

Oracle Core
Тема 1
Архитектура

Содержание

- СУБД
- установка Oracle и создание БД
- Экземпляр и база данных
 - Физическая и логическая структура данных
 - Структуры памяти и основные процессы
- Старт Oracle
- Подключение к оракл
- Системные пользователи и табличное пространство System.
- Системные представления

СУБД



- Аномалии обновления

Таб. №	ФИО	Должность	№ кабинета	Телефон	Дети
1	Иванов	Директор	32	212	Саша(1996) Маша(1995)
2	Зайцева	Бухгалтер	33	213	Петя(1992) Витя(1997) Лена(1999)
3	Волков	Менеджер	35	311	-

- ^{ФЭ}Реляционная модель – 1971г.
- ^{Кодд:} та самая нормализация, которую все уважают и на которую с большим почтением кладут.
- вылилось все на текущий момент в 6(7) нормальных форм.

- **Требования к СУБД – 1985г.**
- называется **“12 правил Кодда”**
- реально их 13, просто Кодд был *британским учОным* и счет вел от нуля

В конце 70х Джим Грей сформулировал требования к

транзакционной системе:

- **Atomicity** – атомарность.
- **Consistency** - согласованность
- **Isolation** - изолированность
- **Durability** - надежность

СУБД

- В 1977г Ларри Элисон, Боб Майнер и Эд Оутс основали компанию Software Development Laboratories. Разрабатывают SDL RDBMS.
- До этого, все трое - бывшие сотрудники Ampex, работавшие на ЦРУ над СУБД с кодовым названием Oracle.
- В 1979 выпустили первую коммерческую СУБД в мире с поддержкой SQL. Назвали Oracle v2. Первым заказчиком стала авиабаза Райт-Персон.
- Так началась история самой крупной на сегодняшний день софтверной компании и самой успешной СУБД – Oracle Database



Установка и создание базы данных



для обучения, все ПО Oracle распространяется свободно...

Установка и создание базы данных

- Несмотря на то, что СУБД коммерческая, скачивается свободно.
- Имеет несколько редакций, которые отличаются ценой и возможностями. Есть даже бесплатная Oracle Express Edition.
- У нас используется

```
select * from v$version
```

BANNER

Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 - 64bit
Production

PL/SQL Release 11.2.0.4.0 - Production

"CORE 11.2.0.4.0 Production"

TNS for HPUX: Version 11.2.0.4.0 - Production

NLSRTL Version 11.2.0.4.0 - Production

Установка и создание базы данных

Структура каталогов подчиняется правилам ОФА (оптимальная гибкая

архи

Программное обеспечение
oracle_base

/product

/release_number

/bin

/dbs

/rdbms

/sqlplus

/admin

/inst_name

/pfile

Файлы

oradata/

db01/

system01.dbf

control01.ctl

redo0101.log

...

db02/

system01.dbf

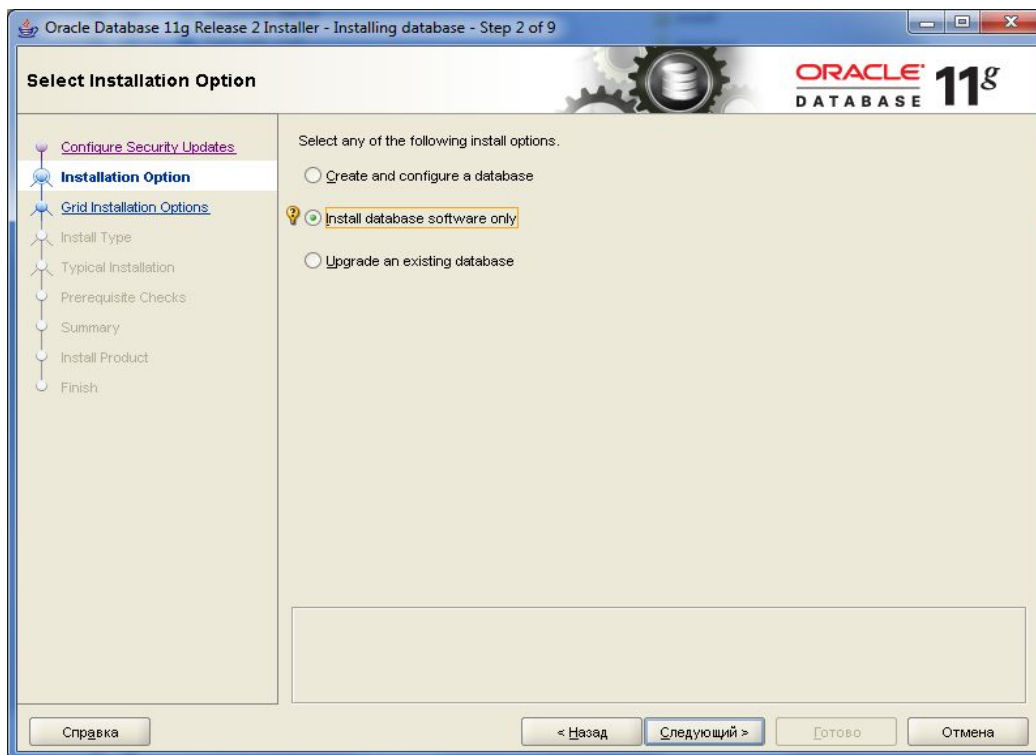
control01.ctl

redo0101.log

...

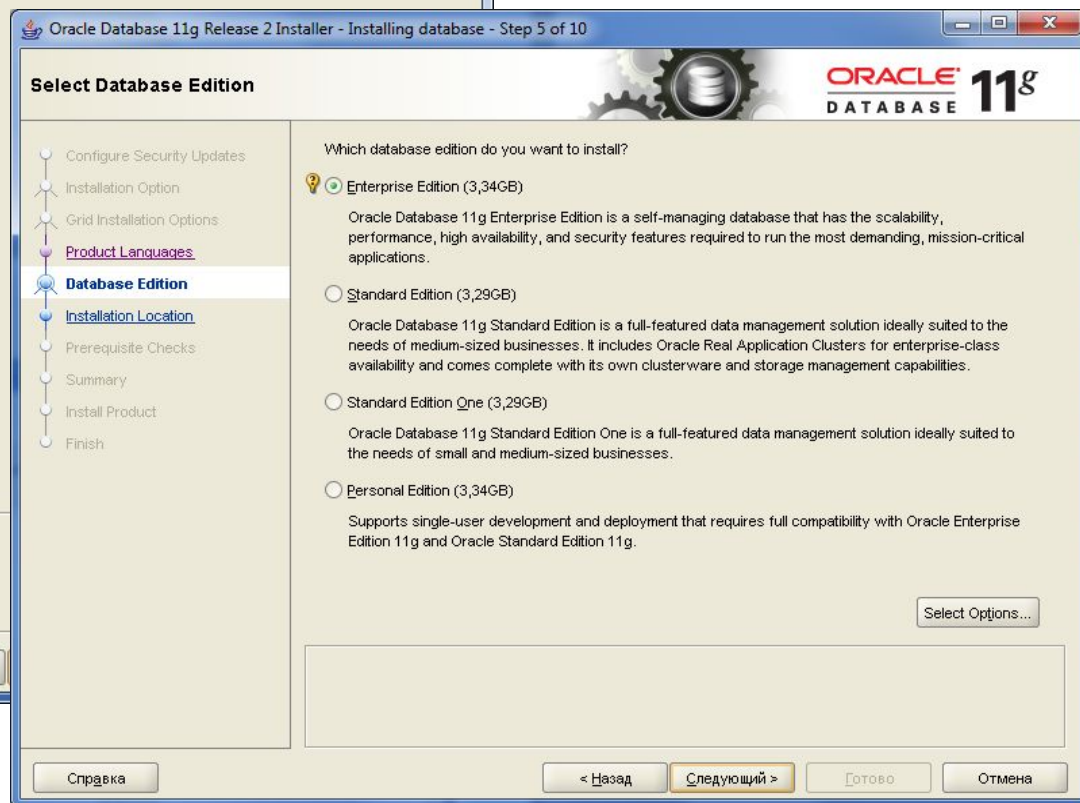
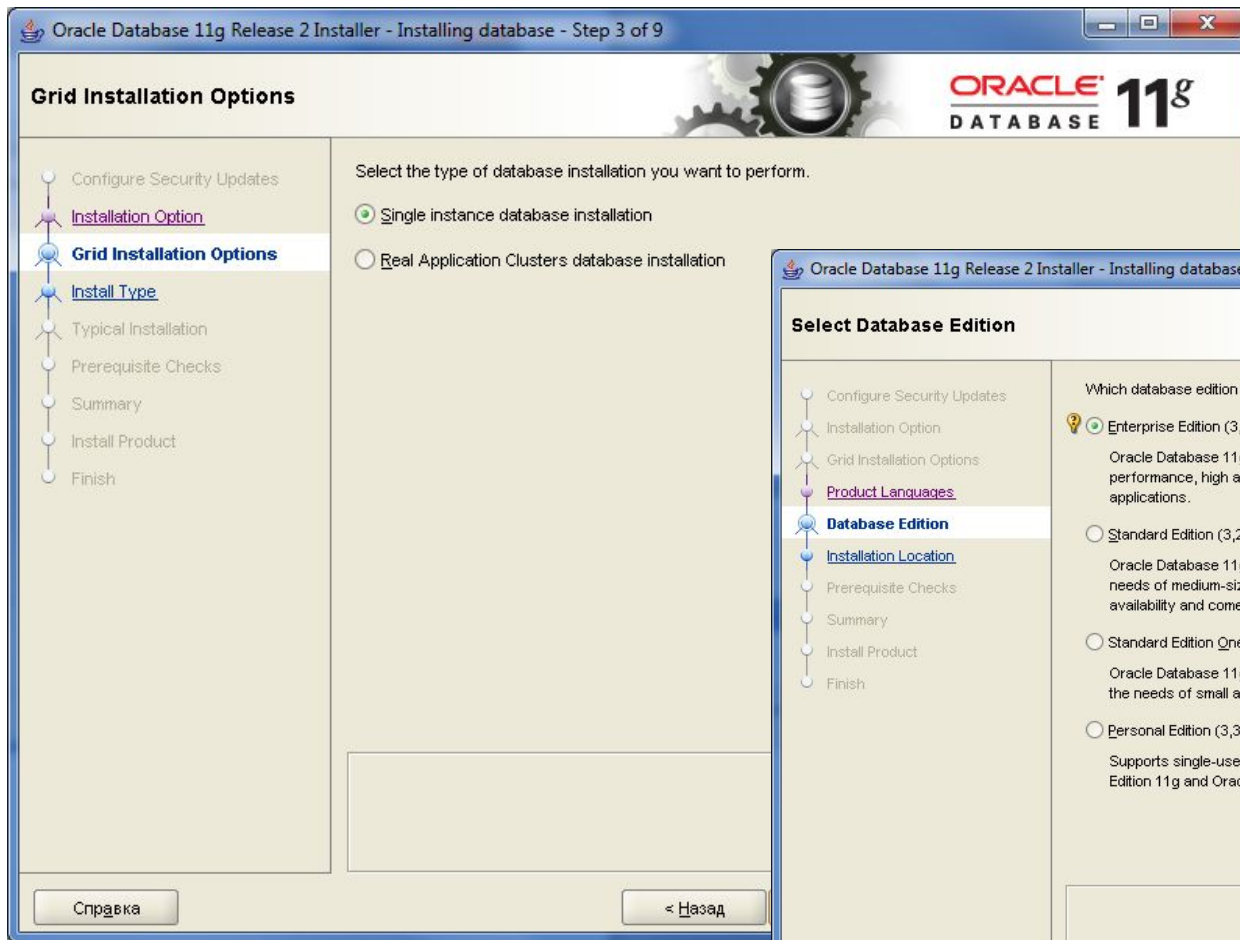
Установка и создание базы данных

- Есть программное обеспечение Оракл. А есть база данных.
- Дальше будет небольшая демонстрация установки ПО Оракл и создание БД в картинках.



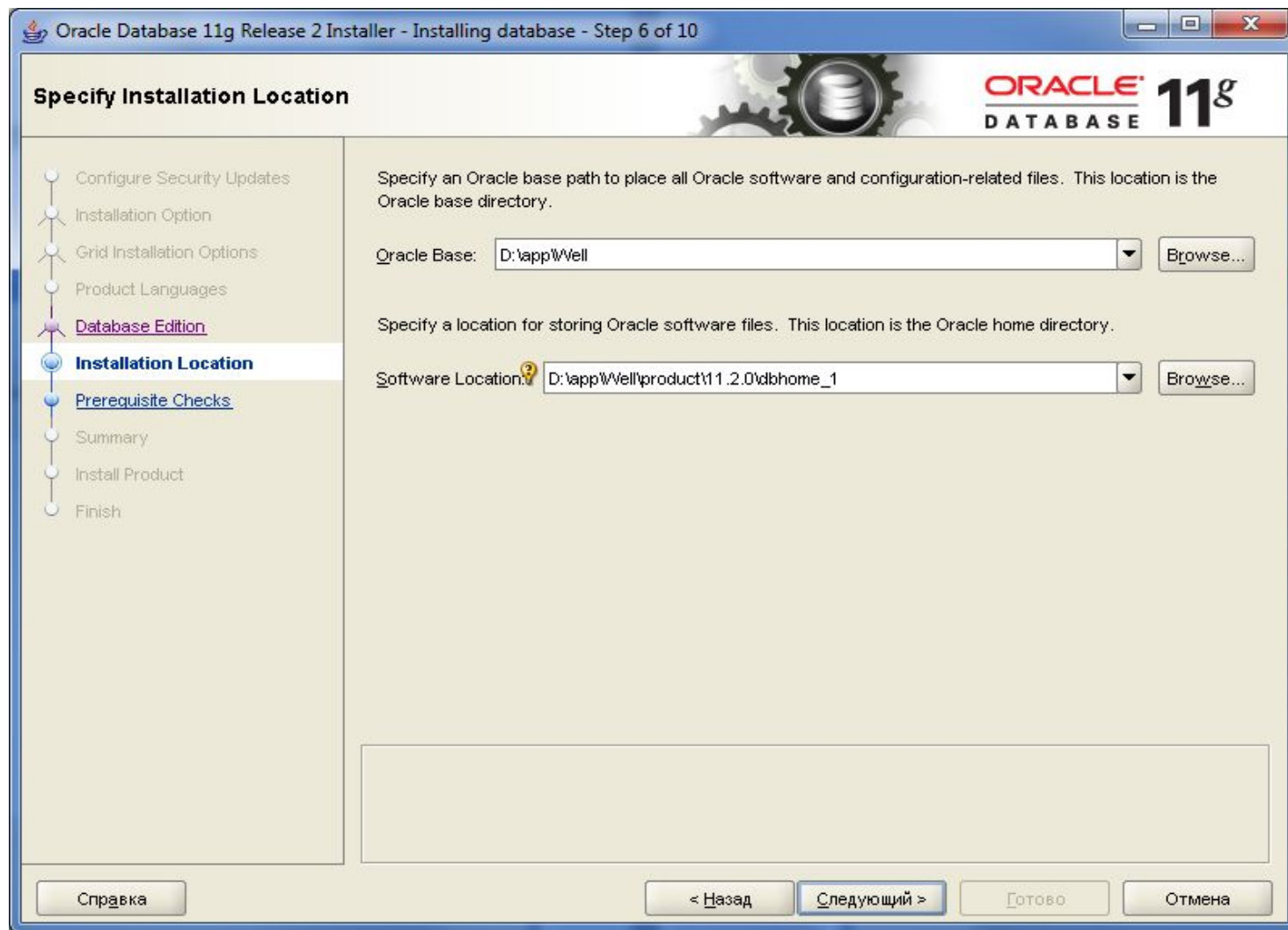
Установка и создание базы данных

• Установка ПО. Шаг - Выбор технологий



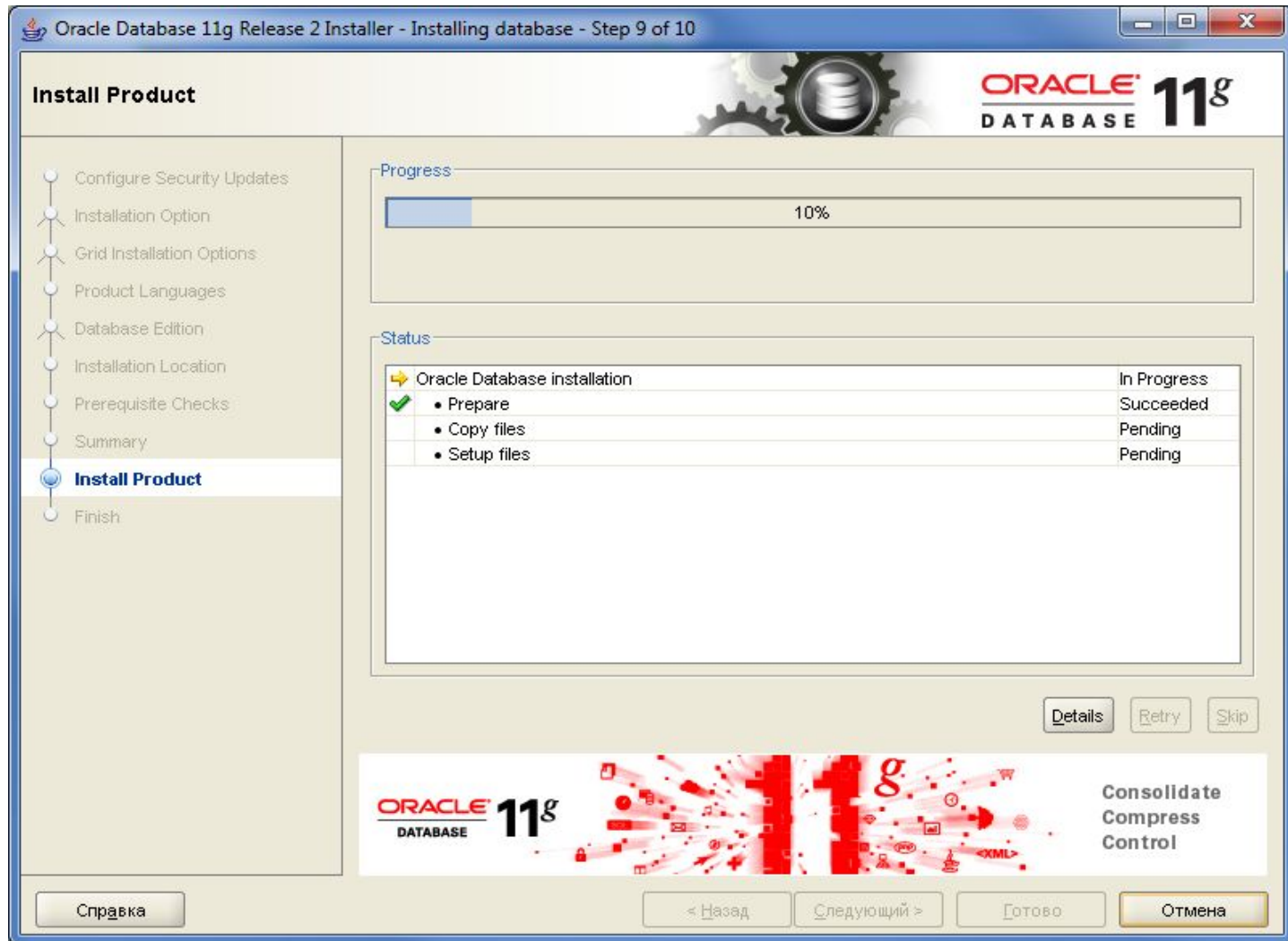
Установка и создание базы данных

• Установка ПО. Шаг - ORA_HOME



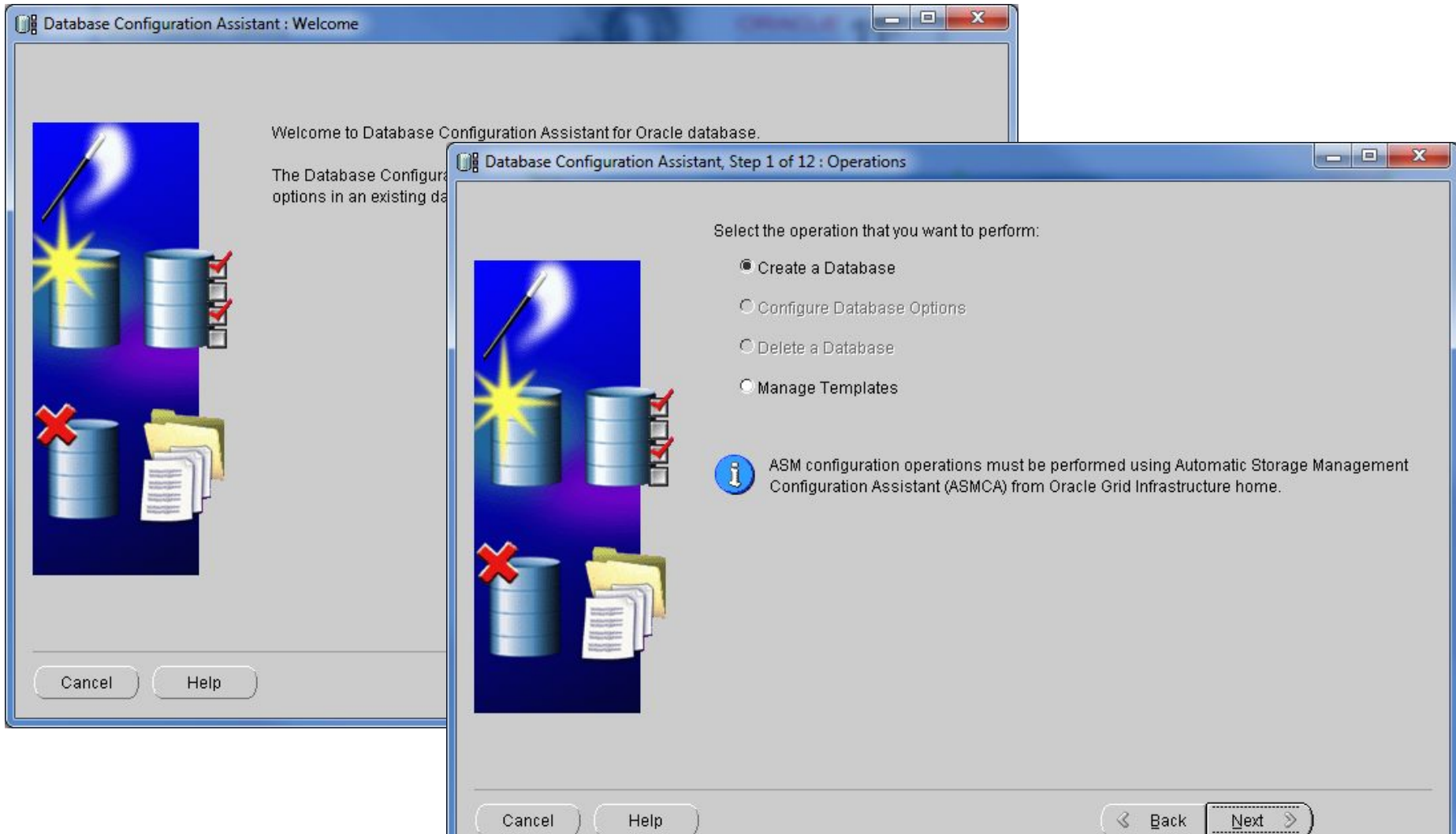
Установка и создание базы данных

• Установка ПО. Шаг - Инсталляция



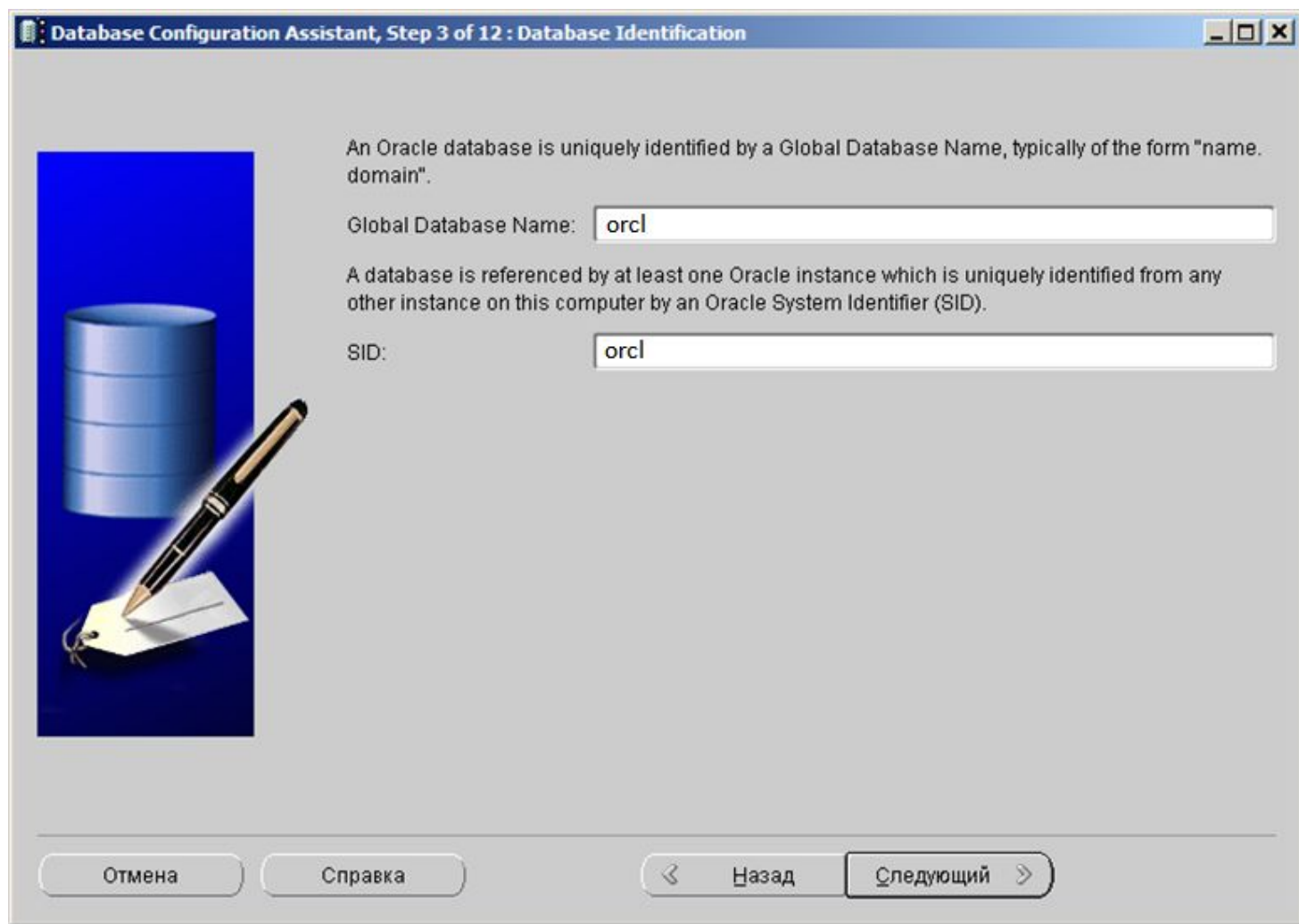
Установка и создание базы данных

• Создание БД – DVCA



Установка и создание базы данных

- Создание БД – SID (Oracle System Identifier)



Database Configuration Assistant, Step 3 of 12 : Database Identification

An Oracle database is uniquely identified by a Global Database Name, typically of the form "name.domain".

Global Database Name:

A database is referenced by at least one Oracle instance which is uniquely identified from any other instance on this computer by an Oracle System Identifier (SID).

SID:

Отмена Справка < Назад Следующий >

Установка и создание базы данных

- Создание БД – Системные пользователи

Database Configuration Assistant, Step 5 of 12 : Database Credentials

For security reasons, you must specify passwords for the following user accounts in the new database.

Use Different Administrative Passwords

User Name	Password	Confirm Password
SYS		
SYSTEM		

Use the Same Administrative Password for All Accounts

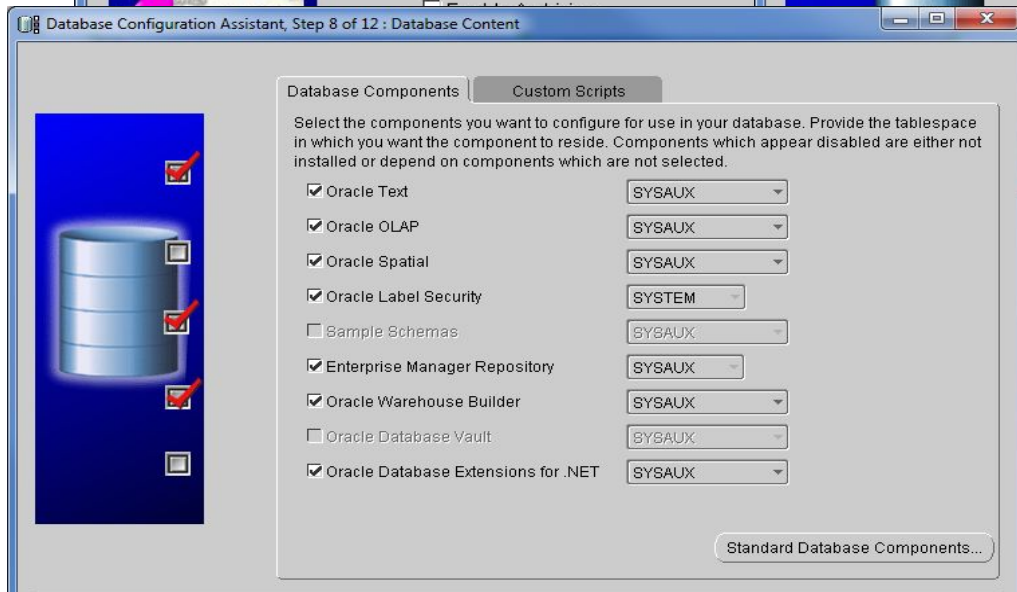
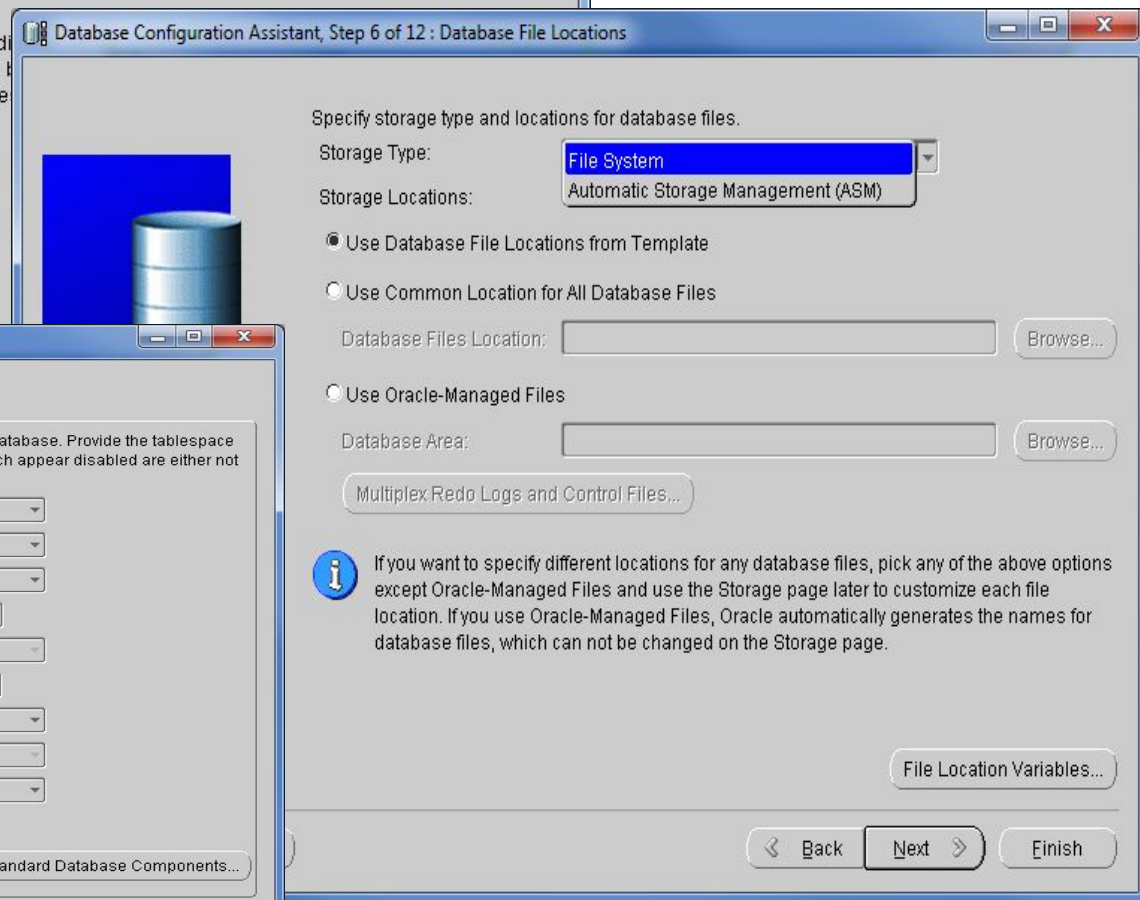
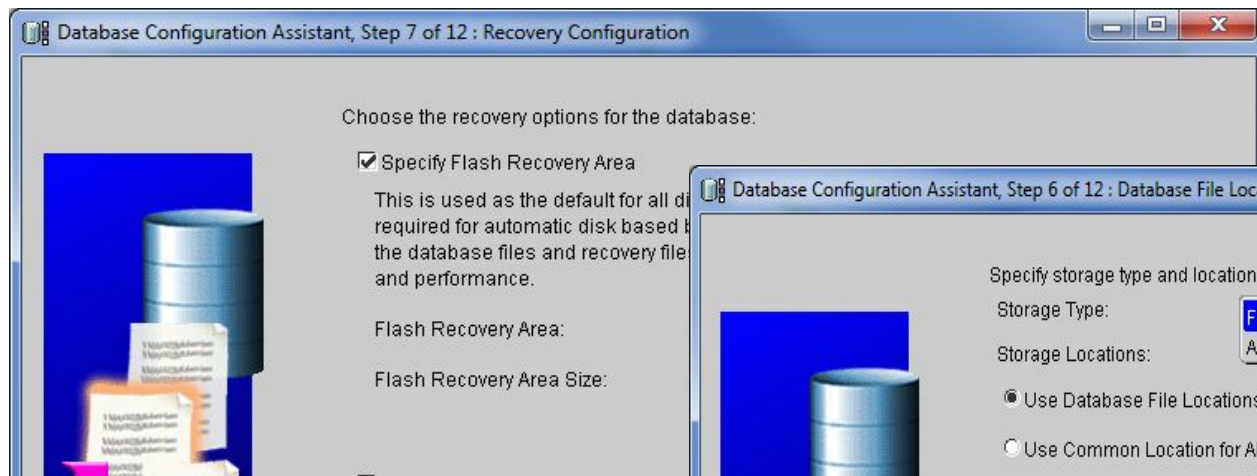
Password:

Confirm Password:

Cancel Help Back Next

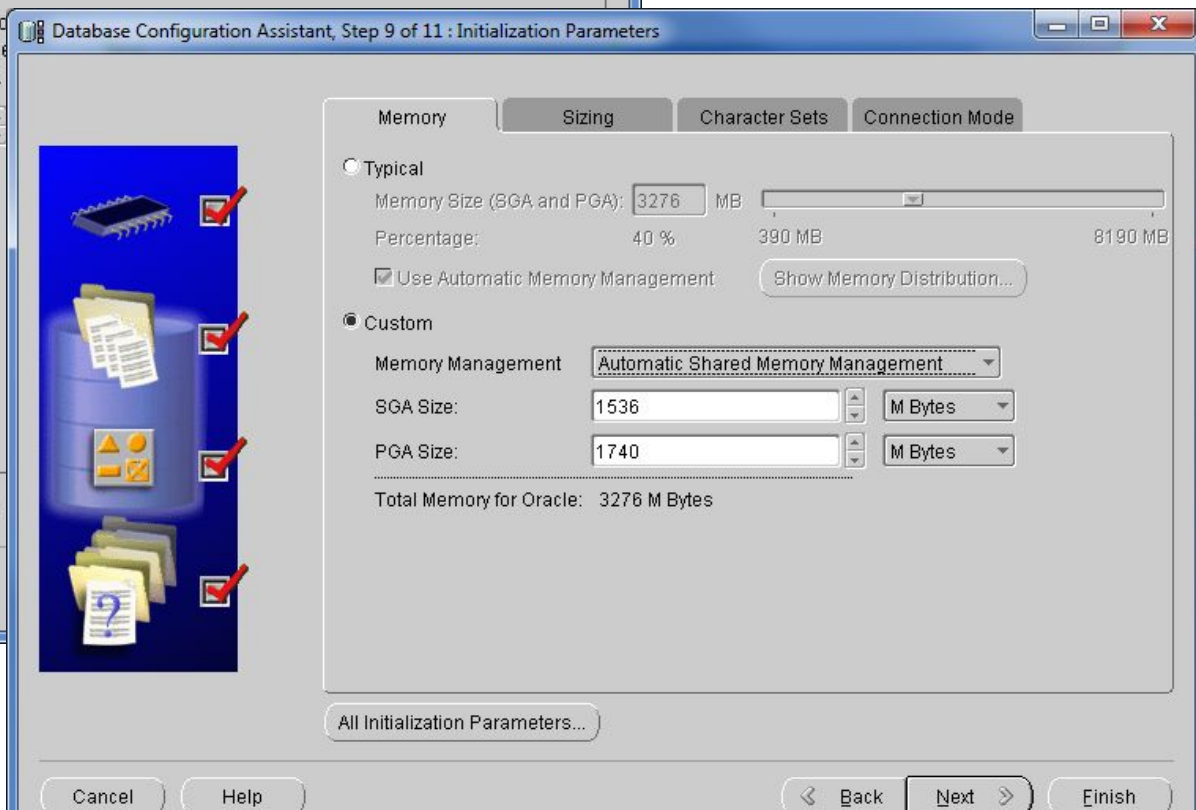
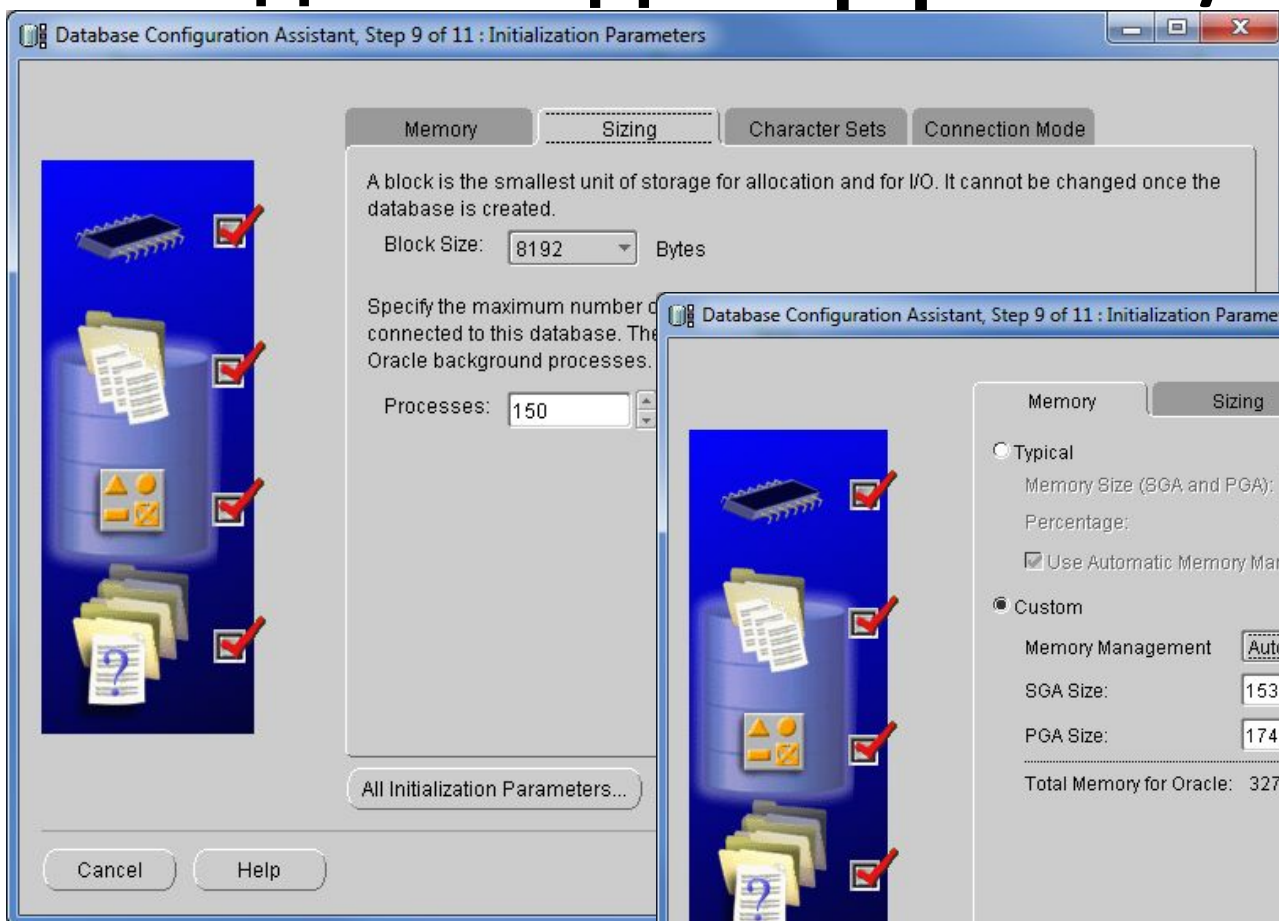
Установка и создание базы данных

- Создание БД – Тип системы управления I/O, FlashArea и др технологии



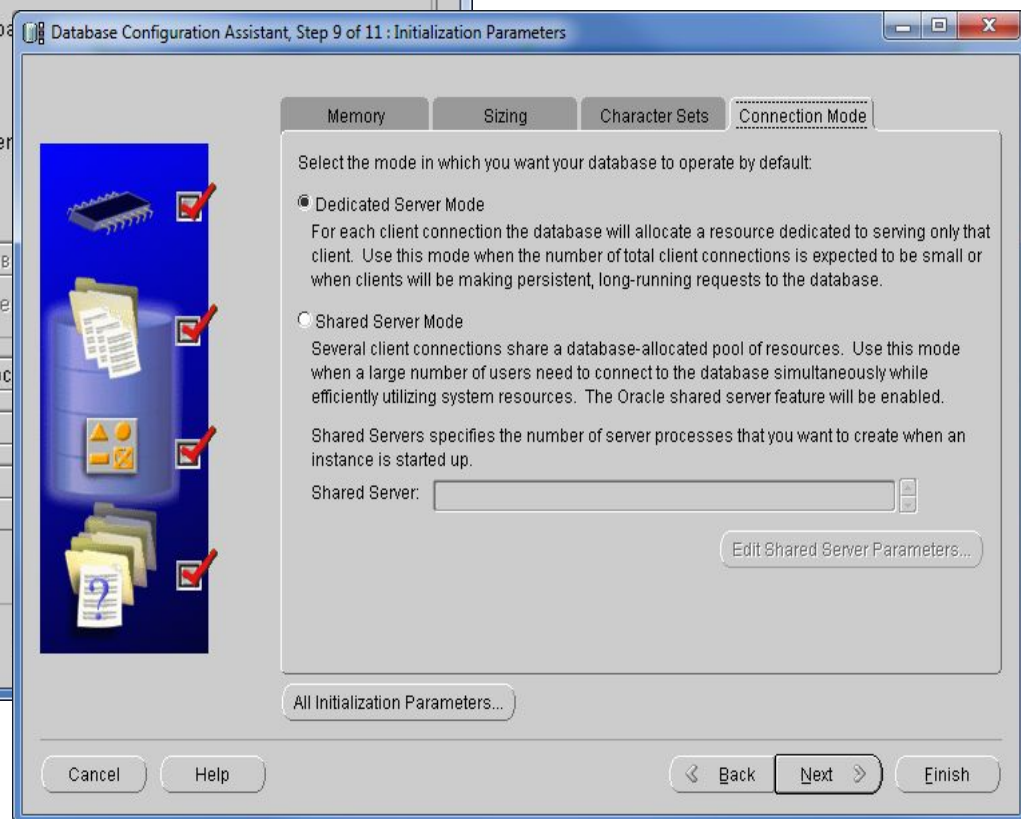
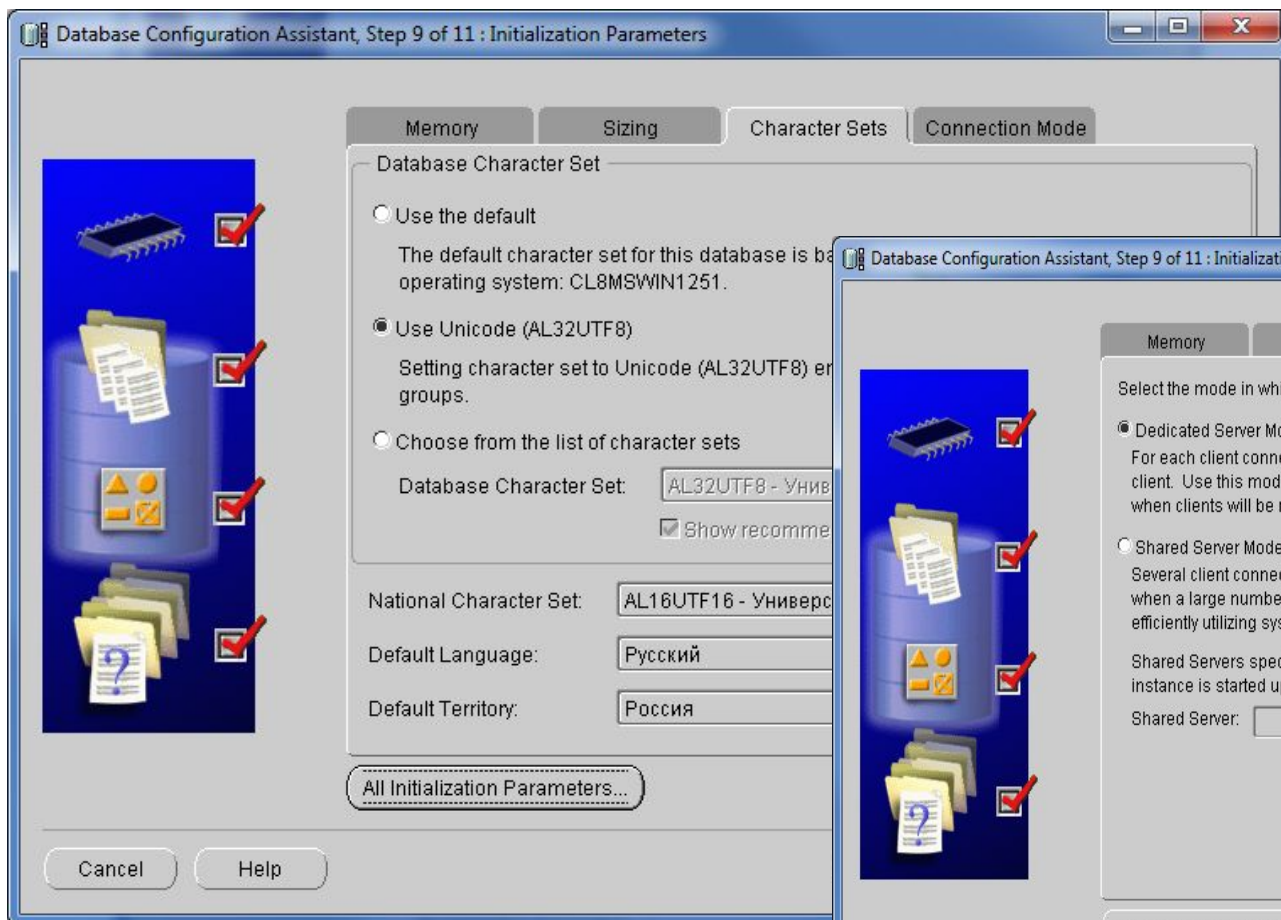
Установка и создание базы данных

- Создание БД – пар-ры SGA/PGA, размер



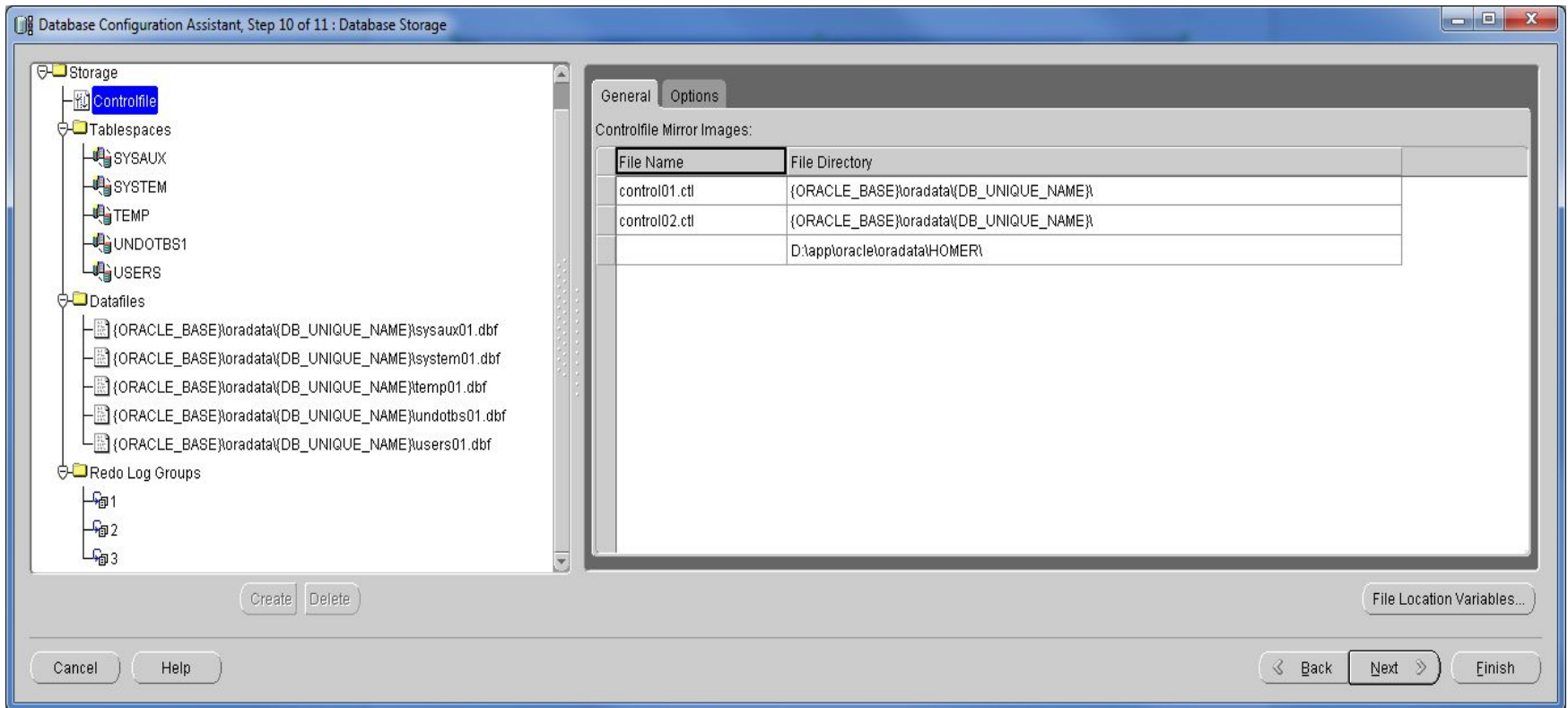
Установка и создание базы данных

• Создание БД – кодировка и режим



Установка и создание базы данных

- **Создание БД – параметры хранения файлов**



Установка и создание базы данных

• Создание БД – запуск

The image shows a sequence of three overlapping windows from the Oracle Database Configuration Assistant (DBCA) during the creation of a database named 'HOMER'.

- Left Window (Step 11 of 11: Creation Options):** Shows the 'Create Database' option selected. The 'Name' field contains 'HOMER'. The 'Destination Directory' is 'D:\app\oracle\...'. Buttons for 'Cancel' and 'Help' are visible at the bottom.
- Middle Window (Confirmation):** Titled 'Confirmation', it lists the operations to be performed: 'A database called "HOMER" will be created.' It includes a 'Database Details' section and a 'Create Database - Summary' section.
- Right Window (Database Configuration Assistant):** Shows the progress of the database creation. The 'Creating and starting Oracle instance' step is checked. A progress bar indicates 'Database creation in progress' at 2%. Log files are located at 'D:\app\oracle\cfgtoollogs\dbc\HOMER'. A 'Stop' button is at the bottom.

Database Configuration Summary (from Confirmation window):

- Global Database Name: HOMER
- Database Configuration Type: Standard
- Management Option Type: Standard
- Storage Type: Standard
- Memory Configuration Type: Standard

Database Components (from Confirmation window):

Component
Oracle JVM
Oracle Text

Database Configuration Assistant (from Progress window):

- Creating and starting Oracle instance**
 - Creating database files
 - Creating data dictionary views
 - Adding Oracle JVM
 - Adding Oracle XML DB
 - Adding Oracle Multimedia

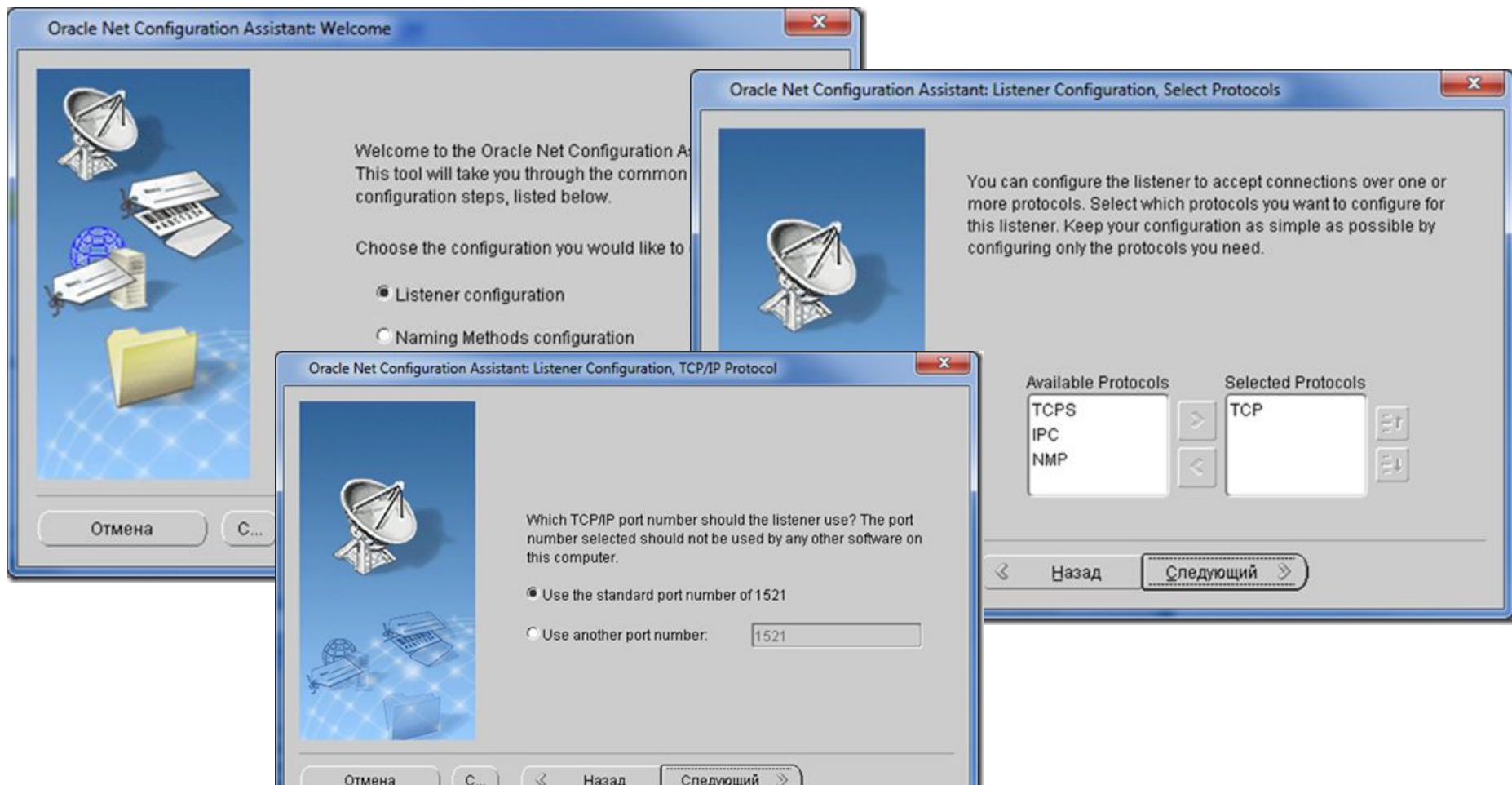
Database creation in progress: 2%

Log files for the current operation are located at: D:\app\oracle\cfgtoollogs\dbc\HOMER

Stop

Установка и создание базы данных

- **LISTENER** - Прослушиватель, который соединяет процесс пользователя с серверным процессом БД. Может быть один на все SID.



Установка и создание базы данных

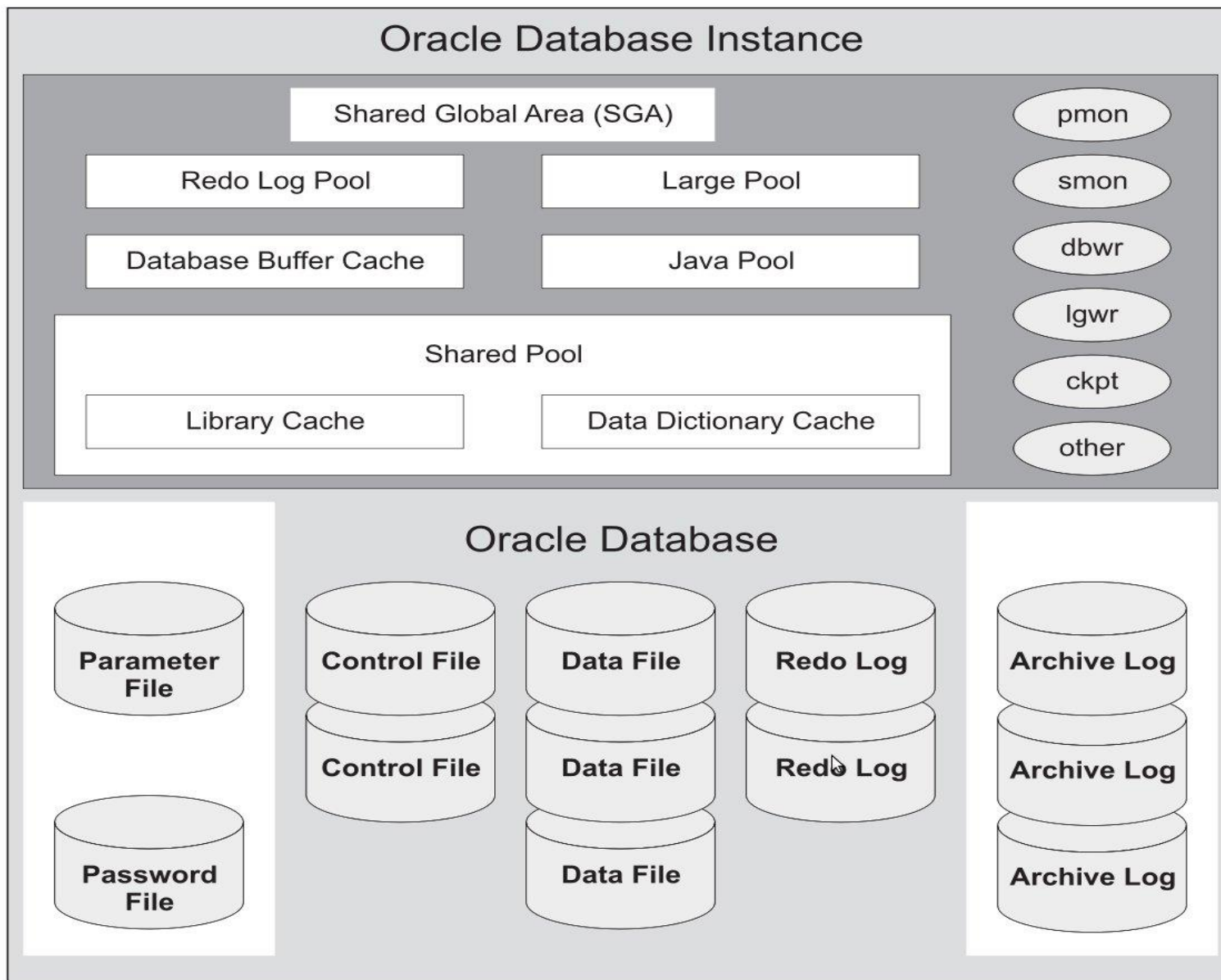
Системные пользователи и табличное пространство SYSTEM.

- SYS - **суперпользователь**. системный пользователь с привелегией SYSDBA, которая дает возможность создавать и удалять базу, а также конектится к ней даже если она не открыта. И вообще может все.
- SYSTEM – системный оракловый админ. Просто имеет привелегию DBA. Удалять/создавать БД прав не имеет.
- TC SYSTEM – системной табличное пространство хранящее всю информацию о базе данных(словарь данных), а также схемы системных пользователей, объекты которых обслуживают движок Oracle. Хранит также все объекты включая pl/sql и, как ни странно, служит для таблиц TC по умолчанию. Т.е. если не создадим своего, то наши таблички будут создаваться в SYSTEM.

SQL*Plus.

- Самый древний клиент для подключения к Oracle. Консольный, но есть и win-версия. Входит в любую поставку. Только для true-ораклистов. В принципе через него можно все, даже дебажить. Но говорить, что это удобно по сравнению с другими клиентами, тоже самое, что хвалить vim против Word.
- Хотя именно администрирование через него удобно. Как ни странно. ИМХО.

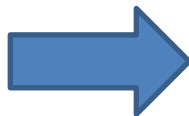
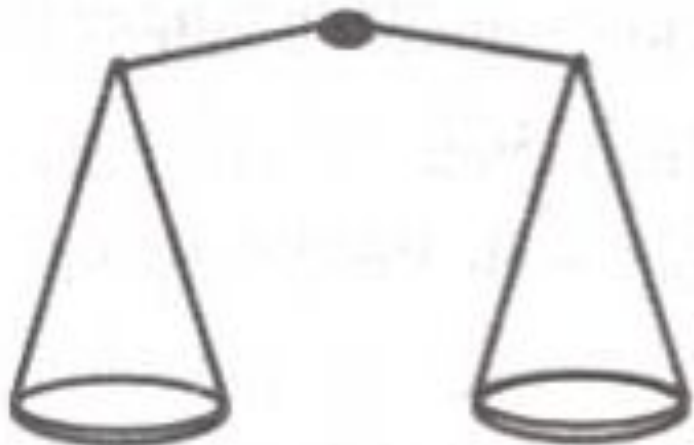
Экземпляр и база данных



V\$

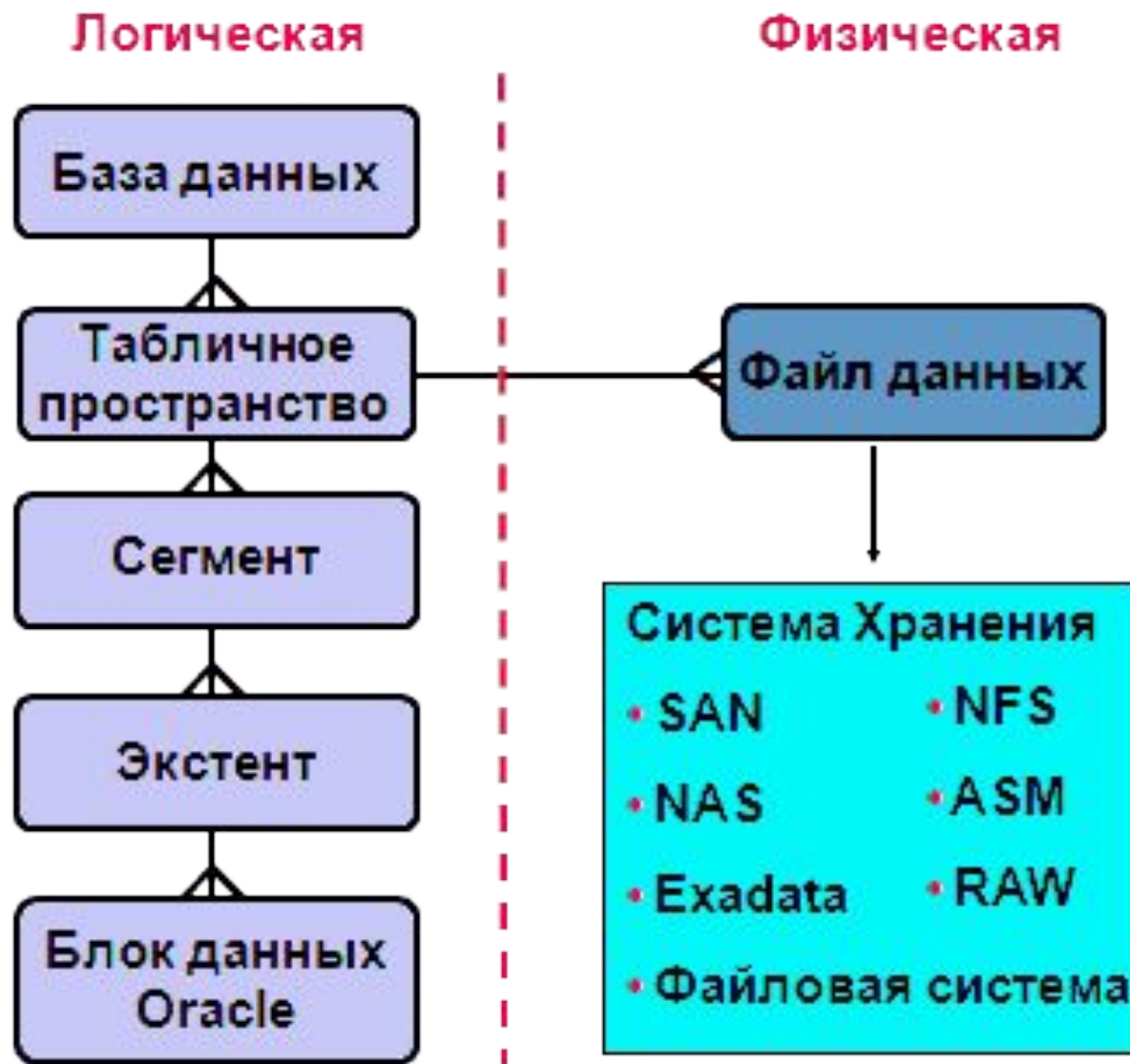
DBA_

Логическая и физическая структура данных



```
0x000000 FF D8 FF E0 00 10 4A 46 49 46 00 01 01 01 00 48 яШаа..JF IF.
0x000010 00 48 00 00 FF ED 10 D2 50 68 6F 74 6F 73 68 6F .Н..ян.Т Pho
0x000020 70 20 33 2E 30 00 38 42 49 4D 03 ED 0A 52 65 73 р 3.0.8B IM.
0x000030 6F 6C 75 74 69 6F 6E 00 00 00 00 10 00 48 00 00 olution. ...
0x000040 00 01 00 02 00 48 00 00 00 01 00 02 38 42 49 4D .....Н.. ...
0x000050 04 0D 18 46 58 20 47 6C 6F 62 61 6C 20 4C 69 67 ...FX Gl oba
0x000060 68 74 69 6E 67 20 41 6E 67 6C 65 00 00 00 00 04 hting An gle
0x000070 00 00 00 1E 38 42 49 4D 04 19 12 46 58 20 47 6C ....8BIM ...
0x000080 6F 62 61 6C 20 41 6C 74 69 74 75 64 65 00 00 00 obal Alt itu
0x000090 00 04 00 00 00 1E 38 42 49 4D 03 F3 0B 50 72 69 .....8B IM.
0x0000A0 6E 74 20 46 6C 61 67 73 00 00 00 09 00 00 00 00 nt Flags ...
0x0000B0 00 00 00 00 01 00 38 42 49 4D 04 0A 0E 43 6F 70 .....8B IM.
0x0000C0 79 72 69 67 68 74 20 46 6C 61 67 00 00 00 00 01 yright F lag
0x0000D0 00 00 38 42 49 4D 27 10 14 4A 61 70 61 6E 65 73 ..8BIM'. .Ja
0x0000E0 65 20 50 72 69 6E 74 20 46 6C 61 67 73 00 00 00 e Print Fla
0x0000F0 00 0A 00 01 00 00 00 00 00 00 00 02 38 42 49 4D ..... ...
0x001000 03 F5 17 43 6F 6C 6F 72 20 48 61 6C 66 74 6F 6E .x.Color Ha
0x001100 65 20 53 65 74 74 69 6E 67 73 00 00 00 48 00 2F e Settin gs.
0x001200 66 66 00 01 00 6C 66 66 00 06 00 00 00 00 00 01 ff...lff ...
0x001300 00 2F 66 66 00 01 00 A1 99 9A 00 06 00 00 00 00 ./ff...ў "м.
0x001400 00 01 00 32 00 00 00 01 00 5A 00 00 00 06 00 00 ...2.... .Z.
0x001500 00 00 00 01 00 35 00 00 00 01 00 2D 00 00 00 06 .....5.. ...
0x001600 00 00 00 00 00 01 38 42 49 4D 03 F8 17 43 6F 6C .....8B IM.
0x001700 6F 72 20 54 72 61 6E 73 66 65 72 20 53 65 74 74 or Trans fer
```

Логическая и физическая структура данных



Логическая структура

- **База данных** состоит из табличных пространств
- **Табличные пространства** состоят из сегментов. Логически группируют файлы данных.
- **Сегмент состоит** из экстентов и служит для хранения объекта данных (таблица, индекс, партиция и т.д.)
- **Экстент** состоит из последовательно-непрерывных блоков Oracle. По факту просто гранула, на которую вырастает сегмент при нехватке места.
- **Блок** это наименьшая единица данных. Равен 1 или нескольким реальным блокам операционной системы. Размер определяется через DB_BLOCK_SIZE.

Логическая и физическая структура данных

Физическая структура

- **Файлы данных** – содержат сами данные и включаются в табличные пространства.

ALTER DATABASE ... CREATE DATAFILE
ALTER TABLESPACE ... ADD DATAFILE

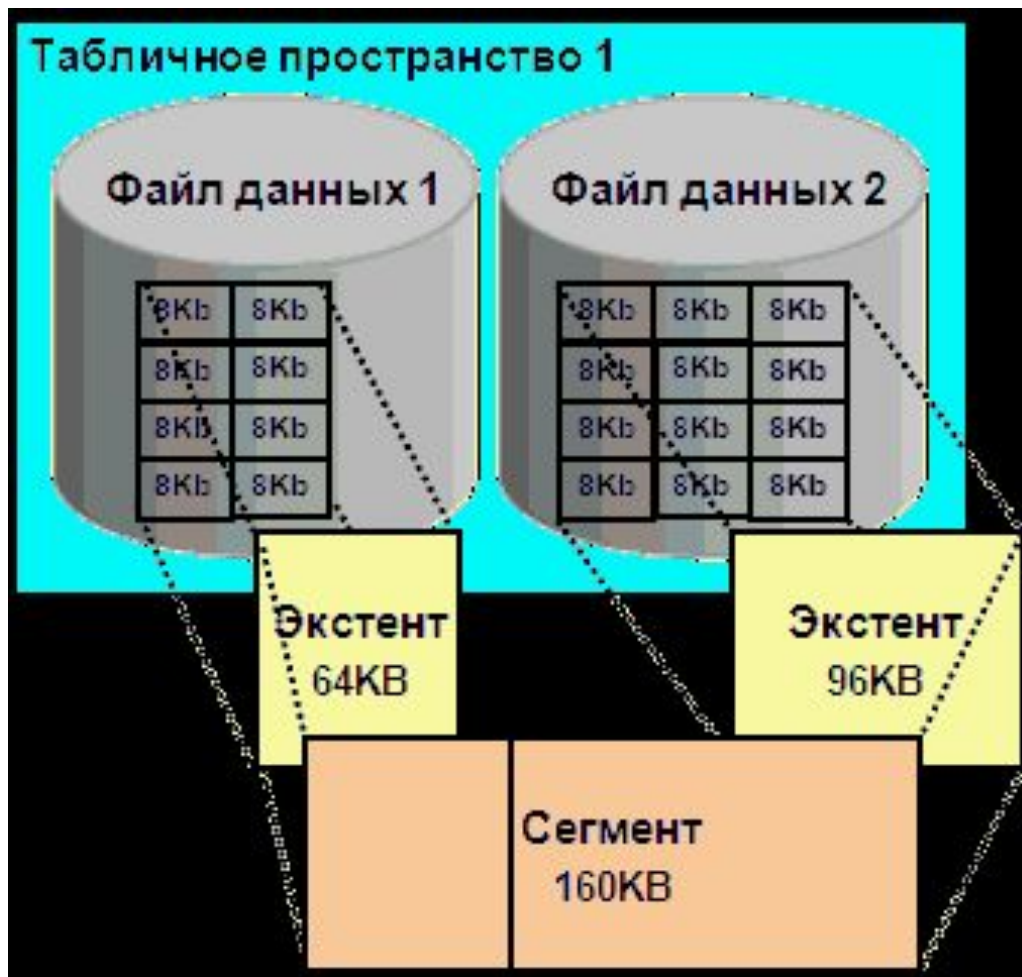
- **Журналы повтора** – содержат информацию для восстановления
- **Контрольные файлы** – информация о базе и для контроля целостности данных

Другие файлы

- **Файл параметров** – если просто, это настройки Oracle
- **Файл паролей** – пароли пользователей Oracle с привилегией sysdba и sysoper
- **Архивы** – архивы журналов повтора
- **alert<SID>.log** – системный лог
- **Файлы трассировок** – данные трассировок сессий

Логическая и физическая структура данных

- Один сегмент может лежать в нескольких файлах данных



Логическая и физическая структура данных

- Табличное пространство это своего рода точка соединения между логической и физической структурой:

ТС для хранения данных пользователей

```
CREATE TABLESPACE userdata01
  DATAFILE '/RU45DVH1/data/data/homer_test01.dbf'
  SIZE 10M
  AUTOEXTEND ON
  NEXT 10M
  MAXSIZE 30M
  EXTENT MANAGEMENT LOCAL;
```

Временное ТС

```
CREATE TEMPORARY TABLESPACE temp01 TEMPFILE '...'
```

ТС для хранения информации отмены

```
CREATE UNDO TABLESPACE undo01 DATAFILE '...'
```


Логическая и физическая структура данных

- Табличное пространство может работать в разных режимах:

online – доступно на запись и чтение

```
ALTER TABLESPACE userdata01 ONLINE;
```

offline – недоступно никому кроме dba

```
ALTER TABLESPACE userdata01 OFFLINE;
```

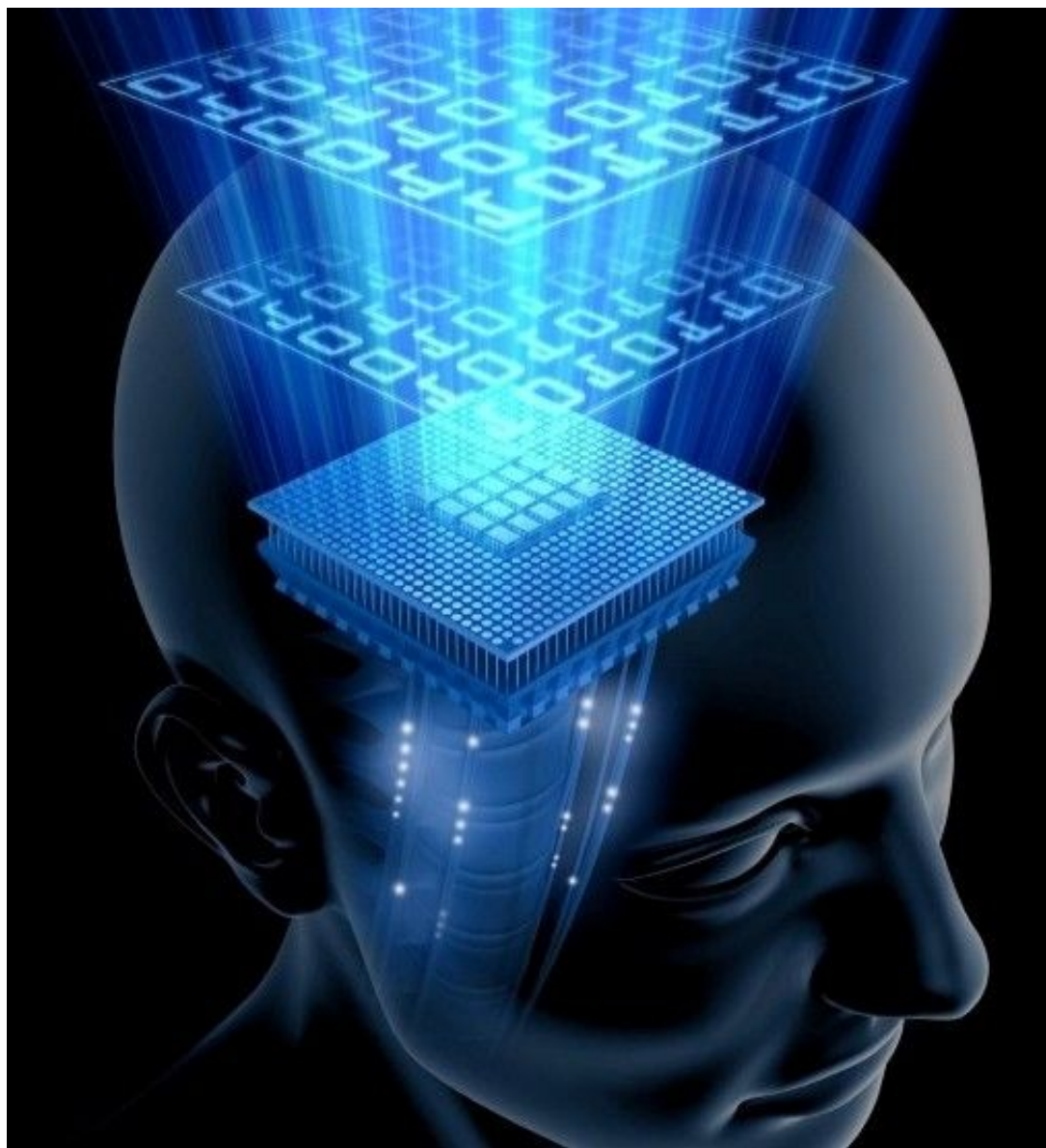
read only – доступно только чтение

```
ALTER TABLESPACE userdata01 READ ONLY;
```

- Удаление с содержимым

```
DROP TABLESPACE userdata01  
INCLUDING CONTENTS AND DATAFILES;
```

Структуры памяти и основные процессы

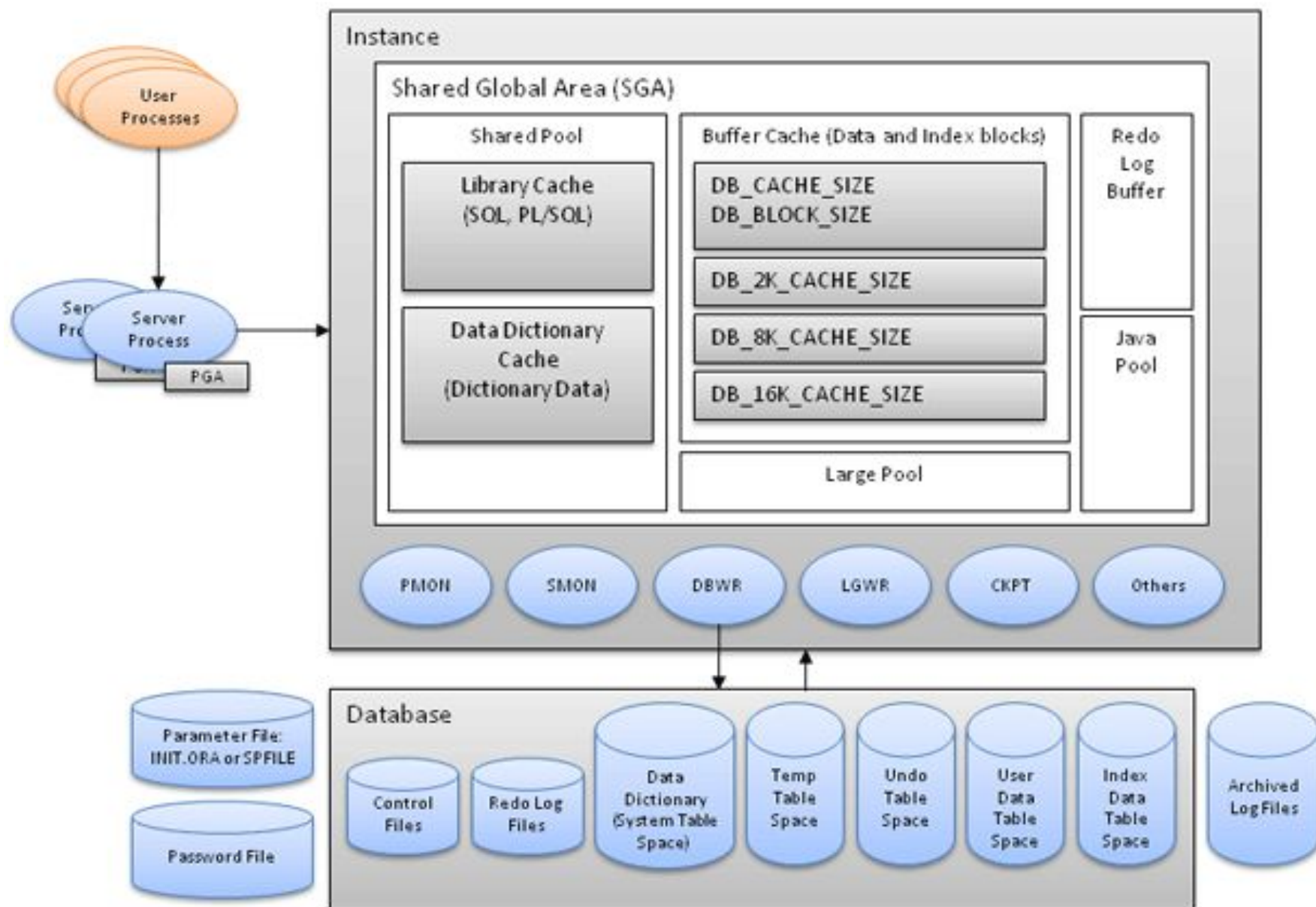


Структуры памяти и основные процессы

- В *nix OS – процессы
- В Windows – потоки в рамках 1 процесса.
- Поддерживаются и совсем экзотические ОС(СУБД же одна из первых)
- Но несмотря на это, логическая структура и правила взаимодействия между процессами на всех платформах в целом одинаковы



Структуры памяти и основные процессы



Структуры памяти

System Global Area (SGA) – системная глобальная область, выделяется при старте, обслуживает экземпляр Oracle.

Program Global Area (PGA) – обслуживает серверный процесс.

Структура PGA

Это область памяти серверного процесса.

Создается в режиме выделенного сервера.

Содержит области памяти для хранения информации о сеансе, а также области для сортировок



Структуры памяти и основные процессы

Структура SGA

```
SQL> show sga;
```

```
Total System Global Area 3858673664 bytes
Fixed Size                  2211144      bytes
Variable Size              1056965304 bytes
Database Buffers          2717908992 bytes
Redo Buffers               81588224   bytes
```

SGA динамическая, что дает возможность менять размер SGA не останавливая экземпляр, но только через входящие в нее области и не более чем до размера, установленного в параметре SGA_TARGET.

Память выделяется *гранулами, 4Мб если SGA < 128 Мб и 16 Мб в противном случае.*

Структура SGA. Shared Pool.

Разделяемый пул состоит из:

- **библиотечного кеша**(library cache) – содержит информацию о последних выполненных операторах SQL и PL/SQL (план разбора, откомпиленные процедуры и функции и пр)
- **кеша словаря** (data dictionary cache) - содержит информацию о определениях объектов базы данных (нужно для синтаксического разбора для получения

Структуры памяти и основные процессы

Структура SGA. Buffer Cache.

- буферный кеш содержит блоки данных, запрошенные пользователями.
- дает большой выигрыш в производительности т.к. позволяет избежать обращений к диску.
- работает по принципу LRU (самые горячие блоки живут дольше)
- каждый блок запрошенный или измененный пользователем сперва помещается в буферный кеш (кроме CTAS).
- может быть динамически увеличен или уменьшен
- состоит из трех независимых подкешей, определяемых параметрами
 - DB_CACHE_SIZE – основной размер кеша
 - DB_KEEP_CACHE_SIZE – для данных, которые принудительно записали в кеш, часто используемые блоки.
 - DB_RECYCLE_CACHE_SIZE – для редкоиспользуемых блоков, которые после использования сразу могут быть удалены из кеша

Структура SGA. Redo log buffer cache.

- журнальный кеш перезаписывается по кругу
- содержит изменения которые происходят во время транзакции и сбрасываются потом в файлы журнала повтора.

Структура SGA. Large Pool.

- большой пул необязательная область
- содержит области памяти которые без него сдержались бы в SGA и тем самым снимает нагрузку. Например используется для хранения области UGA в режиме разделяемого сервера.
- используется RMAN-ом

Структура SGA. Java Pool.

- используется для загрузки и работы с java классами (могут храниться как код в самом oracle – java source)

Основные процессы

- FOREGROUND – процесс обслуживающий пользователей (серверный процесс)
- BACKGROUND – процессы самого движка Oracle (фоновые процессы)

первый вид обсудим в следующей теме про подключения, а сейчас поговорим о фоновых..

Структуры памяти и основные процессы

Основные фоновые процессы

- **PMON** – очищает ресурсы после сбоев процессов. Откатывает транзакции пользователя, снимает блокировки, перезапускает сбойнувшие диспетчеры.
- **SMON** – восстанавливает базу после сбоев. Накатывает успешные транзакции, либо откатывает незавершенные транзакции. Выполняет также объединение прилегающих свободных экстенгов и освобождает пространство временных сегментов.
- **DBWn** – сбрасывает измененные блоки из кеша буферов в базу данных при заполнении кеша либо срабатывании контрольной точки и др. событиях. Обновляет контрольную точку в контрольных файлах.
- **LGWn** – пишет буфера из кеша буферов в журналы при фиксации транзакции, а также через каждые 3 секунды, а также если журнальный буфер заполнен более чем на 1/3 либо >1 Мб. Всегда срабатывает перед DBWn и даже может его вызывать. Успешная запись подтверждает успешную транзакцию.
- **CKPT** – обновляет информацию о контрольной точке в заголовках файлов данных и в управляющих файлах. Событие CKPT происходит каждые 3 секунды. Задача здесь в том чтобы гарантировать, что все изменённые в кеше буфера до срабатывания контрольной точки были записаны на диск

Другие фоновые процессы

- **ARCn** – процесс архивирования журнальный файлов.
 - **RECO** – процесс завершения транзакций в распределенной базе данных
 - **Dnnn** – диспетчер в многопоточном сервере
 - **Pnnn** – подчиненные процессы параллельного сервера
- ... и др

Старт Oracle



Старт Oracle

C:\>sqlplus /nolog

в SQL*Plus без коннекта к БД

SQL*Plus: Release 11.2.0.1.0 Production on Чт Сен 18 21:12:14 2014

Copyright (c) 1982, 2010, Oracle. All rights reserved.

SQL> conn user/password@mydb as sysdba
Соединено.

admin sysdba

SQL> startup;

Total System Global Area 3858673664 bytes

Fixed Size 2211144 bytes

Variable Size 1056965304 bytes

Database Buffers 2717908992 bytes

Redo Buffers 81588224 bytes

SQL> exit

C:\>

Старт Oracle

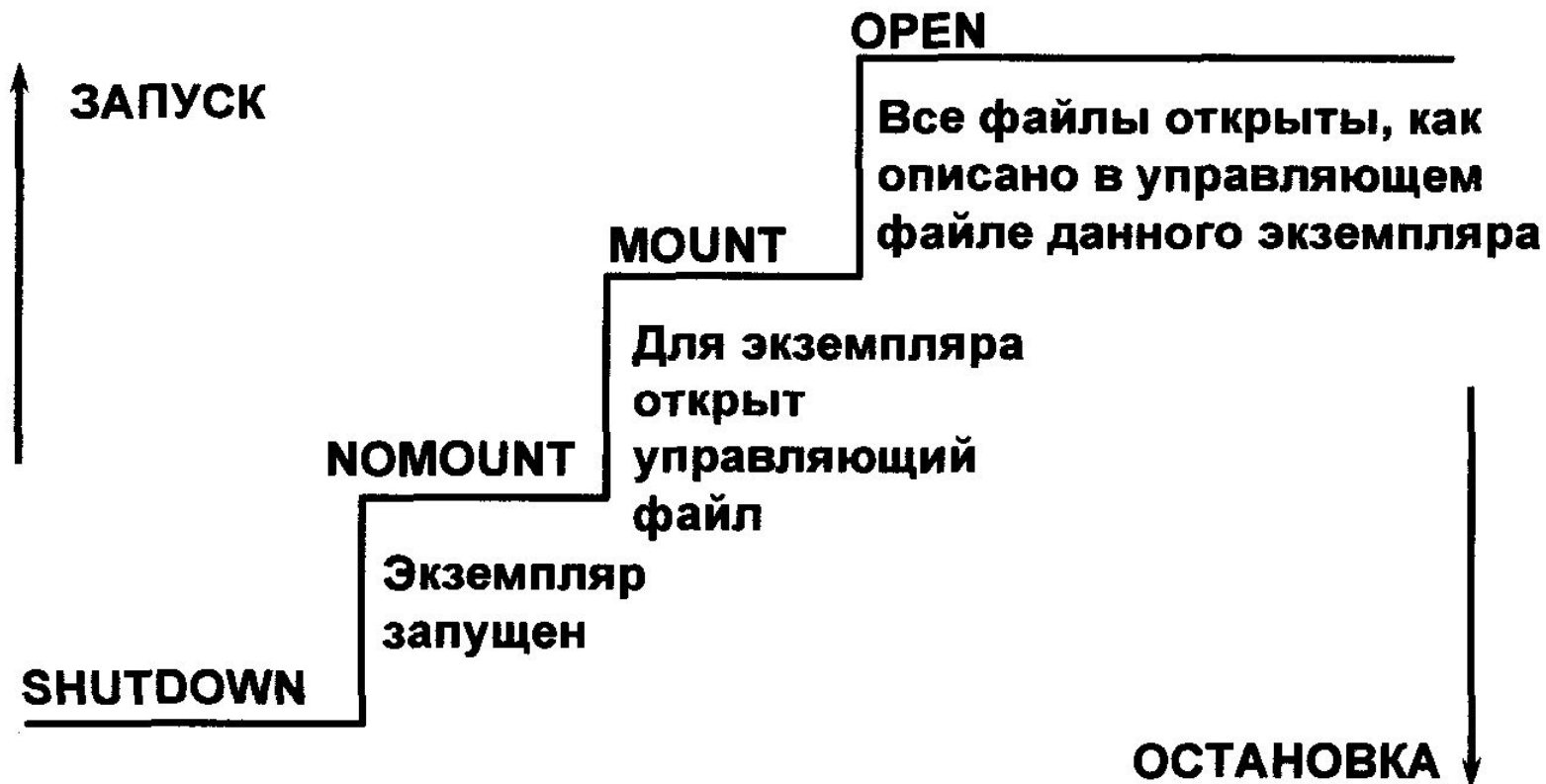
- STARTUP – запуск
- SHUTDOWN - останов

*На самом деле функционал гораздо богаче...
Есть еще параметры.*

*По умолчанию стартует в режиме OPEN.
Останавливается в режиме NORMAL.*

Старт Oracle

- Стадии запуска Oracle



Старт Oracle

- **STARTUP / ALTER DATABASE <dbname>**

стадии запуска:

- NOMOUNT – создает SGA и фоновые процессы, но не предоставляет доступа к базе
- MOUNT – монтирует базу, но только для DBA
- OPEN – дает доступ к БД пользователям

особые режимы:

- FORCE – удаляет запущенный экземпляр до того как выполнен нормальный запуск
- RESTRICT – дает доступ только тем пользователям у которых есть право RESTRICTED SESSION
- RECOVER – для восстановления базы данных

Старт Oracle

- **SHUTDOWN**

- NORMAL – дает всем пользователям нормально завершить сеанс. Не торопит. Новые подключения не создаются. Все транзакции завершаются нормально.

- TRANSACTIONAL – новые транзакции запрещаются. Все текущие завершаются нормально, а после этого пользователь отключается.

- IMMEDIATE – отключает всех пользователей и откатывает их транзакции. Все выполняющиеся SQL не прерываются.

- ABORT – немедленно прерываются все команды SQL, и все пользователи отсоединяются от БД. Все транзакции прерываются и не откатываются. Фактически тупо прибавляется экземпляр оракл. После включения базы потребуются ее восстановление(оно произойдет автоматически).

Подключение к Oracle



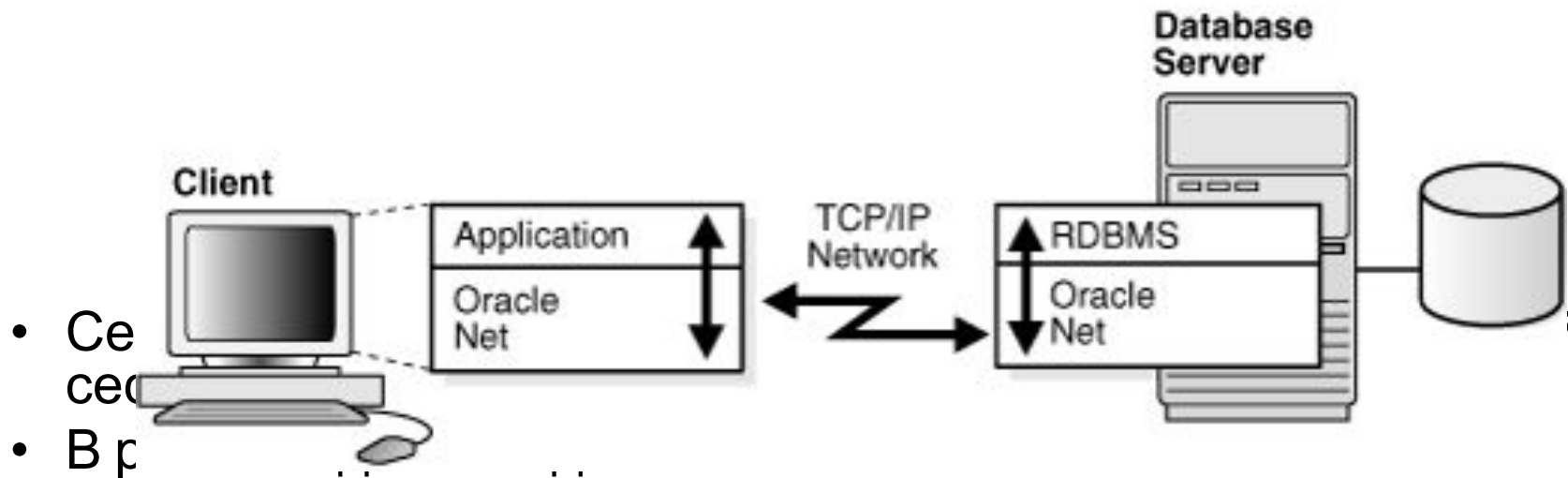
Подключение к Oracle

- Каждый клиент, который хочет подключиться к оракл, создает пользовательский процесс и пробует подключиться используя host + port + sid.
- Подключение происходит через посредника – LISTENER. Именно он принимает запрос на подключение и соединяет нас с серверным процессом базы данных.
- Для каждой новой сессии Оракл создает серверный процесс (есть нюансы), который и будет обслуживать запросы пользовательского процесса.

Подключение к Oracle

Сеанс и Подключение

- Физический канал связи между клиентом и сервером – это подключение
- Oracle NET – протокол по которому связывается процесс клиента с процессом сервера. Эта связь может происходить и без него если соединение идет с того же компа, где и стоит Oracle.



Подключение к Oracle

Пример

```
C:\>sqlplus /nolog
```

в SQL*Plus без коннекта к БД

```
SQL*Plus: Release 11.2.0.1.0 Production on Чт Сен 18 21:12:14 2014
```

```
Copyright (c) 1982, 2010, Oracle. All rights reserved.
```

```
SQL> conn dbadmin/RU45DVH1@RU45DVH1  
Соединено.
```

создали серверный процесс и сеанс

```
SQL> show sga;
```

```
Total System Global Area 3858673664 bytes  
Fixed Size 2211144 bytes  
Variable Size 1056965304 bytes  
Database Buffers 2717908992 bytes  
Redo Buffers 81588224 bytes
```

это команда SQL*Plus

```
SQL> disconnect  
Отсоединено от Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 - 64bit  
Production  
With the Partitioning option
```

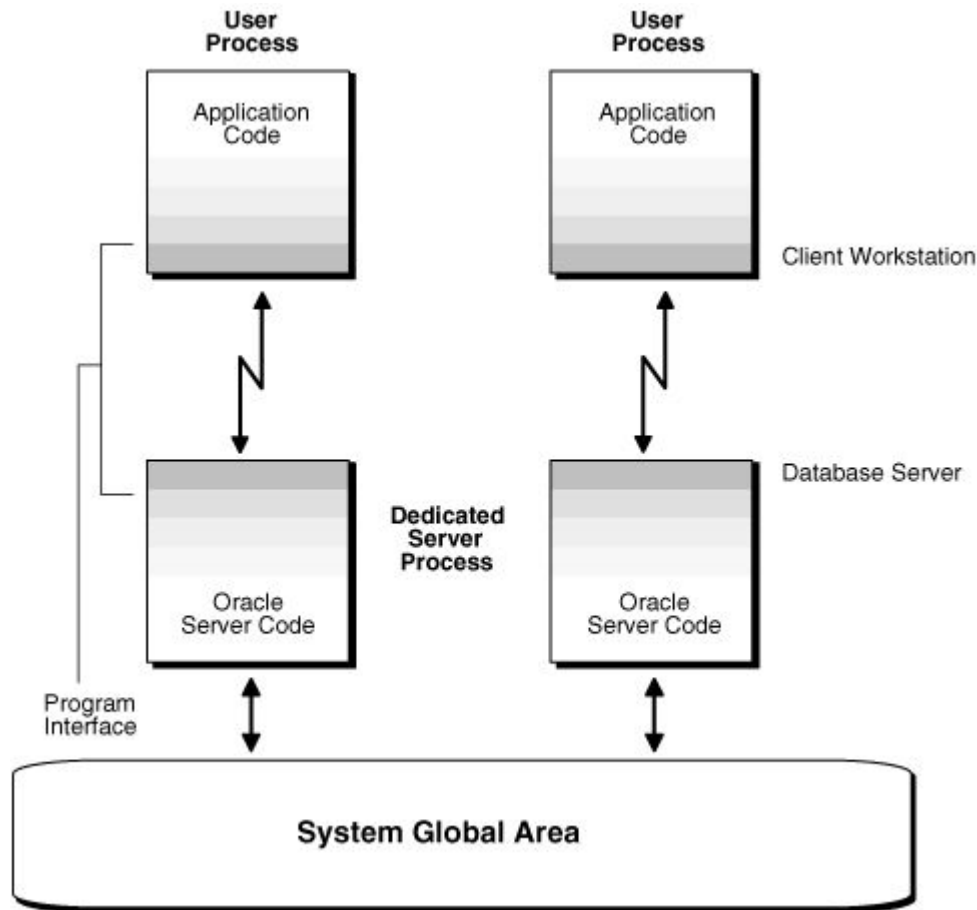
завершили сеанс, но процесс еще есть

```
SQL> exit  
C:\>
```

и только так завершился и процесс (в DRCP просто освободелся)

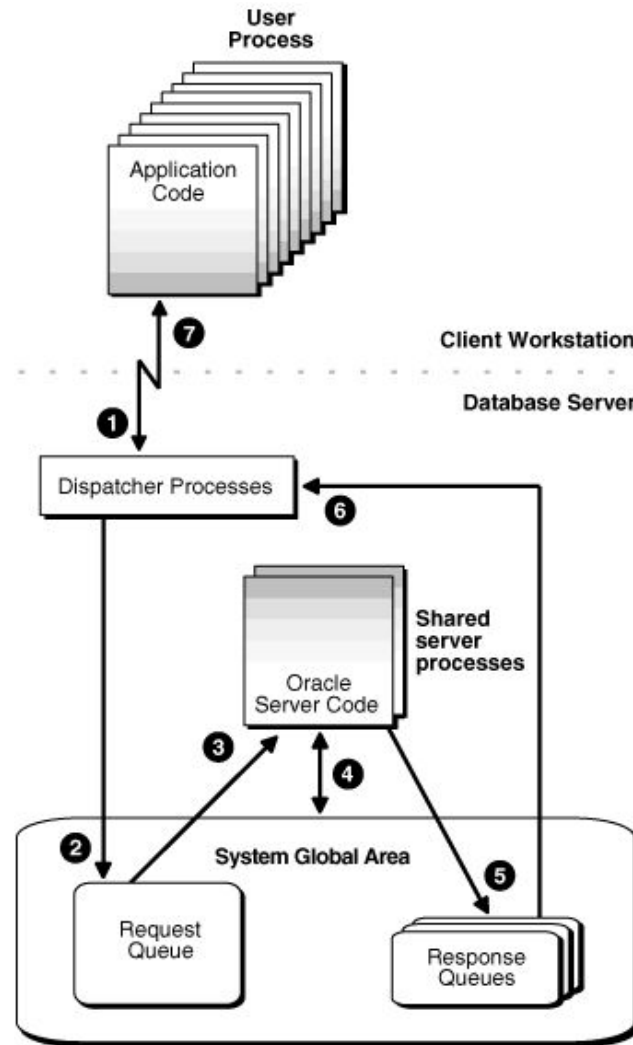
Подключение к Oracle

- **DEDICATED** подключение (выделенный сервер)



Подключение к Oracle

- **SHARED** подключение (разделяемый сервер)



- **DRCP** (Database Resident Connection Pooling)
- Новый режим соединения (11g), который объединяет в себе преимущества выделенного и разделяемого сервера. Суть сводится к тому что заранее создает пул серверных процессов и каждому подключению выделяется свободный процесс в режиме выделенного сервера.

- **Отключение пользователя**

- DISCONNECT

- ALTER SYSTEM KILL SESSION 'SID,SERIAL#'

помечает сессию на удаление. Все транзакции откатываются. Сессия живет пока все не откатится.

- ALTER SYSTEM DISCONNECT SESSION 'SID,SERIAL#' IMMEDIATE

немедленное отключение сессии. За ней потом приберет PMON.

Системные представления



Системные представления

- DBA_TABLESPACES – информация о ТС
- DBA_DATA_FILES – инф. о файлах данных
- DBA_SEGMENTS – инф. о сегментах
- V\$VERSION – инф. о версии ПО
- V\$INSTANCE – инф. о экземпляре
- V\$DATABASE – инф. о БД
- V\$PROCESS – инф. о процессах
- V\$SESSION – инф. о сессиях

и много других

```
select * from dictionary
```

Конец

Ларри Эллисон – основатель Oracle

