

# Содержание

Благодарности . . . . .	xv
Введение . . . . .	xvii
<b>Глава 1. Правильный подход к созданию приложений . . . . .</b>	<b>1</b>
Работа в команде . . . . .	1
Роли администраторов базы данных и разработчиков . . . . .	3
Чтение документации . . . . .	6
Руководство к руководствам . . . . .	7
Путеводитель по чтению . . . . .	10
Избегайте синдрома черного ящика . . . . .	11
Выбор между независимостью и зависимостью от базы данных . . . . .	12
Опасности синдрома черного ящика . . . . .	13
Это база данных, а не свалка данных . . . . .	24
Использование первичного и внешнего ключей . . . . .	24
Проверка издержек ссылочной целостности . . . . .	25
Создание тестовой среды . . . . .	30
Тестирование с использованием репрезентативных данных . . . . .	31
Не стоит производить тестирование с одним пользователем . . . . .	34
Не стоит производить тестирование в идеальных условиях . . . . .	35
Проектирование производительности: не настраивайте производительность . . . . .	35
Не стоит использовать универсальные модели данных . . . . .	36
Проектирование эффективной модели данных . . . . .	39
Определяйте цели производительности в самом начале . . . . .	42
Используйте понятную, специализированную систему показателей . . . . .	43
Собирайте и регистрируйте показатели во времени . . . . .	44
Не стоит что-то делать только потому, что «все знают, что это нужно» . . . . .	45
Об оценке производительности снова и снова . . . . .	46
Краткосрочная оценка производительности . . . . .	47
Долгосрочная оценка производительности . . . . .	50
Инструментирование системы . . . . .	53
Трассировка <code>asktom.oracle.com</code> . . . . .	53
Инструментальное средство удаленной отладки . . . . .	55
Использование <code>DBMS_APPLICATION_INFO</code> . . . . .	56
Использование <code>DEBUG.F</code> в <code>PL/SQL</code> . . . . .	57
Настройка <code>SQL_TRACE</code> в приложении . . . . .	58
Использование стандартных API . . . . .	59
Построение собственной подпрограммы . . . . .	60

Слово «аудит» не является непристойным . . . . .	60
Вопрос авторства . . . . .	62
Следует остерегаться универсального «лучше» . . . . .	62
Подозрительные коэффициенты и другие мифы . . . . .	63
Не стоит искать коротких путей . . . . .	65
Чем проще, тем лучше . . . . .	66
Рассмотрение альтернативных методов . . . . .	66
Стоит позволить базе данных делать то, для чего она предназначена . . . . .	68
Использование предоставляемой функциональности . . . . .	70
Мы слышали, что возможность X работает медленно . . . . .	71
Мы слышали, что применять средство X очень сложно . . . . .	73
Мы не хотим... . . . . .	74
Мы не знаем... . . . . .	76
Мы хотим быть независимыми от базы данных . . . . .	76
Итоги . . . . .	78
<b>Глава 2. Инструменты для настройки производительности . . . . .</b>	<b>79</b>
SQL *Plus . . . . .	80
Установка SQL *Plus . . . . .	81
Настройка среды SQL *Plus . . . . .	81
Читайте документацию! . . . . .	83
EXPLAIN PLAN . . . . .	84
Установка EXPLAIN PLAN . . . . .	84
Использование EXPLAIN PLAN . . . . .	85
Как читать план запроса . . . . .	87
Возможности EXPLAIN PLAN . . . . .	90
Использование DBMS_XPLAN и V\$SQL_PLAN . . . . .	93
AUTOTRACE . . . . .	94
Установка AUTOTRACE . . . . .	95
Использование AUTOTRACE . . . . .	95
Форматирование выходных данных AUTOTRACE . . . . .	96
Исследование выходных данных AUTOTRACE . . . . .	97
Сведения, содержащиеся в выходных данных AUTOTRACE . . . . .	99
TKPROF . . . . .	122
Включение TKPROF . . . . .	123
Запуск TKPROF . . . . .	124
Чтение отчета TKPROF . . . . .	125
TKPROF для всех . . . . .	130
Runstats . . . . .	137
Установка Runstats . . . . .	137
Использование Runstats . . . . .	141
Statspack . . . . .	145
Установка Statspack . . . . .	145
Использование Statspack . . . . .	146
Ошибки в применении Statspack . . . . .	147
Краткий обзор работы Statspack . . . . .	148
DBMS_PROFILER . . . . .	154
Назначение профайлера . . . . .	154

Источники информации по профайлеру . . . . .	156
JDeveloper (и отладка) . . . . .	157
Итоги . . . . .	159
<b>Глава 3. Архитектурные решения . . . . .</b>	<b>161</b>
Совместно используемый сервер и выделенный сервер . . . . .	161
Как работает соединение с выделенным сервером . . . . .	162
Как работает соединение с совместно используемым сервером . . . . .	165
Неправильные представления о соединении совместно используемого сервера . . . . .	169
Подведение итогов . . . . .	171
Преимущества кластеризации . . . . .	172
Принцип работы RAC . . . . .	173
Преимущества использования RAC . . . . .	178
Подведение итогов по кластеризации . . . . .	178
Применение секционирования . . . . .	179
Концепция секционирования . . . . .	179
Мифы о секционировании . . . . .	181
Причины использования секционирования . . . . .	186
Подведение итогов по секционированию . . . . .	188
Использование параллельных операций . . . . .	189
Миф о параллельных операциях . . . . .	190
Параллельное администрирование . . . . .	193
Параллельный запрос . . . . .	195
Параллельный DML . . . . .	197
DIY-параллелизм . . . . .	198
Подведение итогов по параллельной обработке . . . . .	201
Итоги . . . . .	202
<b>Глава 4. Эффективное администрирование . . . . .</b>	<b>203</b>
Использование SPFILE для запуска базы данных . . . . .	203
Сложности с применением PFILE . . . . .	204
Принципы работы SPFILE . . . . .	204
Преобразование базы данных для использования SPFILE . . . . .	205
Сохранение изменений системных параметров . . . . .	205
Устарел ли PFILE? . . . . .	206
Помогите, поврежден мой файл SPFILE, и я не могу запустить базу данных . . . . .	206
Подведение итогов по SPFILE . . . . .	208
Разрешите Oracle управлять базой данных . . . . .	209
Область применения OMF . . . . .	210
Принципы работы OMF . . . . .	211
Подведение итогов по OMF . . . . .	212
Восстановление данных . . . . .	213
Указания по резервному копированию . . . . .	214
Подведение итогов по дублированию и восстановлению . . . . .	217
Использование локально управляемых табличных пространств . . . . .	218
Почему устарело DMT? . . . . .	218

Следует применять управляемые системой LMT, если неизвестно, насколько большими будут размеры объектов . . . . .	219
Следует использовать экстенды одинакового размера, если известен максимальный размер объекта . . . . .	222
Некоторые предосторожности относительно LMT . . . . .	223
Подведение итогов по LMT и DMT . . . . .	228
Разрешите Oracle управлять пространством в сегменте . . . . .	228
Списки свободных мест и группы списков свободных мест . . . . .	229
Управление списками свободных мест с помощью PCTFREE и PCTUSED . . . . .	234
Применение ASSM . . . . .	235
Подведение итогов по ASSM . . . . .	237
Разрешите Oracle управлять сегментами отката . . . . .	237
Установка UNDO_RETENTION . . . . .	238
Предостережение по поводу применения табличного пространства UNDO . . . . .	241
Подведение итогов по работе с табличным пространством UNDO . . . . .	242
Итоги . . . . .	242

## Глава 5. Обработка операторов . . . . . 244

Типы операторов SQL . . . . .	244
Выполнение команд . . . . .	245
Анализ . . . . .	245
Оптимизация и генерация источника строк . . . . .	251
Выполнение . . . . .	253
Подведение итогов по выполнению операторов . . . . .	254
Запросы — от начала до конца . . . . .	255
Быстрый запрос . . . . .	256
Медленный запрос . . . . .	257
Согласованные чтения . . . . .	259
Операторы изменения данных DML — от начала до конца . . . . .	263
Обработка DDL . . . . .	264
Использование переменных привязки . . . . .	266
Преимущества использования переменных привязки . . . . .	267
Использование переменных привязки в Java и VB . . . . .	275
Из каждого правила существуют исключения . . . . .	280
Считывание переменных привязки . . . . .	285
Как можно меньше анализа . . . . .	288
Стоимость анализа . . . . .	289
Использование PL/SQL для сокращения разбора . . . . .	292
Изъятие SQL из триггеров для сокращения анализа . . . . .	299
Однократная подготовка, многократное выполнение . . . . .	302
Итоги . . . . .	303

## Глава 6. Эффективное применение оптимизатора, основанного на стоимости . . . . . 304

Недостатки RBO . . . . .	305
Настройка работы стоимостного оптимизатора . . . . .	307
Настройка параметров OPTIMIZER_INDEX_CACHING и OPTIMIZER_INDEX_COST_ADJ . . . . .	308
Использование системной статистики . . . . .	312

Оптимизация использования СВО	320
Использование параметра COMPATIBLE для обновлений	321
Применение параметра DB_FILE_MULTIBLOCK_READ_COUNT для снижения стоимости полного сканирования	321
Установка параметра HASH_JOIN_ENABLED для управления соединениями методом хеширования	326
Установка параметра OPTIMIZER_DYNAMIC_SAMPLING для динамического сбора статистики	326
Установка параметра OPTIMIZER_FEATURES_ENABLE для управления выбором возможностей	333
Использование параметра OPTIMIZER_MAX_PERMUTATIONS для управления перестановками	335
Использование параметра OPTIMIZER_MODE для установки режима	338
Параметры QUERY_REWRITE_ENABLED и QUERY_REWRITE_INTEGRITY	348
Параметры BITMAP_MERGE_AREA_SIZE, SORT_AREA_SIZE и HASH_AREA_SIZE для управления памятью PGA	355
Параметр STAR_TRANSFORMATION_ENABLED	359
Установка других параметров, воздействующих на оптимизатор	360
Использование события 10053 для трассировки выбора стоимостного оптимизатора	361
Итоги	365
<b>Глава 7. Проектирование эффективной схемы</b>	<b>367</b>
Базовые принципы проектирования схемы	367
Применение целостности данных	367
Использование адекватного типа данных	374
Оптимизация схемы данных для наиболее часто выполняемых запросов	378
Типы таблиц	380
Таблицы, кластеризованные с помощью индекса на основе B*-дерева	382
Создание кластеров	383
Использование кластеров	386
Подведение итогов по кластерам	397
Таблицы с индексной организацией (IOT)	398
Использование таблиц с индексной организацией в качестве более компактной альтернативы ассоциативным таблицам	398
Использование таблиц с индексной организацией для совместного размещения данных, вставляемых в случайном порядке	400
Подведение итогов по таблицам с индексной организацией	404
Внешние таблицы	404
Настройка внешних таблиц	405
Изменение внешних таблиц	408
Использование внешних таблиц для прямой загрузки	408
Использование внешних таблиц для параллельной прямой загрузки	410
Использование внешних таблиц для слияния	411
Обработка ошибок	412
Методы индексации	414
Использование индексов, основанных на функции, — правильный подход	415
Использование доменных индексов	421

Сжатие	425
Сжатие индексного ключа	425
Использование сжатия для таблиц только для чтения и таблиц для преимущественного чтения	431
Подведение итогов по сжатию	441
Итоги	441
<b>Глава 8. Эффективное применение языка SQL</b>	<b>443</b>
Что требуется для написания эффективного SQL	444
Способы доступа к данным	444
Полное сканирование	445
Полное сканирование и число чтений множества блоков	446
Доступ по ROWID	452
Сканирование индекса	454
Сканирование кластера	462
Соединения	463
Вложенный цикл	463
Соединение методом хеширования	466
Соединение сортировкой-слиянием	469
Декартово соединение	471
Антисоединения	475
Полное внешнее соединение	479
Особенности физической схемы	481
Использование возможностей языка SQL	484
Псевдостолбец ROWNUM	487
Скалярные подзапросы	501
Аналитические функции	510
Не нужно настраивать производительность отдельного запроса	530
Понимание вопроса	531
Пример, подтверждающий концепцию	532
Краткий обзор других методик SQL	535
Итоги	536
<b>Глава 9. Эффективное программирование на PL/SQL</b>	<b>538</b>
Выбор PL/SQL	538
PL/SQL — самый эффективный язык обработки данных	539
Возможности переноса и повторного использования PL/SQL	541
Следует писать как можно меньше кода	543
Не следует выполнять это процедурно	546
Весь код должен уместиться на экране	547
Использование пакетов	547
Преимущества применения пакетов	547
Разрыв цепочки зависимых соединений	548
Подведение итогов по применению пакетов	553
Использование статического SQL	554
Преимущества статического SQL	554
Поиск возможностей для замены динамического SQL	555

Подведение итогов по применению статического SQL . . . . .	557
Массовая обработка . . . . .	558
Эффект, достигаемый при массовой обработке . . . . .	558
Использование массовой обработки для ETL-операций . . . . .	560
Подведение итогов по массовой обработке . . . . .	565
Возврат данных . . . . .	566
Преимущества ссылочного курсора . . . . .	566
Использование ссылочного курсора для возврата результирующего набора . . . . .	567
Использование атрибутов %TYPE и %ROWTYPE . . . . .	571
Определение типов записей, исходя из таблицы . . . . .	572
Определение типов записи, исходя из курсора . . . . .	575
Определение типов данных, исходя из столбца . . . . .	577
Использование права вызывающего . . . . .	579
Права вызывающего и множественные схемы . . . . .	580
Критерии для программы, выполняющейся с правами вызывающего . . . . .	581
Эффективная работа по выполнению поиска . . . . .	582
Выборка единственной строки для поиска . . . . .	585
Выполнение поиска с помощью массовой обработки . . . . .	587
Выполнение поиска с помощью единственного оператора . . . . .	590
Подведение итогов по выполнению поиска . . . . .	590
Использование автономных транзакций . . . . .	591
Критерии для автономных транзакций . . . . .	591
Влияние автономных транзакций на целостность данных . . . . .	592
Выбор между явным и неявным курсором . . . . .	594
Использование неявного курсора для выборки единственной строки . . . . .	595
Применение неявного курсора для результирующего набора с ограниченным числом строк . . . . .	601
Подведение итогов по применению явных/неявных курсоров . . . . .	602
Итоги . . . . .	603
<b>Глава 10. Итак, возникла проблема . . . . .</b>	<b>604</b>
Определите, что изменилось . . . . .	604
Сегодня же начните собирать архив . . . . .	608
Работа детектива . . . . .	608
Изменяйте элементы по одному . . . . .	610
Изменяйте элементы только при наличии веских причин . . . . .	610
Определите цель . . . . .	611
Подтверждайте гипотезы . . . . .	611
Обеспечьте возможность отмены изменений . . . . .	614
Создайте тестовый пример . . . . .	615
Требования к тестовому примеру . . . . .	615
Тестовый пример должен быть как можно меньше . . . . .	616
Итоги . . . . .	617

<b>Приложение. Настройка и некоторые сценарии</b> . . . . .	<b>619</b>
Настройка BIG_TABLE . . . . .	619
Часто используемые сценарии . . . . .	621
PRINT_TABLE . . . . .	621
SHOW_SPACE . . . . .	624
COLS_AS_ROWS . . . . .	628
GEN_DATA . . . . .	635