

2-е издание

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

Понимание и реализация
современных баз данных

Род Стивенс

WILEY

Краткое оглавление

Оглавление	7
Об авторе	27
О техническом редакторе английского издания	28
Благодарности	28
Предисловие	29
 ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ И ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	41
Глава 1. Цели проектирования баз данных	43
Глава 2. Обзор реляционных баз данных	73
Глава 3. Обзор NoSQL	94
 ЧАСТЬ II. ПРОЦЕСС И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ	131
Глава 4. Понимание потребностей пользователей	133
Глава 5. Перевод потребностей пользователей в модели данных	163
Глава 6. Извлечение бизнес-правил	200
Глава 7. Нормализация данных	221
Глава 8. Проектирование баз данных для поддержки программного обеспечения	263
Глава 9. Использование общих шаблонов проектирования	276
Глава 10. Предотвращение распространенных ошибок проектирования	302
 ЧАСТЬ III. ПОДРОБНЫЙ АНАЛИЗ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕРА	323
Глава 11. Определение потребностей и требований пользователей	325
Глава 12. Построение модели данных	347
Глава 13. Извлечение бизнес-правил	366
Глава 14. Нормализация и уточнение	377
 ЧАСТЬ IV. ПРИМЕРЫ ПРОГРАММ	391
Глава 15. Обзор примеров	393
Глава 16. MariaDB на Python	405
Глава 17. MariaDB на C#	421

Глава 18. PostgreSQL на Python	435
Глава 19. PostgreSQL на C#	456
Глава 20. Neo4j auraDB на Python.....	470
Глава 21. Neo4j auraDB на C#	486
Глава 22. MongoDB Atlas на Python	499
Глава 23. MongoDB Atlas на C#	521
Глава 24. Apache Ignite на Python	536
Глава 25. Apache Ignite на C#	546
 ЧАСТЬ V. ТЕМЫ ДЛЯ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ	555
Глава 26. Введение в SQL	557
Глава 27. Создание баз данных с помощью сценариев SQL.....	588
Глава 28. Обслуживание базы данных	602
Глава 29. Безопасность баз данных	614
 ПРИЛОЖЕНИЯ	629
Приложение 1. Ответы к упражнениям	631
Приложение 2. Примеры реляционных проектных решений	727
Приложение 3. Описание файлового архива	751
Глоссарий	752
Предметный указатель	766

Оглавление

- Краткое оглавление 5
- Об авторе..... 27
- О техническом редакторе английского издания 28
- Благодарности..... 28
- Предисловие 29
 - Для кого эта книга? 30
 - О чем рассказывается в книге?..... 30
 - Что вам потребуется для работы с книгой? 31
 - Структура книги 31
 - Часть I. Введение в базы данных и их проектирование..... 32
 - Часть II. Процесс и методы проектирования баз данных 32
 - Часть III. Подробный анализ конкретного примера..... 34
 - Часть IV. Примеры программ 34
 - Часть V. Расширенные темы 35
 - Приложения 36
- Как работать с книгой? 36
- Примечание для преподавателей 38
- Примечание для студентов 39
- Условные обозначения..... 39
- Исходный код 40
- Как связаться с автором? 40
- Пояснение..... 40
- ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ И ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ 41
 - Глава 1. Цели проектирования баз данных 43
 - Важность проектирования 44
 - Информационные контейнеры 46
 - Достоинства и недостатки информационных контейнеров..... 48
 - Желательные функции базы данных 51
 - CRUD..... 51
 - Извлечение 52
 - Согласованность 52
 - Валидность 53
 - Простое исправление ошибок..... 54

Скорость	55
Атомарные транзакции.....	55
ACID	56
BASE.....	58
NewSQL.....	59
Постоянство и резервное копирование	59
Низкая стоимость и расширяемость	61
Простота использования.....	62
Переносимость	62
Безопасность	63
Совместное использование.....	64
Способность выполнять сложные расчеты	65
Теорема CAP.....	65
Несколько мыслей про облачные технологии	66
Правовые аспекты и вопросы безопасности.....	67
Последствия качественного и некачественного проектирования.....	69
Резюме	71
УПРАЖНЕНИЯ	71
Глава 2. Обзор реляционных баз данных	73
Выбор базы данных	74
Точки зрения на реляционные базы данных	75
Таблица, строки и столбцы	76
Отношения, атрибуты и кортежи.....	78
Ключи	79
Индексы	82
Ограничения.....	82
Доменные ограничения.....	82
Проверочные ограничения	83
Ограничения первичного ключа	83
Ограничение уникальности	84
Ограничения внешних ключей.....	84
Операции с базами данных	86
Популярные реляционные базы данных	88
Электронные таблицы	90
Резюме	91
УПРАЖНЕНИЯ	91
Глава 3. Обзор NoSQL	94
Облачная среда	94
Выбор базы данных	97
Философия NoSQL	97
Базы данных NoSQL	98
Документные базы данных	98
База данных ключей и значений.....	100
Столбцово-ориентированные базы данных.....	100
Графовые базы данных.....	102
Уличные сети.....	102
Сети связи	103
Приложения для социальных сетей.....	103

Программы электронной коммерции	104
Алгоритмы	104
Иерархические базы данных	104
Менее экзотические варианты	108
Неструктурированные файлы	108
XML-файлы	109
Основы XML	110
Практика работы с XML	114
Выводы об XML	116
JSON-файлы	117
Электронные таблицы	119
Более экзотические варианты	120
Объектные	120
Дедуктивные	120
Размерные	121
Временные	121
Плюсы и минусы баз данных	122
Реляционные	123
Общие свойства баз данных NoSQL	124
Краткие рекомендации	126
Резюме	128
УПРАЖНЕНИЯ	129

ЧАСТЬ II. ПРОЦЕСС И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ 131

Глава 4. Понимание потребностей пользователей	133
Составьте план	134
Возьмите с собой список вопросов	135
Функциональные возможности	135
Потребности в данных	136
Целостность данных	136
Безопасность	137
Окружение	138
Встретьтесь с клиентами	139
Узнайте, кто есть кто	140
Определите участников	143
Как это сделать?	143
Постарайтесь понять, как мыслят клиенты	144
Представьте себя на месте клиентов	144
Изучите текущие операции	145
Устройте мозговой штурм	146
Думайте о будущем	147
Поймите логику клиентов	147
Узнайте, что на самом деле нужно клиентам	149
Расставьте приоритеты	150
Проверьте свое понимание	151
Составьте техническое задание	153
Подготовьте сценарии использования	154
Примите решение о целесообразности	158
Резюме	159
УПРАЖНЕНИЯ	160

Глава 5. Перевод потребностей пользователей в модели данных	163
Что такое модели данных?.....	164
Модели пользовательского интерфейса	167
Построение модели пользовательского интерфейса	170
Как это сделать?	171
Семантические объектные модели.....	172
Классы и объекты	172
Кардинальность	173
Идентификаторы	174
Соберем все вместе	174
Построение семантической объектной модели	176
Как это сделать?	176
Семантические представления.....	176
Типы классов	178
Простые объекты	178
Композитные объекты.....	178
Составные объекты.....	179
Гибридный объект	179
Ассоциативные объекты	180
Хитроумные ассоциации.....	182
Как это сделать?	182
Наследуемые объекты	182
Комментарии и примечания	184
Модели «сущность-связь»	185
Сущности, атрибуты и идентификаторы.....	185
Связи.....	186
Кардинальность	187
Наследование	189
Построение ER-диаграммы	190
Как это сделать?	190
Дополнительные условные обозначения	191
Комментарии и примечания	192
Реляционные модели.....	193
Преобразование семантических объектных моделей	193
Преобразование ER-диаграмм	196
Резюме	197
УПРАЖНЕНИЯ	198
 Глава 6. Извлечение бизнес-правил.....	200
Что такое бизнес-правила?	200
Определение ключевых бизнес-правил	202
Поиск бизнес-правил	206
Как это сделать?	207
Извлечение ключевых бизнес-правил	209
Многоуровневые приложения.....	211
Пример реализации многоуровневого приложения	214
Как это сделать?	214
Резюме	217
УПРАЖНЕНИЯ	217

Глава 7. Нормализация данных	221
Что такое нормализация?	221
Первая нормальная форма (1НФ)	223
Организация данных в первой нормальной форме	226
Как это сделать?	227
Вторая нормальная форма (2НФ)	232
Организация данных во второй нормальной форме	235
Как это сделать?	235
Третья нормальная форма (3НФ)	236
Организация данных в третьей нормальной форме	238
Как это сделать?	239
Остановка на третьей нормальной форме	240
Нормальная форма Бойса — Кодла (НФБК)	241
Организация данных в НФБК	244
Как это сделать?	244
Четвертая нормальная форма (4НФ)	245
Организация данных в четвертой нормальной форме	248
Как это сделать?	248
Пятая нормальная форма (5НФ)	250
Работа с пятой нормальной формой	252
Как это сделать?	252
Доменно-ключевая нормальная форма (ДКНФ)	253
Организация данных в доменно-ключевой нормальной форме	254
Как это сделать?	255
Ценная избыточность	255
Оптимальный уровень нормализации	257
Нормализация NoSQL	258
Резюме	259
УПРАЖНЕНИЯ	260
 Глава 8. Проектирование баз данных для поддержки программного обеспечения.....	 263
Планируйте наперед	264
Документируйте всё	264
Учитывайте многоуровневую архитектуру	265
Преобразуйте домены в таблицы	265
Использование справочных таблиц	266
Как это сделать?	267
Следите, чтобы таблицы оставались специализированными	267
Используйте три вида таблиц	267
Четко специализированные таблицы	268
Как это сделать?	269
Придерживайтесь соглашений об именовании	270
Допускайте определенную избыточность данных	271
Не втискивайте всё подряд	272
Первая нормальная форма	273
Как это сделать?	273
Резюме	273
УПРАЖНЕНИЯ	274

Глава 9. Использование общих шаблонов проектирования.....	276
Ассоциации	277
Ассоциации «многие ко многим»	277
Множественные ассоциации «многие ко многим»	277
Построение связей «многие-ко-многим»	278
Как это сделать?	279
Многообъектные ассоциации.....	279
Построение многообъектных ассоциаций	281
Как это сделать?	281
Повторяющиеся ассоциации атрибутов	282
Рефлексивные ассоциации.....	284
Рефлексивные ассоциации «один к одному»	284
Рефлексивные ассоциации «один ко многим»	285
Иерархические данные.....	286
Работа с иерархическими данными	287
Как это сделать?	288
Иерархические данные с NoSQL	289
Сетевые данные	290
Сетевые данные с NoSQL	292
Временные данные	293
Срок действия	293
Удаленные объекты.....	294
Решаем, какие данные сделать временными	295
Протоколирование и блокировка	297
Журналы контроля	297
Записи под ключ	298
Резюме	299
УПРАЖНЕНИЯ	300
 Глава 10. Предотвращение распространенных ошибок проектирования	 302
Низкий уровень подготовки	302
Некачественная документация	303
Неудачные стандарты именования	303
Недостаточно масштабное мышление	305
Неумение предусматривать изменения	307
Чрезмерная нормализация	310
Недостаточная нормализация.....	310
Недостаточно тщательное тестирование.....	311
Тревога из-за производительности	312
Разносортные таблицы.....	312
Несоблюдение ограничений	315
Одержимость идентификацией	315
Отмененные идентификаторы.....	316
Как это сделать?	317
Отсутствие заданных естественных ключей	319
Резюме	320
УПРАЖНЕНИЯ	320

ЧАСТЬ III. ПОДРОБНЫЙ АНАЛИЗ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕРА323**Глава 11. Определение потребностей и требований пользователей.....325**

Встретьтесь с клиентами.....325

Мыслите как заказчики327

Определите, что должна делать система.....328

Определите, как должен выглядеть проект.....330

Выясните, какие данные необходимы для пользовательского интерфейса.....331

Определите источник данных332

Определите взаимосвязи между частями данных333

Где искать данные?.....334

Как это сделать?334

Определите потребности в производительности.....335

Определите потребности в безопасности.....336

Определите потребности в целостности данных.....336

Инвентаризация338

Как это сделать?338

Напишите сценарии использования.....339

Пример описания для сценария использования.....341

Как это сделать?342

Составьте техническое задание.....343

Закажите обратную связь.....344

Резюме345

УПРАЖНЕНИЯ346

Глава 12. Построение модели данных347

Построение семантических объектных моделей347

Построение исходной семантической объектной модели348

Пример определения класса.....349

Как это сделать?349

Совершенствование семантической объектной модели350

Моделирование сущностей и связей.....353

Построение ER-диаграммы353

Сущность Course имеет значение.....354

Как это сделать?354

Построение комбинированной ER-диаграммы355

Усовершенствование диаграммы «сущность-связь»356

Разрываем связи.....357

Как это сделать?358

Построение реляционной модели359

Идентификация идентификаторов.....361

Как это сделать?.....361

Объединим все вместе.....362

Резюме363

УПРАЖНЕНИЯ364

Глава 13. Извлечение бизнес-правил.....366

Определение бизнес-правил366

Таблица Courses.....367

Ограничения адресов.....369

Как это сделать?369

Таблица CustomerCourses	370
Таблица Customers.....	370
Таблица Pets	370
Таблица Employees.....	371
Таблица Orders.....	371
Таблица OrderItems	371
Таблица InventoryItems	372
Таблица TimeEntries.....	372
Таблица Shifts	373
Таблица Persons	373
Таблица Phones	373
Таблица Vendors	374
Построение новой реляционной модели	374
Резюме	375
УПРАЖНЕНИЯ	375
Глава 14. Нормализация и уточнение	377
Повышение гибкости	377
Проверка первой нормальной формы.....	379
Приведение к первой нормальной форме	381
Как это сделать?	382
Проверка второй нормальной формы.....	383
Таблица Pets	383
Таблица OrderItems	384
Как это сделать?	384
Таблица TimeEntries.....	385
Проверка третьей нормальной формы.....	386
Резюме	388
УПРАЖНЕНИЯ	389
ЧАСТЬ IV. ПРИМЕРЫ ПРОГРАММ	391
Глава 15. Обзор примеров	393
Выбор инструментов	393
Jupyter Notebook.....	395
Visual Studio	397
Адаптеры баз данных	398
Пакеты в Jupyter Notebook.....	399
Пакеты в Visual Studio	401
Пароли программ.....	403
Резюме	404
УПРАЖНЕНИЯ	404
Глава 16. MariaDB на Python	405
Установите MariaDB	406
Запустите HeidiSQL.....	407
Напишите программу	410
Установите модуль pymysql	410
Создайте базу данных	410
Определите таблицы	413

Добавьте данные.....	415
Получите данные.....	417
Резюме	419
УПРАЖНЕНИЯ	420
Глава 17. MariaDB на C#.....	421
Напишите программу	421
Установите MySqlConnection.....	422
Создайте базу данных	423
Определите таблицы	425
Создайте данные.....	427
Получите данные.....	431
Резюме	433
УПРАЖНЕНИЯ	433
Глава 18. PostgreSQL на Python.....	435
Установите PostgreSQL.....	436
Запустите pgAdmin	437
Спроектируйте базу данных	437
Создайте пользователя.....	437
Создайте базу данных	439
Определите таблицы	440
Определите таблицу <i>customers</i>	440
Определите таблицу <i>orders</i>	443
Определите таблицу <i>order_items</i>	444
Напишите программу	445
Установите Psycorg.....	445
Подключитесь к базе данных	446
Удалите старые данные	446
Создайте данные о клиентах	447
Создайте данные заказа	448
Создайте данные элементов заказа	450
Закройте соединение.....	451
Выполните запросы.....	451
Резюме	453
УПРАЖНЕНИЯ	454
Глава 19. PostgreSQL на C#.....	456
Напишите программу	456
Установите Npgsql.....	456
Подключитесь к базе данных	457
Удалите старые данные	458
Создайте данные о клиентах	459
Создайте данные заказа	460
Создайте данные позиций заказа	462
Отобразите заказы	464
Резюме	467
УПРАЖНЕНИЯ	467

Глава 20. Neo4j auraDB на Python	470
Установите neo4j auraDB	471
Узлы и связи	473
Cypher	473
Напишите программу	474
Установите адаптер базы данных Neo4j	474
Методы действий	475
Метод <i>delete_all_nodes</i>	475
Метод <i>make_node</i>	476
Метод <i>make_link</i>	477
Метод <i>execute_node_query</i>	477
Метод <i>find_path</i>	478
Методы схемы организации	479
Метод <i>build_org_chart</i>	479
Метод <i>query_org_chart</i>	480
Основная программа	481
Резюме	483
УПРАЖНЕНИЯ	484
Глава 21. Neo4j auraDB на C#	486
Напишите программу	487
Установите драйвер Neo4j	487
Методы действий	488
Метод <i>DeleteAllNodes</i>	489
Метод <i>MakeNode</i>	489
Метод <i>MakeLink</i>	490
Метод <i>ExecuteNodeQuery</i>	491
Метод <i>FindPath</i>	492
Методы схемы организации	493
Метод <i>BuildOrgChart</i>	493
Метод <i>QueryOrgChart</i>	494
Основная программа	495
Резюме	497
УПРАЖНЕНИЯ	498
Глава 22. MongoDB Atlas на Python	499
Не нормальная, но и не аномальная	499
XML, JSON и BSON	500
Установите MongoDB Atlas	502
Найдите код подключения	504
Напишите программу	507
Установите адаптер базы данных PyMongo	507
Вспомогательные методы	508
Метод <i>person_string</i>	508
Метод <i>connect_to_db</i>	509
Метод <i>delete_old_data</i>	510
Метод <i>create_data</i>	510
Метод <i>query_data</i>	512
Основная программа	518
Резюме	518
УПРАЖНЕНИЯ	519

Глава 23. MongoDB Atlas на C#.....	521
Напишите программу.....	522
Установите адаптер базы данных MongoDB	522
Вспомогательные методы.....	522
Метод <i>PersonString</i>	523
Метод <i>DeleteOldData</i>	524
Метод <i>CreateData</i>	525
Метод <i>QueryData</i>	527
Основная программа	531
Резюме	534
УПРАЖНЕНИЯ.....	534
Глава 24. Apache Ignite на Python.....	536
Установите Apache Ignite.....	537
Запустите узел.....	537
Без сохранения.....	538
С сохранением	539
Напишите программу.....	540
Установите адаптер базы данных pyignite	540
Определите класс <i>Building</i>	540
Сохраните данные	541
Считайте данные	542
Продемонстрируйте энергозависимые данные	543
Продемонстрируйте энергонезависимые данные.....	543
Резюме	544
УПРАЖНЕНИЯ.....	544
Глава 25. Apache Ignite на C#.....	546
Напишите программу.....	547
Установите адаптер базы данных Ignite	547
Метод <i>main</i> программы.....	548
Класс <i>Building</i>	549
Метод <i>WriteData</i>	549
Метод <i>ReadData</i>	551
Продемонстрируйте энергозависимые данные	552
Продемонстрируйте энергонезависимые данные.....	553
Резюме	553
УПРАЖНЕНИЯ.....	554
ЧАСТЬ V. ТЕМЫ ДЛЯ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ.....	555
Глава 26. Введение в SQL	557
История.....	559
Поиск дополнительной информации	559
Стандарты	560
Составные команды.....	561
Базовый синтаксис.....	563
Обзор команд	564
Оператор <i>CREATE TABLE</i>	567
Постройте таблицу	569
Как это сделать?	570

Оператор <i>CREATE INDEX</i>	572
Оператор <i>DROP</i>	573
Оператор <i>INSERT</i>	573
Оператор <i>SELECT</i>	575
Выражение <i>SELECT</i>	575
Выражение <i>FROM</i>	576
Выражение <i>WHERE</i>	580
Выражение <i>GROUP BY</i>	580
Выражение <i>ORDER BY</i>	580
Сделайте свой выбор	581
Как это сделать?	581
Оператор <i>UPDATE</i>	582
Пробуем обновления на вкус	583
Как это сделать?	583
Оператор <i>DELETE</i>	584
Резюме	584
УПРАЖНЕНИЯ	584
Глава 27. Создание баз данных с помощью сценариев SQL	588
Зачем тратить время на сценарии?	588
Категории сценариев	589
Сценарии создания базы данных	589
Основные сценарии инициализации	589
Сценарии инициализации данных	589
Сценарии очистки	590
Сохраняйте сценарии	590
Упорядочивание команд SQL	591
Упорядочьте таблицы	594
Как это сделать?	594
Резюме	600
УПРАЖНЕНИЯ	601
Глава 28. Обслуживание базы данных	602
Резервное копирование	603
Составьте план резервного копирования	605
Как это сделать?	605
Хранение данных	607
Восстановление базы данных	607
Уплотнение базы данных	608
Управление производительностью	608
Ключи к успеху	610
Как это сделать?	610
Резюме	612
УПРАЖНЕНИЯ	613
Глава 29. Безопасность баз данных	614
Необходимый уровень безопасности	614
Пароли	615
Базы данных с единым паролем	615
Индивидуальные пароли	616

Пароли операционной системы	616
Надежные пароли	616
Привилегии	618
Минимум привилегированных	622
Как это сделать?	623
Исходная конфигурация и привилегии	623
Чрезмерная безопасность	624
Физическая безопасность	625
Резюме	627
УПРАЖНЕНИЯ	627

ПРИЛОЖЕНИЯ..... 629

Приложение 1. Ответы к упражнениям..... 631

Глава 1. Цели проектирования баз данных	631
Упражнение 1	631
Упражнение 2	633
Упражнение 3	633
Упражнение 4	633
Упражнение 5	635
Упражнение 6	636
Упражнение 7	636
Упражнение 8	637
Упражнение 9	637
Упражнение 10	638
Глава 2. Обзор реляционных баз данных	638
Упражнение 1	638
Упражнение 2	638
Упражнение 3	638
Упражнение 4	639
Упражнение 5	639
Упражнение 6	639
Упражнение 7	639
Упражнение 8	640
Упражнение 9	640
Упражнение 10	640
Глава 3. Обзор NOSQL	640
Упражнение 1	640
Упражнение 2	641
Упражнение 3	641
Упражнение 4	642
Упражнение 5	642
Упражнение 6	642
Упражнение 7	642
Упражнение 8	642
Упражнение 9	642
Упражнение 10	643
Упражнение 11	643
Упражнение 12	643
Упражнение 13	644
Упражнение 14	644

Глава 4. Понимание потребностей пользователей	645
Упражнение 1	645
Упражнение 2	645
Упражнение 3	646
Упражнение 4	646
Упражнение 5	646
Упражнение 6	646
Упражнение 7	647
Упражнение 8	647
Упражнение 9	648
Упражнение 10	648
Упражнение 11	650
Глава 5. Перевод потребностей пользователей в модели данных	650
Упражнение 1	650
Упражнение 2	650
Упражнение 3	653
Упражнение 4	654
Упражнение 5	655
Упражнение 6	656
Упражнение 7	657
Упражнение 8	657
Глава 6. Извлечение бизнес-правил	658
Упражнение 1	658
Упражнение 2	661
Упражнение 3	663
Упражнение 4	664
Глава 7. Нормализация данных	665
Упражнение 1	665
Упражнение 2	667
Упражнение 3	667
Упражнение 4	668
Упражнение 5	669
Упражнение 6	669
Глава 8. Проектирование баз данных для поддержки программного обеспечения	670
Упражнение 1	670
Упражнение 2	671
Упражнение 3	671
Упражнение 4	671
Глава 9. Использование общих шаблонов проектирования	672
Упражнение 1	672
Упражнение 2	672
Упражнение 3	672
Упражнение 4	673
Упражнение 5	673
Упражнение 6	674
Упражнение 7	675
Упражнение 8	675
Упражнение 9	676
Глава 10. Предотвращение распространенных ошибок проектирования	676
Упражнение 1	676
Упражнение 2	677

Упражнение 3	677
Упражнение 4	678
Глава 11. Определение потребностей и требований пользователей	679
Упражнение 1	679
Упражнение 2	680
Упражнение 3	680
Упражнение 4	681
Упражнение 5	682
Упражнение 6	682
Глава 12. Построение модели данных	683
Упражнение 1	683
Упражнение 2	683
Упражнение 3	683
Упражнение 4	684
Упражнение 5	684
Упражнение 6	684
Упражнение 7	684
Упражнение 8	685
Упражнение 9	685
Упражнение 10	685
Упражнение 11	685
Упражнение 12	686
Глава 13. Извлечение бизнес-правил	686
Упражнение 1	686
Упражнение 2	687
Упражнение 3	687
Упражнение 4	688
Упражнение 5	689
Глава 14. Нормализация и уточнение	689
Упражнение 1	689
Упражнение 2	690
Упражнение 3	691
Упражнение 4	691
Глава 15. Обзор примеров	692
Упражнение 1	692
Упражнение 2	692
Упражнение 3	693
Упражнение 4	693
Упражнение 5	693
Упражнение 6	694
Глава 16. MariaDB на Python	694
Упражнение 1	694
Упражнение 2	694
Упражнение 3	694
Упражнение 4	694
Упражнение 5	695
Упражнение 6	696
Глава 17. MariaDB на C#	696
Упражнение 1	696
Упражнение 2	696

Упражнение 3	697
Упражнение 4	697
Упражнение 5	697
Упражнение 6	699
Глава 18. PostgreSQL на Python.....	699
Упражнение 1	699
Упражнение 2	699
Упражнение 3	700
Упражнение 4	700
Упражнение 5	701
Упражнение 6	701
Упражнение 7	702
Глава 19. PostgreSQL на C#	702
Упражнение 1	702
Упражнение 2	702
Упражнение 3	705
Упражнение 4	705
Упражнение 5	705
Упражнение 6	706
Упражнение 7	706
Глава 20. Neo4J AuraDB на Python.....	707
Упражнение 1	707
Упражнение 2	707
Упражнение 3	707
Упражнение 4	707
Упражнение 5	707
Глава 21. Neo4J AuraDB на C#	708
Упражнение 1	708
Упражнение 2	708
Упражнение 3	708
Упражнение 4	708
Упражнение 5	708
Упражнение 6	708
Упражнение 7	708
Глава 22. MongoDB Atlas на Python.....	709
Упражнение 1	709
Упражнение 2	709
Упражнение 3	709
Упражнение 4	710
Глава 23. MongoDB Atlas на C#	710
Упражнение 1	710
Упражнение 2	710
Упражнение 3	710
Упражнение 4	711
Глава 24. Apache Ignite на Python.....	711
Упражнение 1	711
Упражнение 2	711
Упражнение 3	712
Упражнение 4	712

Глава 25. Apache Ignite на C#	713
Упражнение 1	713
Упражнение 2	714
Упражнение 3	714
Упражнение 4	715
Глава 26. Введение в SQL	715
Упражнение 1	715
Упражнение 2	716
Упражнение 3	717
Упражнение 4	717
Упражнение 5	718
Глава 27. Создание баз данных с помощью сценариев SQL	718
Упражнение 1	718
Упражнение 2	718
Глава 28. Обслуживание базы данных	721
Упражнение 1	721
Упражнение 2	721
Упражнение 3	722
Глава 29. Безопасность баз данных	722
Упражнение 1	722
Упражнение 2	724
Упражнение 3	725
Приложение 2. Примеры реляционных проектных решений	727
Книги	729
Фильмы	731
Музыка	732
Управление документами	734
Заказы клиентов	735
Смены и табели учета рабочего времени	735
Сотрудники, проекты и отделы	736
Навыки и квалификация сотрудников	737
Аренда одинаковых объектов	738
Аренда уникальных объектов	739
Студенты, учебные курсы и оценки	740
Команды	742
Индивидуальные виды спорта	743
Автопарки	743
Контакты	746
Пассажиры	747
Рецепты	749
Приложение 3. Описание файлового архива	751
Глоссарий	752
Предметный указатель	766