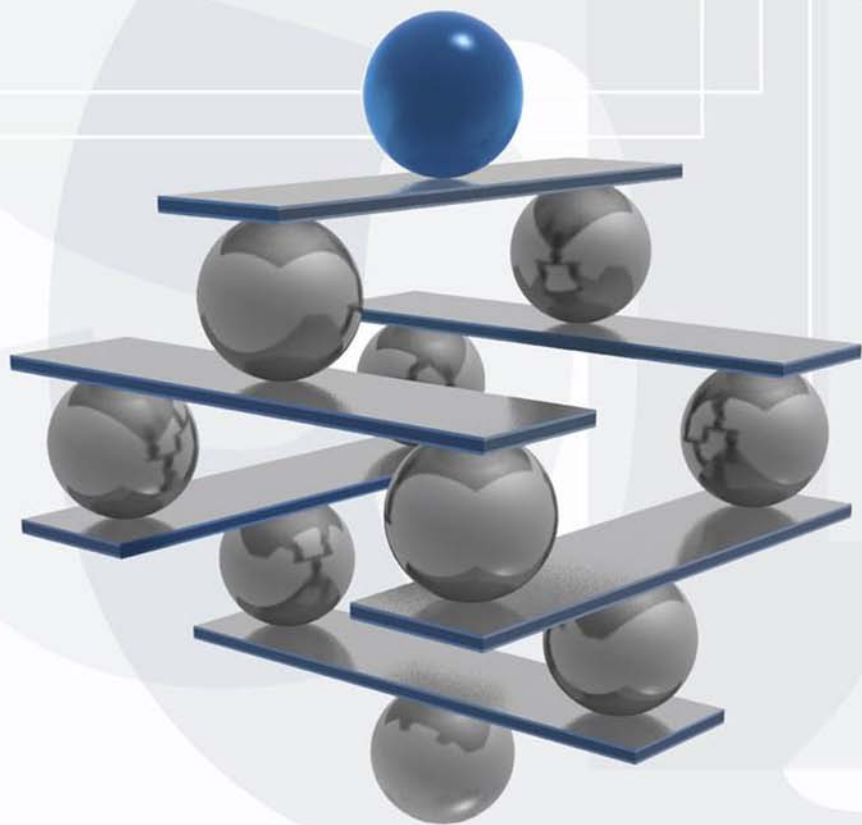


Научитесь быстро и легко
использовать все возможности SQL Server 2012

Microsoft®
SQL Server™ 2012

Руководство для начинающих



ДУШАН ПЕТКОВИЧ

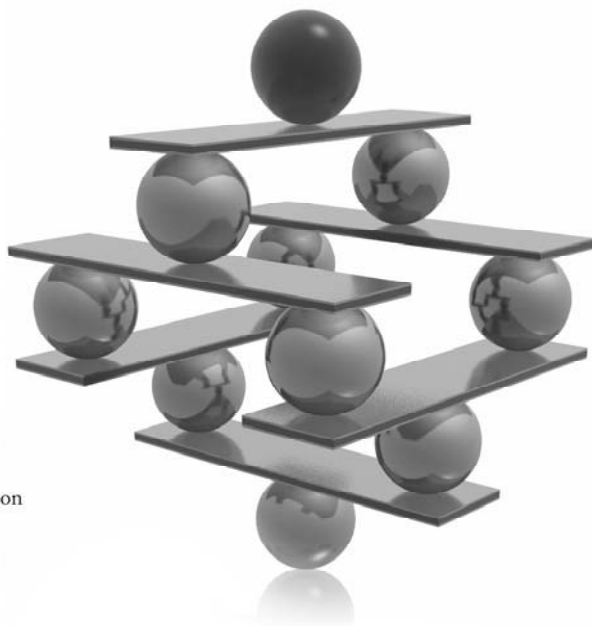


Microsoft® SQL Server™ 2012

A BEGINNER'S GUIDE

Fifth Edition

Dušan Petković



**Mc
Graw
Hill**

New York Chicago San Francisco Lisbon
London Madrid Mexico City Milan
New Delhi San Juan Seoul Singapore
Sydney Toronto

Душан Петкович

Microsoft®
SQL Server™ 2012

Руководство для начинающих

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2013

УДК 004.65
ББК 32.973.26-018.2
П29

Петкович Д.

П29 Microsoft® SQL Server™ 2012. Руководство для начинающих:
Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 816 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-0854-4

Просто и доступно рассмотрены теоретические основы СУБД SQL Server 2012. Показана установка, конфигурирование и поддержка MS SQL Server 2012. Описан язык манипулирования данными Transact-SQL. Рассмотрены создание базы данных, изменение таблиц и их содержимого, запросы, индексы, представления, триггеры, хранимые процедуры и функции, определенные пользователем. Показана реализация безопасности с использованием аутентификации, шифрования и авторизации. Уделено внимание автоматизации задач администрирования СУБД. Рассмотрено создание резервных копий данных и выполнение восстановления системы. Описаны службы Microsoft Analysis Services, Microsoft Reporting Services и другие инструменты для бизнес-анализа. Рассмотрены технология работы с документами XML, управление пространственными данными, полнотекстовый поиск и многое другое.

Для начинающих программистов

УДК 004.65
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Игорь Шишигин</i>
Зав. редакцией	<i>Екатерина Капалыгина</i>
Перевод с английского	<i>Сергея Таранушенко</i>
Редактор	<i>Юрий Рожко</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Оформление обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>

Original edition copyright © 2012 by the McGraw-Hill Companies. All rights reserved.

Russian edition copyright © 2012 year by BHV — St.Petersburg. All rights reserved.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Оригинальное издание выпущено McGraw-Hill Companies в 2012 году. Все права защищены.

Русская редакция издания выпущена издательством "БХВ-Петербург" в 2012 году. Все права защищены.

Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на то нет письменного разрешения издательства.

Подписано в печать 30.11.12.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 65,79.

Тираж 1500 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 191036, Санкт-Петербург, Гончарная ул., 20.

Первая Академическая типография "Наука"

199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12/28

ISBN 978-0-07-176160-4 (англ.)
ISBN 978-5-9775-0854-4 (рус.)

© 2012 by The McGraw-Hill Companies
© Перевод на русский язык "БХВ-Петербург", 2013

Оглавление

Об авторе	3
О техническом редакторе	3
Благодарности	4
Введение	5
Цели книги	5
Новые возможности SQL Server 2012, рассматриваемые в этой книге	6
Организация этой книги.....	7
Изменения по сравнению с предыдущими изданиями.....	12
Различия между синтаксисами языка SQL и Transact-SQL.....	14
Работа с образцовыми базами данных.....	14
ЧАСТЬ I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И УСТАНОВКА	17
Глава 1. Введение в системы реляционных баз данных	19
Обзор систем баз данных	19
Разнообразные пользовательские интерфейсы	20
Физическая независимость данных	21
Логическая независимость данных	21
Оптимизация запросов	21
Целостность данных	21
Управление параллелизмом	22
Резервное копирование и восстановление	22
Безопасность баз данных.....	22
Системы реляционных баз данных	23
Работа с демонстрационной базой данных книги.....	23
SQL — язык реляционной базы данных	26
Проектирование базы данных	27
Нормальные формы	28
Первая нормальная форма	28
Вторая нормальная форма	29
Третья нормальная форма.....	30
Модель "сущность — отношение"	30
Соглашения о синтаксисе	32
Резюме	33
Упражнения.....	33

Глава 2. Планирование установки и установка SQL Server	37
Версии SQL Server	37
Этап планирования	39
Общие рекомендации	39
Какие компоненты SQL Server следует установить?	39
Где расположить корневой каталог?	41
Следует ли использовать множественные экземпляры компонента Database Engine?	41
Какой режим проверки подлинности использовать для компонента Database Engine?	42
Планирование установки	42
Требования к оборудованию и программному обеспечению	44
Требования к оборудованию	44
Требования к сети	44
Документация по безопасности	45
Заметки о версии в сети	45
Электронная справка по установке	46
Средство проверки конфигурации	46
Установка SQL Server	46
Резюме	54
Глава 3. Среда управления SQL Server Management Studio.....	55
Введение в среду управления SQL Server Management Studio	55
Подключение к серверу	56
Компонент Registered Servers	58
Компонент Object Explorer	58
Организация панелей среды SQL Server Management Studio и перемещение по ним	59
Использование среды SQL Server Management Studio с компонентом Database Engine	60
Администрирование серверов баз данных	60
Регистрация серверов	61
Подключение к серверу	62
Создание новой группы серверов	62
Управление множественными серверами	62
Запуск и останов серверов	63
Управление базами данных посредством обозревателя объектов	64
Создание баз данных, не прибегая к использованию языка Transact-SQL	64
Модифицирование баз данных, не прибегая к использованию языка Transact-SQL	67
Управление таблицами, не прибегая к использованию языка Transact-SQL	68
Разработка запросов, используя среду SQL Server Management Studio	73
Редактор запросов	73
Обозреватель решений	77
Отладка SQL Server	77
Резюме	80
Упражнения	81
ЧАСТЬ II. ЯЗЫК TRANSACT-SQL.....	83
Глава 4. Компоненты SQL	85
Основные объекты SQL	85
Литералы	86
Ограничители	87

Комментарии	87
Идентификаторы	88
Зарезервированные ключевые слова	88
Типы данных	88
Числовые типы данных	89
Символьные типы данных	89
Временные типы данных	90
Прочие типы данных	92
Двоичные и битовые типы данных	92
Тип данных больших объектов	93
Тип данных <i>UNIQUEIDENTIFIER</i>	94
Тип данных <i>SQL_VARIANT</i>	94
Тип данных <i>HIERARCHYID</i>	94
Тип данных <i>TIMESTAMP</i>	95
Варианты хранения	95
Хранение данных типа <i>FILESTREAM</i>	95
Разреженные столбцы	96
Функции языка SQL	96
Агрегатные функции	96
Скалярные функции	97
Числовые функции	98
Функции даты	100
Строковые функции	100
Системные функции	103
Функции метаданных	105
Скалярные операторы	106
Глобальные переменные	107
Значение <i>NULL</i>	107
Резюме	109
Упражнения	109
Глава 5. Язык описания данных	111
Создание объектов баз данных	111
Создание базы данных	112
Создание моментального снимка базы данных	115
Присоединение и отсоединение баз данных	116
Инструкция <i>CREATE TABLE</i> : базовая форма	116
Инструкция <i>CREATE TABLE</i> и ограничения декларативной целостности	119
Предложение <i>UNIQUE</i>	120
Предложение <i>PRIMARY KEY</i>	121
Предложение <i>CHECK</i>	122
Предложение <i>FOREIGN KEY</i>	123
Ссылочная целостность	124
Возможные проблемы со ссылочной целостностью	125
Опции <i>ON DELETE</i> и <i>ON UPDATE</i>	127
Создание других объектов баз данных	128
Ограничения для обеспечения целостности и домены	130
Псевдонимы типов данных	130
Типы данных CLR	132

Модифицирование объектов баз данных.....	132
Изменение базы данных.....	132
Добавление и удаление файлов базы данных, файлов журналов и файловых групп.....	133
Изменение свойств файлов и файловых групп.....	134
Установка опций базы данных.....	134
Хранение данных типа <i>FILESTREAM</i>	135
Автономные базы данных.....	138
Изменение таблиц.....	140
Добавление и удаление столбцов.....	140
Изменение свойств столбцов.....	141
Добавление и удаления ограничений для обеспечения целостности.....	141
Разрешение и запрещение ограничений.....	142
Переименование таблиц и других объектов баз данных.....	143
Удаление объектов баз данных.....	144
Резюме.....	144
Упражнения.....	145
Глава 6. Запросы.....	149
Инструкция <i>SELECT</i> . Ее предложения и функции.....	149
Предложение <i>WHERE</i>	151
Логические операторы.....	153
Операторы <i>IN</i> и <i>BETWEEN</i>	157
Запросы, связанные со значением <i>NULL</i>	159
Оператор <i>LIKE</i>	161
Предложение <i>GROUP BY</i>	164
Агрегатные функции.....	165
Обычные агрегатные функции.....	165
Статистические агрегатные функции.....	170
Агрегатные функции, определяемые пользователем.....	170
Предложение <i>HAVING</i>	171
Предложение <i>ORDER BY</i>	172
Использование предложения <i>ORDER BY</i> для разбиения результатов на страницы.....	173
Инструкция <i>SELECT</i> и свойство <i>IDENTITY</i>	174
Оператор <i>CREATE SEQUENCE</i>	176
Операторы работы с наборами.....	178
Оператор <i>UNION</i>	179
Операторы <i>INTERSECT</i> и <i>EXCEPT</i>	182
Выражения <i>CASE</i>	183
Подзапросы.....	185
Подзапросы и операторы сравнения.....	186
Подзапросы и оператор <i>IN</i>	186
Подзапросы и операторы <i>ANY</i> и <i>ALL</i>	188
Временные таблицы.....	189
Оператор соединения <i>JOIN</i>	190
Две синтаксические формы реализации соединений.....	191
Естественное соединение.....	192
Соединение более чем двух таблиц.....	196

Декартово произведение	197
Внешнее соединение	198
Другие формы операций соединения.....	200
Тета-соединение.....	201
Самосоединение, или соединение таблицы самой с собой	201
Полусоединение.....	202
Связанные подзапросы.....	203
Подзапросы и функция <i>EXISTS</i>	204
Что использовать, соединения или подзапросы?	205
Преимущества подзапросов	205
Преимущества соединений	206
Табличные выражения	206
Производные таблицы.....	206
Обобщенные табличные выражения	208
ОТВ и нерекурсивные запросы	208
ОТВ и рекурсивные запросы	210
Резюме	214
Упражнения.....	214
Глава 7. Модифицирование содержимого таблиц	219
Инструкция <i>INSERT</i>	219
Вставка одной строки	220
Вставка нескольких строк.....	222
Конструкторы значений таблицы и инструкция <i>INSERT</i>	223
Инструкция <i>UPDATE</i>	224
Инструкция <i>DELETE</i>	226
Другие инструкции и предложения Transact-SQL для модификации таблиц.....	228
Инструкция <i>TRUNCATE TABLE</i>	228
Инструкция <i>MERGE</i>	229
Предложение <i>OUTPUT</i>	230
Резюме	233
Упражнения.....	234
Глава 8. Хранимые процедуры и определяемые пользователем функции	237
Процедурные расширения	237
Блок инструкций	238
Инструкция <i>IF</i>	238
Инструкция <i>WHILE</i>	239
Локальные переменные	240
Прочие процедурные инструкции	241
Обработка исключений с помощью инструкций <i>TRY</i> , <i>CATCH</i> и <i>THROW</i>	242
Хранимые процедуры.....	245
Создание и исполнение хранимых процедур	246
Предложение <i>WITH RESULTS SETS</i> инструкции <i>EXECUTE</i>	250
Изменение структуры хранимых процедур	251
Хранимые процедуры и среда CLR.....	251
Определяемые пользователем функции	256
Создание и выполнение определяемых пользователем функций.....	257
Вызов определяемой пользователем функции	259
Возвращающие табличное значение функции	259

Возвращающие табличное значение функции и инструкция <i>APPLY</i>	260
Возвращающие табличное значение параметры	262
Изменение структуры определяемых пользователями инструкций	263
Определяемые пользователем функции и среда CLR	264
Резюме	265
Упражнения	266
Глава 9. Системный каталог	267
Введение в системный каталог	267
Общие интерфейсы	269
Представления каталога	269
Запросы к представлениям каталога	271
Динамические административные представления и функции	272
Информационная схема	274
Представление <i>information_schema.tables</i>	275
Представление <i>information_schema.columns</i>	275
Специализированные интерфейсы	275
Системные хранимые процедуры	276
Системные функции	277
Функции свойств	277
Резюме	278
Упражнения	278
Глава 10. Индексы	281
Общие сведения	281
Кластеризованные индексы	283
Некластеризованные индексы	284
Язык Transact-SQL и индексы	286
Создание индексов	286
Получение информации о фрагментации индекса	290
Редактирование информации индекса	291
Изменение индексов	292
Пересоздание индекса	292
Реорганизация страниц листьев индекса	293
Отключение индекса	293
Удаление и переименование индексов	294
Рекомендации по созданию и использованию индексов	294
Индексы и условия предложения <i>WHERE</i>	295
Индексы и оператор соединения	296
Покрывающий индекс	296
Специальные типы индексов	297
Виртуальные вычисляемые столбцы	298
Постоянные вычисляемые столбцы	298
Резюме	299
Упражнения	299
Глава 11. Представления	301
Инструкции DDL и представления	301
Создание представления	302

Изменение и удаление представлений	305
Редактирование информации о представлениях	307
Инструкции DML и представления	307
Выборка информации из представления	307
Инструкция <i>INSERT</i> и представление	308
Инструкция <i>UPDATE</i> и представление	311
Инструкция <i>DELETE</i> и представление	313
Индексированные представления	314
Создание индексированного представления	314
Модифицирование структуры индексированного представления	316
Редактирование информации, связанной с индексированными представлениями	317
Преимущества индексированных представлений	318
Резюме	319
Упражнения	320
Глава 12. Система безопасности Database Engine	323
Аутентификация	325
Реализация режима аутентификации	326
Шифрование данных	326
Симметричные ключи	327
Асимметричные ключи	328
Сертификаты	329
Редактирование пользовательских ключей	330
Расширенное управление ключами SQL Server	331
Способы шифрования данных	331
Настройка безопасности компонента Database Engine	332
Управление безопасностью с помощью среды Management Studio	332
Управление безопасностью посредством инструкций Transact-SQL	333
Схемы	335
Разделение пользователей и схем	335
Инструкции языка DDL для работы со схемами	336
Инструкция <i>CREATE SCHEMA</i>	336
Инструкция <i>ALTER SCHEMA</i>	337
Инструкция <i>DROP SCHEMA</i>	338
Безопасность базы данных	338
Управление безопасностью базы данных с помощью среды Management Studio	339
Управление безопасностью базы данных посредством инструкций языка Transact-SQL	339
Схемы базы данных по умолчанию	341
Роли	341
Фиксированные серверные роли	342
Управление фиксированными серверными ролями	342
Регистрационное имя <i>sa</i>	344
Фиксированные роли базы данных	344
Фиксированная роль базы данных <i>public</i>	345
Присвоения пользователю членства в фиксированной роли базы данных	345
Роли приложений	346
Управление ролями приложений посредством среды Management Studio	346
Управление ролями приложений посредством инструкций Transact-SQL	346
Активация ролей приложений	347

Определяемые пользователем роли сервера	348
Определяемые пользователем роли баз данных	348
Управление определяемыми пользователем ролями базы данных с помощью среды Management Studio.....	348
Управление определяемыми пользователем ролями базы данных с помощью инструкций Transact-SQL.....	348
Авторизация	350
Инструкция <i>GRANT</i>	350
Инструкция <i>DENY</i>	355
Инструкция <i>REVOKE</i>	356
Управление разрешениями с помощью среды Management Studio	357
Управление авторизацией и аутентификацией для автономных баз данных	360
Отслеживание изменений	361
Безопасность данных и представления	364
Резюме	365
Упражнения.....	366
Глава 13. Управление параллельной работой.....	369
Модели одновременного конкурентного доступа	370
Транзакции	371
Свойства транзакций	372
Инструкции Transact-SQL и транзакции.....	373
Журнал транзакций.....	376
Блокировка	377
Режимы блокировки	378
Гранулярность блокировки	380
Укрупнение блокировок.....	381
Настройка блокировок	382
Подсказки блокировок	382
Параметр <i>LOCK_TIMEOUT</i>	383
Отображение информации о блокировках.....	383
Взаимоблокировки.....	384
Уровни изоляции	385
Проблемы одновременного конкурентного доступа	385
Компонент Database Engine и уровни изоляции.....	386
Уровень изоляции <i>READ UNCOMMITTED</i>	386
Уровень изоляции <i>READ COMMITTED</i>	387
Уровень изоляции <i>REPEATABLE READ</i>	387
Уровень изоляции <i>SERIALIZABLE</i>	388
Установка и редактирование уровня изоляции	388
Управление версиями строк	389
Уровень изоляции <i>READ COMMITTED SNAPSHOT</i>	389
Уровень изоляции <i>SNAPSHOT</i>	390
Разница между уровнями изоляции <i>READ COMMITTED SNAPSHOT</i> и <i>SNAPSHOT</i>	391
Резюме	391
Упражнения.....	392
Глава 14. Триггеры.....	393
Введение	393
Создание триггера DML.....	394

Изменение структуры триггера	395
Использование виртуальных таблиц <i>deleted</i> и <i>inserted</i>	395
Области применения DML-триггеров.....	396
Триггеры <i>AFTER</i>	396
Создание журнала аудита.....	396
Реализация бизнес-правил.....	398
Принудительное обеспечение ограничений целостности	399
Триггеры <i>INSTEAD OF</i>	400
Триггеры <i>first</i> и <i>last</i>	401
Триггеры DDL и области их применения.....	402
Триггеры DDL уровня базы данных	403
Триггеры DDL уровня сервера	404
Триггеры и среда CLR.....	405
Резюме	409
Упражнения.....	409

ЧАСТЬ III. SQL SERVER: СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ 411

Глава 15. Системная среда компонента Database Engine..... 413

Системные базы данных	413
База данных <i>master</i>	414
База данных <i>model</i>	414
База данных <i>tempdb</i>	414
База данных <i>msdb</i>	415
Хранение данных на диске.....	416
Свойства страниц данных	417
Заголовок страницы.....	417
Пространство для данных	418
Таблица смещения строк.....	418
Типы страниц данных.....	419
Страницы данных последовательных строк.....	419
Страницы данных переполнения строк	420
Параллельное выполнение задач.....	421
Утилиты и команда DBCC	422
Утилита <i>bcp</i>	422
Утилита <i>sqlcmd</i>	423
Утилита <i>sqlservr</i>	426
Команды DBCC.....	427
Команды проверки.....	427
Управление на основе политик.....	428
Ключевые термины и концепты управления на основе политик.....	429
Применение управления на основе политик	429
Резюме	432
Упражнения.....	433

Глава 16. Резервное копирование, восстановление и доступность системы 435

Причины потери данных	436
Введение в методы резервного копирования	437
Полное резервное копирование базы данных	437

Разностное резервное копирование.....	438
Резервное копирование журнала транзакций.....	438
Резервное копирование файлов или файловых групп.....	440
Выполнение резервного копирования базы данных.....	440
Резервное копирование с помощью инструкций Transact-SQL.....	440
Типы устройств резервного копирования.....	441
Инструкция <i>BACKUP DATABASE</i>	442
Инструкция <i>BACKUP LOG</i>	444
Резервное копирование с помощью интегрированной среды Management Studio.....	444
Создание графика резервного копирования в среде SQL Server Management Studio.....	448
Для каких баз данных создавать резервную копию?.....	448
Резервное копирование базы данных <i>master</i>	448
Резервное копирование производственных баз данных.....	449
Восстановление базы данных.....	449
Автоматическое восстановление.....	449
Ручное восстановление.....	450
Проверка резервного набора на пригодность для восстановления.....	450
Восстановления баз данных и журналов транзакций с помощью инструкций Transact-SQL.....	452
Восстановление баз данных и журналов транзакций с помощью среды Management Studio.....	455
Восстановление до метки.....	458
Восстановление базы данных <i>master</i>	458
Восстановление других системных баз данных.....	459
Модели восстановления.....	459
Модель полного восстановления.....	460
Модель восстановления с неполным протоколированием.....	460
Простая модель восстановления.....	461
Изменение и редактирование модели восстановления.....	462
Доступность системы.....	463
Использование резервного сервера.....	463
Использование технологии RAID.....	464
Расслоение дисков. RAID 0.....	465
Зеркалирование. RAID 1.....	465
Контроль по четности. RAID 5.....	466
Зеркальное отображение базы данных.....	466
Отказоустойчивая кластеризация.....	467
Доставка журналов транзакций.....	467
Высокий уровень доступности и восстановления в аварийных ситуациях (HARD).....	468
Группы, реплики и режимы обеспечения доступности.....	468
Конфигурация технологии HADR.....	469
Мастер плана обслуживания.....	470
Резюме.....	473
Упражнения.....	475
Глава 17. Система автоматизации задач администрирования.....	477
Запуск службы SQL Server Agent.....	478
Создание заданий и операторов.....	479
Создание задания и его шагов.....	479

Создание расписания задания.....	483
Операторы извещения о состоянии задания.....	484
Просмотр журнала истории задания.....	486
Предупреждающие сообщения.....	486
Сообщения об ошибках.....	487
Журнал ошибок службы SQL Server Agent.....	488
Журнал событий приложений Windows.....	489
Определение предупреждающих сообщений для обработки ошибок.....	489
Создание предупреждающих сообщений для системных ошибок.....	489
Создание предупреждающих сообщений для ошибок определенного уровня.....	491
Создание предупреждающих сообщений для определяемых пользователем ошибок.....	492
Резюме.....	494
Упражнения.....	494
Глава 18. Репликация данных.....	497
Распределенные данные и методы распределения.....	498
Общие сведения о репликации в SQL Server.....	499
Издатели, распространители и подписчики.....	500
Публикации и статьи.....	501
База данных <i>distribution</i>	502
Агенты.....	503
Агент Snapshot Agent.....	503
Агент Log Reader.....	503
Агент Distribution Agent.....	503
Агент Merge Agent.....	503
Типы репликации.....	504
Репликации транзакций.....	504
Одноранговая репликация транзакций.....	505
Репликация моментальных снимков.....	506
Репликация слиянием.....	507
Модели репликации.....	508
Центральный издатель с распространителем.....	508
Центральный издатель с удаленным распространителем.....	509
Центральный подписчик с множественными издателями.....	510
Множественные издатели с множественными подписчиками.....	510
Управление репликацией.....	511
Настройка серверов распространения и публикации.....	511
Настройка публикаций.....	513
Настройка серверов подписки.....	514
Резюме.....	515
Упражнения.....	515
Глава 19. Оптимизатор запросов.....	517
Этапы обработки запроса.....	518
Как работает оптимизация запроса.....	519
Анализ запроса.....	519
Выбор индексов.....	520
Селективность выражения с индексированным столбцом.....	520

Статистические данные индекса	522
Статистические данные столбца	523
Выбор порядка соединения	524
Выбор метода выполнения соединения	524
Вложенный цикл	524
Соединение слиянием	525
Соединение хешированием	525
Кэширование планов	526
Редактирование планов выполнения	526
Отображение информации о кэше планов	527
Инструменты для редактирования стратегии оптимизатора	527
Инструкция <i>SET</i>	528
Текстовый план выполнения	528
План выполнения XML	530
Другие опции инструкции <i>SET</i>	531
Среда Management Studio и графические планы выполнения	532
Пример планов выполнения	533
Динамические административные представления и оптимизатор запросов	537
Представление <i>sys.dm_exec_query_optimizer_info</i>	537
Представление <i>sys.dm_exec_query_plan</i>	538
Представление <i>sys.dm_exec_query_stats</i>	539
Представления <i>sys.dm_exec_sql_text</i> и <i>sys.dm_exec_text_query_plan</i>	540
Представление <i>sys.dm_exec_procedure_stats</i>	540
Представление <i>sys.dm_exec_cached_plans</i>	540
Подсказки оптимизации	540
Зачем надо использовать подсказки оптимизации	541
Типы подсказок оптимизации	541
Табличные подсказки	542
Подсказки соединения	544
Подсказки запросов	547
Структуры планов	548
Резюме	549
Глава 20. Настройка производительности	551
Факторы, влияющие на производительность	552
Приложения базы данных и производительность	552
Эффективность кода приложения	552
Проектирование на физическом уровне	553
Компонент Database Engine и производительность	554
Оптимизатор запросов	555
Блокировки	555
Системные ресурсы и производительность	555
Дисковые операции ввода/вывода	557
Операции с памятью	559
Мониторинг производительности	560
Обзор монитора Performance Monitor	561
Мониторинг центрального процессора	562
Мониторинг центрального процессора посредством счетчиков	562
Мониторинг центрального процессора посредством представлений	563

Мониторинг памяти.....	564
Мониторинг памяти посредством счетчиков	565
Мониторинг памяти с использованием динамических административных представлений.....	565
Мониторинг памяти с использованием команды <i>DBCC MEMORYSTATUS</i>	566
Мониторинг дисковой системы.....	567
Мониторинг дисковой системы с использованием счетчиков.....	567
Мониторинг дисковой системы с использованием динамических административных представлений.....	568
Мониторинг сетевого интерфейса.....	568
Мониторинг сетевого интерфейса с помощью счетчиков	569
Мониторинг сетевого интерфейса с помощью динамического административного представления	569
Мониторинг сетевого интерфейса с помощью системной процедуры <i>sp_monitoring</i>	570
Выбор подходящего инструмента для мониторинга	570
Приложение SQL Server Profiler.....	571
Помощник Database Engine Tuning Advisor.....	571
Предоставление информации помощнику Database Engine Tuning Advisor.....	572
Работа с помощником Database Engine Tuning Advisor.....	574
Другие средства SQL Server для настройки производительности.....	579
Сборщик Performance Data Collector	579
Создание хранилища MDW	580
Организация сбора данных	581
Просмотр отчетов	581
Регулятор ресурсов Resource Governor	582
Создание групп нагрузок и пулов ресурсов.....	584
Мониторинг конфигурации регулятора Resource Governor	586
Резюме	586
Упражнения.....	587

ЧАСТЬ IV. SQL SERVER И БИЗНЕС-АНАЛИТИКА..... 589

Глава 21. Введение в бизнес-аналитику	591
Оперативная обработка транзакций в сравнении с бизнес-аналитикой.....	591
Оперативная обработка транзакций.....	592
Системы бизнес-аналитики	593
Хранилища данных и киоски данных	594
Проектирование хранилищ данных	596
Кубы и их архитектура.....	600
Агрегирование.....	601
Уровень агрегирования	602
Физическое хранение куба.....	603
Доступ к данным.....	604
Резюме	605
Упражнения.....	605
Глава 22. Службы SQL Server Analysis Services..... 607	607
Терминология служб SSAS.....	608
Разработка многомерного куба, используя средство BIDS	609
Создание проекта бизнес-аналитики.....	610

Определение источников данных.....	611
Создание представлений источников данных	613
Создание куба.....	616
Проектирование агрегирования для хранилища	617
Обработка куба	619
Просмотр куба.....	620
Извлечение и доставка данных.....	622
Обращение к данным посредством PowerPivot for Excel.....	624
Работа с PowerPivot for Excel.....	624
Обращение к данным посредством многомерных выражений.....	630
Безопасность служб Analysis Services SQL Server	632
Резюме	633
Упражнения.....	633
Глава 23. Бизнес-аналитика и Transact-SQL.....	635
Конструкция окна	636
Секционирование	638
Упорядочение и кадрирование	639
Расширения предложения <i>GROUP BY</i>	642
Оператор <i>CUBE</i>	643
Оператор <i>ROLLUP</i>	645
Функции группирования	646
Функция <i>GROUPING</i>	646
Функция <i>GROUPING_ID</i>	647
Наборы группирования	648
Функции запросов OLAP	649
Ранжирующие функции.....	649
Статистические агрегатные функции.....	652
Стандартные и нестандартные аналитические функции.....	653
Предложение <i>TOP</i>	653
Комбинация предложений <i>OFFSET</i> и <i>FETCH</i>	655
Функция <i>NTILE</i>	657
Сведение данных.....	658
Оператор <i>PIVOT</i>	658
Оператор <i>UNPIVOT</i>	661
Резюме	662
Упражнения.....	662
Глава 24. Службы отчетности SQL Server Reporting Services.....	665
Введение в информационные отчеты	665
Архитектура служб отчетности SQL Server Reporting Services	667
Служба Windows Reporting Services.....	667
Каталог отчетов.....	668
Диспетчер отчетов Report Manager	669
Настройка служб отчетности SQL Server Reporting Services.....	670
Создание отчетов	671
Создание отчетов с помощью мастера Report Server Project Wizard	673
Организация источников данных и наборов данных.....	673
Выбор источника данных.....	674

Проектирование запроса	675
Выбор типа отчета	676
ождение таблицы	677
Выбор макета отчета	678
Выбор формата отчета	679
Выбор места развертывания и завершение работы мастера	679
Просмотр результирующего набора	679
Развертывание отчета	681
Создание параметризованных отчетов	681
Управление отчетами	683
Отчеты по требованию	683
Отчеты по подписке	684
Стандартные подписки	684
Подписки, управляемые данными	685
Параметры доставки отчетов	685
Кэширование отчетов	685
Выполнение моментальных снимков	686
Резюме	686
Упражнения	687

Глава 25. Методы оптимизации для реляционной оперативной аналитической обработки..... 689

Секционирование данных	690
Как компонент Database Engine секционирует данные	690
Шаги для создания секционированных таблиц	691
Установление целей секционирования	691
Определение ключа секционирования и количества секций	692
Создание файловой группы для каждой секции	692
Создание функции секционирования и схемы секционирования	694
Создание секционированных индексов	696
Методы секционирования для повышения производительности системы	697
Совместное размещение таблиц	697
Использование операций поиска, поддерживающих секционирование	698
Параллельное выполнение запросов	698
Руководство по секционированию таблиц и индексов	699
Оптимизация запроса схемы типа "звезда"	700
Колончатые индексы	702
Работа с колоночными индексами	703
Создание колоночных индексов посредством Transact-SQL	703
Создание колоночных индексов посредством среды SQL Server Management Studio	704
Преимущества и недостатки колоночных индексов	704
Достоинства колоночных индексов	705
Недостатки колоночных индексов	705
Резюме	706

ЧАСТЬ V. ЗА ПРЕДЕЛАМИ РЕЛЯЦИОННЫХ ДАННЫХ..... 709

Глава 26. SQL Server и XML..... 711	711
Основные концепции XML	711
Требования к правильно сформированному документу XML	712

Элементы языка XML	713
Атрибуты XML	714
Пространства имен XML.....	715
XML и всемирная паутина	716
Родственные XML языки	716
Языки схем	717
Язык DTD	717
Язык XML Schema.....	719
Хранение XML-документов в SQL Server	720
Хранение XML-документов, используя тип данных <i>XML</i>	722
Хранение XML-документов с использованием декомпозиции	728
Представление данных	729
Представление XML-документов в качестве реляционных данных	729
Представление реляционных данных в качестве XML-документов	730
Режим <i>RAW</i>	730
Режим <i>AUTO</i>	731
Режим <i>EXPLICIT</i>	732
Режим <i>PATH</i>	733
Директивы	735
Запрашивание данных из XML-документов.....	736
Резюме	738
Глава 27. Пространственные данные.....	739
Введение.....	739
Модели для представления пространственных данных	740
Тип данных <i>GEOMETRY</i>	741
Тип данных <i>GEOGRAPHY</i>	743
Различия между типами данных <i>GEOMETRY</i> и <i>GEOGRAPHY</i>	743
Внешние форматы данных.....	743
Работа с данными пространственного типа	744
Работа с типом данных <i>GEOMETRY</i>	744
Работа с типом данных <i>GEOGRAPHY</i>	748
Работа с пространственными индексами.....	749
Отображение информации о пространственных данных	751
Новые возможности SQL Server 2012 для работы с пространственными данными.....	753
Новые подтипы дуг окружностей.....	753
Тип <i>CircularString</i>	754
Тип <i>CompoundCurve</i>	754
Тип <i>CurvePolygon</i>	755
Новые пространственные индексы	755
Индекс <i>auto_grid_index</i> для типа данных <i>GEOMETRY</i>	755
Новые системные хранимые процедуры, касающиеся пространственных данных	756
Резюме	756
Глава 28. Полнотекстовый поиск в SQL Server.....	759
Введение.....	760
Лексемы, делители текста на слова и списки стоп-слов.....	760
Делители текста на слова и фильтры <i>IFilter</i>	761
Списки стоп-слов	761

Операции с лексемами	762
Расширенные операции над словами	762
Операции задания параметров соответствия	763
Операции определения близости	763
Кoeffициент релевантности	764
Как работает компонент FTS сервера SQL Server	764
Индексирование полнотекстовых данных	765
Полнотекстовое индексирование посредством Transact-SQL	765
Создание однозначного индекса	766
Разрешение полнотекстового индексирования для базы данных	766
Создание полнотекстового каталога	767
Создание полнотекстового индекса	768
Полнотекстовое индексирование с помощью среды SQL Server Management Studio	769
Полнотекстовые запросы	773
Предикат <i>FREETEXT</i>	773
Предикат <i>CONTAINS</i>	774
Функция <i>FREETEXTTABLE</i>	776
Функция <i>CONTAINSTABLE</i>	777
Поиск и устранение проблем с полнотекстовыми данными	779
Новые возможности SQL Server 2012 по полнотекстовому поиску	780
Настройка поиска с учетом близости	781
Свойства расширенного поиска	782
Резюме	783
Предметный указатель	784

*Посвящаю моим сыновьям,
Илье и Игорю*

Об авторе

Душан Петкович — профессор факультета компьютерных наук в Университете прикладных наук в городе Розенхайм (Rosenheim) в Германии. Его бестселлер *SQL Server. Руководство для начинающих* выходит уже в четвертом издании; его перу также принадлежат многочисленные статьи для журнала *SQL Server Magazine* и технические статьи для компании Embarcadero Technologies.

О техническом редакторе

Тодд Майстер (Todd Meister) работает в ИТ-индустрии свыше 15 лет. Он отредактировал свыше 75 работ, охватывающих диапазон технических областей от SQL Server до .NET Framework. Кроме технического редактирования книг, он также занимает должность главного ИТ-инженера-разработчика в университете Болла штата Индиана (Ball State University), расположенного в г. Манси (Muncie). Тодд живет в центральной Индиане со своей женой Кимберли (Kimberly) и их четырьмямышленными ребятами.

Благодарности

Прежде всего, я бы хотел поблагодарить моего финансирующего редактора, Венди Ринальди (Wendy Rinaldi). Венди руководила изданием всех пяти моих книг, выпущенных издательством McGraw-Hill с 1998 г. Я высоко ценю ее замечательную поддержку в течение всех этих лет. Я также хотел бы отметить важный вклад моего технического редактора, Тодда Майстера, и моего литературного редактора Билла МакМануса (Bill McManus).

Введение

Система SQL Server, в состав которой входит компонент Database Engine, службы анализа Analysis Services, службы отчетов Reporting Services, интеграционные службы Integration Services и расширение SQLXML, — является наилучшим выбором для широкого диапазона конечных пользователей и программистов баз данных, работающих над созданием бизнес-приложений, по двум причинам.

- ◆ SQL Server — несомненно, наилучшая система для операционных систем Windows, вследствие ее тесной интеграции с ними (а также вследствие низкой стоимости). Благодаря огромному и все возрастающему количеству установленных систем Windows, SQL Server является широко применяемой системой управления базами данных.
- ◆ Будучи составляющей системы реляционной базы данных, компонент Database Engine является самой легкой в использовании системой баз данных. Кроме хорошо знакомого пользовательского интерфейса, разработчики Microsoft предоставляют несколько разных инструментов для создания объектов баз данных, настраивания приложений баз данных и управления задачами системного администрирования.

В целом, SQL Server является больше, чем просто системой управления реляционными базами данных. Это платформа, которая не только позволяет управлять структурированными, полуструктурированными и неструктурированными данными, но также предоставляет комплексное, интегрированное системное программное обеспечение и программное обеспечение для аналитических исследований, которые позволяют организациям надежно управлять критически важными данными.

Цели книги

Издание *Microsoft SQL Server 2012. Руководство для начинающих* следует за четырьмя предыдущими изданиями, в которых рассматривался SQL Server 7, 2000, 2005 и 2008.

По большому счету, все пользователи SQL Server, которые хотят получить хорошее понимание этой системы управления базами данных и успешно работать с ней, найдут эту книгу очень полезной. Если вы новичок в SQL Server, но понимаете язык SQL, прочитайте *разд. "Различия между синтаксисами языка SQL и Transact-SQL"* далее в этом введении.

Эта книга направлена на пользователей всех компонентов системы SQL Server. По этой причине она разделена на несколько частей. Первые три части будут наиболее полезными для пользователей, которые хотят расширить свои знания ядра системы управления реляционными базами данных, называющегося Database Engine. Четвертая часть книги направлена на пользователей, работающих в области бизнес-аналитики (БА) (business intelligence), которые используют службы Analysis Services или реляционные расширения, касающиеся БА. В последней части книги предоставляется информация для пользователей, которые хотят изучить возможности, выходящие за рамки работы с реляционными данными, такие как технологии XML, пространственные данные и поиск данных в документах.

Новые возможности SQL Server 2012, рассматриваемые в этой книге

В SQL Server 2012 добавлено много новых возможностей, почти все из которых рассматриваются в этой книге. Для каждой возможности приводится, по крайней мере, один рабочий пример, чтобы дать лучшее понимание этой возможности. В табл. В1 дается перечень всех глав, в которых рассматриваются новые возможности, с кратким их описанием. (В таблице также приводятся возможности второго выпуска SQL Server 2008.)

Таблица В1. Описание новых возможностей SQL Server

Глава	Новые возможности
Глава 2	Процесс установки SQL Server 2012 в общем и использование Помощника по обновлению (Upgrade Advisor) в частности. Помощник по обновлению анализирует все компоненты, установленные в предыдущих выпусках сервера, и определяет проблемы, которые нужно устранить, прежде чем выполнять обновление до SQL Server 2012
Глава 3	В SQL Server 2012 усовершенствован отладчик среды Management Studio. В этой главе рассматриваются такие новые возможности отладчика, как указание условия для точки прерывания, счетчик срабатываний точек прерывания, фильтр точек прерываний и действие в точке прерывания, а также использование окна быстрого просмотра QuickWatch
Глава 5	В этой главе рассматривается такая новая возможность SQL Server 2012, как автономные базы данных в общем и частично автономные базы данных в частности. (Пример создания таких баз данных приводится в <i>примере 5.20</i>)
Глава 6	В этой главе вводятся два новых предложения инструкции SELECT: OFFSET и FETCH. Также в <i>разд. "Инструкция CREATE SEQUENCE"</i> вводятся последовательности и метод их создания
Глава 8	В SQL Server 2012 улучшена обработка исключений компонента Database Engine с помощью новой инструкции THROW (см. <i>пример 8.4</i>). А в <i>примере 8.5</i> показано использование предложений OFFSET и FETCH для разбиения данных на страницы на серверной стороне. Кроме этого, в <i>примере 8.11</i> показывается расширение инструкции EXECUTE посредством опции RESULT SETS

Таблица В1 (окончание)

Глава	Новые возможности
Глава 9	В разд. "Представления и функции динамического управления" этой главы рассматриваются два новых представления: <code>sys.dm_exec_describe_first_result_set</code> и <code>sys.dm_db_uncontained_entities</code> (см. пример 9.4)
Глава 12	В этой главе вводится инструкция <code>CREATE SERVER ROLE</code> , которая используется для создания определяемых пользователем ролей сервера. Кроме этого, в ней описывается управление авторизацией и аутентификацией для автономных баз данных (см. главу 5)
Глава 16	В этой главе описывается одна из самых важных новых возможностей SQL Server 2012: возможность HADR ¹ . Эта возможность позволяет преодолеть недостатки зеркального отображения баз данных, а также максимизировать доступность баз данных
Глава 22	В этой главе рассматривается новый и мощный инструмент для работы с запросами аналитических данных: PowerPivot для Excel. Этот инструмент позволяет анализировать данные, используя наиболее популярное средство для этой цели — Microsoft Excel. Инструмент PowerPivot для Excel был впервые представлен в SQL Server 2008 R2
Глава 23	В этой главе описываются новые оконные функции. Сначала объясняется, с использованием примера, оператор рамки окна и его предложения (<code>CURRENT ROW</code> , <code>UNBOUNDED PRECEDING</code> и <code>UNBOUNDED FOLLOWING</code>). Потом перечисляются различия между предложениями <code>ROWS</code> и <code>RANGE</code> . Также рассматриваются новые функции <code>LEAD</code> и <code>LAG</code>
Глава 24	В этой главе рассматриваются общие наборы данных, которые были впервые введены в SQL Server 2008 R2
Глава 25	В конечной части этой главы подается полностью новый материал, в котором описываются индексы <code>columnstore</code>
Глава 27	В последнем разд. "Новые возможности пространственных данных в SQL Server 2012" этой главы рассматриваются три новых подтипа дуговых сегментов (составные строки, составные кривые и полигоны-кривые), новый пространственный индекс, а также две новые системные хранимые процедуры для работы с пространственными данными
Глава 28	В последнем разд. "Новые возможности в FTS SQL Server 2012" этой главы представлены два усовершенствования полнотекстового поиска: настройка поиска с учетом расположения и поиск по расширенным свойствам

Организация этой книги

Книга состоит из 28 глав, разделенных на пять частей.

- ♦ **Часть I. Основные понятия и установка.** Здесь рассматривается понятие систем управления базами данных и даются объяснения по установке SQL Server 2012 и его компонентов.

¹ HADR (High Availability and Disaster Recovery) — высокий уровень доступности и аварийного восстановления. — Пер.