

Содержание

ТОМ I

Часть I	Критические концепции базы данных	1
Глава 1	Опции архитектуры Oracle Database 11g	2
	Базы данных и экземпляры	4
	Внутри базы данных	4
	Хранение данных	7
	Защита данных	8
	Программные структуры	9
	Выбор архитектур и опций	10
Глава 2	Инсталлирование Oracle Database 11g и создание базы данных	12
	Обзор опций лицензирования и инсталляции	14
	Использование OUI для инсталляции программного обеспечения Oracle	14
Глава 3	Обновление до Oracle Database 11g	21
	Выбор метода обновления	22
	Перед обновлением	23
	Запуск информационного инструмента предворяющего обновление	24
	Использование Database Upgrade Assistant	25
	Выполнение прямого обновления вручную	26
	Использование утилит Export и Import	27
	Какие версии Export и Import нужно использовать	27
	Выполнение обновления	28
	Использование методов копирования данных	29
	После обновления	30
Глава 4	Планирование приложений Oracle: подходы, риски, стандарты	31
	Кооперативный подход	33
	«Данные» имеются у каждого	34
	Хорошо известный язык Oracle	35

Таблицы с информацией.....	36
Язык структурированных запросов (SQL).....	36
Простой запрос Oracle.....	37
Почему все это называется «реляционным».....	38
Несколько обычных каждодневных примеров.....	40
В чем заключаются риски.....	42
Важность нового видения.....	43
Изменяющиеся среды.....	44
Коды, сокращения и стандарты именования.....	44
Как уменьшить путаницу.....	46
Нормализация.....	47
Английские слова для данных.....	54
Использование заглавных букв в именах и данных.....	54
Нормализация имен.....	55
На хорошем проекте остается отпечаток человеческого прикосновения.....	56
Понимание задач приложений.....	56
Конспект задач.....	58
Понимание данных.....	61
Атомарные модели данных.....	63
Атомарная модель бизнеса.....	63
Бизнес-модель.....	63
Ввод данных.....	64
Составление запросов и отчетов.....	64
По направлению к нормализации имен объектов.....	65
Целостность на уровне имен.....	66
Внешние ключи.....	67
Имена.....	67
Краткость.....	68
Тезаурус имен объектов.....	68
Интеллектуальные ключи и значения столбцов.....	69
Заповеди.....	70
Часть II SQL и SQL *Plus.....	71
Глава 5 Основные части речи языка SQL.....	72
Стиль.....	73
Создание таблицы NEWSPAPER.....	74
Использование SQL для выборки данных из таблиц.....	75
Фразы select, from, where и order by.....	79
Логика и значения.....	81
Проверка одиночных значений.....	81
LIKE.....	84

Простые проверки по списку значений	87
Объединение логических операторов	89
Еще одно использование выражения where: Подзапросы	90
Одиночные значения из подзапроса.....	91
Списки значений из подзапроса	92
Объединение таблиц	94
Создание представления	96
Расширение представления	98
Глава 6 Основные команды и отчеты SQL*Plus	100
Построение простого отчета.....	103
1 remark	104
2 set headsep	104
3 ttitle и btitle	105
column.....	106
8 break on.....	107
9 compute avg	108
10 set linesize	109
set pagesize	109
set newpage.....	109
11 spool.....	110
12 /* */	111
Некоторые разъяснения относительно заголовков столбцов	112
Прочие возможности	113
Редактор командной строки	113
set pause	116
save	116
store	117
Редактирование	117
host	118
Добавление команд SQL *Plus.....	118
start	118
Проверка среды SQL *Plus	120
Строительные блоки	121
Глава 7 Получение и изменение текстовой информации	123
Типы данных	123
Что такое строка.....	124
Нотация	125
Конкатенация ()	127
Как вырезать и вставлять строки.....	128

RPAD и LPAD.....	128
LTRIM, RTRIM и TRIM.....	129
Комбинирование двух функций.....	130
Использование функции TRIM.....	133
Добавление еще одной функции.....	134
LOWER, UPPER и INITCAP.....	134
LENGTH.....	136
SUBSTR.....	137
INSTR.....	140
ASCII и CHR.....	145
Использование фраз order by и where со строковыми функциями.....	145
SOUNDEX.....	147
Поддержка национальных языков.....	148
Регулярные выражения.....	149
Повторение.....	149
Глава 8 Поиск регулярных выражений.....	150
Поисковые цепочки.....	150
REGEXP_SUBSTR.....	155
REGEXP_INSTR.....	157
REGEXP_LIKE.....	158
REPLACE и REGEXP_REPLACE.....	158
REGEXP_COUNT.....	163
Глава 9 Игры с цифрами.....	165
Три класса числовых функций.....	165
Система обозначений.....	166
Функции, работающие с одиночными значениями.....	166
Сложение (+), вычитание (-), умножение (*) и деление (/).....	167
NULL.....	167
NVL: Замена значений NULL.....	168
ABS: Абсолютное значение.....	170
CEIL.....	170
FLOOR.....	170
MOD.....	170
POWER.....	171
SQRT: Квадратный корень.....	171
EXP, LN и LOG.....	171
ROUND и TRUNC.....	172
SIGN.....	174
SIN, SINH, COS, COSH, TAN, TANH, ACOS, ATAN ATAN2 и ASIN.....	174

Агрегатные функции	174
Значения NULL в групповых функциях	175
Примеры функций, работающих с одним значением, и групповых функций	176
AVG, COUNT, MAX, MIN и SUM	177
Комбинирование групповых функций и функций, работающих с одним значением	177
STDDEV и VARIANCE	180
Опция DISTINCT в групповых функциях	180
Функции, работающие со списками	181
Нахождение строк с помощью MAX и MIN	183
Старшинство операций и скобки	184
Повторение	186
Глава 10 Даты: Затем, сейчас и различие между ними	188
Арифметика дат	188
SYSDATE, CURRENT_DATE и SYSTIMESTAMP	189
Разница между двумя датами	190
Сложение месяцев	190
Вычитание месяцев	191
GREATEST и LEAST	192
NEXT_DAY	192
LAST_DAY	194
Функция MONTH_BETWEEN	195
Комбинирование функций, работающих с датами	195
Использование функций ROUND и TRUNC в вычислениях с датами	196
Форматирование в функциях TO_DATE и TO_CHAR	197
Наиболее часто встречающиеся ошибки при применении функции TO_CHAR	202
NEW_TIME: Переключение часовых поясов	203
Вычисления в TO_DATE	203
Даты во фразах where	206
Как быть с несколькими столетиями	207
Использование функции EXTRACT	208
Использование типов данных TIMESTAMP	209
Глава 11 Функции конвертирования и преобразования	211
Элементарные функции конвертирования	214
Автоматическое конвертирование типов данных	216
Предупреждение относительно автоматического конвертирования	219
Специализированные функции конвертирования	219

Функции преобразования	220
TRANSLATE	220
DECODE	222
Повторение	223
Глава 12 Создание групп	224
Использование фраз group by и having	224
Добавление фразы order by	226
Порядок выполнения	227
Представления групп	229
Переименование столбцов с помощью псевдонимов	230
Возможности представлений групп	231
Фраза order by в представлениях	233
Логика во фразе having	233
Фраза order by со столбцами и с групповыми функциями	235
Соединение столбцов	236
Дополнительные возможности создания групп	236
Глава 13 Если один запрос зависит от другого	237
Расширенные подзапросы	237
Коррелированные подзапросы	238
Координирование логических проверок	239
Использование EXISTS и связанных с ним коррелированных подзапросов	241
Внешние соединения	243
Синтаксис внешних соединений до Oracle9i	243
Используемый сейчас синтаксис внешних соединений	245
Замена NOT IN внешним соединением	246
Замена NOT IN фразой NOT EXISTS	247
Соединения типов NATURAL и INNER	249
UNION, INTERSECT и MINUS	249
Подзапросы IN	253
Ограничения на операторы UNION, INTERSECT и MINUS	253
Глава 14 Некоторые сложные возможности	254
Сложные группировки	254
Использование временных таблиц	256
Использование функций ROLLUP, GROUPING и CUBE	257
Генеалогические деревья и connect by	261
Исключение индивидуумов и ветвей	265
Путешествие в поисках корней	266
Основные правила	268
Глава 15 Изменение данных: операторы insert, update, merge и delete	269

insert.....	269
NUMBER	270
Вставка времени	270
insert вместе с select.....	271
Использование подсказки APPEND для повышения производительности операций вставки	272
rollback, commit и autocommit	273
Использование контрольных точек.....	274
Неявный commit.....	275
Автоматический откат	275
Многократная вставка данных в таблицы	275
delete	279
update.....	280
update со встроенным select	282
update и NULL.....	283
Использование команды merge	283
Обработка ошибок	286
Глава 16 DECODE и CASE: if, then и else в SQL.....	289
if, then, else.....	289
Замена значений с помощью DECODE.....	292
DECODE внутри DECODE	294
Применение в DECODE сравнений GREATER THAN и LESS THEN	297
Использование CASE.....	299
Использование PIVOT	302
Глава 17 Создание таблиц, представлений, индексов, кластеров и последовательностей и управление ими	305
Создание таблицы.....	305
Число символов и разрядность данных типа NUMBER.....	306
Округление во время вставки значений	309
Ограничения в операторе create table.....	311
Назначение индексных табличных пространств	312
Именованное ограничение.....	314
Удаление таблиц	314
Изменение таблиц	315
Правила для добавления или модификации столбцов.....	318
Создание таблиц только для чтения.....	319
Активное изменение используемых таблиц	319
Создание виртуальных столбцов.....	320
Удаление столбца.....	321
Создание таблицы на базе другой таблицы	322

Создание индексно-организованной таблицы	324
Создание представлений	325
Стабильность представления	325
Фраза <code>order by</code> в представлениях	327
Создание представления «только для чтения»	327
Индексы	328
Создание индекса	329
Принудительное обеспечение уникальности	330
Создание уникального индекса	330
Создание битовых индексов	331
Когда создавать индекс	332
Создание невидимых индексов	332
Разновидности индексируемых столбцов	333
Сколько индексов можно использовать для таблицы	334
Размещение индексов в базе данных	334
Перестройка индекса	335
Индексы на базе функций	336
Кластеры	336
Последовательности	338
Глава 18 Разбиение таблиц	340
Создание секционированных таблиц	340
Список разделов	343
Создание подразделов	343
Создание диапазона и интервала разделов	344
Индексация разделов	346
Управление секционированными таблицами	346
Глава 19 Основы системы безопасности Oracle	348
Пользователи, роли и привилегии	348
Создание пользователей	349
Управление паролями	350
Стандартные роли	354
Формат команды <code>grant</code>	355
Отзыв привилегий	356
Что пользователи могут предоставить другим пользователям	356
Переход к другому пользователю с помощью <code>connect</code>	358
<code>create synonym</code>	361
Использование непредоставленных привилегий	361
Передача привилегий	362
Создание роли	363

Предоставление привилегий ролям	364
Назначение роли другой роли.....	364
Назначение роли пользователям.....	365
Добавление к роли пароля.....	365
Удаление пароля из роли	366
Активация и блокировка ролей.....	366
Отзыв привилегий из ролей.....	367
Удаление роли.....	368
Предоставление привилегии UPDATE для конкретных столбцов....	368
Отзыв объектных привилегий.....	368
Защита по пользователям.....	369
Предоставление доступа пользователю public.....	370
Предоставление ограниченных ресурсов	371
Часть III Строим дальше.....	373
Глава 20 Расширенная система безопасности – виртуальная частная база данных	374
Первоначальная конфигурация.....	375
Создание контекста приложения	376
Создание триггера входа в систему	377
Создание политики безопасности.....	378
Применение политики безопасности к таблицам	380
Тест VPD	380
Как реализовать VPD на уровне столбца.....	382
Как отключить VPD	382
Как использовать группы политик.....	384
Глава 21 Расширенные средства защиты: шифрование данных	386
Шифрование данных в столбцах	386
Установка.....	387
Дополнительные установки для RAC	388
Открытие и закрытие кошелька.....	388
Шифрование и дешифрование столбцов	389
Шифрование табличного пространства	390
Установка.....	391
Создание зашифрованного табличного пространства	391
Глава 22 Работа с табличными пространствами	393
Табличные пространства и структура базы данных.....	393
Содержимое табличных пространств.....	394
Пространство мусорной корзины в табличных пространствах	397
Табличные пространства «только для чтения».....	397

Табличные пространства nologging	398
Временные табличные пространства	398
Табличные пространства для системно-управляемых отмен действий	399
Табличные пространства Bigfile	399
Зашифрованные табличные пространства	400
Поддержка ретроспекции базы данных	400
Переносимые табличные пространства	401
Планирование использования табличных пространств	401
Разделите активные и статические таблицы	402
Разделите индексы и таблицы	402
Разделите большие и малые объекты	402
Отделите таблицы приложения от основных объектов базы данных	402
Глава 23 Использование SQL*Loader для загрузки данных	404
Управляющий файл	405
Загрузка данных переменной длины	406
Запуск загрузки	407
Логические и физические записи	410
Замечания о синтаксисе управляющего файла	412
Управление загрузкой данных	414
Повторение загрузки данных	415
Настройка загрузки данных	416
Загрузка методом Direct Path	418
Дополнительные возможности	420
Глава 24 Использование утилит Data Pump Export и Data Pump Import	421
Создание каталога	421
Опции Data Pump Export	422
Запуск задания Data Pump Export	425
Приостановка и перезапуск выполняющихся заданий	426
Экспорт из другой базы данных	427
Использование EXCLUDE, INCLUDE и QUERY	428
Опции Data Pump Import	429
Запуск задания Data Pump Import	432
Остановка и возобновление выполняющихся заданий	434
EXCLUDE, INCLUDE и QUERY	434
Трансформирование импортированных объектов	435
Генерация SQL	435
Глава 25 Доступ к удаленным данным	438

Связи баз данных	438
Как работает связь баз данных.....	438
Использование связи баз данных для дистанционных запросов ...	439
Использование связей баз данных для синонимов и представлений	440
Использование связей базы данных для дистанционных обновлений.....	442
Синтаксис связей баз данных	443
Использование синонимов для обеспечения прозрачности дислокации	446
Использование в представлениях псевдостолбца User.....	448
Глава 26 Использование материализованных представлений.....	451
Функциональное назначение.....	451
Требуемые системные привилегии.....	452
Требуемые привилегии для таблиц	453
Представления «только для чтения» и обновляемые представления.....	453
Синтаксис команды create materialized view	454
Типы материализованных представлений	458
Сравнение материализованных представлений на базе первичных ключей и Rowid	459
Использование предварительно созданных таблиц	460
Индексирование таблиц материализованных представлений.....	460
Использование материализованных представлений для изменения пути выполнения запроса	461
Применение DBMS_ADVISOR	463
Обновление материализованных представлений	466
Какие типы обновлений могут выполняться?	466
Быстрое обновление с CONSIDER FRESH	469
Автоматические обновления.....	470
Ручные обновления	471
Синтаксис команды create materialized view log	472
Изменение материализованных представлений и их журналов.....	474
Удаление материализованных представлений и журналов.....	474
Глава 27 Использование Oracle Text для поиска в текстах.....	476
Добавление текста в базу данных.....	476
Текстовые запросы и текстовые индексы.....	477
Текстовые запросы	478
Допустимые выражения текстовых запросов.....	479
Поиск точного совпадения слов	480
Поиск точного совпадения нескольких слов	481
Поиск точно совпадающих фраз	484

Поиск слов, расположенных недалеко друг от друга	485
Использование групповых символов при поиске	486
Поиск по словам с общей основой.....	487
Поиск нечетких совпадений	488
Поиск слов, звучащих похоже на другие слова.....	489
Использование оператора ABOUT	491
Синхронизация индексов	491
Индексные наборы.....	492
Глава 28 Использование внешних таблиц	494
Доступ к внешним данным.....	494
Создание внешней таблицы	495
Опции создания внешних таблиц	498
Загрузка внешних таблиц при создании	504
Изменение внешних таблиц	505
Параметры доступа.....	505
Добавить столбец	506
Каталог по умолчанию	506
Удалить столбец.....	506
Расположение	506
Модифицировать столбец	506
Параллельность	506
Проецировать столбец.....	506
Reject Limit.....	507
Ограничения, преимущества и потенциальное использование внешних таблиц.....	507
Глава 29 Использование ретроспективных запросов.....	510
Ретроспективные запросы по временному критерию	511
Сохранение данных	512
Пример ретроспективы на базе SCN.....	513
Если ретроспективный запрос заканчивается аварийно.....	514
Какой SCN ассоциирован с каждой строкой	515
Запросы ретроспективных версий.....	516
Планирование ретроспекций.....	518
Глава 30 Возврат назад – Таблицы и базы данных.....	520
Команда flashback table.....	520
Необходимые привилегии.....	520
Обработка удаленных таблиц.....	521
Включение и отключение корзины.....	522
Возврат назад до определенного SCN или метки времени	523

Индексы и статистики	524
Команда flashback database	524
Глава 31 SQL Replay	528
Высокоуровневая конфигурация	528
Локализация и ссылки	528
Создание каталога для журнала выполненных команд	529
Сбор данных	530
Работа с фильтрами	530
Запуск записи журнала	531
Остановка записи	532
Экспорт данных Автоматического хранилища данных рабочей нагрузки (AWR) ПРОТОКОЛА	532
Обработка журнала	532
Воспроизведение журнала выполненных команд	533
Запуск клиентов воспроизведения и управление ими	533
Инициализация и запуск воспроизведения	534
Экспорт данных AWR	536
Часть IV PL/SQL	537
Глава 32 Введение в PL/SQL	538
Обзор PL/SQL	538
Секция объявления переменных	539
Секция выполняемых команд	542
Условная логика	544
Циклы	545
Операторы CASE	554
Секция обработки исключительных ситуаций	555
Глава 33 Обновления приложений Онлайн	559
Базы данных высокой готовности	559
Архитектура Oracle Data Guard	560
Создание конфигурации резервной базы данных	562
Управление ролями — через переключения и обработку отказов .	564
Создание мало воздействующего изменения DDL	567
Создание виртуальных столбцов	568
Изменения активно используемых таблиц	569
Добавление столбцов NOT NULL	569
Онлайн реорганизация объектов	570
Удаление столбца	573
Глава 34 Триггеры	574

Необходимые системные привилегии	574
Привилегии, необходимые для работы с таблицами	575
Типы триггеров	575
Триггеры уровня строки	575
Триггеры уровня оператора	575
Триггеры BEFORE и AFTER	576
Триггеры INSTEAD OF	576
Триггеры схемы	577
Триггеры уровня базы данных	577
Комбинированные триггеры	577
Синтаксис триггеров	577
Объединение типов триггеров DML	580
Установка вставляемых значений	581
Сопровождение дублированных данных	582
Настройка сбойных ситуаций	583
Вызов процедур из триггеров	586
Именованние триггеров	586
Создание триггеров для событий DDL	586
Создание триггеров событий базы данных	591
Создание комбинированных триггеров	592
Активизация и отключение триггеров	593
Замена триггеров	594
Удаление триггеров	595
Глава 35 Процедуры, функции и пакеты	596
Необходимые системные привилегии	597
Необходимые привилегии на таблицы	598
Процедуры как функции	599
Процедуры как пакеты	599
Синтаксис команды create procedure	599
Синтаксис команды create function	601
Обращение в процедурах к удаленным таблицам	603
Отладка процедур	604
Создание собственных функций	606
Настройка сбойных ситуаций	607
Именованние процедур и функций	609
Синтаксис команды create package	609
Просмотр исходного кода объектов типа процедуры	612
Компиляция процедур, функций и пакетов	613
Замена процедур, функций и пакетов	614
Удаление процедур, функций и пакетов	614

Глава 36	Использование динамического SQL и DBMS_SQL	616
	Использование EXECUTE IMMEDIATE.....	616
	Использование переменных связи	618
	Использование DBMS_SQL.....	619
	OPEN_CURSOR	620
	PARSE.....	620
	BIND_VARIABLE и BIND_ARRAY	621
	EXECUTE	621
	DEFINE_COLUMN	621
	FETCH_ROWS, EXECUTE_AND_FETCH и COLUMN_VALUE.....	622
	CLOSE_CURSOR	623
Глава 37	Настройка PL/SQL	624
	Настройка SQL.....	624
	Шаги по настройке PL/SQL	625
	Использование DBMS_PROFILER для выявления проблем.....	626
	Использование функций PL/SQL для массовых операций	631
	forall	631
	Оператор bulk collect.....	633
Часть V	Объектно-реляционные базы данных	637
Глава 38	Реализация типов, объектных представлений и методов	638
	Работа с типами объектов	638
	Защита для объектных типов данных	639
	Индексирование атрибутов объектного типа.....	642
	Реализация объектных представлений.....	644
	Манипулирование данными посредством объектных представлений	647
	Использование триггеров INSTEAD OF.....	647
	Методы.....	650
	Синтаксис создания методов	651
	Управление методами.....	652
Глава 39	Коллекторы	654
	Массивы переменной длины	654
	Создание массива переменной длины	654
	Описание массива переменной длины.....	655
	Вставка записей в массив переменной длины	656
	Выборка данных из массивов переменной длины	658
	Вложенные таблицы	661
	Определение табличных пространств для вложенных таблиц.....	662

Вставка записей во вложенные таблицы	662
Выполнение запросов к вложенным таблицам	664
Дополнительные функции для вложенных таблиц и массивов переменной длины	666
Вопросы управления для вложенных таблиц и массивов переменной длины	666
Изменчивость в коллекторах	667
Размещение данных	668
Глава 40 Использование больших объектов	669
Имеющиеся типы данных	669
Назначение области хранения для данных LOB	671
Манипулирование и выбор значений LOB	673
Инициализация значений	675
Команда insert с подзапросами	677
Обновление значений LOB	677
Использование строковых функций для манипулирования значениями LOB	677
Использование DBMS_LOB для манипуляции значениями LOB	678
Удаление LOB	696
Глава 41 Расширенные объектно-ориентированные концепции	697
Строковые объекты в сравнении с объектами-столбцами	697
Объектные таблицы и OID	698
Вставка строк в объектные таблицы	699
Выборка значений из объектных таблиц	700
Операции update и delete для объектных таблиц	700
Функция REF	701
Использование функции Deref	702
Функция VALUE	704
Недействительные ссылки	705
Объектные представления с REF	706
Краткий обзор объектных представлений	706
Объектные представления, включающие ссылки	707
Объектный PL/SQL	711
Объекты в базе данных	712
ТОМ II	
Часть VI Использование Java в Oracle	1
Глава 42 Введение в Java	2
Сравнение Java и PL/SQL: Общее представление	2

Первое знакомство.....	3
Объявления.....	4
Исполняемые команды.....	4
Условные операторы.....	5
Циклы.....	9
Обработка исключительных ситуаций.....	11
Зарезервированные слова.....	12
Классы.....	13
Глава 43 Программирование на JDBC.....	18
Использование классов JDBC.....	19
Использование JDBC для манипуляции данными.....	22
Глава 44 Хранимые процедуры Java.....	26
Загрузка класса в базу данных.....	28
Как получить доступ к классу.....	30
Непосредственный вызов хранимых процедур Java.....	32
Где выполнять команды.....	32
Часть VIII Справочное руководство программиста.....	35
Глава 45 Справочное руководство программиста по словарю данных Oracle.....	36
Замечание о номенклатуре.....	37
Новые представления, появившиеся в Oracle Database 11g.....	37
Дорожные карты: DICTIONARY (DICT) и DICT_COLUMNS.....	43
Объекты, из которых можно делать выборку: таблицы (и столбцы), представления, синонимы и последовательности.....	45
Каталог: USER_CATALOG (CAT).....	45
Объекты: USER_OBJECTS (OBJ).....	46
Таблицы: USER_TABLES (TABS).....	47
Столбцы: USER_TAB_COLUMNS (COLS).....	49
Представления: USER_VIEWS.....	50
Синонимы: USER_SYNONYMS (SYN).....	53
Последовательности: USER_SEQUENCES (SEQ).....	54
Мусорная корзина – Представления USER_RECYCLEBIN и DBA_RECYCLEBIN.....	54
Ограничения и комментарии.....	55
Ограничения: USER_CONSTRAINTS.....	55
Столбцы ограничений: USER_CONS_COLUMNS.....	57
Исключительные ситуации ограничений: EXCEPTIONS.....	58
Комментарии к столбцам: USER_COL_COMMENTS.....	60
Индексы и кластеры.....	60

Индексы: USER_INDEXES (IND)	60
Индексированные столбцы: USER_IND_COLUMNS	63
Кластеры: USER_CLUSTERS (CLU).....	64
Столбцы кластера: USER_CLU_COLUMNS	64
Абстрактные типы данных и LOB	65
Абстрактные типы данных: USER_TYPES.....	65
LOBs: USER_LOBS	67
Связи базы данных и материализованные представления	68
Связи базы данных: USER_DB_LINKS.....	68
Материализованные представления	69
Журналы материализованных представлений: USER_MVIEW_LOGS.....	71
Триггеры, процедуры, функции и пакеты.....	71
Триггеры: USER_TRIGGERS	71
Процедуры, функции и пакеты: USER_SOURCE	72
Измерения	74
Выделение и использование дисковой памяти, включая разделы и подразделы.....	75
Табличные пространства: USER_TABLESPACES.....	75
Квоты дискового пространства: USER_TS_QUOTAS.....	76
Сегменты и экстененты: USER_SEGMENTS и USER_EXTENTS.....	76
Разделы и подразделы.....	77
Свободное пространство: USER_FREE_SPACE	80
Пользователи и привилегии	80
Пользователи: USER_USERS.....	80
Лимиты ресурсов: USER_RESOURCE_LIMITS	81
Привилегии на таблицы: USER_TAB_PRIVS	81
Привилегии на столбцы: USER_COL_PRIVS.....	82
Системные привилегии: USER_SYS_PRIVS.....	82
Роли	82
Аудит	84
Разное	86
Мониторинг: Динамические таблицы производительности V\$	87
CHAINED_ROWS	87
PLAN_TABLE	87
Взаимозависимости: USER_DEPENDENCIES и IDEPTREE	88
Представления только для DBA	88
Oracle Label Security.....	88
Представления прямой загрузки SQL*Loader.....	89
Представления поддержки глобализации.....	89

Библиотеки.....	89
Гетерогенные сервисы.....	89
Операторы и типы индексов.....	90
Планы.....	90
Консультанты.....	90
Планировщики.....	91
Глава 46 Руководство по настройке приложений и SQL.....	92
Новые особенности настройки в Oracle Database 11g.....	92
Новые особенности настройки в Oracle 11g.....	93
Настройка – лучший способ применения.....	94
Делайте как можно меньше.....	95
Делайте как можно проще.....	99
Дайте БД необходимую информацию.....	100
Увеличьте по максимуму производительность среды.....	101
Разделите данные.....	103
Тестируйте правильно.....	104
Создание и чтение пояснений к запросам.....	107
Использование set autotrace on.....	107
Использование команды Explain Plan.....	111
Основные операции в рамках разьяснения плана выполнения запросов.....	113
Операция TABLE ACCESS FULL.....	113
Операция TABLE ACCESS BY INDEX ROWID.....	113
Соответствующие инструкции.....	113
Операции, использующие индексы.....	114
Когда используются индексы.....	116
Операции с наборами данных.....	122
Операции, выполняющие объединения.....	130
Как Oracle обрабатывает объединения более чем двух таблиц.....	131
Вопросы параллельности и кэширования.....	139
Применение сохраненных планов.....	140
Обзор.....	142
Глава 47 Кэш Результатов SQL и клиентский кэш.....	143
Настройки параметров базы данных для кэша результатов SQL.....	151
Пакет DBMS_RESULT_CACHE.....	152
Представления кэша результатов SQL.....	153
Дополнительные детали кэша результатов SQL.....	153
Интерфейс обращений Oracle (OCI), клиентский кэш.....	154
Ограничения для кэша запросов OCI.....	154

Глава 48 Примеры настройки	156
Учебный пример 1: Ожидания, ожидания и еще раз ожидания.....	156
Учебный пример 2: Запросы, «убивающие» приложения.....	160
Использование события трассировки 10053.....	163
Учебный пример 3: Долго выполняющиеся пакетные задания	165
Глава 49 Дополнительные возможности архитектуры – программы DB Vault, Content DB и Records DB	169
Oracle Database Vault	169
Новые концепции Oracle database Vault.....	170
Отключение Oracle Database Vault.....	171
Включение Oracle Database Vault	172
Замечания по установке Oracle Database Vault	173
Oracle Content Database Suite.....	177
Система хранения.....	177
Управление документами.....	178
Безопасность пользователей.....	178
Oracle Records Database	180
Часть VII Кластерный Oracle – Вычислительная сеть	183
Глава 50 Oracle Real Application Clusters	184
Прединсталляционные шаги	184
Инсталляция RAC	185
Дисковая память.....	186
Параметры инициализации.....	187
Запуск и остановка экземпляров RAC.....	190
Прозрачное преодоление последствий сбоя приложения	192
Сервисы.....	193
Добавление в кластер узлов и экземпляров.....	194
Глава 51 Справочное руководство по администрированию базы данных	195
Создание базы данных.....	196
Использование Oracle Enterprise Manager.....	196
Запуск и остановка базы данных.....	197
Задание размеров и управление областями памяти	198
Файл параметров инициализации	201
Выделение пространства для объектов и управление им	201
Результаты применения фразы storage	202
Табличные сегменты.....	204
Сегменты индексов.....	205
Отмена действий, управляемая системой.....	205

Временные сегменты.....	206
Свободное пространство.....	208
Оценка размеров объектов базы данных.....	209
Мониторинг табличного пространства отмены.....	212
Автоматизация управления дисковой памятью.....	212
Конфигурирование ASM.....	213
Управление дисковым пространством в сегментах.....	214
Переносимые табличные пространства.....	215
Генерация набора переносимых табличных пространств.....	215
Включение набора переносимых табличных пространств.....	216
Выполнение резервного копирования.....	217
Data Pump Export и Import.....	218
Автономное резервное копирование.....	218
Оперативное резервное копирование.....	219
Утилита Recovery Manager.....	223
Куда двигаться дальше.....	225
Глава 52 Справочное руководство программиста по использованию XML в Oracle.....	226
Определения типа, элементы и атрибуты документа.....	226
Схема XML.....	230
Использование XSU для выбора, вставки, обновления и удаления значений XML.....	233
Обработка операций insert, update и delete с помощью XSU.....	234
XSU и Java.....	235
Настройка процесса запроса.....	236
Использование XMLType.....	237
Прочие свойства.....	240
Часть VIII Краткий путеводитель.....	241

Часть I

КРИТИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ БАЗЫ ДАнных

ГЛАВА 1

ОПЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ORACLE DATABASE 11G

Oracle Database 11g является существенным шагом вперед по сравнению с предыдущими выпусками Oracle. Новые опции предоставляют разработчикам, администраторам баз данных и конечным пользователям намного больший контроль над записью, обработкой и выборкой их данных. В этой главе вы увидите то, что стоит особо выделить в архитектуре Oracle Database 11g. В последующих главах будут подробно обсуждаться такие новые опции, как поддержка регулярных выражений (SQL повтор), запросы к ретроспективным версиям данных (управление изменениями) и Data Pump (результат кэширования). Целью настоящей главы является краткий обзор тех возможностей, которые вы сможете включать в свои приложения Oracle, а в дальнейшем эти возможности будут подробно описаны.

Предлагаемая книга разделена на восемь основных частей.

В части I – «Критические концепции базы данных» – предлагается обзор основных опций Oracle Database 11g. Вы узнаете, как установить программное обеспечение Oracle, как создать базу данных или выполнить ее обновление, как планировать реализацию собственных приложений Oracle. В этой части будет создан тот общий лексикон, которым могут пользоваться и конечные пользователи и разработчики, чтобы понимать друг друга, использовать общие концепции и быть уверенными в успехе любых совместных усилий по разработке. Первая глава, которую можно рассматривать как вступительную, и глава 4 предназначены как для разработчиков, так и для конечных пользователей Oracle, а главы 2 и 3 предназначены для администраторов баз данных Oracle.

Во второй части – «SQL и SQL*Plus» – вы узнаете о теории и методах систем реляционных баз данных и приложений, включая язык структурированных запросов SQL (Structured Query Language) и SQL*Plus. Эта часть вначале требует относительно небольших знаний в области обработки данных, но затем постепенно, шаг за шагом, вы дойдете до весьма сложных вопросов и методик. В нашем методе изложения сознательно используется понятный разговорный язык, уникальные и интересные примеры

и строго исключается использование не определенных ранее терминов и профессионального жаргона. Эта часть предназначена в первую очередь для разработчиков и конечных пользователей, которые либо являются новичками в Oracle, либо нуждаются в быстром знакомстве с некоторыми его возможностями. Вы будете шаг за шагом знакомиться с основными характеристиками SQL и интерактивного средства создания и выполнения запросов Oracle – SQL*Plus. Окончив изучение этой части, вы будете хорошо знать все ключевые слова, функции и операторы SQL. В среде базы данных Oracle вы сможете задавать сложные запросы, создавать таблицы, а также вставлять, обновлять и удалять данные.

В части III – «Строим дальше», – предназначенной для разработчиков и администраторов баз данных, затрагиваются более продвинутые опции, в том числе виртуальные частные базы данных, Data Pump, репликация, индексирование текстов, внешние таблицы и использование опций ретроспекции. Большинство описываемых в этой части опций не используется конечными пользователями напрямую, но их приложения могут быть построены на применении этих возможностей.

В части IV – «PL/SQL» – вы познакомитесь с основными структурами PL/SQL, с триггерами, хранимыми процедурами и пакетами. Будет рассмотрен как стандартный, так и «родной» (разработанный корпорацией Oracle) динамический PL/SQL.

В части V – «Объектно-реляционные базы данных» – всесторонне рассматриваются такие объектно-ориентированные возможности, как объектные типы данных, методы, объектные представления, объектные и вложенные таблицы, массивы переменной длины и большие объекты.

Часть VI – «Java в Oracle» – знакомит с использованием возможностей Java в базе данных Oracle. В нее включен обзор синтаксиса Java, а также главы, посвященные JDBC и хранимым процедурам Java.

Часть VII – «Руководство автостопщика» – предлагает обзор архитектуры Real Application Clusters и сетки (Grid), доступных в Oracle Database 11g так же содержится несколько справочных руководств для программистов: руководства по словарю данных, оптимизатору базы данных, серверу приложений Oracle, администрированию баз данных и реализации XML корпорацией Oracle. В этих руководствах предлагается обзор тех областей, которые могут потребоваться разработчикам для использования в своих приложениях и при администрировании.

Часть VIII – «Краткий путеводитель по Oracle 11g» – является справочником по серверу Oracle, по сути дела книгой в книге. Полезно прочесть его первые четыре страницы, поскольку в них приводится подробное объяснение, что включено, а что не включено в путеводитель, и как читать эти элементы. В этой части книги содержатся ссылки на большинство основных команд Oracle, на их ключевые слова, продукты, возможности и функции, а также обширные перекрестные ссылки по этим вопросам. Путеводитель предназначен как для пользователей, так и для разработчиков и предполагает некоторое знакомство читателя с продуктами.

В прилагавом к книге компакт-диске и на сайте www.oraclepressbooks.com содержится специальный электронный вариант книги Oracle

Database 10g: Полный справочник, поэтому вы можете записать всю содержащуюся в книге ценную информацию на свой ПК, а печатную версию книги оставить дома или в офисе. Кроме того, на CD содержатся все операторы создания таблиц и вставки строк для всех таблиц, используемых в книге. Если иметь все эти таблицы под собственным идентификатором пользователя Oracle (Oracle ID) или в схеме practice, это значительно упростит и облегчит все попытки выполнения или расширения примеров.

Базы данных и экземпляры

База данных Oracle представляет собой совокупность данных, размещенных в одном или нескольких файлах. Она содержит физические и логические структуры. В процессе разработки приложения для хранения строк и ускорения их выборки создаются такие структуры, как таблицы и индексы. Можно создать синонимы для имени объекта или представления объекта в различных базах данных (с помощью связи БД) или ограничить доступ к объектам. Для доступа к файлам, размещенным за пределами базы данных, можно даже использовать внешние таблицы (*external tables*), как если бы они были строками таблиц базы данных. Вы увидите, как создаются все эти объекты и как их можно использовать при разработке приложений.

Экземпляр Oracle (Oracle *instance*) включает в свой состав память, называемую глобальной областью системы (*System Global Area, SGA*), и фоновые процессы, осуществляющие взаимодействие между SGA и файлами базы данных на дисках. В Oracle Application Clusters (RAC) одну и ту же базу данных используют несколько экземпляров Oracle (см. главу 50). Эти экземпляры обычно находятся на отдельных серверах (машинах), связанных друг с другом высокоскоростными внутренними соединениями (*interconnects*).

Внутри базы данных

Главной структурой базы данных Oracle являются таблицы. Oracle Database 11g поддерживает много типов таблиц, в частности:

- **Реляционные таблицы** используют предлагаемые Oracle типы данных (см. «Типы данных» в Кратком путеводителе). Таблицы можно использовать для хранения строк, с которыми манипулируют ваши приложения. Таблицы содержат определения столбцов, и по мере изменения требований приложения можно добавлять в них новые столбцы или удалять ненужные. Таблицы создаются с помощью команды **create table**.
- **Объектно-реляционные таблицы.** Для того чтобы воспользоваться такими преимуществами, как наследование типов, можно использовать объектно-реляционные возможности Oracle. Можно определить собственные типы данных, а затем использовать их как базу для определения столбцов, объектных таблиц, вложенных таблиц, массивов переменной длины и многого другого (см. часть V).

- **Индексно-организованные таблицы.** Можно создать таблицу, данные которой хранятся в индексной структуре, что позволяет отсортировать их внутри таблицы (см. главу 17).
- **Внешние таблицы.** Хранящиеся в плоских файлах данные можно трактовать как таблицу, к которой пользователь может обратиться напрямую и которую он может соединять в запросах с другими таблицами. Внешние таблицы можно использовать для доступа к большим объемам данных, которые даже не придется загружать в базу данных (см. главу 28). Oracle также поддерживает тип данных `BFIL` – указатель на внешние двоичные файлы. Прежде чем создать `BFIL` или внешнюю таблицу, в среде Oracle следует создать псевдоним каталога (с помощью команды `create directory`), указывающий на физическое размещение этого файла (подробнее о типах данных для `BFIL` и других так называемых больших объектах баз данных см. в главе 40).
- **Секционированные таблицы.** Можно поделить таблицу на несколько разделов (секций) и управлять каждым разделом по отдельности. Можно добавлять в таблицу новые разделы, делить на части существующие разделы и вести работы по администрированию раздела, не затрагивая других разделов таблицы. Секционирование может упростить действия по сопровождению таблицы и/или повысить их производительность. Это же относится и к запросам пользователей. Разбить таблицу на разделы можно по диапазонам значений, по списку значений, по хешированным значениям столбцов или по комбинации этих вариантов (о секционировании см. в главе 18).
- **Материализованные представления.** Материализованным представлением (*materialized view*) называется реплика данных, полученных в результате выполнения запроса. Запросы пользователя могут быть перенаправлены к материализованным представлениям, чтобы избежать использования больших таблиц во время выполнения. Такое переписывание запроса выполняется оптимизатором автоматически. Можно создать графики обновления данных в материализованных представлениях и поддерживать их (представления) достаточно актуальными для бизнес-потребностей предприятия (см. главу 26).
- **Временные таблицы.** Для создания таблицы, в которую могут вставлять строки многие пользователи, можно использовать команду `create global temporary table`. При этом каждый пользователь будет видеть в ней только «свои» строки (см. главу 14).
- **Кластерные таблицы.** Если две таблицы часто используются в запросах вместе, их можно физически хранить в одной структуре, которая называется *кластером* (см. главу 17).
- **Удаленные таблицы.** Начиная с Oracle Database 10g, можно быстро восстановить удаленные таблицы, используя для этого команду `flashback table to before drop`. Можно сразу вернуть назад несколько таблиц или даже восстановить состояние на некоторый мо-

мент времени всей базы данных. Oracle поддерживает так называемые ретроспективные запросы (*flashback queries*), которые восстанавливают предыдущие версии строк для существующей в данный момент таблицы.

Для поддержки доступа к таблицам можно использовать представления, которые выполняют соединения и агрегирования, ограничивают число возвращаемых строк или изменяют выводимые для показа столбцы. Представления могут быть как «только для чтения», так и обновляемыми и обращаться как к локальным, так и к удаленным таблицам. Доступ к удаленным таблицам осуществляется с помощью связей баз данных. Чтобы замаскировать физическое расположение таблиц, можно использовать их синонимы (о деталях связей баз данных см. главу 25, а о представлениях и синонимах – главу 17).

Для настройки доступа к таким таблицам Oracle поддерживает много различных типов индексов, в том числе:

- **Древовидные (B*-tree) индексы.** Древовидный индекс является стандартным типом индекса, предоставляемого Oracle. Он очень полезен при выборе строк, отвечающих критерию эквивалентности или критерию диапазона значений. Индексы создаются с помощью команды **create index**.
- **Битовые индексы.** Битовый индекс может повысить производительность запроса для столбца, в котором содержится всего несколько различных значений. Битовые индексы должны использоваться только в тех случаях, когда данные загружаются в пакетном режиме (как это имеет место при организации хранилищ данных и во многих приложениях для генерации отчетов).
- **Индексы с обратным ключом.** Если при вставке последовательно идущих значений возникает конкуренция за ресурсы ввода/вывода, Oracle может динамически реверсировать (обратить) индексируемые значения, прежде чем записать их.
- **Функциональные индексы.** Вместо индексирования столбца (например, столбца Name), можно проиндексировать столбец, созданный в результате применения к исходному столбцу некоторой функции, например UPPER(Name). Функциональные индексы обеспечивают оптимизатору Oracle новые возможности при создании планов выполнения оператора.
- **Секционированные индексы.** Индексы можно секционировать для поддержки секционированных таблиц либо для упрощения управления индексом. Разделы индекса могут быть локальными для разделов таблицы либо могут быть применены глобально ко всем строкам таблицы.
- **Текстовые индексы.** Можно индексировать текстовые значения, чтобы поддерживать расширенные возможности поиска, например расширение основ слова или поиск фраз. Текстовые индексы являются набором таблиц и индексов, поддерживаемых Oracle для слож-

ных вариантов текстового поиска. Oracle Database 11g предлагает усовершенствования к текстовым индексам, которые упрощают их администрирование и сопровождение.

В главах 17 и 46 приводится подробное описание предлагаемых здесь типов индексов (за исключением текстовых индексов). О текстовых индексах см. в главе 27.

Хранение данных

Все описанные выше логические структуры должны где-то храниться в базе данных. Oracle ведет словарь данных (*data dictionary*), в котором хранятся метаданные о каждом объекте: владелец объекта, его определение, связанные с объектом привилегии и т.п. (о словаре данных см. в главе 45). Объектам, для хранения которых необходимо физическое пространство памяти, Oracle выделяет область памяти в табличных пространствах.

Табличные пространства

Табличное пространство состоит из одного или нескольких файлов данных. Файл данных может быть частью одного и только одного табличного пространства. Для каждой базы данных Oracle Database 11g создает не менее двух табличных пространств – SYSTEM и SYSAUX, – которые используются для поддержки его собственных потребностей управления. Для упрощения создания и сопровождения файлов данных можно использовать файлы, управляемые Oracle (Oracle managed files, OMF).

Начиная с Oracle Database 10g, стало возможно создавать специальный вид табличных пространств, который получил название табличного пространства большого файла (*bigfile tablespace*). Такие табличные пространства могут иметь размер до многих тысяч терабайт. Вместе с OMF управление большими файлами делает управление табличными пространствами совершенно прозрачным для администраторов баз данных (DBA); DBA могут управлять табличным пространством как некоторым элементом, совершенно не заботясь о размерах и структуре входящих в него базовых файлов данных.

Если планируется использовать табличное пространство как временное, то само по себе оно будет постоянным; временными будут только сегменты, сохраняющиеся в табличном пространстве. Oracle использует временные табличные пространства для поддержки операций сортировки, например при создании индексов и обработки соединений таблиц. Временные сегменты не должны храниться в тех же самых табличных пространствах, что и постоянные объекты.

Табличные пространства управляются либо словарем данных, либо локально. Для табличных пространств, управляемых словарем, все сведения об управлении памятью записываются в словаре данных. В локально управляемых табличных пространствах (в Oracle Database 10g это режим по умолчанию), Oracle поддерживает в начале каждого файла данных битовый массив (*bitmap*), в котором отслеживается все использование имеющейся памяти. Словарем данных управляются только квоты, что значительно сокращает конкуренцию за таблицы словаря данных.

Автоматизированное управление памятью

Автоматизированное управление памятью (*Automatic Storage Management, ASM*), которое стало возможным с появлением Oracle Database 10g, автоматизирует размещение файлов данных и других файлов уровня операционной системы (используемых базой данных), распределяя их по всем доступным дискам. Когда к экземпляру ASM добавляются новые диски, для достижения оптимальной производительности файлы базы данных автоматически перераспределяются по всем имеющимся дискам в составе определенной группы дисков. Опции мультиплексирования ASM сводят к минимуму возможность потери данных и обычно являются более эффективными, чем ручная схема, в которой критичные файлы и их резервные копии размещаются на различных физических дисковых устройствах (см. главу 51).

Автоматическое управление отменой действий

Для поддержки транзакций Oracle может динамически создавать сегменты отмены действий (*undo segments*) и управлять ими, что помогает поддерживать образы измененных блоков и строк в состоянии до обновления. Пользователи, которые ранее обращались к тем записям, которые сейчас изменяются, увидят эти строки в том виде, в каком они существовали до того, как были посланы их запросы. Автоматическое управление отменой действий (*Automatic Undo Management, AUM*) позволяет Oracle управлять сегментами отмены действий непосредственно, не требуя вмешательства DBA. Применение AUM упрощает также использование ретроспективных запросов. Начиная с Oracle Database 10g, можно выполнять ретроспективные версии запросов, чтобы увидеть различные версии строки в определенные моменты времени (об использовании сегментов отмены, ретроспективных запросов и ретроспективных версиях запросов см. в главе 29 и 30).

Удаленные данные

Концепция мусорной корзины (*recycle bin*), появившаяся в Oracle Database 10g impacts, оказывает влияние на требования к памяти для табличных пространств и файлов данных. В Oracle Database 10g поведение системы по умолчанию при удалении таблицы состоит в том, что занимаемая таблицей дисковая память остается закрепленной за таблицей; занятую ею дисковую память можно увидеть с помощью представления словаря данных RECYCLEBIN. Если дважды создать таблицу и дважды удалить ее, в мусорной корзине будут содержаться две копии этой таблицы. Хотя подобная архитектура во многом упрощает восстановление случайно удаленных таблиц, она может существенно увеличить требования базы данных к дисковой памяти. Для удаления устаревших элементов мусорной корзины используется команда **purge** (синтаксис команды **purge** см. в «Кратком руководителе» по Oracle 10g).

Защита данных

Пользователь может полностью контролировать доступ к своим данным. Можно предоставить другим пользователям полномочия для выполнения

конкретных функций (например, **insert**, **select** и т.п.) над вашими объектами. Можно также передать право дальнейшего предоставления подобных полномочий. Можно передавать полномочия ролям, которые затем будут предоставлены пользователям, тем самым группируя полномочия в управляемые наборы.

Oracle поддерживает очень детализированный уровень полномочий: можно контролировать, какие строки являются доступными, а во время проведения аудита отмечать, для каких строк срабатывали записанные события аудита. Когда используется опция виртуальной частной базы данных (*Virtual Private Database, VPD*), запросы пользователей к таблицам всегда ограничиваются независимо от того, какой из методов применяется для доступа к ним. В Oracle Database 10g VPD еще более усовершенствована за счет включения столбцов, маскирующих столбцы с секретными данными (о деталях реализации VPD см. в главе 20).

Помимо защиты доступа к данным, можно вести аудит своих действий с базой данных, а так же вы можете шифровать данные, пока они находятся на диске. К числу подвергаемых аудиту событий относятся привилегированные действия (например, создание пользователя), изменения структуры данных, а также доступ к конкретным строкам и таблицам.

Программные структуры

Oracle поддерживает широкий спектр программных методов доступа. Язык SQL, детально описываемый на протяжении значительной части нашей книги, является ключом к любым попыткам разработки приложений. К методам доступа можно отнести:

- **PL/SQL.** Язык PL/SQL является критичным компонентом большинства прикладных реализаций (см. часть IV). Его можно использовать для создания хранимых процедур и функций, которые можно вызывать из запросов. Кроме того, можно создавать триггеры, которые будут подсказывать базе данных, какие шаги следует предпринять в случае наступления в ней того или иного события. Триггеры могут срабатывать во время наступления событий базы данных (например, при запуске базы данных), при изменении структуры данных (например, при попытке удаления таблицы) или при изменении строк. В каждом таком случае для контроля поведения базы данных или приложения, если происходит запускающее событие, используется PL/SQL.
- **Динамический SQL.** Можно генерировать операторы SQL непосредственно в исполнительном периоде и передавать их в процедуры, которые выполняют их с помощью динамического SQL (см. главу 36).
- **SQL*Plus** предоставляет простой интерфейс к базе данных Oracle. Это инструментальное средство может поддерживать рудиментарные возможности создания отчетов, но больше оно известно благодаря своей поддержке составления сценариев. Оно обеспечивает непротиворечивый интерфейс для выборки данных из словаря данных и создания объектов БД.

- **Java и JDBC.** Поддержка Oracle языка Java и интерфейса JDBC позволяет во многих операциях вместо PL/SQL использовать Java (см. часть V). Даже хранимые процедуры можно теперь писать на Java. Предложения корпорации Oracle в области Java расширяются и усовершенствуются с каждым новым выпуском.
- **XML.** Интерфейсы Oracle с XML и типы данных XML можно использовать для поддержки вставки и выборки данных через XML (см. главу 52).
- **Объектно-ориентированный SQL и PL/SQL.** Можно использовать Oracle для создания и доступа к объектно-ориентированным структурам, в том числе определенным пользователем типам данных, методам, большим объектам (LOB), объектным и вложенным таблицам (см. часть V).
- **Data Pump.** Два инструментальных средства – Data Pump Import и Data Pump Export, – впервые появившиеся в Oracle Database 10g, значительно повысили управляемость и производительность существовавших ранее утилит Export и Import. Data Pump можно использовать для быстрого извлечения данных и переноса их в различные БД в случае изменения схемы или структуры строки (о деталях использования Data Pump см. в главе 24).
- **SQL*Loader.** Это инструментальное средство можно использовать для быстрой загрузки в таблицы Oracle плоских файлов. При однократном выполнении процесса загрузки можно загрузить один плоский файл сразу в несколько таблиц, причем эти загрузки будут происходить параллельно (см. главу 23).
- **Внешние программы и процедуры.** Можно встроить SQL во внешние программы либо создать библиотеки процедур, которые впоследствии будут прилинкованы к Oracle (см. главу 35).
- **UTL_MAIL.** Появившийся в Oracle Database 10g пакет UTL_MAIL позволяет разработчику приложений на PL/SQL посылать письма электронной почтой, даже не зная того, как использовать базовый стек протоколов SMTP.

Выбор архитектур и опций

Корпорация Oracle предлагает широкий спектр инструментальных средств разработки приложений на базе Oracle Database 11g. Хотя в настоящей книге не рассматривается каждое из них, в главе 45 приведен детальный обзор сервера приложений Oracle и его возможностей. Сервер приложений можно использовать в качестве промежуточного уровня трехуровневых приложений, обращающихся к Oracle Database 10g.

Многие из возможностей, впервые появившихся в Oracle Database 10g, доступны независимо от того, какая архитектура приложения выбрана. К подобным возможностям относятся такие опции администрирования базы данных, как автоматическое управление дисковой памятью, автоматическая настройка и автоматическое изменение размеров областей памяти SGA. Описание основных задач, выполняемых DBA, см. в главе 46.

Если имеются ранее реализованные приложения для предыдущих версий Oracle, следует еще раз просмотреть базу данных, чтобы определить те области, в которых новые возможности будут благоприятствовать такому приложению. К примеру, если имеются ранее внедренные материализованные представления, можно воспользоваться преимуществами новых опций, расширяющих возможности инкрементного («быстрого») обновления материализованных представлений. Oracle предлагает набор процедур, помогающих управлять графиком обновления материализованных представлений. Например, можно выполнить процедуру, которая сгенерирует описание всех возможностей обновления или конфигурирования, которые не позволяют использовать самые быстрые из возможных вариантов. Другую предлагаемую Oracle процедуру можно использовать для генерации рекомендаций по настройке структуры материализованных представлений на основании предлагаемого набора образцов запросов.

Некоторые из новых характеристик содержат небольшие изменения, которые, тем не менее, могут оказать значительное влияние на приложение или на используемые принципы программирования. Так, например, появились новые важные функции, такие как возможность включения «невидимых» индексов, упростилось обслуживание таблиц и копирование объектов.

Необходимо оценить принятые ранее архитектурные решения в свете ставших доступными новых возможностей. В нескольких последующих главах будет показано, как установить Oracle Database 10g или провести обновление предыдущих версий до Oracle Database 10g. Затем следует обзор планирования приложений и много глав, посвященных изучению SQL, PL/SQL, Java, объектно-ориентированных возможностей и XML, что позволит взять все возможное от базы данных Oracle. По мере изменения бизнес-процесса архитектура приложения может меняться с течением времени. Для выполнения таких изменений следует ознакомиться со всеми новыми возможностями и характеристиками, чтобы определить, каким образом приложение может использовать их наилучшим образом с точки зрения функциональности и производительности.