вписывается в то, как разработчики, работающие с современными объектно-ориентированными языками, рассматривают свои данные.

Также нет предопределенных схем: ключи и значения документа не имеют фиксированных типов или размеров. Когда нет фиксированной схемы, добавлять или удалять поля по мере необходимости становится проще. Как правило, это ускоряет разработку, поскольку разработчики могут быстро выполнять итерации. Экспериментировать также проще. Разработчики могут опробовать десятки моделей для данных, а затем выбрать лучшую.

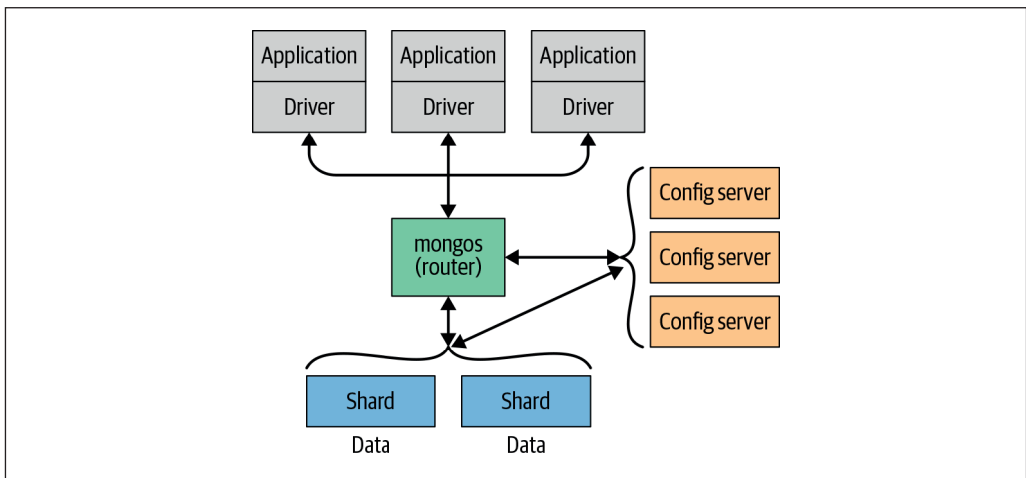
### Разработана для масштабирования

Размеры наборов данных для приложений растут невероятными темпами. Увеличение доступной пропускной способности и дешевые хранилища создали среду, в которой даже небольшим приложениям необходимо

хранить больше данных, чем способны обработать многие базы данных. Терабайт данных, некогда неслыханный объем информации, теперь стал обычным явлением.

По мере роста объема данных, которые необходимо хранить разработчикам, последние сталкиваются с трудным решением: как масштабировать свои базы данных? Масштабирование базы данных сводится к выбору между вертикальным масштабированием (получение более крупной машины) и горизонтальным масштабированием (партиционирование данных на нескольких машинах). Вертикальное масштабирование часто является путем наименьшего сопротивления, но у него имеются свои недостатки: большие машины нередко очень дороги, и в конечном итоге достигается физический предел, когда более мощную машину нельзя купить любой ценой. Альтернативой является горизонтальное масштабирование: добавить место для хранения или увеличить пропускную способность для операций чтения и записи, приобрести дополнительные серверы и добавить их в свой кластер. Это и дешевле, и более масштабируемо; однако администрировать тысячу машин сложнее, чем заботиться об одной.

MongoDB была разработана для горизонтального масштабирования. Документоориентированная модель данных облегчает распределение данных между несколькими серверами. MongoDB автоматически заботится о балансировке данных и нагрузки в кластере, автоматически перераспределяя документы и направляя операции чтения и записи в нужные машины, как показано на рис. 1.1.



**Рис. 1.1.** Масштабирование MongoDB с использованием шардинга на нескольких серверах

Топология кластера MongoDB, или же это фактически кластер, а не один узел на другом конце соединения с базой данных, прозрачна для прило-

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)