

# Содержание

Об авторах	13
Благодарности	15
Введение	16
О чем эта книга	16
Кому адресована эта книга	17
Как структурирована эта книга	19
Исходный код и обновления	24
От издательства	24
<b>Настройка среды</b>	<b>24</b>
Настройка учетной записи EODA	25
Настройка схемы SCOTT/TIGER	26
Выполнение сценария	26
Создание схемы без сценария	27
Настройка среды	28
Настройка средства AUTOTRACE в SQL*Plus	29
Настройка пакета Statspack	30
Специальные сценарии	31
Соглашения при написании кода	44
<b>Глава 1. Разработка успешных приложений Oracle</b>	<b>45</b>
Мой подход	47
Метод черного ящика	48
Как следует (и как не следует) разрабатывать приложения баз данных	59
Архитектура Oracle	59
Управление параллельной обработкой	73
Многоверсионность	78
Как заставить приложение выполняться быстрее?	107
Отношения между администратором базы данных и разработчиком	110
Резюме	111
<b>Глава 2. Обзор архитектуры</b>	<b>113</b>
Определение базы данных и экземпляра	114
Системная глобальная область и фоновые процессы	123
Подключение к Oracle	125
Выделенный сервер	126
Разделяемый сервер	128
Механизмы подключения через TCP/IP	129
Подключаемые базы данных	132
Снижение коэффициента использования ресурсов	134
Сокращение объема работ по обслуживанию	134
Отличия подключаемой базы данных	135
Резюме	136
<b>Глава 3. Файлы</b>	<b>137</b>
Файлы параметров	138
Что собой представляют параметры	139
Унаследованные файлы параметров init.ora	143

Файлы параметров сервера (SPFILE)	146
Заключительные соображения по поводу файла параметров	154
Трассировочные файлы	155
Запрошенные трассировочные файлы	157
Трассировочные файлы, генерируемые в ответ на внутренние ошибки	162
Заключительные соображения по поводу трассировочных файлов	168
Сигнальный файл	168
Файлы данных	172
Краткий обзор механизмов файловой системы	172
Иерархия хранения в базе данных Oracle	174
Табличные пространства, управляемые словарем и управляемые локально	179
Временные файлы	182
Управляющие файлы	184
Файлы журналов повторения транзакций	184
Оперативный журнал повторения транзакций	186
Архивный журнал повторения транзакций	189
Файлы паролей	191
Файл отслеживания изменений	194
Ретроспективные журналы	196
Команда FLASHBACK DATABASE	196
Область для быстрого восстановления	197
Файлы DMP (файлы экспорта/импорта)	198
Файлы Data Pump	200
Плоские файлы	202
Резюме	203
<b>Глава 4. Структуры памяти</b>	<b>205</b>
Глобальная область процесса и глобальная область пользователя	206
Ручное управление памятью PGA	208
Автоматическое управление памятью PGA	215
Выбор между ручным и автоматическим управлением памятью	228
Заключительные соображения по поводу использования областей PGA и UGA	230
Системная глобальная область	230
Фиксированная область SGA	236
Буфер повторения	237
Кеш буферов блоков	238
Разделяемый пул	246
Большой пул	249
Пул Java	251
Пул Streams	252
Управление памятью SGA	252
Резюме	258
<b>Глава 5. Процессы Oracle</b>	<b>259</b>
Серверные процессы	260
Подключения посредством выделенного сервера	260
Подключения посредством разделяемого сервера	262
Резидентный пул соединений с базой данных	264

## 8 Содержание

Подключения и сеансы	264
Сравнение режимов выделенного сервера, разделяемого сервера и DRCP	271
DRCP	276
Заключительные соображения по поводу выделенного/разделяемого сервера	276
<b>Фоновые процессы</b>	277
Специализированные фоновые процессы	278
Службные фоновые процессы	292
<b>Подчиненные процессы</b>	296
Подчиненные процессы ввода-вывода	296
Pnnn: серверы выполнения параллельного запроса	297
<b>Резюме</b>	298
<b>Глава 6. Блокировка и защелкивание данных</b>	299
<b>Понятие блокировки</b>	299
<b>Проблемы блокировки</b>	303
Потерянные обновления	303
Пессимистическая блокировка	305
Оптимистическая блокировка	307
Выбор между оптимистической и пессимистической блокировкой	315
Взаимоблокировки	320
Эскалация блокировок	326
<b>Типы блокировок</b>	326
Блокировки DML	327
Блокировки DDL	339
Защелки	344
Блокировка вручную и блокировки, определенные пользователем	356
<b>Резюме</b>	357
<b>Глава 7. Параллелизм и многоверсионность</b>	359
<b>Понятие управления параллелизмом</b>	359
<b>Уровни изоляции транзакций</b>	361
Уровень изоляции READ UNCOMMITTED	363
Уровень изоляции READ COMMITTED	364
Уровень изоляции REPEATABLE READ	366
Уровень изоляции SERIALIZABLE	369
Уровень изоляции READ ONLY	372
<b>Последствия многоверсионной согласованности чтения</b>	373
Распространенный прием организации хранилищ данных, который не работает	374
Объяснение неожиданно высокой активности ввода-вывода в “горячих” таблицах	375
<b>Согласованность записи</b>	378
Согласованные чтения и текущие чтения	378
Наблюдение за перезапуском	381
Почему перезапуск важен для нас?	385
<b>Резюме</b>	386
<b>Глава 8. Транзакции</b>	389
<b>Операторы управления транзакциями</b>	390

Атомарность	392
Атомарность на уровне оператора	392
Атомарность на уровне процедуры	394
Атомарность на уровне транзакции	398
Операторы DDL и атомарность	398
Постоянство	399
Расширения WRITE оператора COMMIT	399
Операторы COMMIT в нераспределенном блоке PL/SQL	401
Ограничения целостности и транзакции	403
Ограничения IMMEDIATE	403
Ограничения DEFERRABLE и каскадные обновления	404
Плохие привычки в отношении транзакций	408
Фиксация в цикле	409
Использование автоматической фиксации	417
Распределенные транзакции	418
Автономные транзакции	420
Как работают автономные транзакции	421
Когда использовать автономные транзакции	423
Резюме	426
<b>Глава 9. Повтор и отмена</b>	427
Что собой представляет redo	428
Что собой представляет undo	429
Совместная работа redo и undo	433
Пример сценария INSERT-UPDATE-DELETE-COMMIT	433
Обработка COMMIT и ROLLBACK	438
Что делает оператор COMMIT?	439
Что делает оператор ROLLBACK?	446
Исследование redo	448
Измерение redo	448
Можно ли отключить генерацию журналов redo?	450
Почему не удастся разместить новый журнал?	454
Очистка блоков	456
Конкуренция за журнал	461
Временные таблицы и redo/undo	464
Исследование undo	470
Что генерирует максимальный и минимальный объем информации undo?	470
Ошибка ORA-01555: snapshot too old	473
Резюме	486
<b>Глава 10. Таблицы базы данных</b>	487
Типы таблиц	487
Терминология	490
Сегмент	490
Управление пространством сегментов	493
Маркер максимального уровня заполнения	494
Списки свободных блоков	496
Параметры PCTFREE и PCTUSED	501

Параметры LOGGING и NOLOGGING	505
Параметры INITTRANS и MAXTRANS	505
Традиционные таблицы	505
Индекс-таблицы	509
Заключительные соображения по поводу индекс-таблиц	526
Кластеризованные индекс-таблицы	527
Заключительные соображения по поводу кластеризованных индекс-таблиц	535
Кластеризованные хеш-таблицы	536
Заключительные соображения по поводу кластеризованных хеш-таблиц	545
Отсортированные кластеризованные хеш-таблицы	546
Вложенные таблицы	549
Синтаксис вложенных таблиц	550
Хранение вложенных таблиц	559
Заключительные соображения по поводу вложенных таблиц	562
Временные таблицы	563
Сбор статистики до версии Oracle 12c	568
Сбор статистики, начиная с версии Oracle 12c	572
Заключительные соображения по поводу временных таблиц	577
Объектные таблицы	577
Заключительные соображения по поводу объектных таблиц	585
Резюме	585
<b>Глава 11. Индексы</b>	<b>587</b>
Обзор индексов Oracle	588
Индексы со структурой В-дерева	590
Сжатие ключей индекса	593
Индексы по реверсированным ключам	596
Индексы, упорядоченные по убыванию	603
Когда должен использоваться индекс со структурой В-дерева?	605
Заключительные соображения по поводу индексов со структурой В-дерева	617
Битовые индексы	618
Когда должен использоваться битовый индекс?	619
Битовые индексы соединений	624
Заключительные соображения по поводу битовых индексов	627
Индексы на основе функций	627
Простой пример индекса на основе функции	628
Индексация только некоторых строк	638
Реализация выборочной уникальности	640
Предостережение относительно ошибки ORA-01743	640
Заключительные соображения по поводу индексов на основе функций	642
Индексы предметной области	642
Невидимые индексы	644
Множество индексов на одной и той же комбинации столбцов	646
Индексация расширенных столбцов	646
Решение с виртуальным столбцом	648
Решение с индексом на основе функции	650
Часто задаваемые вопросы и мифы об индексах	651
Работают ли индексы в представлениях?	651

Могут ли значения NULL и индексы работать вместе?	652
Должны ли быть проиндексированы внешние ключи?	655
Почему индекс не используется?	656
Миф: пространство никогда не используется в индексе повторно	663
Миф: наиболее отличительные столбцы должны быть в индексе первыми	667
Резюме	670
<b>Глава 12. Типы данных</b>	671
Обзор типов данных Oracle	671
Символьные и двоичные строковые типы	675
Обзор NLS	675
Символьные строки	679
Двоичные строки: типы RAW	686
Расширенные типы данных	689
Числовые типы	692
Синтаксис и использование типа NUMBER	694
Синтаксис и использование типов BINARY_FLOAT/BINARY_DOUBLE	698
Несобственные числовые типы	699
Соображения по поводу производительности	699
Типы LONG	701
Ограничения типов LONG и LONG RAW	701
Копирование с участием унаследованных типов LONG	702
Типы DATE, TIMESTAMP и INTERVAL	708
Форматы	709
Тип DATE	710
Вариации типа TIMESTAMP	716
Тип INTERVAL	724
Типы LOB	727
Внутренние типы LOB	728
Тип BFILE	744
Типы ROWID и UROWID	745
Резюме	747
<b>Глава 13. Секционирование</b>	749
Обзор секционирования	750
Повышенная доступность	750
Облегчение задач администрирования	753
Улучшенная производительность операторов	758
Сокращение конкуренции в системе OLTP	760
Схемы секционирования таблиц	760
Секционирование по диапазонам ключей	762
Хеш-секционирование	765
Секционирование по списку значений ключа	769
Секционирование по интервалам ключей	771
Секционирование по ссылкам	778
Секционирование по интервалам ключей и по ссылкам	783
Секционирование по виртуальному столбцу	785
Составное секционирование	787

## 12 Содержание

Перемещение строк	789
Заключительные соображения по поводу схем секционирования таблиц	792
Секционирование индексов	793
Сравнение локальных и глобальных индексов	794
Локальные индексы	795
Глобальные индексы	801
Системы OLTP и глобальные индексы	813
Частичные индексы	818
Еще раз о секционировании и производительности	820
Удобство средств обслуживания	827
Множественные операции обслуживания секций	827
Каскадное усечение	830
Каскадный обмен	832
Аудит и сжатие пространства сегментов	834
Резюме	836
<b>Глава 14. Параллельное выполнение</b>	<b>837</b>
Использование параллельного выполнения	839
Аналогия параллельной обработки	840
Oracle Exadata	842
Параллельный запрос	843
Параллельный DML	849
Параллельный DDL	854
Параллельный DDL и загрузка данных с использованием внешних таблиц	855
Параллельный DDL и усечение экстенгов	857
Процедурный параллелизм	867
Параллельные конвейерные функции	868
Самодельный параллелизм	871
Самодельный параллелизм старой школы	875
Резюме	879
<b>Глава 15. Загрузка и выгрузка данных</b>	<b>881</b>
Внешние таблицы	881
Настройка внешних таблиц	883
Обработка ошибок	893
Использование внешней таблицы для загрузки разных файлов	896
Проблемы многопользовательского доступа	896
Предварительная обработка	898
Заключительные соображения по поводу внешних таблиц	908
Выгрузка Data Pump	909
Инструмент SQLLDR	910
Часто задаваемые вопросы по загрузке данных посредством SQLLDR	915
Предостережения относительно SQLLDR	943
Заключительные соображения по поводу SQLLDR	943
Выгрузка в плоский файл	944
Резюме	953
<b>Предметный указатель</b>	<b>954</b>