



Oracle9i

*Каталог
программных
продуктов*

ORACLE®

Oracle9i — семейство базовых программных продуктов корпорации Oracle, которые предоставляют нашим заказчикам революционные возможности по управлению данными и развертыванию Интернет-приложений. Новая версия СУБД Oracle — лучшее, что сегодня создано в индустрии программного обеспечения. В Oracle9i реализовано более 400 новых функций. Кластерное решение на платформе Oracle9i — Real Application Clusters — предоставляет уникальную возможность — наращивать мощь информационных систем последовательно, с ростом бизнеса и развитием организации. Новая ценовая политика позволяет теперь использовать передовые программные решения Oracle организациям, которые раньше считали их слишком дорогими и сложными, и применяли программные продукты с более ограниченными возможностями.

Oracle9i — это комплексная программная инфраструктура, позволяющая компаниям быстро внедрять бизнес-приложения на основе архитектуры сетевых вычислений. Семейство программных продуктов Oracle9i состоит из:

- Oracle9i Database
- Oracle9i Application Server
- Oracle9i Developer Suite

Дополнительно в состав базовых продуктов Oracle включены: сервер многомерных баз данных **Oracle Express** и набор инструментальных средств для создания аналитических приложений, а также **Oracle Intergration Products** — полный набор средств программного обеспечения промежуточного слоя (middleware) шлюзов для организации доступа к унаследованным базам данных.

Новые возможности Oracle9i

Новая кластерная архитектура — Real Application Clusters. Теперь пользователи СУБД могут увеличивать мощность и скорость работы сервера Oracle и своих приложений, добавляя в вычислительный комплекс новые и новые узлы кластера. Это не требует остановки работающих приложений, не требует переписывания старых приложений, разработанных для традиционной архитектуры. Кроме того, выход из строя отдельных узлов кластера также не приводит к остановке приложения, что позволяет реально обеспечить круглосуточную работу приложений и свести суммарное время простоя системы до 15 минут в год.

Полная поддержка аналитических систем и систем хранилищ данных — встроенные в сервер средства ETL (извлечение, транспортировка, загрузка данных), OLAP (анализ данных), Data Mining (исследование сложных зависимостей в данных), персонализации и работы с XML-документами. Теперь сервер Oracle является не толь-

ко объектно-реляционным, но и позволяет хранить и обрабатывать XML-данные, поддерживает многомерное представление данных для анализа, позволяет выдавать оперативные рекомендации, реагируя на работу пользователей с приложением.

Простые средства исправления ошибок пользователя — FlashBack.

Пользователь, случайно испортивший или удаливший свои данные, может затребовать у СУБД данные на момент времени в прошлом, когда они еще были целы и корректны.

Упрощение администрирования и сопровождения системы.

Теперь многие операции, требовавшие вмешательства администратора базы данных (АБД), Oracle выполняет автоматически, улучшая производительность и снижая нагрузку на администратора. Тот больше не должен управлять сегментами отката, областями памяти для внутренних операций, останавливать работу приложений для переконфигурации и настройки системы. Изменена и концепция средств

управления и настройки приложений. Теперь АБД, использующий Oracle Enterprise Manager, работает со сводной диаграммой, описывающей работу всей системы в целом. Визуально диагностируются слабые места и проблемные области (они выделены цветными флажками). Проблемы можно детализировать, переходя на следующие уровни анализа работы подсистем, вплоть до получения подробного описания проблемы и экспертных рекомендаций по ее устранению.

Реализация нового средства

Oracle9i DataGuard, которое позволяет автоматизировать процесс создания Stand-By базы данных, управления этой базой и переключения ее в эксплуатационный режим. Кроме традиционного, физического Standby-режима, появляется поддержка нового, логического Standby-режима, при котором Stand-By база данных постоянно открыта для чтения и может не только служить средством резервирования основной базы, но и использоваться для задач анализа, построения отчетов и т. д.

Улучшения в языках программирования сервера (Java и PL/SQL).

Программы, реализованные на этих языках, будут работать быстрее и занимать меньше места; в оперативной памяти расширился синтаксис; появилась поддержка стандартов Java 2 Enterprise Edition; были добавлены новые встроенные функции; появились компиляторы с этих языков в машинные коды, что повышает производительность на порядок. Реализована полная поддержка объектно-ориентированной модели, включая наследование объектов, эволюцию типов и динамическую диспетчеризацию методов.

Улучшение защиты данных. Это и введение в обычный сервер Oracle повышенных средств защиты — Label Security, ранее использовавшихся только в специальной защищенной версии Oracle — Trusted Oracle, и кодирование данных в БД, и возможность полного контроля и обеспечения безопасности на всех уровнях приложений с трехуровневой и многоуровневой архитектурой.

Расширение средств контроля и аудита действий пользователей. Аудит позволяет отслеживать операции выборки, причем легко заказать аудит операций с отдельными столбцами или данными таблицы.

Поддержка в базе данных концепции рабочих пространств — Workspace. Пользователи и разработчики могут одновременно создавать в БД несколько логических версий своих таблиц, изменять в них данные независимо, а в дальнейшем, при необходимости, объединять версии таблиц.

Более легкое создание информационных порталов и работа с контентом. Разработчики могут весьма просто, часто даже без программирования, описывать источники информации для компонентов порталов, а затем собирать из этих компонентов новые порталы или информационные сервисы для работы через бес-

проводные устройства связи. При этом вопросы защиты данных, обработки сбоев, идентификации пользователей и т. д. решаются единообразно за счет использования стандартных средств Oracle9i. Поставляемая поисковая машина *iSearch* для поиска в БД и в Интернет легко встраивается в приложения или используется самостоятельно. Развитая файловая система Internet File Systems (IFS) позволяет хранить в БД документы различных типов и форматов и легко предоставлять их пользователям через различные интерфейсы (web, электронная почта, FTP, стандартные приложения Microsoft и файловая система Microsoft).

Новые технологии Oracle9i

В этом разделе представлены новые технологии, разработанные специалистами корпорации Oracle и интегрированные в различные программные продукты в составе Oracle9i.

Cache Fusion

Cache Fusion — это технология управления параллельным кэшем, который координирует ресурсы базы данных в случае одновременного доступа пользователей с разных узлов кластера к одним и тем же данным. На основе технологии Cache Fusion реализована опция корпоративной редакции сервера — Real Application Clusters.

При использовании технологии Cache Fusion (рис. 1) блоки данных пе-

ресылаются между буферами баз данных на разных узлах кластера при обращении к ним пользователей. Передача данных осуществляется по высокоскоростной внутренней шине, которая соединяет узлы кластера. Преимущества Cache Fusion состоят в том, что нет необходимости использовать жесткий диск для передачи страниц данных, оптимизируется нагрузка на процессор за счет сведения к минимуму операции переключения контекста операционной системы, полностью используются возможности современных высокоскоростных межузловых шин кластера.

Oracle9i DataGuard

Для создания резервных центров Oracle9i включает специальное решение — Oracle9i DataGuard. Предположим, что в организации имеется основной компьютер или кластерный комплекс в одном здании и еще один компьютер, возможно, менее мощный, в другом здании (даже на значительном расстоянии). На нем установлена копия основной базы данных, и он занят только тем, что постоянно синхронизирует свою копию БД с основной. Как только основной комплекс выходит из строя, запасной сервер переходит в рабочий режим, и его база данных становится доступна для работы пользователям, которые автоматически переключаются на нее, при этом копия БД полностью идентична основной БД. Если с основным компьютером произошел сбой,

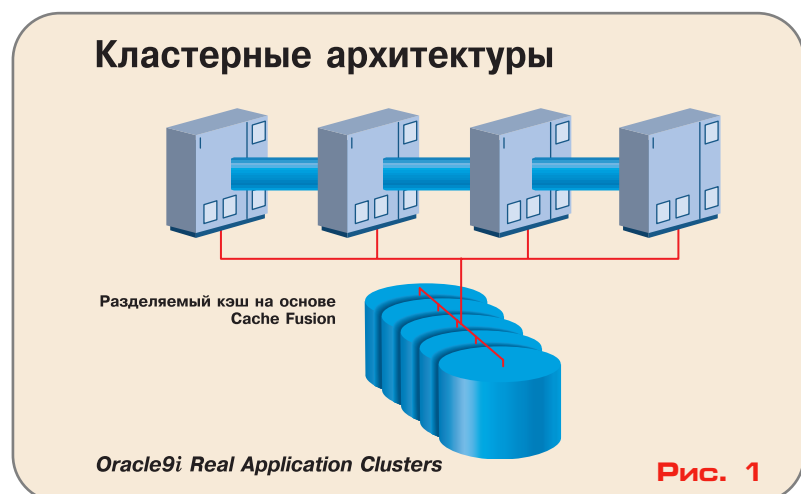
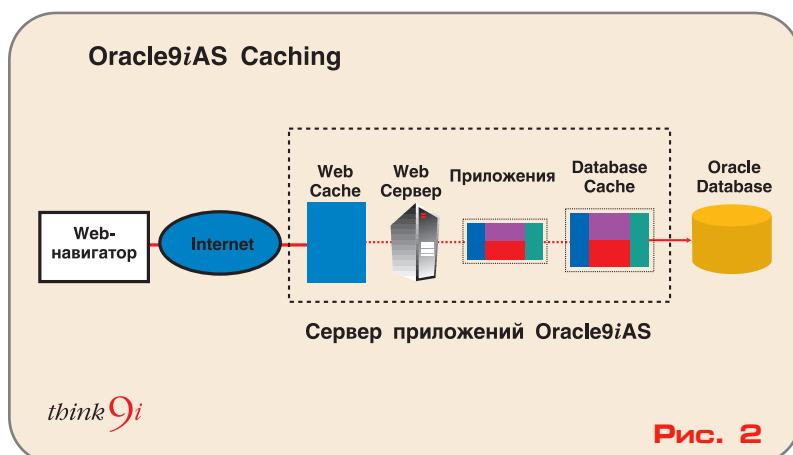


Рис. 1



то через какое-то время можно произвести обратное переключение и снова вернуться в работе на основном компьютере. Все операции по настройке и управлению такой системой с резервированием полностью автоматизированы. Системный администратор просто должен отдать команду на переключение, а в случае сбоя это произойдет автоматически.

Oracle9i Application Server Caching

Для того, чтобы обеспечить необходимый уровень производительности сервера приложений, специалисты Oracle разработали специальную технологию **Oracle9iAS Caching** (рис.2). Реализовано кэширование двух типов: Web Caching и Database Caching. Web Caching обеспечивает буферизацию HTML-страниц в зоне между Web-навигатором и Web-сервером. Если запрос направлен к странице, которая хранится в Web Cache, эта страница напрямую поставляется Web-навигатору (не делается запрос ни к серверу приложений, ни к серверу баз данных). От стандартных проху-серверов Oracle9iAS Web Cache отличается тем, что он позволяет кэшировать не только статический контент, но и динамические страницы. Database Caching размещается между приложением и СУБД и предоставляет приложению данные, которые ему необходимы; эти данные хранятся непосредственно на сервере приложений. Web-запросы к часто запрашиваемым данным из базы данных выполняются

напрямую сервером приложений, без обращения к серверу баз данных. Чисто технологически это выглядит так, что на компьютере, который выполняет роль сервера приложений, размещается база данных Oracle. Oracle9iAS осуществляет выборку необходимых ему данных именно из этой локальной базы данных. Подкачка же изменений из основной БД в локальную осуществляется средствами репликации данных Oracle и инкрементально, по мере изменений в основной базе данных и с заданной администратором БД временной частотой. Технология Oracle9iAS Caching хороша тем, что она не требует никакого переписывания и переконфигурирования приложений. А производительность (то есть число обработанных за секунду запросов) при ее использовании возрастает в 100–150 раз. Другой важной особенностью технологии кэширования, предложенной в Oracle9iAS, является возможность территориального распределения Web-сайтов с возможностью кэширования **по различным географическим зонам**. Дело в том, что Oracle9iAS Web Cache может физически размещаться на отдельном компьютере и быть территориально удаленным от основного сервера приложений.

Virtual Private Database

Virtual Private Database (**частные виртуальные базы данных**) — управляемый сервером детализированный контроль доступа с использованием контекста безопасности приложения

предоставляет в Oracle9i более гибкий механизм для построения приложений с усиленными требованиями к политике безопасности, причем только там, где такой контроль необходим. Virtual Private Database предоставляет следующие преимущества:

- **Низкая стоимость владения.**

Организации могут получить значительную экономию, построив систему безопасности единой на уровне ядра сервера баз данных, вместо того, чтобы реализовывать такую же схему безопасности в каждом приложении, имеющем доступ к данным.

- **Устранение "проблемы безопасности приложения".**

Нет возможности миновать проверки безопасности, так как она встроена и выполняется на уровне данных, а не на уровне приложения. Каким бы способом пользователь не пытался получить доступ к данным, его права на это будут всегда проверяться Oracle9i Database.

- **Новые бизнес-возможности.**

Раньше организации не могли предоставить пользователям прямой доступ к своим промышленным системам, так как не было способа обезопасить свои данные. Компании, предоставляющие хостинг, не могли располагать данные для разных компаний на одном и том же сервере, потому что не могли разделить доступ к этим данным. Теперь это возможно благодаря методу Virtual Private Database, который гарантирует безопасность доступа, как если бы данные были физически разнесены по разным серверам.

Все это реализовано с помощью так называемой **динамической модификации запроса**, которая позволяет любой запрос данных пользователем изменить таким образом, чтобы в нем отражались необходимые для построения системы безопасности характеристики. При этом разные группы пользователей могут работать с данными, расположенными в одной и той же таблице, и не имеют доступа к данным других групп.

Система управления базами данных Oracle9i

Центральным компонентом современных информационных систем (ИС) выступает надежный, мощный, производительный сервер баз данных, эксплуатационные характеристики которого напрямую определяют качество функционирования ИС. Корпорация Oracle в течение более десяти лет является общепризнанным лидером в области построения промышленных баз данных.

Любой масштаб СУБД

Ядром СУБД является сервер базы данных, который поставляется в одной из четырех редакций в зависимости от масштаба информационной системы, в рамках которой предполагается его применение (рис.3). Для Интернет-систем (public) и систем масштаба крупной организации (enterprise) предлагается продукт **Oracle9i Database Enterprise Edition** (корпоративная редакция), для которого имеется целый набор опций, архитектурно и функционально расширяющих возможности сервера. Продукт **Oracle9i Database Standard Edition** (стандартная редакция) ориентирован на организации среднего масштаба или подразделения в составе крупной организации (workgroup). Для персонального использования предлагается "персональный Oracle" (**Oracle9i Database Personal Edition**), и для систем мобильной связи и небольших офисов — **Oracle9i Database Lite**. В стандартной, персо-

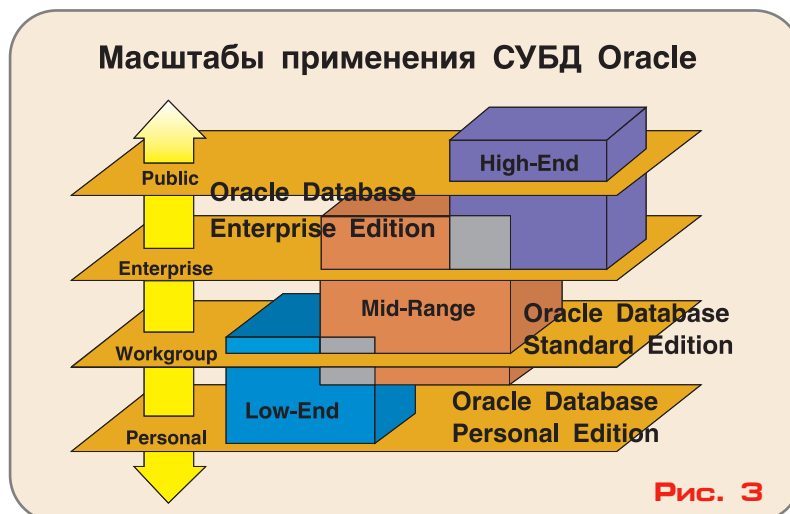
нальной и мобильной редакциях основной акцент сделан на невысокую стоимость, простоту установки и сопровождения. При этом все варианты сервера Oracle имеют в своей основе один и тот же исходный код и **функционально идентичны**, за исключением некоторых дополнительных опций, которые необходимы для специфических конфигураций (например, для поддержки кластерных архитектур необходима опция Oracle9i Real Application Clusters).

Основное преимущество такого подхода к построению СУБД — это **идентичность кода** для всех вариантов сервера баз данных. Для всех компьютерных платформ и архитектур существует единая СУБД Oracle, поставляемая в различных версиях, которая ведет себя одинаково и предоставляет одинаковую функциональность вне зависимости от платформы, на которой она установлена.

Любые компьютерные платформы и архитектуры

Одной из основных характеристик СУБД Oracle является функционирование системы на **большинстве платформ**, и в том числе на больших ЭВМ, UNIX-серверах, персональных компьютерах и т. д. Другой важной характеристикой является поддержка Oracle всех возможных вариантов **архитектур**, в том числе симметричных многопроцессорных систем, кластеров, систем с массовым параллелизмом и т. д. Очевидна значимость этих характеристик для крупномасштабных организаций, где эксплуатируется множество компьютеров различных моделей и производителей. В таких условиях фактором успеха является максимально возможная типизация предлагаемых решений, ставящая своей целью существенное снижение стоимости владения программным обеспечением. **Унификация систем управления базами данных** — один из наиболее значимых шагов на пути достижения этой цели.

Поддержка Oracle большинства популярных компьютерных платформ и архитектур достигается за счет жесткой технологической схемы разработки кода СУБД. Разработку серверных продуктов выполняет единое подразделение корпорации Oracle, изменения вносятся централизованно. После этого все версии подвергаются тщательному тестированию в базовом варианте, а затем переносятся на все платформы, где также детально проверяются. Возможность переноса Oracle обеспечивается специфической струк-



турой исходного программного кода сервера баз данных. Приблизительно 80% программного кода Oracle — это программы на языке программирования С, который (с известными ограничениями) является платформо-независимым. Примерно 20% кода, представляющее собой ядро сервера, реализовано на машинно-зависимых языках; и эта часть кода, разумеется, переписывается для различных платформ.

Любые типы приложений

СУБД Oracle в одинаковой степени оптимизирована и для приложений оперативной обработки транзакций, и для аналитических приложений, причем их можно выполнять одновременно на одном и том же компьютере. На практике это означает, что один и тот же продукт (например, Oracle Database Enterprise Edition) можно с успехом использовать и как OLTP-сервер, обрабатывающий интенсивный поток относительно простых и коротких транзакций, поступающих от множества пользователей, так и в качестве сервера хранилища данных, который позволяет концентрировать большие объемы данных и выполнять над ними сложные аналитические вычисления.

Любые типы данных

Правильно называть Oracle не реляционной, но объектно-реляционной СУБД. Oracle9i фактически опирается на стандарт **SQL-3**, позволяющий описывать определения новых типов объектов, состоящих из атрибутов (скалярных — т.е. других типов, множеств объектов, ссылок на объекты), и обладающих ассоциированными с ним методами. Любая колонка таблицы может быть любого типа, поддерживаются также вложенные таблицы и массивы объектов переменной длины. Одна из отличительных особенностей сервера Oracle — возможность хранения и обработки различных типов данных. Данная функциональность интегрирована в ядро СУБД и поддерживается модулем **interMedia** в составе Oracle Database. Он обеспечивает работу с текстовыми документами, включая различные виды поиска, в том числе контекстного; работу с графическими образами более 20-ти форматов; работу с аудио- и видеoinформацией. СУБД Oracle не только предоставляет расширенный набор встроенных типов данных, но и позволяет за счет использования **Object Option** конструировать новые типы данных со спецификацией методов доступа к ним.

Это означает фактически, что разработчики получают в руки инструмент, позволяющий строить структурированные типы данных, непосредственно отображающие объекты предметной области.

Переносимость приложений на платформе Oracle

СУБД Oracle скрывает детали реализации механизмов управления данными на каждой из платформ, что дает основание говорить о практически полной унификации базового программного обеспечения. Дополнительно к этому архитектура Oracle позволяет переносить прикладные системы, реализованные на одной платформе, на другие платформы без изменений как в структурах баз данных, так и кодов приложений. Основным критерием, определяющим возможность переноса тех или иных программных компонентов между платформами, является полное исключение из них машинно-зависимого кода. Основным средством доступа к базам данных Oracle из программ является (как и для других баз данных) декларативный язык запросов SQL. Этот язык по определению не зависит от платформы. На практике при разра-

СУБД Oracle работает на платформах:

*IBM SP RS/6000 (AIX),
IBM S/390 (OS/390),
IBM Numalink DYNIX/ptx,
IBM VM/CMS,
Bull Escala AIX, Bull Escala RL AIX (64 bit),
Apple Macintosh Power PC,
Compaq Tru64 Unix,
Compaq Alpha OpenVMS,
Digital Vax OpenVMS,
Fujitsu UXP/DS,
Fujitsu-Siemens RM200-RM600 & RM600E
(Sinx/Reliant Unix),
Fujitsu-Siemens RM200-RM600 & RM600E
(Sinx/Reliant Unix, 64-bit),
Siemens Reliant Cluster Server V2 Reliant Unix,
HP-9000 Series HP-UX,
HP-9000 Series HP-UX 64-bit,
Hitachi 3050/R RISC Unix,
Intel Unix SVR4,
LINUX Intel,
MS Windows,
MS Windows 2000,
MS Windows NT,
MS Windows CE,
MS Windows 95,
MS Windows 98,
MS Windows XP,
Motorola AIX,
NCR Unix SVR4,
Novell NetWare,
SCO Unix,
SGI (IRIX, 32-bit),
SGI (IRIX, 64-bit),
Stratus HP-UX Continuum,
Sun SPARC Solaris (32-bit),
Sun SPARC Solaris (64-bit),
Sun SPARC SunOS,
Sun Solaris Intel,
Symbian EPOC,
Palm Computing,
Unisys PTX/POSIX,
UnixWare*

ботке приложений используется процедурное расширение SQL, язык программирования PL/SQL, прототипом которому послужил язык Ада. PL/SQL — это также интерпретируемый, полностью машинно-независимый язык для разработки программ, работающих с базой данных Oracle. Фактическим стандартом для разработки стал язык программирования Java — который также полностью независим от платформы. Программы на Java исполняются на всех платформах, где существует виртуальная Java-машина. В Oracle9i поддерживаются и PL/SQL, и Java. То есть, в состав сервера баз данных Oracle9i включены три машины исполнения кода: SQL, PL/SQL, Java.

Компоненты и модули Oracle Database

Модуль **interMedia** обеспечивает поддержку всех типов данных, в том числе выполнение операций поиска по большим текстовым документам различных форматов.

Компонент **Oracle Enterprise Manager** представляет собой универсальное средство администрирования баз данных, снабженное удобным графическим интерфейсом и позволяющее администратору баз данных выполнять широкий спектр операций над множеством баз данных Oracle, включая создание, модификацию и удаление любых объектов внутри каждой из них.

Модуль **Distribution Option** позволяет эффективно работать с распределенными базами данных.

Модуль **Advanced Replication Option** позволяет выполнять репликацию данных в широком диапазоне возможностей, включая синхронную, асинхронную, каскадную и другие типы репликации.

Начиная с версии 8, СУБД Oracle является объектно-реляционной системой. Модуль **Objects Option** поддерживает объектно-ориентированные возможности — объектные типы, коллекции, массивы, вложенные таблицы, ссылки на объекты и большие бинарные объекты (BLOB).

За счет включения в сервер Oracle модуля **64 Bit Option** Oracle Database работает не только на 32-разрядных, но и на 64-разрядных компьютерах, что существенно расширяет его возможности по высокой скорости обработки данных.

Модуль **Oracle Workflow** представляет собой средство для автоматизации стандартных бизнес-процедур организации, для разработки процедур управления потоками работ. Он предлагает расширенные возможности автоматизации прохождения и обработки информации произвольного типа и формализации сложных бизнес-процедур и алгоритмов обработки информации. Oracle Workflow включен как в состав Oracle Database, так и в состав Oracle9i Application Server.

Одна из ключевых возможностей сервера БД Oracle — механизм хранения и обработки очередей сообщений, который называется **Oracle Advanced Queuing (AQ)**. Он поставляется вместе с сервером баз данных, и его не нужно лицензировать отдельно. Компонент AQ относится к классу **Message Oriented Middleware** (ПО промежуточного слоя для обработки сообщений). Наличие такого компонента позволяет построить на базе сервера полнофункциональную инфраструктуру для обработки сообщений и исключает необходимость приобретения для этой цели дополнительных средств третьих фирм (таких как IBM MQ Series), обеспечивая, в то же время, связь с ними в неоднородных средах за счет продукта **Oracle Messaging Gateways**.

Начиная с версии Oracle8i, в состав сервера (во все редакции) включена виртуальная Java-машина (**JServer Enterprise Edition**).

Наконец, Oracle Database снабжен всеми необходимыми средствами для подключения клиентских рабочих мест по протоколу Net8 (модуль **Networking Kit**), для обеспечения работы клиентов по технологии OLE (модуль **Objects for OLE**), набором ODBC-драйверов (**ODBC Driver**) и библиотеками для разработки программ на языках третьего уровня, ис-

пользующих для доступа к базе данных **Oracle Call Level Interface (OCI)**. **Oracle Call Interface** поддерживает разработку программ с применением вызовов низкоуровневых функций для доступа к базам данных. Это позволяет создавать эффективные программы, требующие минимальных ресурсов. Возможность разработки приложений, оптимизированных по скорости и используемой памяти, достигается за счет использования вызовов функций, которые предоставляют полный контроль за выполнением операторов SQL и PL/SQL.

Компонент **Oracle Objects for OLE** предоставляет возможность доступа к базам данных Oracle-приложений, разработанных на C++, Microsoft Visual Basic, OLE 2.0. Полная поддержка языка макроопределений в Visual Basic позволяет получать данные из баз данных Oracle непосредственно в электронных таблицах Microsoft Excel.

Редакции Oracle Database

Наличие нескольких редакций Oracle Database позволяет приобрести лицензию в точном соответствии со спецификой решаемых задач и с масштабом организации-заказчика.

Для проектов информационных систем крупного и среднего масштаба предлагается **корпоративная редакция сервера**. Помимо функциональности, включенной непосредственно в корпоративную редакцию сервера, возможна дополнительная функциональность (например, геоинформационных систем), которая достигается за счет использования опций сервера баз данных. Корпоративная редакция сервера в комбинации с опциями применяется для построения промышленных систем оперативной обработки транзакций, хранилищ данных, центров обработки данных и т. д., то есть в системах с высокими требованиями по производительности, надежности и высокой готовности.

Стандартная редакция включает практически всю функциональность СУБД Oracle, необходимую для созда-

Состав Oracle Database Standard Edition

JServer Enterprise Edition
interMedia
Enterprise Manager
Object Option
Networking Kit
Objects for OLE
Distributed Option

*SQL*Plus*
Workflow Standard Edition
Advanced Queuing
64-bit Option
Oracle Call-level Interface (OCI)
ODBC Driver
Ограниченное использование: Internet Directory

Состав Oracle Database Personal Edition

Networking Kit
Objects for OLE

*SQL*Plus*
ODBC Driver

ния промышленных баз данных. То есть, несмотря на то, что Oracle Database Standard Edition позиционируется как сервер масштаба рабочей группы, по своим функциональным возможностям и своему составу он вполне может выступать и как центральный сервер БД в масштабе небольшой организации. Однако правила лицензирования Oracle таковы, что стандартная редакция сервера БД Oracle может использоваться на компьютерах с числом процессоров не более четырех. Кроме того, опции (расширения) корпоративной редакции Oracle не могут быть использованы для стандартной редакции. Например, на ее основе нельзя построить кластер, так как опция Oracle9i Real Application Clusters применима только к корпоративной редакции сервера. В составе стандартной редакции сервера Oracle поставляется Oracle Enterprise Manager. Он используется совместно с модулем Standard Management Pack (SMP), который включает необходимые в работе администратора баз данных пакеты для настройки оптимальной производительности (Tuning Pack), отслеживания и диагностики любых нештатных ситуаций в работе сервера баз данных (Diagnostic Pack) и автоматического переноса изменений из тестовой базы данных в рабочую (Change Management Pack). В составе SMP эти пакеты ограничены по функциональности. Полнофункциональные версии пакетов поставляются как опции продукта Oracle Enterprise Manager.

Персональная редакция предназначена для использования одним пользователем при эксплуатации разработанного на базе Oracle приложения, либо для разработки приложения, которое затем будет перенесено на корпоративную редакцию Oracle Database. К персональной редакции могут быть применены все опции корпоративной редакции, за исключением Real Applications Clusters.

Редакция для мобильных вычислений – Oracle9i Lite. В состав продукта входит все необходимое для разработки, внедрения и управления приложениями для мобильных устройств на всех популярных сейчас ОС: Palm OS, Symbian EPOC, Microsoft Windows CE и Microsoft Windows 95/98/NT/2000.

Oracle9i Lite состоит из двух компонентов: **Mobile Development Kit** и **Mobile Server**. Ядром Oracle9i Lite является Oracle9i Lite Database – реляционная база данных, специально спроектированная для работы на мобильных устройствах, в которой полностью реализованы механизм транзакций, ссылочной целостности и спецификации языка SQL. Бизнес-логика – хранимые процедуры и триггеры – разрабатывается на Java. Mobile Server – это расширение Oracle9i Application Server, он обеспечивает взаимодействие мобильных приложений с Oracle9i Database или с различными Интернет-приложениями.

Опции Oracle Database Enterprise Edition

Real Application Clusters

Опция Real Application Clusters позволяет создавать высоконадежные кластерные системы с прозрачным переключением приложений (время переключения составляет 17 секунд). За счет использования собственной технологии **Cache Fusion** кардинально уменьшается число операций записи/чтения блоков данных с диска, так как операции обмена данными между узлами кластера выполняются через канал «память–память» (**memory channel**). В таком кластере обеспечивается не только высокая готовность и надежность, но также горизонтальная масштабируемость, когда без остановки всего комплекса (в горячем режиме) в кластер можно добавить дополнительный компьютер, и часть приложений будет переключена на него. В таком кластере средствами Oracle обеспечивается оптимальный баланс загрузки компьютеров. Фактически, корпорация Oracle сумела создать такое кластерное решение, которое не требует от приложений никаких специальных операций по переключению между узлами кластера. То есть любые корпоративные приложения (SAP, PeopleSoft и т.д.), работают с кластером без каких-либо изменений (поэтому продукт и носит название Real Application Cluster, то есть кластер для корпоративных приложений).

Real Application Cluster обладает следующими ключевыми свойствами:

Состав Oracle Database Enterprise Edition:

JServer Enterprise Edition
interMedia
Enterprise Manager
Object Option
Networking Kit
Objects for OLE
Advanced Replication Option
Distributed Option
Parallel Query Option
*SQL*Plus*
Visual Information Retrieval

Workflow Enterprise Edition
Advanced Backup and Recovery
Advanced Queuing
Connection Manager & Pooling
64-bit Option
Enterprise Backup Utility
Oracle Call-level Interface (OCI)
ODBC Driver
Дополнительно для OS/390: Access Manager for CICS, Access Manager for IMS/TM
Ограниченное использование: Internet Directory

Масштабируемость — возможность преодолевать ограничения аппаратных средств. Как только система достигает порога своих ресурсов, добавление еще одного процессорного узла позволяет плавно нарастить мощность комплекса.

Высокая доступность — Real Application Cluster на кластерном оборудовании представляет собой окружение, устойчивое к сбоям. Пользовательские соединения с узлом, на котором произошел сбой, могут быть прозрачно перенесены на доступный узел.

Простота управления — единожды выполнив операции по установке и настройке на одном узле, можно автоматически продублировать эти операции и на других узлах.

Интернет и корпоративные приложения предъявляют значительные требования к поддержке большого числа пользователей. Схема, применяемая в Oracle9i для **балансировки соединений новых пользователей**, упрощает способы управления большим числом пользователей, не ухудшая время реакции системы. Согласно этой схеме, пользовательское соединение перебрасывается на узел с наименее занятыми процессорами. Таким образом гарантируется равномерная загрузка всех процессоров на всех узлах кластера и сбалансированное использование оперативной памяти этих узлов, что, в свою очередь, приводит к уменьшению времени отклика системы.

Real Application Clusters сохраняет все возможности Oracle Fast Start Fault Recovery (быстрое восстановление по-

сле сбоем), свойственные обычной версии, такие как Fast Start Checkpointing и Fast Start Rollback, и расширяет доступность за счет использования на кластерных архитектурах.

Warm Failover — пользователи прозрачно переприсоединяются на соседний узел кластера. На этом узле уже запущен экземпляр Real Application Clusters и открыта база данных. Это значительно экономит время, так как соседний узел уже готов к работе и вполне возможно, что в его буферах данных уже находятся данные последних запросов узла, с которого переключаются пользователи.

Hot Failover — пользователи автоматически переключаются в случае сбоя на соседний узел, где уже заранее установлены соединения. Это значительно экономит время, необходимое для переприсоединения, и уменьшает сложность для пользователя. Все эти операции происходят абсолютно прозрачно для пользователя.

Оба сценария выигрывают от применения механизма Transparent Application Failover при выполнении запросов, так как в этом случае сохраняются контекст сессии и уже откомпилированные запросы, но в случае Hot Failover процесс переключения происходит значительно быстрее за счет предустановленных соединений пользователей с базой данных.

Real Application Clusters обеспечивает полностью устойчивую к сбоям параллельную архитектуру баз данных, что достигается за счет способности восстановления при крахе (N-1) узла

в N-узловом кластере. Это означает, что пока работает хотя бы один узел, Real Application Cluster может динамически переконфигурировать свои ресурсы и поддерживать непрерывное выполнение пользовательских транзакций.

Partitioning

Опция Partitioning позволяет строить **секционированные таблицы и индексы** и предназначена для функционального расширения Enterprise Edition по управлению большими базами данных. Секционированные таблицы и индексы применяются для разделения больших таблиц и индексов на части, управлять которыми можно независимо друг от друга, вместо того, чтобы управлять всей таблицей или индексом как единым монолитным объектом. При секционировании уменьшается время, требующееся для выполнения большинства административных операций. Это уменьшение можно объяснить применением этих операций к меньшим "единицам хранения" и увеличением производительности вследствие их параллельного выполнения. Кроме того, возрастает надежность системы, так как уменьшается влияние сбоев.

Администраторы баз данных могут определять атрибуты памяти для каждого раздела и размещение раздела в файловой системе хост-машины, увеличивая тем самым гранулярность управления большой базой данных. Каждый из разделов может быть индивидуально переведен в автономное состояние или, наоборот, возвращен

в оперативное состояние; его можно копировать и восстанавливать, экспортировать в него или импортировать из него данные, а также загружать в него данные, уменьшая тем самым время, требующееся для выполнения операций управления. Для каждого раздела таблицы может быть построен индивидуальный индексный раздел, что также сокращает время, необходимое для выполнения операций сопровождения индексов. Возможны разнообразные локальные и глобальные индексные стратегии. Операции с разделами могут выполняться параллельно. Использование разделов повышает коэффициент готовности системы, в которой возможны аппаратные сбои и сбои приложений. Приложения, которым не требуются содержащиеся в переведенных в автономное состояние разделах данные, продолжают выполняться без какого-либо ущерба для своей работы. Секционирование является прозрачным для приложений, и стандартные операции DML выполняются для секционированных таблиц так же, как и для обычных.

Advanced Security

Oracle Advanced Security (OAS) обеспечивает полный набор возможностей для защиты программной инфраструк-

туры корпоративной сети и работы в Интернет. OAS дополняет общую концепцию безопасности Oracle Database, позволяет решить ключевые проблемы, связанные с нарушением безопасности в Интернет следующим образом:

- гарантирует неприкосновенность данных и коммуникаций (с помощью криптозащиты и проверки целостности);
- осуществляет идентификацию пользователей, баз данных и Web-серверов (интегрированная поддержка идентификации);
- разрешает удаленный доступ и расширяет корпоративную сеть в Интернет (интеграция безопасного удаленного доступа в локальную сеть).

Неприкосновенность данных и коммуникаций: криптозащита.

Технология криптозащиты гарантирует неприкосновенность данных за счет перевода сообщений в зашифрованную форму и проверки целостности данных. OAS защищает данные, используя стандарты шифрования RSA Data Security RC4 или Data Encryption Standard (DES). Для каждой сессии Oracle Net создается специальным образом секретный ключ, обеспечивающий безопасность всего сетевого трафика. OAS делает невозможными скрытые модификацию, добавление

или удаление части передаваемых данных. Используя алгоритм MD5, Oracle Net сразу по прибытии пакета данных проверяет их на целостность.

Соединение серверов баз данных с серверами приложений.

Безопасность передачи данных между Web-навигатором и Web-сервером обеспечивает Oracle9i Application Server, поддерживающий Secure Sockets Layer (SSL). OAS, в свою очередь, обеспечивает неприкосновенность и целостность данных между Web-сервером и корпоративной БД, используя выбранный пользователем SSL или какой-либо другой метод криптозащиты. Это позволяет построить сквозное, от навигатора до базы данных, решение по безопасности и целостности данных, передаваемых по корпоративной сети и через Интернет.

Идентификация пользователей, баз данных и Web-серверов.

Обычно для идентификации используется один из двух методов. Первый — это пароль, который является обычным средством проведения идентификации пользователей. Очень часто используются более строгие методы, такие как токены, смарткарты и даже отпечатки пальцев. Идентификация, основанная на сертификатах, предоставляет пользователям и компьюте-

Таблица 1. Поддержка сверхбольших БД в Oracle9i

<i>Характеристика</i>	<i>Поддержка в Oracle9i</i>
<i>Размер базы данных теоретический реальный</i>	<i>512 Пентабайт ограничения платформы</i>
<i>Количество файлов в базе данных теоретически реально</i>	<i>64 тысячи ограничения платформы</i>
<i>Колонок в таблице</i>	<i>1000</i>
<i>Физических сегментов (extents) в таблице</i>	<i>Не ограничено</i>
<i>Количество колонок с очень большими объектами (LOB) в таблице</i>	<i>Не ограничено</i>
<i>Размер колонки:</i>	
<i>CHAR</i>	<i>2000</i>
<i>VARCHAR</i>	<i>4000</i>
<i>LOB</i>	<i>4 Петабайта</i>
<i>Секционирование (partitioning)</i>	<i>по диапазону, по хэш-функции, смешанное, по списку</i>
<i>Параллельное выполнение</i>	<i>DDL и DML операции</i>
<i>Индексы</i>	<i>Bitmap, B-tree, Hash, R-tree, Bitmap Join Index, пользовательские</i>
<i>Специальные алгоритмы</i>	<i>Hash Joins, Star Joins</i>

рам цифровые сертификаты. Этот способ идентификации использует Public Key Infrastructure (PKI) для реализации сертификатов и их полномочий и SSL для идентификации того, кто находится на другом конце соединения. OAS интегрирует оба этих метода, обеспечивая повышенный уровень безопасности в системах клиент-сервер и в Интернет. OAS поддерживает как SSL, так и RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service).

Поддержка промышленных стандартов. SSL — лидирующий протокол безопасности для Интернет, предотвращающий подслушивание, подделку сообщений и фальсификацию. Поддержка SSL в OAS расширяет выбор методов криптозащиты и предоставляет идентификацию с помощью открытого ключа, основанную на стандартах SSL. Используя SSL, сервер Oracle идентифицирует пользователей с помощью сертификатов стандарта X.509 v.3. Среди методов криптозащиты, поддерживаемых SSL, есть и Triple DES (3DES).

Полный пакет средств защиты включает Oracle Wallet, Oracle Wallet Manager и сервер сертификатов. Накопитель (*wallet*) хранит сертификат X.509 и идентификационные данные. Wallet Manager — это интерфейс для управления накопителем. Сервер сертификатов предоставляет сертификаты, сервер каталогов хра-

нит эту информацию. Все вместе они обеспечивают в OAS безопасность по методике **Public Key Infrastructure (PKI)**.

SSL делает безопасным не только протокол Oracle Net, но и другие протоколы, такие как IIOP (Internet Inter-ORB Protocol). За счет поддержки Java OAS делает безопасными соединения по протоколу IIOP, предоставляя продуктам Oracle возможность работать с тонкими клиентами и Enterprise JavaBeans.

Label Security

Современные информационные системы требуют применения изощренных схем защиты данных, опирающихся на так называемый принудительный или обязательный контроль доступа к данным (**mandatory access control**). Он основан на метках безопасности (**security labels**), которые присваиваются данным при их создании. Каждая из меток соответствует некоторому уровню безопасности. Метки служат для классификации данных по уровням безопасности. Для правительственных и коммерческих организаций эта классификация имеет четыре уровня безопасности (см. таблицу 2).

Так как данные расклассифицированы по уровням безопасности метками, каждый конкретный пользователь получает ограниченный доступ к данным. Он может оперировать только

с данными, находящимися на том уровне секретности, который соответствует его статусу, и на уровнях ниже. Любой пользователь может в своем SQL-запросе потребовать выдать все записи из таблицы. СУБД проверит уровень безопасности пользователя и в ответ на запрос возвратит только те строки таблицы, которые удовлетворяют условиям, сформулированным в запросе, и соответствуют статусу пользователя. Label Security поставляется как расширение Oracle Database Enterprise Edition.

Spatial

Oracle Spatial предоставляет SQL-схему и функциональность, которые способствуют хранению, получению и изменению пространственных данных в Oracleⁱ. Spatial состоит из следующих компонентов:

- Схема (MDSYS), которая предопределяет хранение, синтаксис и семантику поддерживаемых геометрических типов данных.
- Механизм пространственного индексирования.
- Набор операторов и функций для выполнения пространственных запросов и аналитических операторов.
- Набор административных утилит.

Oracle Spatial позволяет работать не только с географическими данными, то есть данными, характеризуемыми

Таблица 2. Пример классификации по уровням безопасности

Правительственные организации	Коммерческие организации
Совершенно секретно	Максимальная безопасность (Финансы)
Секретно	Ограниченное распространение (Кадры)
Конфиденциальная информация	Конфиденциальная информация (Для использования только в рамках организации)
Несекретная информация	Общедоступная информация

Пять моделей классификации Oracle Data Mining:

- Нейронные сети
- Ближайшие *k*-окрестности
- Классификационные и регрессионные деревья решений
- Байесовское обучение
- Кластеризация

такими понятиями, как долгота и широта, но и с данными, получаемыми из систем типа CAD и CAM.

Data Mining

Инструментальная среда Oracle Data Mining (ODM) предназначена для анализа данных методами, относящимися к технологии извлечения знаний или «data mining». Основная задача этой технологии состоит в выявлении в больших наборах данных скрытых закономерностей, зависимостей и взаимосвязей, полезных при принятии решений на различных уровнях управления. Такие закономерности представляются в виде моделей различного типа, позволяющих проводить классификацию ситуаций или объектов, прогнозировать их поведение, выявлять группы сходных объектов и т.п. Существенно, что модели строятся автоматически на основе анализа имеющихся данных об объектах, наблюдениях и ситуациях с помощью специальных алгоритмов.

Методы извлечения знаний успешно применяются в различных областях для решения таких практических задач, как привлечение новых, выявление наиболее перспективных и удержание клиентов, повышение эффективности маркетинговой деятельности по продвижению продуктов и услуг, выявлению причин сбоев оборудования и так далее.

ODM поддерживает все этапы технологии извлечения знаний, включая постановку задачи, подготовку данных, автоматическое построение моделей, анализ и тестирование резуль-

татов, использование моделей в реальных приложениях.

Развитые графические средства предоставляют широкие возможности для анализа полученных результатов, верификации моделей на тестовых наборах данных, оценки точности и устойчивости результатов. Уточненные и проверенные модели можно включать в существующие приложения путем генерации их описаний на C, C++, Java, а также разрабатывать новые специализированные приложения с помощью входящего в состав среды ODM средства разработки Software Development Kit (SDK).

Важной особенностью системы ODM, выделяющей ее среди других средств извлечения знаний, являются ее технические характеристики: работа в архитектуре Клиент/Сервер, широкое использование техники параллельных вычислений, высокая степень масштабируемости при увеличении вычислительных ресурсов. Все это позволяет выполнять процедуры автоматического анализа данных огромных объемов, достигая очень высоких временных показателей.

Oracle9i OLAP Services

Опция Oracle9i OLAP Services (OLAP) предназначена для построения аналитических систем, основанных на принципах многомерного анализа и технологии OLAP. Этот компонент позволяет хранить и обрабатывать в одной и той же базе данных не только реляционную, но и многомерную информацию. Средства Java OLAP API поддерживают полномасштабную

многомерную модель; предоставляют широкий набор математических, статистических и финансовых функций для решения задач прогнозирования, планирования, оценки ситуации и выявления тенденций; позволяют создавать аналитические приложения произвольного уровня сложности, включая асимметричные запросы, вычисляемые значения измерений, расчетные показатели и пошаговое формирование запросов.

Встроенные в Oracle9i Database средства OLAP обеспечивают высокий уровень надежности, масштабируемости и производительности при одновременной работе большого числа пользователей. Важным преимуществом полной интеграции OLAP-технологии с реляционным сервером баз данных Oracle является единый подход к администрированию как реляционных, так и многомерных баз данных, включая моделирование данных, управление пользователями, ограничение прав доступа, оптимизацию выполнения запросов. Для решения всех этих задач используется общая инструментальная среда **Oracle Enterprise Manager**, в состав которой входят дополнительные средства для работы с многомерной информацией. Для создания на основе OLAP рабочих мест для аналитиков, руководителей и других конечных пользователей используется инструментальная среда разработки **Oracle JDeveloper** со специальной компонентой **Oracle Business Intelligence Java Beans**.

Специальные модули OEM

- **Replication Manager** — конфигурирование и контроль репликации БД;
- **Parallel Server Manager** — управление несколькими экземплярами Oracle на кластере.
- **interMedia Text Manager** — конфигурирование и управление работой с текстами в БД;
- **Application Server Manager** — конфигурирование и управление работой с Oracle9i AS;
- **Developer Server Forms Manager** — конфигурирование и управление работой с Forms Server;
- **Spatial Index Advisor** — конфигурирование и управление работой с пространственной информацией;
- **Oracle Failsafe Manager** — конфигурирование и управление работой с Failsafe;
- **Oracle Express Manager** — конфигурирование и управление работой с продуктами Express;
- **Directory Manager** — работа с Oracle LDAP Internet Directory;
- **Applications Manager** — работа с SAP/R3 или Oracle Applications.

Oracle Enterprise Manager

Oracle Enterprise Manager (ОЕМ) — продукт для комплексного управления промышленной средой обработки данных с несколькими десятками и, быть может, сотнями серверов баз данных под управлением Oracle. Одним из основных компонентов является центральная консоль администратора баз данных (АБД). Работая за этой консолью, АБД видит все СУБД, которые он администрирует, несмотря на то, что они размещаются на разных компьютерах, разбросанных по разным зданиям, городам и странам. Он может отслеживать состояние этих СУБД и выполнять с каждой СУБД или с группой СУБД различные административные действия, не покидая своего рабочего места. А при желании он может все это делать через Интернет.

Центральная консоль разработана на языке Java и имеет красивый и удобный графический интерфейс, который может работать на Windows-платформах и на Sun Solaris. Кроме СУБД, администратор может контролировать с этой консоли узлы сети (компьютеры), серверы приложений (Oracle9i Application Server), ERP-приложения (SAP R/3, Oracle E-Business Suite). Более того, на нескольких машинах можно установить несколько таких консолей, и тогда несколько АБД смогут работать с этими БД, узлами и т. д. одновременно.

ОЕМ включает три компонента: центральные консоли, за которыми работают АБД, управляющие серверы (**Management servers**), реализующие всю логику работы ОЕМ, и интеллектуальные агенты (**Intelligent Agents**), работающие на узлах, где размещены БД, и выполняющие там задания по поручению управляющих серверов. Управляющий сервер имеет свой репозиторий, где он хранит необходимую для работы информацию о пользователях БД, узлах, привилегиях и т. д. Репозиторий хранится в БД Oracle. Консоль выполняет функции интерфейса. Несколько консолей могут работать с одним управляющим сервером, а при большой нагрузке можно запустить дополнительный управляющий

сервер, который будет использовать тот же репозиторий. Таким образом достигается балансировка нагрузки.

Главное достоинство ОЕМ состоит в том, что это технологический каркас (frame), в который легко могут быть добавлены новые модули, расширяющие функции ОЕМ и выполняющие те или иные работы по администрированию. Таких модулей существует много и их можно разбить на четыре группы.

1. Пользовательские модули и модули других фирм. ОЕМ имеет документированный API, и все желающие могут разрабатывать и включать в ОЕМ свои собственные модули, расширяющие функциональность ОЕМ.
2. DBA Management Pack. Это стандартный набор модулей, разработанных Oracle и поставляемых вместе с ОЕМ. Они позволяют выполнять основные работы по администрированию БД (работы с экземпляром Oracle, пользователями, объектами БД).
3. Oracle Diagnostic, Tuning, Change Management Packs. Эти три пакета модулей, разработанных Oracle, не входят в стандартную поставку Enterprise Manager. Лицензии на них надо приобретать отдельно. Они сильно помогают АБД в диагностировании, настройке и модификации БД.
4. Прочие специфические модули. Эти модули также разработаны Oracle и нужны для работы с отдельными специфическими опциями (компонентами) сервера. Если пользователь приобрел и использует эти опции, то ему следует установить и использовать также и модули для конфигурирования и управления этими опциями. Например, есть модуль для работы с Oracle9i RAC.

Oracle Diagnostic Pack

Главная задача, которую решают модули пакета Oracle Diagnostic Pack (ODP) — это получение точной, наглядной, оперативной информации о том, что происходит в БД и на узле (следует помнить, что в работающей

системе ситуация меняется ежесекундно). Знание состояния БД и узлов часто также помогает решать проблемы еще до их возникновения, т. е. вести проактивное администрирование. Он позволяет в реальном времени собирать статистику о БД, узлах и приложениях и определять текущее состояние этих объектов и тенденции изменения состояния.

Oracle Tuning Pack

Пакет Tuning Pack позволяет автоматизировать процесс настройки БД и приложений, решая три задачи настройки: БД для оптимальной работы всей совокупности приложений, SQL-операторов и использования пространства БД и устранения проблем, снижающих скорость доступа к данным.

Change Management Pack

Пакет Oracle Change Management Pack (CMP) облегчает работы, связанные с изменением структуры БД и хранящихся в ней объектов, а также тиражирование изменений из базы разработчика в эксплуатационные базы. Фактически CMP позволяет АБД делать изменения в экспериментальной БД, и после того, как они будут признаны успешными, распространить их на эксплуатационные базы данных. Главным достоинством пакета является то, что прежде чем делать изменения, он проводит сложный анализ зависимостей, и АБД всегда может знать последствия своих действий по изменению БД и может быть уверен в качестве и согласованности выполнения этих изменений.

CMP реализует следующую методологию модификации БД: определяется текущее состояние БД и ее структур, это состояние сравнивается с предыдущим состоянием, выявляются различия и на основе их формируется план внесения изменений в другие БД. Далее проводится анализ влияния и допустимости таких изменений, строится отчет и скрипты для выполнения изменений. После чего можно запустить эти скрипты на выполнение.

Oracle9i Application Server

Oracle9i Application Server (Oracle9iAS) — это продукт универсального класса, позволяющий решать широкий спектр задач по поддержке приложений в Internet, Intranet и Extranet-системах (рис. 4). Самая очевидная и простоя функция сервера приложений — это создание **динамических Web-сайтов**, генерирующих HTML-страницы на основе информации из баз данных Oracle. Так как Oracle9iAS тесно интегрирован с Oracle9i Database, то создание таких сайтов выгодно тем, кто уже работает с базой данных Oracle и приступает к разработке Интернет-систем.

В Oracle9i включена среда времени исполнения для **транзакционных приложений** (то есть для таких, которые интенсивно обновляют данные в базах данных — они разрабатываются на языках: Java, PL/SQL, C, C++, Perl). Более того, Oracle9iAS позволяет перенести приложения, которые были разработаны с помощью средств проектирования и разработки Oracle Designer и Developer (Forms) в архитектуру клиент/сервер, в трехуровневую архитектуру без переписывания исходного кода.

Oracle9iAS позволяет создавать **специализированные порталы** для трансляции информационных ресурсов Интранет и Экстранет-систем на устройства беспроводного доступа. Важнейшая функция Oracle9iAS — **интеграционная**. При использовании стандартов для обмена электронными данными на основе языка XML, сервер приложений становится центральным звеном в цепочке взаимодействия приложений электронного бизнеса, управляя передачей электронных документов между ними.

Oracle9iAS Portal

В рамках Oracle9iAS корпорация Oracle предлагает программный продукт для быстрого развертывания и поддержки работы информационного портала организации (Enterprise Information Portal, EIP). Продукт носит название Oracle9iAS Portal.

Oracle9iAS Portal был задуман и реализован именно как готовое решение. Основной целью было резко снизить объем ручного программирования за счет использования готовых компонентов информационного портала, а также визуальных интерактивных средств разработки (мастеров — wizards). Также была поставлена задача дать возможность организациям самостоятельно создавать и поддерживать порталы без привлечения Web-дизайнеров, специалистов по языку HTML и дополнительных системных администраторов.

Oracle9iAS дает в руки создателей портала predetermined структурное решение, опирающееся на специальные типы объектов портала, такие как папки и их иерархии, категории, перспективы, области поиска и другие. Используя эту структуру, создатели портала наполняют ее конкретным контентом. При этом они имеют воз-

можность динамического расширения структуры портала за счет применения специального **механизма портлетов**. В то же время Oracle9iAS Portal предоставляет настраиваемую среду для создания портала — речь идет о возможности подстройки параметров объектов портала, в том числе и визуальных.

Oracle9iAS Portal — это продукт, в котором реализована центральная идея всех Интранет-систем — централизованное администрирование портала и распределенное управление содержанием (*content*). Централизованное

администрирование означает полную концентрацию функций управления структурой портала и пользователями портала в руках его администратора, что позволяет контролировать общую конструкцию портала. В то же время функции управления контентом (например, процедура публикации информации) распределены по различным подразделениям организации, в которых ряду сотрудников назначаются специальные роли — авторов, публикаторов информации, модераторов конференций и так далее.

Oracle9i Application Server



think9i

Рис. 4

Oracle9iAS Portal предлагает естественный путь к упорядочиванию информации внутри организации — это создание электронного корпоративного информационного хранилища организации, которое принято называть электронной (или цифровой) библиотекой организации. Ценность Oracle9iAS Portal заключается в том, что он предоставляет готовую инфраструктуру для развертывания электронной библиотеки документов.

Oracle9i Wireless

Oracle9iAS Wireless — это программное обеспечение, предназначенное для создания и развертывания приложений беспроводного доступа. Основной его задачей является обеспечение процесса получения, преобразования и доставки информации от произвольных источников к портативным цифровым устройствам самого разного класса.

Мобильные устройства могут использоваться как альтернативный способ доступа к существующим приложениям организации. Для реализации подобных схем работы Oracle9iAS Wireless предоставляет программные адаптеры к типичным информационным источникам, таким как базы данных, почтовые системы, Web-сайты и корпоративные приложения. После извлечения информации происходит ее адаптация под форматы и языки разметки, используемые в клиентских устройствах, например, WML, в мобильных телефонах с поддержкой WAP или VoiceML в интеллектуальных автоответчиках. Гибкая система **XML-трансформеров** гарантирует поддержку как существующих, так и разрабатываемых форматов.

Oracle9iAS Wireless предоставляет дополнительные сервисы, облегчающие

развертывание эффективного беспроводного портала. Расширенные возможности персонализации означают не только возможность делать подборку наиболее часто используемых информационных источников, но и сохранять личные настройки. Предоставляемая информация может подстраиваться в зависимости от географического местонахождения абонента. И наконец, портал может предоставлять своим подписчикам услуги электронных уведомлений при появлении обновленной информации.

Oracle9iAS Personalization

Современные электронные каналы продаж опираются на интеллектуальные технологии для индивидуального учета предпочтений пользователя. В мире электронной коммерции известна система автоматизированных рекомендаций, позволяющая предсказать степень интереса посетителя к товарным позициям через анализ в реальном времени статистики посещений, покупок, просмотра рекомендаций и результатов рейтингов.

Персонализация работы с клиентом сегодня жизненно необходима компаниям, специализирующимся в области электронной коммерции для поддержания своей конкурентоспособности. Сегодня выигрывает тот, кто лучше и эффективнее выстраивает отношения с клиентом. Модуль Personalization помогает компаниям предоставлять своим клиентам оперативные рекомендации через Интернет, а именно: снабжать клиентов персональными советами по конкретным продуктам, оценками "правильности" этих советов, а также обеспечивать улучшенную навигацию по сайту на основании данных о пристрастиях и настройках посетителя. Модуль

предназначен для использования в электронной коммерции, хостинге приложений и операторских центрах (*call centers*).

Oracle9iAS Personalization — это механизм выдачи оперативных рекомендаций, основанный на технологиях **Data Mining** и работающий в рамках Oracle9iAS. Модуль Personalization сводит к минимуму затраты на составление точных персональных рекомендаций. Используя данные из различных источников, в том числе из клиентской базы данных, а также сведений о пользовательской активности, модуль создает динамический профиль для каждого клиента, который затем используется для выдачи рекомендаций. Модуль снабжен гибким и легко настраиваемым программным интерфейсом, который позволяет применять разнообразные стратегии составления рекомендаций, поэтому система оперативных рекомендаций легко поддается настройке для поддержки интересующих клиента областей. Средства Data Mining, встроенные в БД, позволяют автоматически обнаруживать индивидуальные стереотипы поведения заказчиков и использовать их для составления максимально точных персональных рекомендаций.

Email Server

В состав Oracle9iAS включено решение для организации сервера электронной почты, доступ к которому возможен из любых клиентских программ, поддерживающих интернет-стандарты POP3 и IMAP. Архитектура, лежащая в основе продукта, ориентирована на высокий масштаб развертываемой системы — множество одновременно работающих пользователей и большой объем хранимых поч-

Состав Oracle9i Application Server Enterprise Edition

Business Components for Java
Oracle9iAS Portal
Oracle Forms Services
Oracle Reports Services
Discoverer Viewer

Discoverer Plus
Email Server
Internet Directory
Application InterConnect Toolkit
Workflow

Состав Oracle9i Application Server Standard Edition

*Business Components for Java
Email Server*

*Ограниченное использование:
Internet Directory*

товых сообщений. Так, например, более 43 тысяч сотрудников Oracle по всему миру круглосуточно используют единую централизованную почтовую службу на базе Oracle E-mail Server.

К особенностям почтовой системы Oracle относятся наличие Web-клиента, серверных правил и фильтров, выделенного обработчика срочных почтовых сообщений, служб мониторинга и антивирусной защиты. Провайдеры интернет-услуг оценят возможность создания логически независимых почтовых систем на единой базе данных. **Unified Messaging** дополняет E-mail Server, предоставляя пользователям возможность работы как с электронной почтой, так и с факсами и голосовой почтой через единый почтовый ящик, доступ к которому возможен по сети и через обычный телефон.

Oracle Message Broker

Продукт лежит в основе инфраструктуры интеграции бизнес-приложений Enterprise Application Integration (EAI). На основе межплатформенной спецификации Java Message Service API Oracle Message Broker (OMB) позволяет корпоративным приложениям устойчиво взаимодействовать в реальном времени, обеспечивая поддержку бизнес-процессов, охватывающих несколько отделов и систем. Интеграция осуществляется путем обмена сообщениями о происходящих событиях и реакции других систем на них. Сообщения могут направляться через продукты обмена сообщениями третьих фирм, такие как AQLite, Volatile, Multicast, TIBCO, MQSeries.

Oracle9iAS InterConnect

Oracle9iAS InterConnect — это часть Oracle9i Application Server Enterprise Edition. Продукт предоставляет возможности интеграции приложений

масштаба предприятия, опираясь на производительность, управляемость и надежность таких продуктов Oracle, как Database, Oracle Workflow, Advanced Queuing и Enterprise Manager.

Процесс интеграции включает в себя этапы проектирования, внедрения и сопровождения программного решения. Графическое средство разработки упрощает процесс моделирования всех аспектов интеграции. Доступ к приложениям осуществляется через ряд поставляемых адаптеров к приложениям и системам Oracle. Адаптеры для приложений сторонних производителей поставляются за дополнительную плату. В настоящий момент доступны адаптеры для систем SAP R/3, PeopleSoft, монитора транзакций CICS и для FTP.

Роль адаптеров заключается в формировании XML-сообщений в ответ на определенные события, происходящие в системе. Информация затем передается в ядро Oracle9iAS InterConnect для промежуточного хранения, преобразования и запуска соответствующих процессов Oracle Workflow, выполняющих функции диспетчера, обработчика ошибок и средства рассылки уведомлений. Наработки, созданные в процессе проектирования и внедрения продукта, сохраняются в едином репозитории метаданных и доступны для последующего анализа и корректировки.

Oracle Workflow

Oracle Workflow — это средство для автоматизации стандартных бизнес-процедур организации, ориентированное на разработчиков корпоративных приложений, основанных на технологиях Oracle. Этот технологический компонент Oracle9i Database и Oracle9i Application Server предлагает инфраструктуру и средства проек-

тирования для автоматизации прохождения информации произвольного типа, формализации сложных бизнес-правил и включения пользователя в процесс принятия решения.

Разработка приложений для управления потоками работ (*workflow*) начинается с проектирования алгоритма процесса в графической среде Workflow Builder. Процесс состоит как из стандартных действий, таких как точки входа, выхода, ветвления, уведомления, вложенного процесса, так и действий, специфических для конкретного приложения, функциональность которых реализуется разработчиками. После того, как описания процессов сохранены в репозитории, они могут быть использованы приложениями через программный интерфейс. Дополнительные возможности включают рассылку почтовых уведомлений о результатах работы процесса и предоставление форм интерактивного взаимодействия пользователей с автоматизированным процессом, например, для получения подтверждений или виз.

Oracle Internet Directory

Oracle Internet Directory (OID) — это реализация протокола LDAP версии 3, объединяющая стандартные подходы к организации служб каталогов, надежность и масштабируемость сервера баз данных Oracle. Сервер директорий Oracle представляет собой приложение, основанное на СУБД Oracle и тесно интегрированное с сетевыми службами и управляющими средствами Oracle.

Oracle Internet Directory может использоваться как независимый продукт, например, для поддержания сетевой адресной книги организации. Большого эффекта от внедрения службы каталогов можно также ожидать в организациях, использующих

серверные продукты Oracle, такие как Oracle9i Database, Oracle9i Application Server, Oracle9iAS Portal. Применяя централизованные методы авторизации, можно хранить данные о сервисах, предоставляемых продуктами, а также о пользователях и их правах в едином хранилище.

OID основан на сервере Oracle9i и активно использует его возможности по обработке больших объемов данных и поддержанию одновременной работы большого числа пользователей. Емкость одного сервера каталогов оценивается в полмиллиарда записей. Серверы LDAP, разработанные с учетом современных программных конструкций легковесных процессов (нитей), в сочетании с возможностями буферизации соединений (*connection pooling*) Oracle Net обеспечивают одновременную работу тысяч пользователей при типичном времени отклика менее секунды. Эффективно используются возможности SQL*Loader по быстрой загрузке информации. Пакетный загрузчик данных LDAP, основанный на SQL*Loader, обеспечивает скорость загрузки до миллиона записей в час.

Oracle Containers for Java (OC4J)

OC4J в составе Oracle9i Application Server — это основа поддержки Java-технологий в соответствии со специ-

фикацией Java 2 Enterprise Edition. Предлагаемая реализация контейнеров Java отличается высокой производительностью на малых и больших нагрузках, низкими требованиями к аппаратным ресурсам и наличием встроенных средств масштабирования, позволяющих развертывать сложные конфигурации, предусматривающие балансировку нагрузки между многими одновременно работающими узлами сервера приложений. Балансировка нагрузки реализована не в ущерб надежности: механизмы репликации состояния приложений обеспечивают отказоустойчивость, характерную для современных кластерных конфигураций.

Контейнеры OC4J написаны на Java и выполняются в рамках стандартной виртуальной Java-машины, входящей в состав JDK 1.2 или 1.3. Они предлагают полноценную реализацию J2EE, включающую транслятор JSP, механизм выполнения Java-сервлетов и контейнер Enterprise Java Beans (EJB). Поддерживаются также следующие программные интерфейсы: TA, JNDI, JMS, JDBC и JavaMail. В перспективе планируется как своевременная поддержка развивающихся спецификаций Java и новых версий API, так и совершенствование графических средств управления.

Oracle9i Dynamic Services

Динамические сервисы Oracle предлагают взглянуть по-новому на процесс интеграции приложений. В современных информационных системах необходимые для работы данные могут находиться не только в централизованной базе, но и в других источниках информации, в том числе и на web-сайтах. В последнем случае разработчики, как правило, не могут управлять представлением информации и интерфейсами интерактивной работы Web-узлов и вынуждены подстраиваться под чужие правила игры. Oracle Dynamic Services предлагают разработчику методы и инструменты, с использованием которых внешние системы предстают в виде документированных управляемых сервисов, которые можно прозрачно включать в создаваемые приложения. Поставляемые программные средства включают механизмы обнаружения сервисов, создания описаний на языке XML, развертывания среды выполнения, обеспечивающей получение запросов со стороны приложений, написанных на Java или PL/SQL, управление сессиями, доставку данных по каналам связи, преобразование форматов, восстановление после сбоев и балансировку нагрузки.

Oracle9i Internet Developer Suite

Oracle9i Internet Developer Suite (IDS) содержит полный набор интегрированных средств разработки для быстрого создания транзакционных Интернет-приложений, для настраиваемых Web-порталов и развертывания Web-сервисов.

IDS включает: интегрированную среду разработки со средствами моделирования, программирования на Java, разработки компонентов, бизнес-анализа и составления отчетов. Все эти средства используют общие ресурсы, что позволяет совместно работать над одним проектом группе разработчиков. Сочетая возможности Java, XML и SQL, IDS позволяет в рамках единой среды разработки гибко использовать разные подходы: от моделирования на языке Unified Modeling Language (UML) до декларативного программирования и конструирования приложений из компонентов. IDS тесно интегрирован с Oracle9i Database и Oracle9iAS, образуя единую платформу для развертывания приложений на широком классе вычислительных устройств, включая персональные компьютеры, персональные ассистенты данных, мобильные устройства связи и т.д.

Интегрированная среда программирования на Java, XML и SQL

IDS включает интегрированную среду программирования (Integrated Development Environment, IDE), объединяющую возможности Java, XML и SQL. Он в полной мере поддерживает стандарты J2EE: Enterprise Java Beans (EJB), сервлеты, Java Server Pages (JSP). В IDS встроена поддержка UML для разработки приложений на основе моделей. Мастера, инспекторы свойств, встроенные редакторы кода, а также проверка синтаксиса ускоряют разработку.

Набор Business Components for Java (BC4J) реализует бизнес-логику в стандартных компонентах. В результате разработчики могут использовать одни и те же компоненты в нескольких конфигурациях и обращаться к ним из Web-навигаторов, с рабочих станций и даже беспроводных устройств. IDS поддерживает стандарты Интернет и открытых API-интерфейсов и является отличным средством для разработки Web-сервисов. Он доступен на платформах Solaris, Windows и Linux.

Быстрая разработка приложений

Разработчики могут использовать свой опыт работы с RAD-системами для создания высокопроизводительных Интернет-приложений с помо-

щью Oracle9i Forms Developer. В этом им помогут мастера, панели инструментов и настраиваемые окна свойств. Декларативный подход позволит избежать низкоуровневого программирования и уделить больше внимания прикладной логике.

Поддержка XML

Oracle предоставляет набор компонентов, утилит и интерфейсов для организации работы с XML-документами. Этот набор называется XML Developer's Kit (XDK). Он существует в пяти вариациях: XDK for Java, XDK for JavaBeans, XDK for C, XDK for C++, XDK for PL/SQL.

UML

IDS поддерживает стандарт UML для программного моделирования. UML позволяет моделировать классы и рабочие процессы, а затем на их основе генерировать код для среды BC4J. Модели хранятся в общем репозитории Oracle, где удобно контролировать версии объектов. Наконец, IDS поддерживает XML для обмена данными с другими UML-инструментами.

Общий репозиторий

В IDS предусмотрен общий репозиторий для поддержки работы больших коллективов разработчиков. Репозиторий хранит структурированные данные как объекты базы данных,

а неструктурированные — как файлы и XML-документы. Репозиторий позволяет управлять процессом обновления версий объектов.

Общий репозиторий — единый источник метаданных приложений, обеспечивающий эффективную параллельную работу малых и больших коллективов разработчиков. Используя репозиторий, удобно анализировать зависимости между объектами, контролировать использование общих компонентов и централизованно руководить разработкой приложений.

Независимый пользовательский интерфейс

IDS упрощает разработку и поддержку Web-приложений, поскольку содержит набор независимых компонентов пользовательского интерфейса. Эти JavaBean-компоненты обеспечивают согласованность интерфейса и облегчают его настройку и локализацию. Разработчики могут использовать их программным путем через API-интерфейсы Java или декларативно средствами языка User Interface XML (UIX). Независимые интерфейсные элементы управления работают с Oracle9iAS Wireless Edition, за счет этого IDS по праву считается самой эффективной средой разработки приложений практически для любых устройств.

Состав Oracle9i Developer Suite

Designer
Forms Developer
Reports Developer
JDeveloper
Portal
Discoverer Administration Edition

Warehouse Builder
*SQL*Plus*
Discoverer Desktop Edition (1 лицензия)
Ограниченное использование:
Oracle9i Application Server Enterprise Edition
Oracle9i Database Enterprise Edition

Состав XML Developer's Toolkit (XDK)

- *XML Parsers (Java, C, C++, PL/SQL)*
- *XSLT Processors*
- *XML Class Generator (Java, C++)*
- *XML SQL Utility*
- *XSQL Servlet*
- *XML Scheme Processor*
- *XML Transviewer Java Beans*

Oracle9i JDeveloper

Oracle JDeveloper предоставляет разработчикам единую интегрированную среду разработки для Java. Для коллективов разработчиков, ориентирующихся на командный метод ведения проектов, в JDeveloper имеется интерфейс к единому репозиторию (хранилищу метаданных), где разработчики могут хранить всю информацию о проекте, об объектах (исходные тексты программ, исполняемые модули, документацию).

Инструментарий репозитория позволяет управлять процессом обновления версий объектов, создавать наборы объектов (конфигурации), отслеживать зависимости между объектами. В JDeveloper поддерживается стандарт UML — включены модули для моделирования классов и бизнес-процессов (Class Modeler, Activity Modeler). На основе UML-описаний классов может быть сгенерирован код для BC4J и Java-классы. На основе описаний бизнес-процессов создаются объекты для AQ и Workflow. Следующие версии JDeveloper будут включать и другие UML-стандарты.

Для приложений, работающих с сервером базы данных, в JDeveloper применена технология BC4J. Обычно разработчик создает описание наборов данных, с которыми и работает приложение, причем повторное использование таких наборов в разных приложениях обычно невозможно.

BC4J выделяют логическую часть приложения в отдельный слой, и описание этих компонентов используется для создания на их основе новых приложений.

Одна из самых сложных задач при проектировании и разработке систем в распределенной архитектуре — установка созданных компонентов в разных слоях. В Oracle JDeveloper9i включено множество мастеров, с помощью которых создаются любые Java-компоненты, объединяются в библиотеки и устанавливаются на Oracle9i Database и/или Oracle9i AS.

В состав JDeveloper9i включены JavaBeans — компоненты с аналитическими функциями. Например, в Presentation Beans реализованы функции визуализации данных (графики и диаграммы), в Data Query Beans — построения сложных запросов, а в Analytic Beans — аналитических вычислений. Средствами Oracle9i IDS эти компоненты интегрируются в любое Java-приложение, на их основе реализуются сложные аналитические вычисления и запросы.

Oracle Discoverer

Oracle Discoverer — это инструмент для получения произвольных отчетов, формирования нерегламентированных запросов и анализа данных. Он обеспечивает быстрый и удобный доступ к информации, содержащейся в реляционных хранилищах и витри-

нах данных, а также в транзакционных системах, в том числе не обязательно работающих под управлением Oracle.

С помощью Oracle Discoverer пользователь самостоятельно получает необходимые ему данные в виде различных таблиц, графиков и диаграмм. При этом не требуется знания пользователем внутренней структуры хранилища или витрины данных: любая БД представляется в понятных ему бизнес-терминах, таких как заказчик, продукт, объем продаж и т.д. Для этого в Discoverer используется семантический слой метаданных — слой конечного пользователя (*end user layer*). Он хранится в репозитории Oracle Discoverer, создается разработчиком и содержит всю метаинформацию, которая описывает общепринятое понятие предметной области и связывает их с объектами баз данных.

Для повышения производительности в Discoverer реализован целый ряд технологических возможностей. Среди них — предсказание времени выполнения запроса до его начала, возможность создания и последующего автоматического использования суммарных таблиц, интеллектуальный механизм кэширования. Эти технологии обеспечивают приемлемые времена отклика даже при работе с очень большими хранилищами данных.

Существует несколько редакций Oracle Discoverer для разных катего-

рий пользователей. **Discoverer Administration Edition** предназначен для создания и администрирования слоя конечного пользователя, а также для определения прав доступа конечных пользователей к информации и функциональным возможностям. **Discoverer Desktop Edition** — это среда построения интерактивных отчетов и графических представлений, предназначенная для конечных пользователей, работающих в архитектуре "клиент-сервер". **Discoverer Plus** представляет собой Web-версию Desktop Edition. Этот продукт функционально совпадает с Desktop Edition, но позволяет конечным пользователям работать в архитектуре Интернет. **Discoverer Viewer** — это функционально ограниченная версия Discoverer Plus, ориентированная на тех конечных пользователей, которым достаточно только просматривать готовые отчеты и представления информации, созданные средствами Desktop Edition или Discoverer Plus.

Oracle Designer

Основу CASE-технологии и инструментальной среды Oracle Designer составляют:

1. Методология структурного проектирования и поддержка всех этапов жизненного цикла прикладной системы, начиная с самых общих описаний предметной области до получения и сопровождения готового программного продукта.
2. Ориентация на реализацию приложений с использованием всех особенностей современных серверов баз данных, включая декларативные ограничения целостности, хранимые процедуры, триггеры баз данных, с поддержкой в клиентской части всех современных стандартов и требований к графическому интерфейсу конечного пользователя.
3. Наличие репозитория для хранения спецификаций проекта прикладной системы на всех этапах ее разработки. Такой репозиторий представляет собой базу данных

специальной структуры, работающую под управлением СУБД Oracle.

4. Возможность одновременной работы с репозиторием многих пользователей. Централизованное хранение проекта системы и управление одновременным доступом к нему всех участников разработки поддерживают согласованность действий проектировщиков и разработчиков.
5. Автоматизация последовательного перехода от одного этапа разработки к следующему. Для этого предусмотрены специальные утилиты. Они позволяют получать, например, по спецификациям концептуального уровня (модели предметной области) первоначальный вариант спецификации уровня проектирования (описание структуры базы данных и состава программных модулей).
6. Автоматизация различных стандартных действий по проектированию и реализации приложения. В частности, предусматривается генерация многочисленных отчетов по содержимому репозитория, обеспечивающих полное документирование текущей версии системы на всех этапах ее разработки; с помощью специальных процедур предоставляется возможность проверки спецификаций на полноту и непротиворечивость и т.д.

Oracle 9i Reports

Oracle 9i Reports — это гибкое визуальное средство разработки и получения отчетов. Reports дает возможность коллективу разработчиков потрудиться как над получением и обработкой данных, так и над внешним видом проектируемых документов. Визуальное проектирование и генерация отчетов могут вестись на различных программных платформах. Совместное применение Reports и Oracle9iAS дает возможность организации полномасштабно использовать инвестиции в серверные аппаратные средства. Типичные случаи использования Oracle9i Reports: обработка отчетов происходит по расписанию

в моменты наименьшей пользовательской нагрузки, пользователи получают результат работы либо в печатном виде, либо в виде электронных файлов стандартного формата HTML, PDF, RTF или XML, доставленных по электронной почте или записанных на файл-сервер; доступ пользователей к отчетам организован через Web во внутренней или внешней сети. В этом случае достаточно обычного навигатора, чтобы получить готовый или сгенерированный "на лету" отчет. Отчеты также могут формироваться при возникновении какого-либо заранее определенного события. Например, новые данные были введены в базу данных.

Reports применяет технологию JSP (Java Server Pages) для представления информации в удобном для пользователей виде. Reports не требует от разработчиков применения разных подходов для проектирования отчетов, выполняемых в различных средах. В соответствии с традициями средств разработки Oracle, Reports тесно интегрирован с Oracle Database, использует одинаковые с ним языки разработки, однако, позволяет получать данные из сервера аналитической обработки данных Oracle Express Server, а также из других информационных источников через стандартные интерфейсы (ODBC и JDBC).

Oracle9i Forms

Oracle9i Forms — средство быстрой разработки приложений. Forms позволяет создавать приложения, состоящие из экранных форм, отчетов и деловой графики, основанных на данных, хранящихся в БД. Обычно в больших организациях парк вычислительной техники довольно разнообразен, от Unix-серверов и рабочих станций до персональных компьютеров под управлением MS Windows и MAC OS. С помощью Forms Developer разработка и развертывание приложений возможны на разных платформах. Приложение, созданное на персональном компьютере, без изменений может быть перенесено и запущено, например, на ра-

бочей станции под управлением ОС AIX. Среда разработки Forms Developer имеет одинаковый интерфейс в системах под управлением Unix и Windows — разработчику не придется переучиваться.

Тесная интеграция с БД Oracle дает возможность разработчикам использовать внутренние механизмы сервера для увеличения производительности создаваемых приложений. Использование одного языка программирования (PL/SQL) для клиентской и серверной части приложения дает возможность распределять его логику, что обеспечивает лучшую балансировку нагрузки и уменьшает сетевой трафик. Forms предлагает уникальное решение для переноса готовых приложений — Oracle Forms Services. Схема работы приложения в трехслойной архитектуре предельно проста: приложение размещается на сервере приложений, где установлены Oracle Forms Services, и при запуске приложения графический интерфейс преобразуется в набор Java-апплетов, которые пересылаются на клиентский компьютер. Пользователь работает с приложением через Web-навигатор и ему нет необходимости устанавливать какую-либо клиентскую часть на каждом рабочем месте, достаточно только навигатора с поддержкой виртуальной Java-машины. Если некоторые компоненты системы используют стандарт Java Bean или BC4J, то программист может обращаться к этим компонентам напрямую из создаваемого приложения.

Oracle Warehouse Builder

Oracle Warehouse Builder (OWB) — это многофункциональная расширяемая среда для разработки и реализации корпоративных хранилищ и витрин данных. Построенный на базе

открытой архитектуры **Common Warehouse Model (CWM)**, OWB обеспечивает интеграцию различных задач, которые ранее решались несколькими узкоспециализированными продуктами. К этим задачам относятся проектирование, создание и администрирование хранилища данных, разработка и генерация процедур извлечения, преобразования и загрузки данных из различных источников, управление метаданными и интеграция инструментальных средств доступа.

OWB использует все возможности СУБД Oracle9i, связанные с технологиями Хранилищ Данных, такие как материализованные представления, объекты типа "измерение" ("dimension") и т.д. При решении задач администрирования и управления процессами загрузки данных в хранилище OWB опирается на Oracle Enterprise Manager и Oracle Workflow, интегрированные с Oracle9i Database.

Реализованный на Java и снабженный мастерами, пользовательский интерфейс OWB существенно облегчает создание, развертывание и поддержку хранилища данных. Продукт позволяет визуально моделировать схему хранилища, либо импортировать метаданные из репозитория Oracle Designer. Разработчик визуально определяет отображения между источниками данных и хранилищем, и OWB, затем автоматически генерирует на их основе модули загрузки в виде процедур PL/SQL или скриптов SQL*Loader. Продукт имеет встроенную библиотеку функций преобразования данных, которую при необходимости можно расширять собственными процедурами на PL/SQL. Встроенная в OWB дополнительный компонент **Oracle Pure*Integrate** предоставляет мощные средства автоматической очистки данных, включающие

алгоритмы нечеткой логики, синтаксический разбор имен и адресов, вероятностные модели и т.д.

Источниками данных для OWB, помимо СУБД Oracle различных версий, могут быть плоские файлы, СУБД других производителей (доступ через шлюзы и ODBC), файловые системы мэйнфреймов (через шлюзы либо с использованием продукта Oracle Pure*Extract), а также приложения ERP (через компоненты Integrator for Oracle Applications, SAP R/3 и др.).

Oracle Programmer

Oracle Programmer представляет собой интегрированный набор средств для создания прикладных систем, работающих с базами данных. Продукт включает следующие компоненты: прекомпиляторы, интерфейс прикладного программирования Oracle Call Interface, Oracle Objects for OLE, интерфейс прикладного программирования ODBC. Для разработки приложений, имеющих доступ к базам данных, могут быть использованы языки программирования третьего поколения. При этом для обращения к базам данных встроенный (*embedded*) SQL. Исходный код с включенными в него операторами на языке SQL обрабатывается прекомпилятором, в результате чего генерируется код, содержащий вызовы низкоуровневых функций доступа к базам данных. В исходный код приложения могут быть также включены операторы PL/SQL. В состав Oracle Programmer/2000 включены прекомпиляторы Ada, C, C++, COBOL, FORTRAN, Pascal, PL/I, REXX.

Компоненты Oracle9i для создания хранилищ данных

- Data Warehouses
- ETL компонент

- OLAP Services
- Data Mining

Oracle Express

Для решения аналитических задач, связанных со сложными расчетами, прогнозированием, моделированием сценариев "что-если" и т.д., применяется особая технология многомерных баз данных. Она реализована в виде семейства OLAP-продуктов Oracle Express, которое включает сервер многомерных БД, специализированные средства разработки в среде клиент-сервер и Web, а также готовые аналитические приложения.

Oracle Express Server

Oracle Express Server — это система управления многомерными базами данных или сервер многомерных данных, обеспечивающий хранение больших объемов агрегированной информации и поддерживающий многомерную модель данных, которая наиболее эффективно отражает представления конечных пользователей о предметной области. В состав Oracle Express Server входит **функционально полный язык программирования Express SPL** с встроенными операторами манипулирования многомерными данными и широким спектром математических, статистических функций, функций анализа временных рядов, финансовых и других функций, которые могут использоваться для быстрого построения новых расчетных показателей. Имеется и более продвинутая аналитика — алгоритмы прогнозирования, элементы регрессионного и частотного анализа, моделирование сценариев "что-если". Разработчики могут расширять стандартные возможности, создавая собственные хранимые процедуры и функции на серверном процедурном языке. Этот же язык используется для программ загрузки данных из различных реляционных СУБД и текстовых файлов. Для динамического доступа к реляционным базам данных используется модуль Express Relational Access Manager, который реализует произвольные схемы хранения данных — ROLAP (реляционный OLAP), MOLAP (многомерный OLAP) или HOLAP (гибридный OLAP). Express Server уже долгое время лидирует в тестах производительности OLAP-серверов (ABP-1), демонстрируя при этом высочайшую масштаби-

руемость по объему данных и количеству пользователей.

Oracle Express Server легко интегрируется в общую архитектуру информационной сети организации, предоставляя удобные средства связи с существующими реляционными базами данных и другими источниками через локальную или удаленную сеть. Oracle Express Server работает на всех популярных вычислительных платформах от персональных компьютеров до UNIX-серверов и больших машин.

Oracle Express Analyzer

Oracle Express Analyzer — средство конечного пользователя, предназначенное для самостоятельного построения отчетов, анализа многомерных данных Express и публикации результатов на Web.

Пользователь с помощью простых манипуляций мышью создает динамические интерактивные отчеты в табличном и графическом видах, получает различные срезы многомерной информации, детализирует данные по любому иерархическому и проводит динамическое агрегирование. В любой отчет встроен **селектор** — графический инструмент **нерегламентированных запросов**, таких как: "Продажи каких продуктов из 20 имеют наибольшую долю в общих продажах на 5 и более процентов ниже планируемых?". Все получаемые интерактивные таблицы, диаграммы и графики размещаются на страницах, которые можно объединять в **многостраничные книги** — *брифинги*. Результаты анализа легко можно отправить по электронной почте или экспортировать на корпоративный Web-сайт. Таким образом, Express Analyzer сочетает простой и удобный доступ к дан-

ным с возможностью обмена результатами анализа, повышая эффективность совместной работы пользователей.

Oracle Express Objects

Oracle Express Objects — объектно-ориентированная среда быстрой разработки OLAP-приложений в среде клиент/сервер для многомерных баз данных Oracle Express. Она предназначена для профессиональных разработчиков и обеспечивает высокую гибкость, контролируемость и возможность повторного использования кода при создании рабочих мест для аналитиков и руководства.

Express Objects позволяет создавать многомерные приложения любой степени сложности с использованием как стандартных визуальных элементов Windows, так и специализированных интерфейсных объектов для доступа и манипуляции многомерными данными Express (например, таблица, график или селектор). Имеющийся набор можно расширять, подключив интерфейсные элементы третьих фирм, например, интерактивную карту или календарь. Это позволяет реализовать практически любой внешний вид приложения.

Oracle9i Integration Products

Группа продуктов *Integration Products* направлена на решение интеграционных задач и позволяет в совокупности с другими продуктами Oracle (в частности, с продуктами Oracle9i Database) построить эффективную программную инфраструктуру современной информационной системы. Главная идея, положенная в основу технологии шлюзов Oracle, состоит в возможности простой интеграции СУБД и других продуктов ведущих поставщиков ПО в программную среду на основе продуктов Oracle. То есть технология шлюзов Oracle позволяет унифицировать доступ к данным (Oracle SQL) и процедурам, равно как и сетевое взаимодействие на прикладном уровне (Oracle Net) в вычислительной системе со сложной неоднородной архитектурой и с унаследованными базами данных.

В данную группу включены следующие продукты:

Oracle Open System Gateways — подгруппа продуктов (шлюзов), обеспечивающих доступ (посредством использования языка запросов SQL) к данным, хранящимся в отличных от Oracle базах данных на всех платформах открытых систем. В настоящий момент поддерживается доступ к следующим базам данных: MS SQL Server, Sybase, Rdb, Ingres, Informix, Teradata, RMS.

Mainframe Integration Gateways — подгруппа продуктов (шлюзов), обеспечивающих

доступ к СУБД DB2 на мэйнфреймах. В эту же подгруппу включены продукты **Replication Services** (*сервисы репликации*), обеспечивающих репликацию данных из БД Oracle в "чужие" базы данных (равно как и репликацию из "чужих" баз данных в БД Oracle). Для репликации используются прозрачные шлюзы к соответствующим базам данных.

Enterprise Integration Gateways — подгруппа продуктов, включающая шлюзы к СУБД DB2 для платформы AS/400 (DB2/400) и шлюзы к системам

IBM DRDA, а также **Procedural Gateways** (*процедурные шлюзы*), обеспечивающие обработку вызовов удаленных процедур, причем удаленные процедуры определены и выполняются в отличной от Oracle программной системе. В эту подгруппу включен и Access Manager (менеджер доступа), основным назначением которого является поддержка доступа "чужих" приложений посредством языка запросов SQL к базам данных Oracle.

Состав Open Systems Gateways

Oracle Transparent Gateways for:
Microsoft SQL Server
Sybase
Rdb
Ingres

Informix
Teradata
RMS

Ограниченное использование для интеграционного сервера: Oracle Database Enterprise Edition

Состав Mainframe Integration Gateways

Open Transparent Gateways for DB2
Pure Extract

Ограниченное использование для интеграционного сервера: Oracle Database Enterprise Edition

Состав Enterprise Integration Gateways

Access Manager for AS/400
Procedural Gateway for MQ Series
APPC

Transparent Gateway for DB2/400
Transparent Gateway for IBM DRDA

Ограниченное использование для интеграционного сервера: Oracle Database Enterprise Edition

Корпорация Oracle

Корпорация Oracle – крупнейший мировой поставщик программного обеспечения для управления информацией и вторая в мире компания по поставке программного обеспечения. Имея годовой оборот более 10,9 млрд. долл., компания предлагает систему обработки данных Oracle9i и комплекс готовых бизнес приложений Oracle E Business Suite, а также услуги в области консалтинга, обучения и технической поддержки более чем в 145 странах во всем мире.

Oracle – единственный в мире производитель программного обеспечения, предлагающий полное решение для создания информационной инфраструктуры электронного бизнеса на предприятиях малого, среднего бизнеса и в глобальных корпорациях.

Программное обеспечение Oracle работает и использует преимущества самых разных аппаратных платформ и операционных систем.

Oracle является зарегистрированной торговой маркой Oracle Corporation. Другие упоминаемые в этой брошюре продукты и услуги Oracle являются зарегистрированными или незарегистрированными торговыми марками Oracle Corporation.

ORACLE®

© 2002 Copyright Oracle Corporation
Все права защищены

Россия,

119435, Москва,
Саввинская набережная, 15
Телефон +7(095)258-41-80
Факс +7(095)258-41-90
E-mail: oracle_ru@oracle.com
<http://www.oracle.com/ru>

Украина

04070, Киев,
ул. Фроловская, 9-11,
офисный центр "Swiss House"
Тел.: +380 (44) 490-90-50
Факс: +380 (44) 490-90-52

Казахстан

480099, Казахстан, Алматы,
микрорайон Самал-2, Самал Тауэрс,
офис 97, Блок А-2, 6-й этаж,
Телефоны: +7 3272 58-47-48/41/42/43
Факс: +7 3272 58-47-44

Узбекистан

700100, Ташкент, ул. Ивлева, 20
Тел./факс: +(998-71) 120-68-69
Тел./факс: +(998-71) 120-68-70