

# Содержание

Об авторе	16
<b>Введение</b>	17
Цель книги	17
Для кого предназначена эта книга	18
Пиктограммы, используемые в книге	18
Что дальше	19
Ждем ваших отзывов!	20
<b>Часть 1. Знакомство с SQL</b>	21
<b>Глава 1. Основы реляционных баз данных</b>	23
Обработка данных	24
Что такое база данных	25
Размер и сложность базы данных	26
Что такое СУБД	26
Плоские файлы	27
Модели баз данных	29
Реляционная модель	30
Компоненты реляционной базы данных	30
Отношения	31
Представления	32
Схемы, домены и ограничения	35
Объектная модель бросает вызов реляционной	36
Объектно-реляционная модель	37
Вопросы проектирования баз данных	38
<b>Глава 2. Основы SQL</b>	39
Что такое SQL	40
Немного истории	41
Инструкции SQL	43
Ключевые слова	44
Типы данных	45
Целочисленные типы	45
Числа с плавающей запятой	48
Символьные строки	50
Двоичные строки	52
Логические значения	53
Значения даты и времени	53

Интервалы	55
Тип XML	56
Тип ROW	58
Типы коллекций	59
Типы REF	61
Пользовательские типы	62
Перечень типов данных	65
Пустые значения	67
Ограничения	68
Использование SQL в архитектуре “клиент/сервер”	68
Сервер	69
Клиент	70
Использование SQL в Интернете и локальной сети	71
<b>Глава 3. Компоненты SQL</b>	<b>73</b>
Язык определения данных	74
Когда “Просто сделай это!” — не лучший совет	74
Создание таблиц	75
Создание представлений	77
Объединение таблиц в схемы	84
Заказ по каталогу	85
Инструкции DDL	85
Язык манипулирования данными	87
Выражения	88
Предикаты	91
Логический оператор	92
Итоговые функции	93
Подзапросы	95
Язык управления данными	96
Транзакции	96
Пользователи и привилегии доступа	97
Ограничения ссылочной целостности угрожают вашим данным	100
Делегирование ответственности за безопасность	102
<b>Часть 2. Использование SQL для создания баз данных</b>	<b>105</b>
<b>Глава 4. Создание простой базы данных</b>	<b>107</b>
Создание простой базы данных с помощью инструмента быстрой разработки	108
Что хранить в базе данных	108
Создание таблицы базы данных	109
Изменение структуры таблицы	116
Создание индекса	117

Удаление таблицы	120
Создание таблицы POWER средствами SQL	121
Создание SQL-запросов в Microsoft Access	122
Создание таблицы	124
Создание индекса	128
Изменение структуры таблицы	129
Удаление таблицы	129
Удаление индекса	130
Переносимость	130
<b>Глава 5. Создание многотабличной базы данных</b>	131
Проектирование базы данных	132
Шаг 1: определение объектов	132
Шаг 2: идентификация таблиц и столбцов	132
Шаг 3: точное определение таблиц	134
Домены, символьные наборы, схемы сортировки и трансляции	138
Ускорение работы базы данных с помощью ключей	138
Работа с индексами	141
Что такое индекс	142
Зачем нужен индекс	143
Поддержка индекса	144
Обеспечение целостности данных	145
Логическая целостность	146
Доменная целостность	147
Ссылочная целостность	147
Когда кажется, будто все безопасно	151
Потенциальные проблемы	152
Ограничения	154
Нормализация базы данных	157
Аномалии изменения и нормальные формы	158
Первая нормальная форма	160
Вторая нормальная форма	161
Третья нормальная форма	163
Доменно-ключевая нормальная форма (ДКНФ)	163
Денормализация	165
<b>Часть 3. Хранение и извлечение данных</b>	167
<b>Глава 6. Манипулирование содержимым базы данных</b>	169
Извлечение данных	170
Создание представлений	172
Создание представлений из таблиц	173
Создание представления с условием отбора	174

Создание представления с модифицированным атрибутом	175
Обновление представлений	176
Добавление новых данных	177
Добавление данных в виде отдельных записей	178
Добавление данных только в выбранные столбцы	179
Добавление группы строк в таблицу	180
Обновление существующих данных	183
Перенос данных	186
Удаление устаревших данных	188
<b>Глава 7. Обработка темпоральных данных</b>	<b>191</b>
Моменты и периоды времени	192
Таблицы с периодами прикладного времени	194
Назначение первичных ключей в таблицах с периодами прикладного времени	196
Применение ограничений ссылочной целостности к таблицам с периодами прикладного времени	197
Создание запросов к таблицам с периодами прикладного времени	198
Работа с системно-версионными таблицами	199
Назначение первичных ключей в системно-версионных таблицах	202
Применение ограничений ссылочной целостности к системно-версионным таблицам	202
Создание запросов к системно-версионным таблицам	203
Отслеживание данных с помощью битемпоральных таблиц	204
Форматирование и анализ значений даты и времени	205
<b>Глава 8. Обработка значений</b>	<b>207</b>
Значения	208
Записи	208
Литералы	209
Переменные	210
Специальные переменные	212
Ссылки на столбцы	213
Выражения	215
Строковые выражения	215
Числовые выражения	216
Выражения со значениями даты/времени	216
Интервальные выражения	217
Условные выражения	218
Функции	218
Статистические вычисления с помощью итоговых функций	218
Функции преобразований	222
Табличные функции	236

<b>Глава 9. Использование сложных выражений</b>	239
Условные выражения CASE	240
Использование выражения CASE с условиями отбора	241
Использование выражения CASE со значениями	243
Специальное выражение CASE — NULLIF	245
Еще одно специальное выражение CASE — COALESCE	247
Преобразование типов данных с помощью выражения CAST	248
Использование выражения CAST в SQL	249
Использование выражения CAST при взаимодействии SQL и языка приложения	250
Выражения с записями	251
<b>Глава 10. Выбор нужных данных</b>	253
Уточняющие предложения	254
Предложение FROM	255
Предложение WHERE	256
Предикаты сравнения	257
Предикат BETWEEN	258
Предикаты IN и NOT IN	259
Предикаты LIKE и NOT LIKE	261
Предикат SIMILAR	263
Предикат NULL	263
Предикаты ALL, SOME и ANY	264
Предикат EXISTS	267
Предикат UNIQUE	268
Предикат DISTINCT	268
Предикат OVERLAPS	269
Предикат MATCH	270
Правила ссылочной целостности и предикат MATCH	271
Логические операторы	274
AND	274
OR	275
NOT	276
Предложение GROUP BY	276
Предложение HAVING	279
Предложение ORDER BY	280
Использование инструкции FETCH для ограничения выборки	281
Использование оконных функций для создания результатирующего множества	283
Разделение окна на фрагменты с помощью функции NTILE	284
Навигация в пределах окна	285

Вложение оконных функций	287
Выполнение расчетов по группам записей	288
Распознавание шаблона записи	288
<b>Глава 11. Использование реляционных операторов</b>	<b>291</b>
Оператор UNION	292
Оператор UNION ALL	294
Оператор UNION CORRESPONDING	294
Оператор INTERSECT	295
Оператор EXCEPT	297
Табличные объединения	298
Простое объединение	298
Объединение по равенству	300
Перекрестное объединение	302
Естественное объединение	303
Условное объединение	303
Объединение по именам столбцов	304
Внутреннее объединение	305
Внешнее объединение	306
Объединение со слиянием	310
Предложения ON и WHERE	317
<b>Глава 12. Вложенные запросы</b>	<b>319</b>
Назначение подзапросов	321
Вложенные запросы, возвращающие наборы строк	321
Вложенные запросы, возвращающие одно значение	325
Использование подзапросов вместе с предикатами ALL, SOME и ANY	328
Вложенные запросы как средство проверки на существование	330
Другие коррелированные подзапросы	332
Инструкции UPDATE, DELETE и INSERT	336
Регистрация изменений с помощью конвейерных DML-операций	339
<b>Глава 13. Рекурсивные запросы</b>	<b>341</b>
Что такое рекурсия	341
Хьюстон, у нас проблема	342
Сбой недопустим	342
Что такое рекурсивный запрос	344
Где можно применить рекурсивный запрос	345
Решение “в лоб”	346
Экономия времени с помощью рекурсивного запроса	348
Где еще можно использовать рекурсивные запросы	350

<b>Часть 4. Управление операциями</b>	353
<b>Глава 14. Безопасность базы данных</b>	355
Язык управления данными	356
Уровни доступа пользователей	356
Администратор базы данных	357
Владельцы объектов базы данных	358
Открытый доступ	358
Предоставление полномочий пользователям	359
Роли	360
Вставка данных	361
Просмотр данных	361
Модификация табличных данных	362
Удаление устаревших строк из таблицы	363
Использование ссылок на связанные таблицы	363
Использование доменов	364
Запуск инструкций SQL	366
Предоставление уровневых полномочий	367
Право на предоставление полномочий	368
Отзыв полномочий	369
Совместное использование инструкций GRANT и REVOKE	371
<b>Глава 15. Защита данных</b>	373
Угрозы целостности данных	374
Нестабильность платформы	374
Аппаратный сбой	375
Конкурентный доступ	375
Уменьшение уязвимости данных	378
Использование SQL-транзакций	379
Транзакция по умолчанию	381
Уровни изоляции	381
Неявная инструкция начала транзакции	384
Инструкция SET TRANSACTION	384
Инструкция COMMIT	385
Инструкция ROLLBACK	385
Блокировка объектов базы данных	386
Резервное копирование данных	386
Точки сохранения и субтранзакции	387
Ограничения в транзакциях	389
Предотвращение внедрения зловредного SQL-кода	393
<b>Глава 16. Использование SQL в приложениях</b>	395
SQL в приложении	396
Следите за звездочкой	396

Преимущества и недостатки SQL	397
Сильные и слабые стороны процедурных языков	397
Проблемы, возникающие при совместном использовании SQL с процедурными языками	398
Вставка инструкций SQL в процедурные языки	399
Внедрение SQL-кода	399
Модульный язык	402
Объектно-ориентированные инструменты быстрой разработки	405
Использование SQL в Microsoft Access	406
<b>Часть 5. Практическое использование SQL</b>	<b>409</b>
<b>Глава 17. Доступ к данным с помощью ODBC и JDBC</b>	<b>411</b>
ODBC	412
Интерфейс ODBC	412
Компоненты ODBC	413
ODBC в среде “клиент/сервер”	414
ODBC в Интернете	415
Серверные расширения	415
Клиентские расширения	415
ODBC в локальной сети	417
JDBC	418
<b>Глава 18. Работа с XML-данными</b>	<b>421</b>
Связь между XML и SQL	421
Тип данных XML	422
Когда использовать тип данных XML	423
Когда не стоит использовать тип данных XML	424
Преобразование данных из формата SQL в формат XML и обратно	424
Преобразование наборов символов	424
Преобразование идентификаторов	425
Преобразование типов данных	426
Преобразование таблиц	426
Обработка пустых значений	427
Создание схемы XML	428
Функции SQL для работы с XML-данными	429
XMLDOCUMENT	429
XMLELEMENT	429
XMLFOREST	430
XMLCONCAT	430
XMLAGG	431
XMLCOMMENT	431
XMLPARSE	432



XMLPI	432
XMLQUERY	432
XMLCAST	433
Предикаты	433
DOCUMENT	433
CONTENT	434
XMLEXISTS	434
VALID	434
Преобразование данных XML в таблицы SQL	435
Преобразование нестандартных типов данных в XML	436
Домены	437
Индивидуальные типы UDT	438
Записи	438
Массивы	439
Мультимножества	440
Содружество SQL и XML	441
<b>Глава 19. SQL и JSON</b>	<b>443</b>
Совместное использование JSON и SQL	444
Загрузка и хранение данных JSON в реляционной базе данных	444
Генерирование данных JSON на основе реляционных данных	444
Запрос данных JSON, хранящихся в реляционных таблицах	445
Модель данных SQL/JSON	445
Элементы SQL/JSON	445
Последовательности SQL/JSON	446
Синтаксический анализ JSON	446
Сериализация JSON	447
Функции SQL/JSON	447
Общий синтаксис JSON API	447
Функции запросов	449
Функции конструктора	452
Предикат IS JSON	455
Пустые значения в JSON и SQL	455
Язык XPath в SQL/JSON	455
Дополнительные сведения	456
<b>Часть 6. Расширенные возможности SQL</b>	<b>457</b>
<b>Глава 20. Обработка наборов данных с помощью курсоров</b>	<b>459</b>
Объявление курсора	460
Выражение запроса	461
Предложение ORDER BY	461
Разрешение обновления	463

Чувствительность	464
Перемещаемость	465
Открытие курсора	465
Извлечение данных из отдельных строк	467
Синтаксис	467
Ориентация перемещаемого курсора	468
Позиционные инструкции DELETE и UPDATE	469
Заккрытие курсора	469
<b>Глава 21. Процедурное программирование и хранимые модули</b>	<b>471</b>
Составные инструкции	472
Атомарность	473
Переменные	474
Курсоры	474
Состояния	474
Обработка состояний	475
Необрабатываемые состояния	478
Присваивание	478
Управляющие конструкции	479
Конструкция IF...THEN...ELSE...END IF	479
Конструкция CASE...END CASE	480
Цикл LOOP...END LOOP	481
Инструкция LEAVE	481
Цикл WHILE...DO...END WHILE	482
Цикл REPEAT...UNTIL...END REPEAT	482
Цикл FOR...DO...END FOR	483
Инструкция ITERATE	483
Хранимые процедуры	484
Хранимые функции	485
Полномочия	486
Хранимые модули	487
<b>Глава 22. Обработка ошибок</b>	<b>489</b>
Переменная SQLSTATE	489
Директива WHENEVER	491
Области диагностики	492
Заголовок области диагностики	493
Информационная часть области диагностики	494
Пример нарушения ограничения	497
Добавление новых ограничений в уже созданную таблицу	499
Интерпретация информации, возвращаемой в переменной SQLSTATE	499
Обработка исключений	500

<b>Глава 23. Триггеры</b>	503
Область применения триггеров	503
Создание триггера	504
Триггеры инструкций и строк	505
Когда срабатывает триггер	505
Запускаемая SQL-инструкция	505
Пример определения триггера	506
Срабатывание последовательности триггеров	506
Ссылки на старые и новые значения	507
Срабатывание нескольких триггеров в одной таблице	508
<b>Часть 7. Великолепные десятки</b>	509
<b>Глава 24. Десять самых распространенных ошибок</b>	511
Уверенность в том, что клиенты знают, чего хотят	512
Игнорирование масштаба проекта	512
Учет только технических факторов	512
Отсутствие обратной связи с пользователями	513
Использование только своей любимой среды разработки	513
Использование только своей любимой системной архитектуры	514
Проектирование таблиц базы данных отдельно друг от друга	514
Отказ от консультаций с другими специалистами	514
Игнорирование бета-тестирования	515
Отказ от создания документации	515
<b>Глава 25. Десять советов по извлечению данных</b>	517
Проверяйте структуру базы данных	518
Испытывайте запросы на тестовой базе данных	518
Дважды проверяйте запросы с объединениями	518
Трижды проверяйте запросы с подзапросами	519
Подводите итоги, используя предложение GROUP BY	519
Внимательно относитесь к ограничениям в предложении GROUP BY	519
Используйте круглые скобки с операторами AND, OR и NOT	520
Контролируйте полномочия на извлечение данных	520
Регулярно выполняйте резервное копирование своих баз данных	521
Тщательно обрабатывайте ошибочные состояния	521
<b>Приложение. Ключевые слова ISO/IEC SQL:2016</b>	523
<b>Предметный указатель</b>	527