

Содержание

<i>Положительные отзывы к книге</i>	12
<i>Предисловие Геррита Казмайера</i>	13
<i>Предисловие Рагху Рамакришнана</i>	14
<i>Предисловие Рика Сирса</i>	15
<i>Вступление</i>	16
<i>Благодарности</i>	21
<i>Об авторах</i>	22
<i>Колофон</i>	23
Часть I. ОСНОВЫ APACHE ICEBERG	24
Глава 1. Введение в Apache Iceberg	25
Краткая история	25
Основные компоненты системы для рабочих нагрузок OLAP	26
Все вместе	29
Хранилища данных	29
Краткая история	30
Плюсы и минусы хранилищ данных	30
Озера данных	32
Краткая история	33
Плюсы и минусы озер данных	34
Где должна производиться аналитическая обработка – в озере или в хранилище данных?	36
Озерное хранилище данных	37
Что такое формат таблиц?	39
Hive: оригинальный формат таблиц	40
Современные форматы таблиц озер данных	42
Что такое Apache Iceberg?	43
Как появился Apache Iceberg	43
Архитектура Apache Iceberg	45
Ключевые особенности Apache Iceberg	46
Заключение	50
Глава 2. Архитектура Apache Iceberg	51
Слой данных	52
Файлы данных	52
Файлы удаления	54
Слой метаданных	56
Файлы манифестов	57

Списки манифестов.....	58
Файлы метаданных	60
Puffin-файлы.....	62
Каталог.....	63
Заключение	64
Глава 3. Жизненный цикл запросов на запись и чтение	66
Написание запросов в Apache Iceberg.....	68
Создание таблицы	68
Запрос вставки	70
Запрос слияния	74
Запросы на чтение в Apache Iceberg.....	78
Запрос SELECT	79
Запрос информации о состоянии в прошлом	82
Заключение	86
Глава 4. Оптимизация производительности таблиц Iceberg.....	87
Уплотнение	87
Практическая реализация уплотнения	89
Стратегии уплотнения	94
Автоматизация уплотнения.....	96
Сортировка.....	97
Z-упорядочение.....	101
Секционирование	103
Скрытое секционирование	105
Эволюция разделов	106
Другие соображения по секционированию	107
Копирование при записи и слияние при чтении	108
Копирование при записи.....	109
Слияние при чтении.....	109
Настройка COW и MOR.....	112
Другие соображения	113
Коллекция метрик	113
Перезапись манифестов	114
Оптимизация хранилища.....	115
Режим распределения записи.....	117
Объектное хранилище	118
Фильтры Блума.....	119
Заключение	120
Глава 5. Каталоги Iceberg.....	121
Требования к каталогу Iceberg	121
Сравнение каталогов	122
Каталог Hadoop	122
Каталог Hive	124

Каталог AWS Glue	126
Каталог Nessie.....	127
Каталог REST.....	128
Каталог JDBC.....	129
Другие каталоги	130
Миграция каталога	131
С помощью инструмента командной строки для миграции каталога	
Iceberg	131
С помощью механизма обработки запросов.....	133
Заключение	136
Часть II. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ	
С APACHE ICEBERG	137
Глава 6. Apache Spark	138
Настройка.....	138
Настройка Apache Iceberg и Spark	138
Настройка каталогов.....	140
Запуск Spark со всеми конфигурациями (пример AWS Glue).....	143
Операции на языке определения данных.....	144
CREATE TABLE	145
ALTER TABLE	148
Изменение таблиц с помощью расширений Iceberg Spark SQL.....	151
DROP TABLE	154
Чтение данных.....	154
Запрос выборки всех записей	154
Запрос с фильтрацией записей.....	154
Агрегирующие запросы	155
Оконные функции	156
Запись данных.....	157
INSERT INTO	157
MERGE INTO.....	158
INSERT OVERWRITE	158
DELETE FROM	160
UPDATE	160
Процедуры обслуживания таблиц Iceberg.....	161
Удаление снимков	161
Перезапись файлов данных	162
Перезапись манифестов	162
Удаление осиротевших файлов	162
Заключение	163
Глава 7. Dremio SQL Query Engine	164
Настройка.....	164
Операции на языке определения данных.....	166
CREATE TABLE	166

ALTER TABLE	168
DROP TABLE	169
Чтение данных.....	169
Использование запроса SELECT	170
Фильтрация записей	170
Агрегирующие запросы	170
Оконные функции	171
Запись данных	171
INSERT INTO	172
COPY INTO.....	172
MERGE INTO.....	172
DELETE.....	173
UPDATE	173
Обслуживание таблиц Iceberg	173
Удаление снимков	174
Перезапись файлов данных	174
Перезапись манифестов	174
Заключение	175
Глава 8. AWS Glue.....	176
Настройка	176
Создание базы данных Glue	176
Настройка ETL-задания в Glue.....	177
Создание таблицы с помощью Glue Data Catalog.....	180
Чтение из таблицы.....	180
Вставка данных	181
Заключение	181
Глава 9. Apache Flink.....	182
Настройка	182
Предварительные условия.....	182
Запуск кластера Flink и клиента Flink SQL	184
Операции на языке определения данных.....	185
CREATE CATALOG.....	185
CREATE DATABASE	187
CREATE TABLE	188
ALTER TABLE	189
DROP TABLE	189
Чтение данных.....	189
Пакетное чтение	189
Потоковое чтение	189
Таблицы с метаданными	190
Запись данных	191
INSERT INTO	191
INSERT OVERWRITE	191
UPSERT.....	192

Flink DataStream и Table API	193
Предварительные условия	193
Настройка задания Flink	193
Запуск кластера и сборка пакета	197
Выполнение задания	197
Заключение	198
Часть III. APACHE ICEBERG НА ПРАКТИКЕ	199
Глава 10. Apache Iceberg в производстве	200
Таблицы метаданных в Apache Iceberg	201
Таблица метаданных history	201
Таблица метаданных metadata_log_entries	203
Таблица метаданных snapshots	204
Таблица метаданных files	206
Таблица метаданных manifests	208
Таблица метаданных partitions	211
Таблица метаданных all_data_files	212
Таблица метаданных all_manifests	215
Таблица метаданных refs	217
Таблица метаданных entries	218
Совместное использование таблиц метаданных	220
Изоляция изменений с помощью ветвления	223
Ветвление и маркировка на уровне таблиц	224
Ветвление и маркировка на уровне каталога	227
Многотабличные транзакции	230
Откат изменений	231
Откат на уровне таблицы	231
Откат на уровне каталога	234
Заключение	235
Глава 11. Потоковая обработка в Apache Iceberg	237
Потоковая обработка с помощью Spark	238
Потоковая передача данных в Iceberg	239
Потоковая передача данных из Iceberg	242
Потоковая обработка с помощью Flink	243
Потоковая передача данных в Iceberg	245
Пример потоковой передачи в Iceberg с помощью Flink	250
Потоковая обработка с помощью Kafka Connect	252
Iceberg Kafka Sink	253
Потоковая обработка с помощью AWS	256
Заключение	259
Глава 12. Управление и безопасность	260
Безопасность файлов данных	261
Защита файлов: практические приемы	261

Распределенная файловая система Hadoop.....	262
Amazon Simple Storage Service	264
Azure Data Lake Storage	268
Google Cloud Storage	271
Управление безопасностью на семантическом уровне	273
Практика применения семантического уровня.....	274
Dremio	275
Trino	278
Управление безопасностью на уровне каталога	280
Nessie	281
Tabular	282
AWS Glue и AWS Lake Formation.....	283
Дополнительные соображения по управлению безопасностью.....	285
Заключение	286
Глава 13. Миграция данных в Apache Iceberg.....	287
Вопросы планирования миграции.....	288
План миграции на месте в три этапа.....	289
План теневой миграции в четыре этапа	290
Миграция таблиц Hive в Apache Iceberg	290
Процедура snapshot	291
Процедура migrate	291
Миграция из Delta Lake в Apache Iceberg.....	292
Миграция из Apache Hudi в Apache Iceberg.....	293
Миграция отдельных файлов в ApacheIceberg	294
Использование процедуры add_files	295
Миграция из Delta Lake или Apache Hudi без сохранения истории	295
Миграция откуда угодно путем копирования данных.....	296
Миграция данных в новую таблицу Iceberg.....	296
Миграция данных в существующую таблицу Iceberg.....	298
Заключение	301
Глава 14. Примеры использования Apache Iceberg	302
Обеспечение высокого качества данных в Apache Iceberg	302
WAP с использованием функции ветвления в Iceberg	303
Запуск аналитических рабочих нагрузок в озере данных	310
Помещение исходных данных в озеро	311
Курирование виртуальных витрины и продуктов данных	312
Создание агрегированных представлений для ускорения аналитических панелей	313
Подключение аналитических инструментов к представлению	313
Преимущества выполнения аналитических рабочих нагрузок в озере данных	314
Реализация сбора измененных данных с помощью Apache Iceberg	314
Создание таблиц Apache Iceberg.....	315
Применение обновлений из операционных систем.....	318

Создание представления журнала изменений для сбора изменений.....	319
Добавление изменений в агрегированную таблицу	320
Заключение	322
Глава 15. Дополнительные примеры использования	
Apache Iceberg	323
Рабочие нагрузки реального времени, использующие AWS Kinesis	
и Apache Iceberg.....	323
Прием потоков с помощью AWS Kinesis.....	325
Преобразование данных и ETL с помощью AWS Glue.....	327
Анализ потока	330
Машинное обучение с Apache Iceberg.....	331
Сценарий 1: надежные конвейеры машинного обучения	332
Сценарий 2: воспроизводимость машинного обучения	334
Сценарий 3: поддержка экспериментов с машинным обучением	338
Работа с историческими данными и медленно меняющимися	
измерениями	340
Создание таблиц фактов и измерений для подготовки	
к применению SCD2	342
Обработка изменений в данных клиентов и реализация SCD2	344
Добавление новых данных о продажах в новом месте.....	347
Глава 16. Библиотеки на Java и Python для работы с Iceberg 349	
Java API.....	349
Создание таблицы	349
Создание схемы	350
Создание спецификации секционирования	351
Чтение таблицы.....	351
Обновление таблицы.....	353
Создание транзакции.....	353
Python API	354
Установка PyIceberg	354
Настройка каталога	354
Загрузка таблицы.....	355
Создание таблицы	356
Обновление свойств таблицы	357
Запрос данных.....	357
Заключение	358
Предметный указатель.....	359

Положительные отзывы к книге

Это фантастическое учебное и справочное руководство по внутреннему устройству Apache Iceberg. Моя команда считает его бесценным.

— Каашиф Хаймабаккус (*Kaashif Hymaboccus*),
старший инженер-программист, Bloomberg

Apache Iceberg постепенно становится фактическим стандартным форматом таблиц для платформ данных следующего поколения, и эта книга поможет изучить его основные идеи и компоненты – все это обязательно потребуется большинству инженеров по данным в ближайшие годы.

— Махди Карабибен (*Mahdi Karabiben*),
инженер по данным, Zendesk

С момента появления озер данных Apache Iceberg начал набирать обороты. Эта книга познакомит вас с основными идеями табличного формата Iceberg, даст вам все необходимое для успешного использования в производстве и будет служить исчерпывающим справочником спустя месяцы после начала работы. Томер, Джейсон и Алекс – молодцы!

— Макс Шульце (*Max Schultze*),
заместитель директора по инжинирингу данных, HelloFresh

Комплексный обзор Apache Iceberg от архитектуры до решений по проектированию и реализации.

— Симеон Шварц (*Simeon Schwarz*),
директор по данным и аналитике, OMS National Insurance Company

Предисловие Геррита Казмайера

Как человек, глубоко заинтересованный в развитии управления данными, я рад представить эту книгу об Apache Iceberg, особенно ценную в наше время, когда отрасли приходится решать сложнейшие задачи управления данными. Apache Iceberg с его революционным форматом открытых таблиц – это не просто технологическое достижение, это значительный сдвиг в подходе организаций к управлению данными в эпоху искусственного интеллекта.

Участие в жизни сообщества специалистов по обработке данных позволило мне заметить растущее любопытство и спрос на знания об озерах данных и Apache Iceberg. Учитывая это, можно смело утверждать, что эта книга – не просто информационный ресурс, но необходимое руководство для тех, кто хочет понять и начать применять эту технологию в своей работе. Она подробно обсуждает архитектуру Apache Iceberg и описывает варианты и передовой опыт практического применения, служа незаменимым источником знаний для архитекторов данных и инженеров.

Эта книга – больше, чем просто сборник информации; это свидетельство развития в сфере управления данными и маяк для тех, кто пытается разобраться в ее сложностях. Я уверен, что эта книга станет ценным ресурсом для всех, кто решит использовать Apache Iceberg в архитектурах данных.

– Геррит Казмайер (*Gerrit Kazmaier*),
вице-президент и генеральный директор
по анализу данных, *Google Cloud*

Предисловие

Рагху Рамакришнана

Apache Iceberg – один из ведущих открытых форматов обновляемых таблиц на основе Parquet, которые постепенно превращаются в новый стандарт хранения данных для аналитики. Исторически в реляционных базах данных информация хранилась в виде последовательностей записей, упакованных в физические страницы ради эффективности ввода-вывода. Однако хранение данных по столбцам оказалось гораздо эффективнее в окружениях, где приходится обрабатывать большое количество запросов в единицу времени. Озера данных изначально поддерживали запросы к столбчатым форматам, таким как Parquet, но им также требовалась эффективная поддержка транзакционного обновления для решения традиционных задач хранения данных. Iceberg как формат хранения таблиц приобретает все большую популярность, так как он поддерживает сценарии, что необходимо в окружениях, интенсивно обрабатывающих запросы и одновременно обновляющих и загружающих большие объемы данных.

Эта своевременная книга хорошо описывает и основы Iceberg, и его архитектуру, и способы достижения максимальной производительности в широком спектре рабочих нагрузок, включая SQL-запросы в Apache Spark и Dremio, а также потоковую обработку в Apache Flink. В книге также есть глава, в которой рассматривается применение Iceberg в промышленных окружениях, включая использование таблиц метаданных и таких функций, как ветвление, секционирование и мгновенные снимки (снапшоты), для обработки сложных сценариев в масштабе. Вся эта информация бесценна для читателей, интересующихся особенностями системы Iceberg, разработкой приложений, использующих Iceberg (или систему, основанную на Iceberg).

– Рагху Рамакришнан,
технический директор по данным, технический партнер Microsoft

Предисловие Рика Сирса

Данные стали центральной частью современных программных приложений и современных организаций, чья работа основана на использовании данных. Инженеры данных, администраторы данных, аналитики данных и ученые, работающие с данными, входят в число людей в таких организациях, которые хотят еще эффективнее использовать свои данные. Многие из этих специалистов по обработке данных создают свои приложения, управляемые данными, на Amazon Web Services (AWS), часто предпочитая хранить свои данные в озере на базе Amazon Simple Storage Service (S3).

Все они могут пожелать изменять свои данные и манипулировать ими с течением времени, продолжая использовать их в процессе изменения, и, следовательно, создавать свои приложения с поддержкой транзакций в озере данных. Apache Iceberg – ключевая технология, используемая клиентами AWS для создания озер транзакционных данных. Она отличается высоким быстродействием, эффективностью и надежностью, предлагает простую интеграцию с популярными платформами обработки данных на AWS, такими как Apache Spark, Apache Flink, Apache Hive, Presto, Trino, Dremio и др., а также поддерживается сервисами AWS, такими как Amazon EMR, Amazon Redshift, Amazon Athena, AWS Glue и др.

«Apache Iceberg. Полное руководство» фокусируется на практике применения и сценариях, полезных для специалистов по работе с данными, использующих Apache Iceberg, а также содержит практические упражнения, помогающие приобрести навыки использования Iceberg в комплексе с ключевыми технологиями AWS, такими как Amazon EMR и AWS Glue, которые поддерживают оптимизацию и позволяют с помощью Iceberg создавать масштабируемые приложения. Книга охватывает весь спектр знаний, необходимых этим специалистам, от решаемых ими задач до архитектуры приложений, управляемых данными, и лучших практик реального использования в AWS, поэтому читатели смогут не только понять и поэкспериментировать с Apache Iceberg, но и в кратчайшие сроки внедрить эту технологию в производство.

Содержимое для этой книги подбиралось с учетом обсуждений с клиентами AWS и более широким сообществом. Поскольку Apache Iceberg становится все более важным для клиентов AWS, я рад, что они получат этот ценный справочник по созданию, масштабированию и оптимизации приложений с помощью Iceberg.

– Рик Сирс (Rick Sears), генеральный директор Amazon Web Services, Amazon EMR, Amazon Athena, AWS Lake Formation и AWS Glue Data Catalog

Вступление

Добро пожаловать в «Apache Iceberg. Полное руководство»! Мы рады, что вы решили отправиться в путешествие по этой технологии вместе с нами. В этом вступлении мы даем краткий обзор книги, объясняем, почему мы ее написали и как извлечь из нее максимальную пользу.

Об этой книге

На страницах этой книги вы узнаете, что такое Apache Iceberg, как он появился, как работает и как использовать его возможности. Эта книга, предназначенная для инженеров, архитекторов, ученых и аналитиков, работающих с большими наборами данных в различных сценариях, от информационных панелей бизнес-аналитики до искусственного интеллекта и машинного обучения, исследует основные концепции, внутреннюю работу и практическое применение Apache Iceberg. К концу книги вы усвоите основы и овладеете практическими знаниями, необходимыми для эффективного внедрения Apache Iceberg в свои проекты. Независимо от того, являетесь ли вы новичком или опытным практиком, «Apache Iceberg. Полное руководство» станет вашим надежным спутником в этом занимательном путешествии по Apache Iceberg.

Почему мы написали эту книгу

Когда мы наблюдали за быстрым ростом и распространением экосистемы Apache Iceberg, стало очевидно, что необходимо устраниć растущий пробел в знаниях. Первоначально мы начали с обмена идеями через серию публикаций в блогах на платформе Dremio, чтобы передать ценную информацию растущему сообществу Iceberg. Однако вскоре стало ясно, что для удовлетворения растущего спроса на исчерпывающую информацию об Iceberg необходим всеобъемлющий и централизованный ресурс. Это осознание стало главной причиной появления «Apache Iceberg. Полное руководство». Наша цель – дать читателям единый авторитетный источник, устраняющий пробелы в знаниях и дающий возможность отдельным лицам и организациям максимально эффективно использовать Apache Iceberg.

Что вы найдете внутри

В главах, следующих далее, вы узнаете, что такое и как работает Apache Iceberg, как использовать преимущества этого формата в комплексе с различными инструментами, а также познакомитесь с передовыми методами

управления данными в таблицах Apache Iceberg. Вот краткое содержание каждой главы.

Глава 1 «Введение в Apache Iceberg» исследует исторический контекст озер данных и основных идей, лежащих в основе Apache Iceberg.

Глава 2 «Архитектура Apache Iceberg» подробно описывает сложную конструкцию Apache Iceberg и взаимодействия его компонентов.

Глава 3 «Жизненный цикл запросов на запись и чтение» дает пошаговый анализ процесса выполнения транзакций Apache Iceberg с учетом операций обновления, чтения и перемещения запросов во времени.

Глава 4 «Оптимизация производительности таблиц Iceberg» обсуждает вопросы оптимизации производительности таблиц Apache Iceberg с помощью таких методов, как сжатие и сортировка.

Глава 5 «Каталоги Iceberg» подробно объясняет роль каталогов Apache Iceberg и представляет доступные варианты каталогов.

Глава 6 «Apache Spark» приводит практические занятия по использованию Apache Spark для управления таблицами Apache Iceberg и взаимодействия с ними.

Глава 7 «Механизм запросов SQL в Dremio» исследует платформу Dremio с упором на DDL, DML и оптимизацию для таблиц Apache Iceberg.

Глава 8 «AWS Glue» демонстрирует использование каталога AWS Glue и AWS Glue Studio для работы с таблицами Apache Iceberg.

Глава 9 «Apache Flink» содержит практические упражнения по использованию Apache Flink для потоковой обработки данных с помощью таблиц Apache Iceberg.

Глава 10 «Apache Iceberg в промышленной среде» предлагает подробные сведения об управлении качеством данных в промышленной среде, использовании таблиц метаданных для мониторинга работоспособности и использования управления версиями таблиц и каталогов для различных нужд.

Глава 11 «Потоковая передача с помощью Apache Iceberg» описывает особенности использования таких инструментов, как Apache Spark, Flink и AWS Glue, для потоковой обработки данных в таблицах Iceberg.

Глава 12 «Управление и безопасность» исследует приемы управления и обеспечения безопасности на различных уровнях в таблицах Apache Iceberg, таких как хранилище, семантический уровень и каталоги.

Глава 13 «Миграция на Apache Iceberg» дает рекомендации по преобразованию существующих наборов данных из различных типов файлов и баз данных в таблицы Apache Iceberg.

Глава 14 «Примеры использования Apache Iceberg» приводит примеры использования Apache Iceberg на практике, включая информационные панели бизнес-аналитики и реализацию сбора данных об изменениях.

Как пользоваться этой книгой

Главная цель этой книги – помочь вам лучше понять и получить практические навыки использования Apache Iceberg. Эта книга организована так,

чтобы помочь вам получить полное представление об обсуждаемой технологии и читать главы в том порядке, какой вам больше по душе. Каждая глава полностью самостоятельная и не зависит от других, соответственно, вы сможете погрузиться в конкретные темы или случаи использования без необходимости читать предыдущие главы. Такой подход делает эту книгу как ценным ресурсом для систематического обучения, так и хорошим оперативным справочником.

На протяжении всей книги вам будут встречаться ссылки на фрагменты кода и практические примеры. Чтобы помочь вам в обучении, мы создали специальный репозиторий на GitHub (<https://oreil.ly/supp-guide-apache-iceberg>), организованный по главам, что обеспечивает легкий доступ ко всем необходимым справочным материалам, фрагментам кода и примерам, относящимся к содержимому каждой главы. Репозиторий послужит вам дополнительным инструментом для улучшения вашего обучения и применения идей, обсуждаемых в книге. Чтобы получить еще больше информации, включая дополнительную главу об Iceberg Java/Python API¹ и дополнительный обзор вариантов использования Iceberg², посетите этот репозиторий (https://oreil.ly/apache-ice_more-content).

Независимо от того, как вы будете читать это руководство – от начала до конца или сосредоточитесь на отдельных главах, – эта книга задумана как всеобъемлющий и доступный ресурс по Apache Iceberg, обогащенный практическими примерами и сведениями, доступными через наш репозиторий GitHub.

Отзывы и вопросы

Мы ценим ваши отзывы и вопросы. Если у вас есть какие-либо проблемы, предложения или пожелания, пишите нам по адресу tech-advocacy@dremio.com. Мы также приглашаем вас подписаться на нас в LinkedIn.

Ниже перечислены дополнительные ресурсы, которые помогут вам больше узнать об Apache Iceberg и принять участие в жизни сообщества:

- каталог статей и ресурсов «Apache Iceberg 101» (<https://oreil.ly/hDv4H>);
- документация Apache Iceberg (<https://iceberg.apache.org>);
- репозиторий Apache Iceberg на GitHub (<https://github.com/apache/iceberg>);
- канал Iceberg Slack (как получить приглашение, см. в документации Iceberg);
- список рассылки Iceberg (порядок регистрации см. в документации к Iceberg);
- страница семинаров Apache Iceberg на LinkedIn (<https://oreil.ly/WghwD>);
- каталог блогов Apache Iceberg (<https://iceberg.apache.org/blogs>).

¹ Включена в книгу как глава 16. – Прим. перев.

² Включен в книгу как глава 15. – Прим. перев.

Обозначения и соглашения, принятые в этой книге

В книге действуют следующие типографские соглашения:

Курсив

Курсивом выделены новые термины или важные понятия.

Моноширинный шрифт

Используется для листингов программ, а также в тексте для обозначения таких элементов, как переменные и функции, базы данных, типы данных, переменные среды, операторы и ключевые слова, имена файлов и их расширения.

Моноширинный жирный шрифт

Показывает команды или другой текст, который пользователь должен ввести самостоятельно.

Моноширинный курсив

Показывает текст, который должен быть заменен значениями, введенными пользователем, или значениями, определяемыми контекстом.

-  Так обозначаются советы.
-  Так обозначаются примечания общего характера.
-  Так обозначаются предупреждения и предостережения.

Скачивание исходного кода примеров

Скачать файлы с дополнительной информацией для книг издательства «ДМК Пресс» можно на сайте www.dmkpress.com или www.dmk.ru на странице с описанием соответствующей книги.

Мы высоко ценим, хотя и не требуем, ссылки на наши издания. В ссылке обычно указываются имя автора, название книги, издательство и ISBN, например: «*Томер Ширан, Джейсон Хьюз и Алекс Мерсед. Apache Iceberg. Полное руководство*. М.: ДМК Пресс, 2025. ISBN 978-5-93700-289-1».

Если вы полагаете, что планируемое использование кода выходит за рамки изложенной выше лицензии, пожалуйста, обратитесь к нам по адресу dmk-press@gmail.com.

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, зайдя на страницу книги, и оставить комментарий в разделе «Отзывы и рецензии».

Также можно послать письмо главному редактору по адресу 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/ или напишите в издательство по адресу 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, и мы исправим это в следующих тиражах.

Нарушение авторских прав

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательство «ДМК Пресс» очень серьезно относится к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконной публикацией какой-либо из наших книг, пожалуйста, пришлите нам ссылку на интернет-ресурс, чтобы мы могли применить санкции.

Ссылку на подозрительные материалы можно прислать по адресу электронной почты dmkpress@gmail.com.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, благодаря которой мы можем предоставлять вам качественные материалы.

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru