

Архитектура СУБД Oracle

Основные понятия

Лекция 2

В этой лекции

- Словарь данных Oracle и представления словаря
- Подключаемые базы данных – pluggable / container databases
- Построение инфраструктуры базы данных



Словарь Oracle

Таблицы базы данных Oracle

- Таблицы пользователя
 - Набор таблиц, созданных и обслуживаемых пользователем
 - Содержат информацию пользователя
- Словарь данных
 - Набор таблиц, созданных и обслуживаемых сервером Oracle
 - Содержат информацию о базе данных



Словарь Oracle

- Словарь Oracle - набор таблиц и связанных с ними представлений, который представляет возможность отследить внутреннюю структуру базы данных и деятельность СУБД Oracle



Словарь данных

- Создается при генерации базы данных
- Обновляется и обслуживается сервером Oracle в фоновом режиме после выполнения операторов DDL
- Позволяет запрашивать данные в виде представлений
- Содержит следующую информацию:
 - Имена пользователей сервера Oracle
 - Уровни привилегий пользователей
 - Имена объектов базы данных
 - Табличные ограничения
 - Учетные данные



Описание словаря данных

- Располагается в системном табличном пространстве SYSTEM
- Владелец: пользователь SYS, некоторые представления - SYSTEM
- Для доступа к словарю необходима специальная привилегия GRANT SELECT ANY DICTIONARY



Запросы к словарю данных

- USER Объекты, принадлежащие пользователю
- ALL Объекты, к которым пользователь имеет доступ
- DBA Все объекты базы данных (для администратора БД)
- V\$ Производительность сервера
- Прочие представления (DICTIONARY и пр.)



Примеры запросов к словарю данных

- Вывод списка всех представлений словаря данных, доступных пользователю

```
SELECT * FROM DICTIONARY;
```

- Вывод структуры представления USER_OBJECTS

```
DESCRIBE user_objects;
```

- Вывод имен всех таблиц пользователя

```
SELECT object_name FROM user_objects WHERE object_type = 'TABLE';
```



Примеры запросов к словарю данных

- Просмотр типов объектов, принадлежащих пользователю, с помощью ключевого слова DISTINCT

```
SELECT DISTINCT object_type FROM user_objects;
```

- Просмотр подключений к серверу

```
SELECT * FROM v$session WHERE username is not null;
```

- Поиск таблиц словаря данных по заданным темам в столбце COMMENTS таблицы DICTIONARY

```
SELECT * FROM dictionary WHERE LOWER(comments) LIKE '%grant%';
```



Примеры запросов к словарию данных

- Вывод списка объектов базы данных
 - `SELECT object_name, owner, status FROM dba_objects;`
- Вывод списка пользовательских констрейнов
 - `SELECT constraint_name, constraint_type`
`FROM user_constraints WHERE table_name = '...';`
- Просмотр сведений о подключаемых БД
 - `SELECT name, open_mode, total_size FROM v$pdb;`



Словарь - заключение

- Словарь данных - это набор таблиц
- Пользователь просматривает содержимое словаря данных с помощью представлений
- Список основных представлений приводится в конце лекции



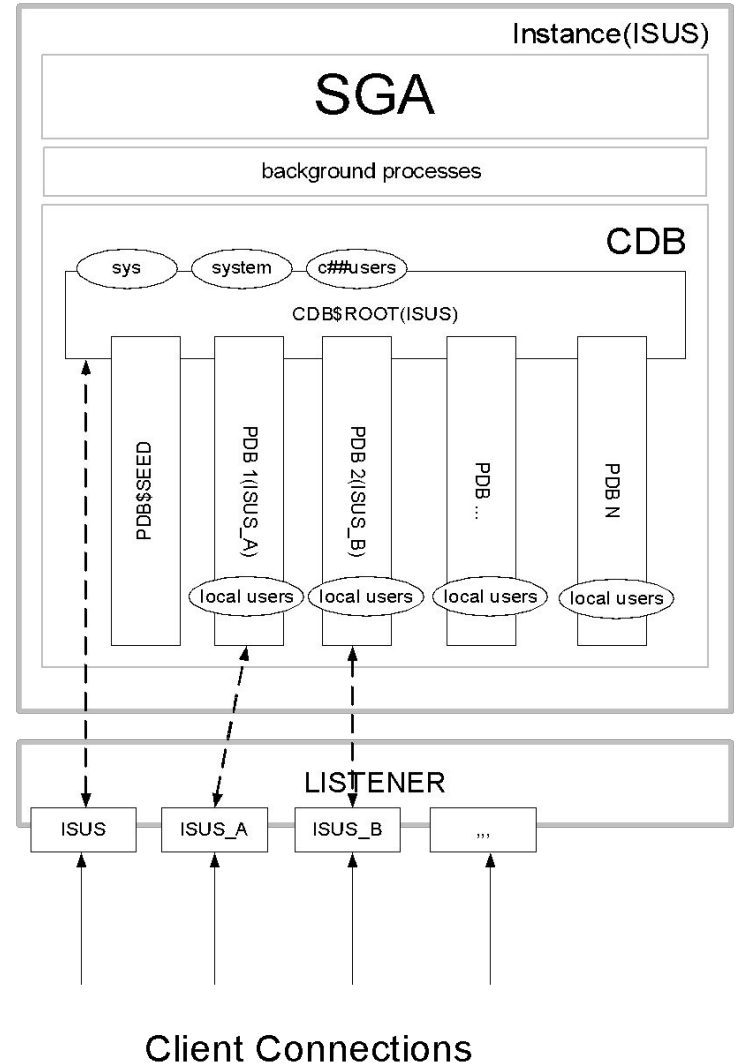
Мультиарендная архитектура

- ❑ Oracle Multitenant - технология, позволяющая запустить несколько независимых баз данных в рамках одного экземпляра.
- ❑ Каждая база данных имеет свой набор табличных пространств и набор схем, но при этом у них общая SGA и один набор серверных процессов.
- ❑ Базы данных изолированы, друг о друге ничего не знают, не конфликтуют между собой.
- ❑ Словарь разбивается на две части: общую часть и локальную.



Мультиарендная архитектура

- CDB - container DB – контейнер базы данных
- PDB - pluggable DB – подключаемые базы данных

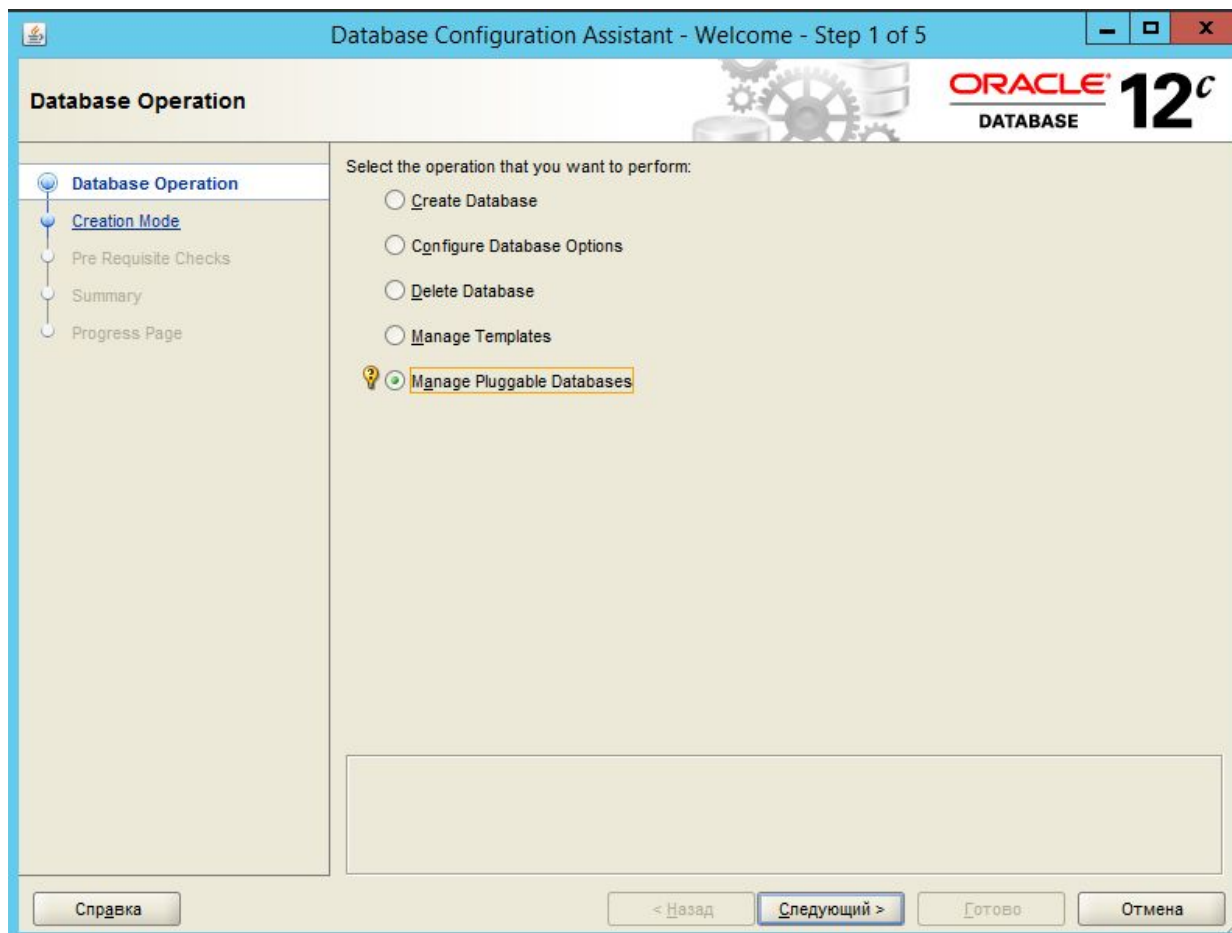


Oracle Multitenant

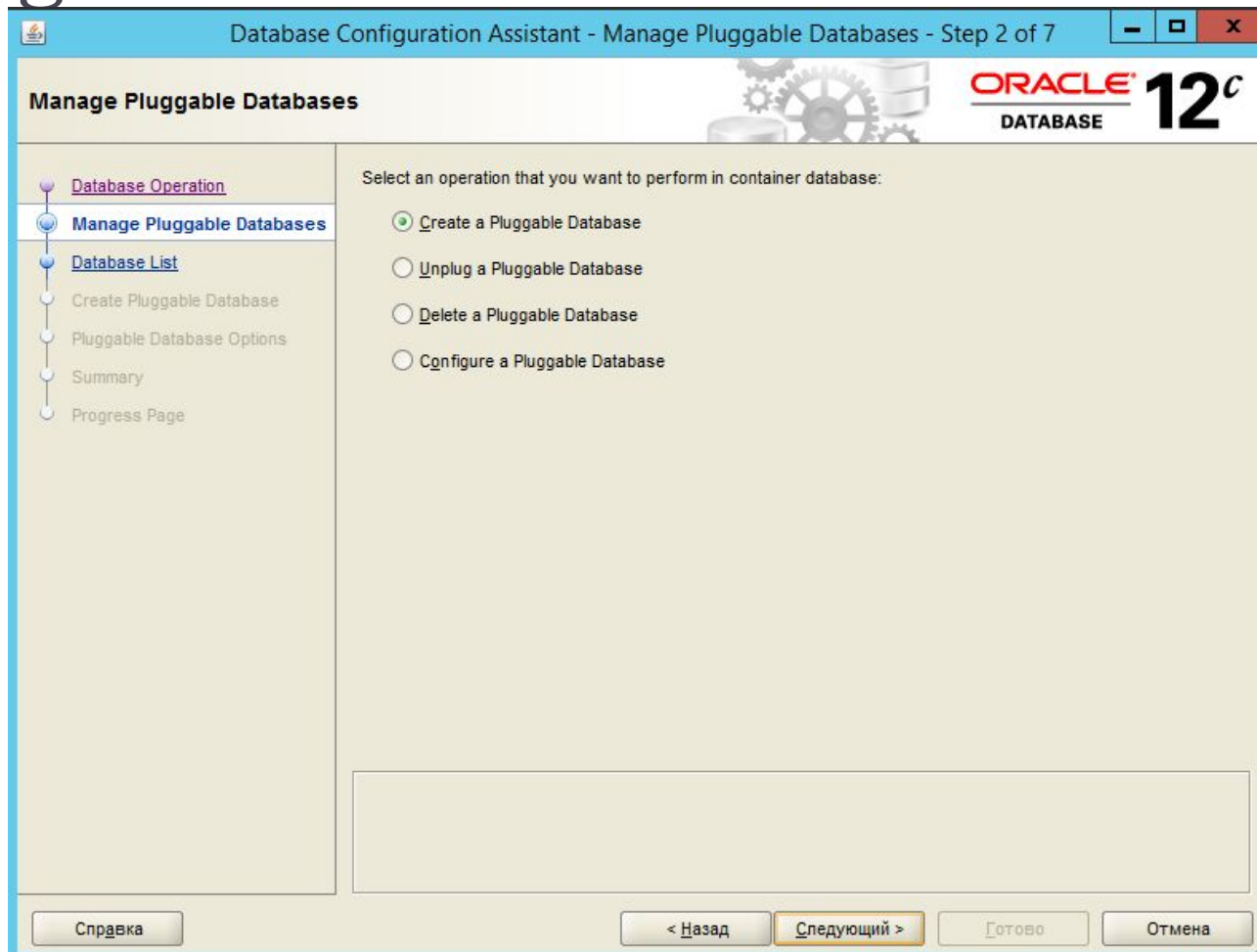
- Можно создавать несколько CDB – для разных версий программного обеспечения СУБД.
- Одну и ту же PDB можно переносить между CDB.
- В CDB создается главный контейнер Root. Root содержит метаданные CDB.
- В одной CDB можно создать до 252 PDB.



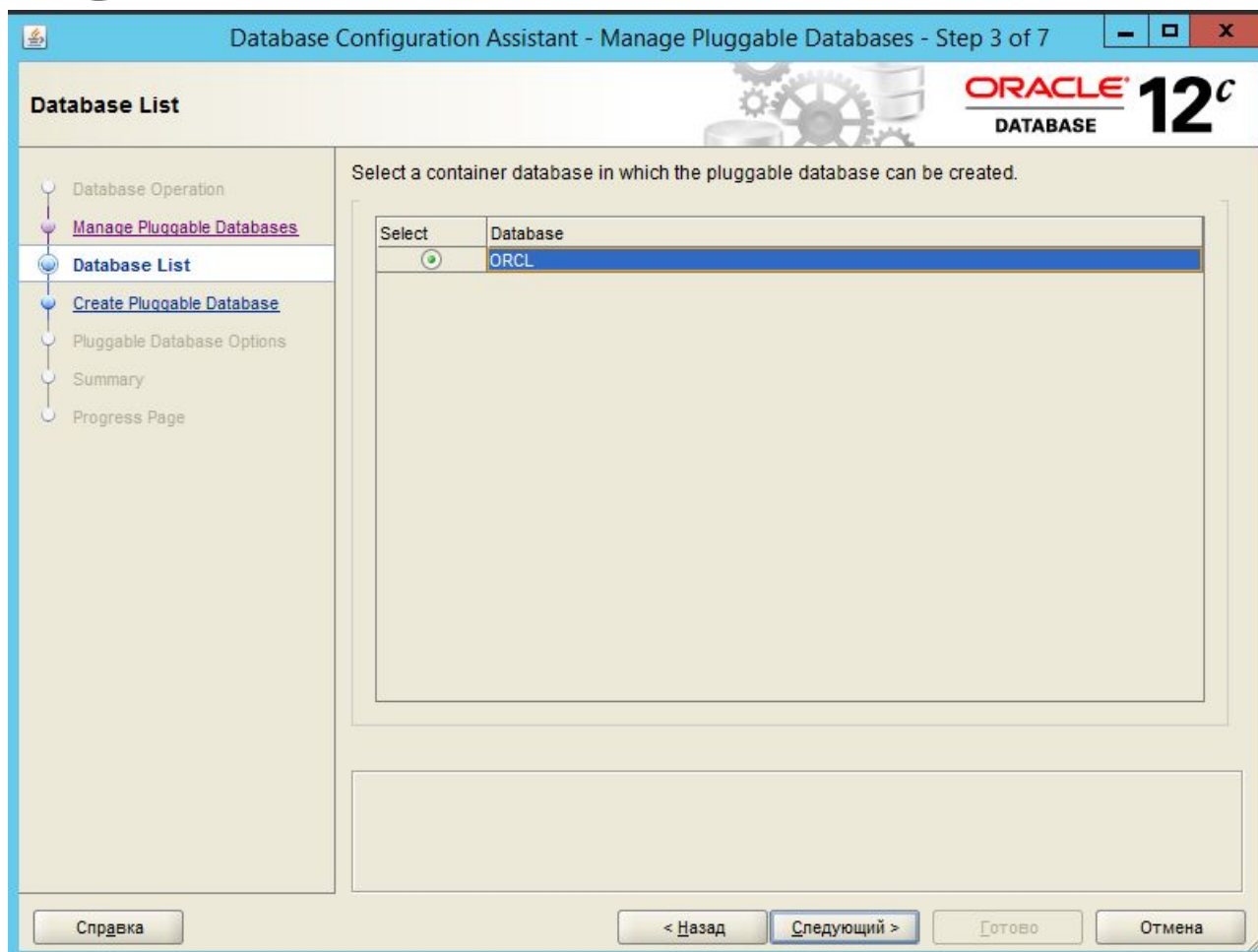
Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant



Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant



Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant



Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant

Database Configuration Assistant - Manage Pluggable Databases - Step 4 of 7

Create Pluggable Database

ORACLE 12c DATABASE

- Database Operation
- Manage Pluggable Databases
- Database List
- Create Pluggable Database**
- Pluggable Database Options
- Summary
- Progress Page

Create a new Pluggable Database

Create Pluggable Database From PDB Archive

Pluggable Database Archive: Browse...

Create Pluggable Database using PDB File Set

Pluggable Database Metadata File: Browse...

Pluggable Database Datafile Backup: Browse...

Справка < Назад Следующий > Готово Отмена

Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant

Database Configuration Assistant - Manage Pluggable Databases - Step 5 of 7

Pluggable Database Options

ORACLE DATABASE 12^c

Database Operation
Manage Pluggable Databases
Database List
Create Pluggable Database
Pluggable Database Options
Summary
Progress Page

Identification Database Vault & Label Security

Pluggable Database Name: pdb_A

PDB Storage

Storage Type: File System

Database Location: C:\APP\ORA_INSTALL_USER\ORADATA\ORCL\PDB_NAME Browse...

Create Default User Tablespace

PDB User

Administrator Username: pdb_A_admin

Administrator Password:

Confirm Administrator Password: ?

Справка < Назад Следующий > Готово Отмена

Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant

The screenshot displays the Oracle Database Configuration Assistant interface during the final step of creating a Pluggable Database (PDB). The window title is "Database Configuration Assistant - Manage Pluggable Databases - Step 7 of 7". The Oracle 12c logo is visible in the top right corner.

Progress Page

Database Operation
Manage Pluggable Databases
Database List
Create Pluggable Database
Pluggable Database Options
Summary
Progress Page

Progress
Pluggable database creation completed.

100%

Steps	Status
✓ Creating Pluggable Database	Finished
✓ Completing Pluggable Database Creation	

Database Configuration Assistan... x

i Pluggable database "pdb_A" plugged successfully.

OK

Activity Log Alert Log

Справка < Назад Следующий > Готово Закреть

Соединение с PDB и действия над ней

```
SQL> connect /as sysdba
Connected.
SQL> select name, open_mode from v$pdb;
```

NAME	OPEN_MODE
PDB\$SEED	READ ONLY
PDBORCL	MOUNTED
PDB_A	READ WRITE

```
SQL> _
```

```
SQL> connect system/Pa$$w0rd@//localhost:1521/pdb_a.be.by as sysdba;
Connected.
SQL> _
```

```
SQL> alter pluggable database pdb_a unplug into 'C:\app\ora_install_user\pdb_a.xml';
```

```
Pluggable database altered.
```

```
SQL> drop pluggable database pdb_a;
```

```
Pluggable database dropped.
```

```
SQL> select name, open_mode from v$pdb;
```

NAME	OPEN_MODE
PDB\$SEED	READ ONLY
PDBORCL	MOUNTED

Соединение с PDB и действия над ней

```
SQL> create pluggable database pdb_a as clone using 'C:\app\ora_install_user\pd
b_a.xml' nocopy tempfile reuse;
```

```
Pluggable database created.
```

```
SQL> alter pluggable database pdb_a open;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
SQL> select name, open_mode from v$pdb;
```

NAME	OPEN_MODE
PDB\$SEED	READ ONLY
PDBORCL	MOUNTED
PDB_A	READ WRITE

```
SQL> connect pdb_a_admin/Pa$$w@rd@//localhost:1521/pdb_a.be.by as sysdba;
Connected.
```

```
SQL> select name, open_mode from v$pdb;
```

NAME	OPEN_MODE
PDB_A	READ WRITE

Создание общих пользователей

```
SQL> create user c##cdb_admin identified by Pa$$w0rd;
User created.

SQL> connect c##cdb_admin/Pa$$w0rd;
ERROR:
ORA-01045: user C##CDB_ADMIN lacks CREATE SESSION privilege; logon denied

Warning: You are no longer connected to ORACLE.
SQL> connect / as sysdba;
Connected.
SQL> grant create session to c##cdb_admin;

Grant succeeded.

SQL> connect c##cdb_admin/Pa$$w0rd;
Connected.
SQL> connect c##cdb_admin/Pa$$w0rd@//localhost:1521/pdb_a.be.by;
ERROR:
ORA-01045: user C##CDB_ADMIN lacks CREATE SESSION privilege; logon denied

Warning: You are no longer connected to ORACLE.
SQL> connect pdb_a_admin/Pa$$w0rd@//localhost:1521/pdb_a.be.by as sysdba;
Connected.
SQL> grant create session to c##cdb_admin;

Grant succeeded.

SQL> connect c##cdb_admin/Pa$$w0rd@//localhost:1521/pdb_a.be.by;
Connected.
SQL> _
```


Подключение в SQL Developer

New / Select Database Connection

Connection Name	Connection Details
pdb_a_admin_to_p...	pdb_a_admin@//lo...
pdb_b_admin_to_p...	pdb_b_admin@//lo...
sys	sys@//localhost:15...
sys_to_ord	sys@//localhost:15...
system_to_ord	system@//localhost...

Connection Name: pdb_a_admin_to_pdb_a
Username: pdb_a_admin
Password:

Save Password Connection Color

Oracle Access

Connection Type: Basic Role: default

Hostname: localhost
Port: 1521

SID
 Service name: pdb_a.be.by

OS Authentication Kerberos Authentication Proxy Connection

Status : Success

Справка Save Clear Test Connect On

Создание инфраструктуры базы данных

- создание табличных пространств
- создание ролей
- назначение ролям системных привилегий
- создание профилей безопасности
- создание пользователей
- назначение пользователям ролей
- создание объектов базы данных
- назначение ролям объектных привилегий



Табличные пространства - TABLESPACES

- Табличное пространство – логическая структура хранения данных, контейнер сегментов
- С одним табличным пространством связаны один или несколько файлов операционной системы, с каждым файлом связано только одно табличное пространство



Табличные пространства - TABLESPACES

- PERMANENT - хранение постоянных объектов БД
- TEMPORARY - хранение временных данных
- UNDO - хранение сегментов отката, используется всегда один



TABLESPACES

- ❑ PERMANENT-пространств может быть несколько
- ❑ можно создавать свои объекты в любом из PERMANENT-пространств, если это не запрещено,
- ❑ одно может приписано в качестве пространства по умолчанию.
- ❑ TEMPORARY-пространств может быть несколько
- ❑ TEMPORARY-пространство приписывается одному или нескольким пользователям, которые могут там размещать свои временные данные
- ❑ UNDO-пространств может быть несколько, но активным является всегда только одно (указывается в конфигурационном файле SPFILE.ORA)



PERMANENT TABLESPACES

```
CREATE TABLESPACE ts_ea  
  DATAFILE 'C:\app\Tablespaces\ts_EA.dbf'  
  SIZE 10 m  
  AUTOEXTEND ON NEXT 500K  
  MAXSIZE 100M  
  EXTENT MANAGEMENT LOCAL;
```

```
DROP TABLESPACE TS_EA;
```



PERMANENT TABLESPACES

```
select TABLESPACE_NAME, STATUS, contents logging from SYS.DBA_TABLESPACES;
```

	TABLESPACE_NAME	STATUS	LOGGING
1	SYSTEM	ONLINE	PERMANENT
2	SYSAUX	ONLINE	PERMANENT
3	UNDOTBS1	ONLINE	UNDO
4	TEMP	ONLINE	TEMPORARY
5	USERS	ONLINE	PERMANENT
6	MYTABLE_SPACE	ONLINE	PERMANENT
7	MYTABLE_SPACE_TEMP	ONLINE	TEMPORARY
8	TS_EA	ONLINE	PERMANENT



TEMPORARY TABLESPACES

```
CREATE TEMPORARY TABLESPACE ts_TEMP_ea
  TEMPFILE 'C:\app\Tablespaces\ts__TEMP_EA.dbf'
  SIZE 10 m
  AUTOEXTEND ON NEXT 500K
  MAXSIZE 100M
  EXTENT MANAGEMENT LOCAL;
```

TABLESPACE_NAME	STATUS	LOGGING
SYSTEM	ONLINE	PERMANENT
SYSAUX	ONLINE	PERMANENT
UNDOTBS1	ONLINE	UNDO
TEMP	ONLINE	TEMPORARY
USERS	ONLINE	PERMANENT
MYTABLE_SPACE	ONLINE	PERMANENT
MYTABLE_SPACE_TEMP	ONLINE	TEMPORARY
TS_EA	ONLINE	PERMANENT
TS_TEMP_EA	ONLINE	TEMPORARY

TEMPORARY TABLESPACES

```
SELECT FILE_NAME, TABLESPACE_NAME, STATUS, MAXBYTES, USER_BYTES FROM DBA_DATA_FILES  
UNION  
SELECT FILE_NAME, TABLESPACE_NAME, STATUS, MAXBYTES, USER_BYTES FROM DBA_TEMP_FILES;
```

	FILE_NAME	TABLESPACE_NAME	STATUS	MAXBYTES	USER_BYTES
1	C:\APP\ORA_INSTALL_USER\ORADATA\ORC...	SYSAUX	AVAILABLE	34359721984	932184064
2	C:\APP\ORA_INSTALL_USER\ORADATA\ORC...	SYSTEM	AVAILABLE	34359721984	816840704
3	C:\APP\ORA_INSTALL_USER\ORADATA\ORC...	TEMP	ONLINE	34359721984	66060288
4	C:\APP\ORA_INSTALL_USER\ORADATA\ORC...	UNDOTBS1	AVAILABLE	34359721984	759169024
5	C:\APP\ORA_INSTALL_USER\ORADATA\ORC...	USERS	AVAILABLE	34359721984	4194304
6	C:\APP\TABLESPACES\TS_EA.DBF	TS_EA	AVAILABLE	104857600	9437184
7	C:\APP\TABLESPACES\TS_LEC.DBF	MYTABLE_SPACE	AVAILABLE	2147483648	9437184
8	C:\APP\TABLESPACES\TS_LEC_TEMP.DBF	MYTABLE_SPACE_TEMP	ONLINE	2147483648	9437184
9	C:\APP\TABLESPACES\TS_TEMP_EA.DBF	TS_TEMP_EA	ONLINE	104857600	9437184

Привилегии

- Привилегия - это право выполнять конкретный тип предложений SQL, или право доступа к объекту другого пользователя.
- ORACLE имеет два вида привилегий: системные и объектные.
- Назначаются оператором GRANT
- Отзываются оператором REVOKE



Группы системных привилегий - примеры

Группа	Примеры привилегий
PROCEDURE	CREATE
PROFILE	CREATE ANY
ROLE	ALTER
ROLLBACK SEGMENT	ALTER ANY
SESSION	DROP
SEQUENCE	
SYSTEM	
TABLE	
TABLESPACE	
TRIGGER	
USER	
VIEW	



Объектные привилегии - примеры

Привилегия	TABLE	VIEW	SEQUENCE	PROCEDURE
ALTER	+		+	
DELETE	+	+		
EXECUTE				+
INDEX	+			
INSERT	+	+		
REFERENCES	+			
SELECT	+	+	+	
UPDATE	+	+		



Роли - ROLES

- Роль – это именованный набор привилегий

```
CREATE ROLE RLEACORE;
```

```
SELECT * FROM dba_roles WHERE ROLE LIKE 'RLE%';
```

	ROLE	PASSWORD_REQUIRED	AUTHENTICATION_TYPE	COMMON	ORACLE_MAINTAINED
1	RLEACORE	NO	NONE	NO	N

```
GRANT CREATE SESSION,  
      CREATE TABLE,  
      CREATE VIEW,  
      CREATE PROCEDURE TO RLEACORE;
```

```
SELECT * FROM DBA_SYS_PRIVS WHERE GRANTEE = 'RLEACORE';
```

	GRANTEE	PRIVILEGE	ADMIN_OPTION	COMMON
1	RLEACORE	CREATE SESSION	NO	NO
2	RLEACORE	CREATE TABLE	NO	NO
3	RLEACORE	CREATE PROCEDURE	NO	NO
4	RLEACORE	CREATE VIEW	NO	NO

Создание профиля безопасности

```
CREATE PROFILE PFEACORE LIMIT
  PASSWORD_LIFE_TIME 180 -- количество дней жизни пароля
  SESSIONS_PER_USER 3 -- количество сессий для пользователя
  FAILED_LOGIN_ATTEMPTS 7 -- количество попыток входа
  PASSWORD_LOCK_TIME 1 -- количество дней блокирования после ошибок
  PASSWORD_REUSE_TIME 10 -- через сколько дней можно повторить пароль
  PASSWORD_GRACE_TIME DEFAULT -- количество дней предупреждений о смене пароля
  CONNECT_TIME 180 -- время соединения, минут
  IDLE_TIME 30 -- количество минут простоя
```



Свойства созданного профиля

```
SELECT * FROM DBA_PROFILES WHERE PROFILE = 'PFEACORE';
```

	PROFILE	RESOURCE_NAME	RESOURCE_TYPE	LIMIT	COMMON
1	PFEACORE	COMPOSITE_LIMIT	KERNEL	DEFAULT	NO
2	PFEACORE	SESSIONS_PER_USER	KERNEL	3	NO
3	PFEACORE	CPU_PER_SESSION	KERNEL	DEFAULT	NO
4	PFEACORE	CPU_PER_CALL	KERNEL	DEFAULT	NO
5	PFEACORE	LOGICAL_READS_PER_SESSION	KERNEL	DEFAULT	NO
6	PFEACORE	LOGICAL_READS_PER_CALL	KERNEL	DEFAULT	NO
7	PFEACORE	IDLE_TIME	KERNEL	30	NO
8	PFEACORE	CONNECT_TIME	KERNEL	180	NO
9	PFEACORE	PRIVATE_SGA	KERNEL	DEFAULT	NO
10	PFEACORE	FAILED_LOGIN_ATTEMPTS	PASSWORD	7	NO
11	PFEACORE	PASSWORD_LIFE_TIME	PASSWORD	180	NO
12	PFEACORE	PASSWORD_REUSE_TIME	PASSWORD	10	NO
13	PFEACORE	PASSWORD_REUSE_MAX	PASSWORD	DEFAULT	NO

Свойства профиля по умолчанию

```
SELECT * FROM DBA_PROFILES WHERE PROFILE = 'DEFAULT';
```

	PROFILE	RESOURCE_NAME	RESOURCE_TYPE	LIMIT	COMMON
1	DEFAULT	COMPOSITE_LIMIT	KERNEL	UNLIMITED	NO
2	DEFAULT	SESSIONS_PER_USER	KERNEL	UNLIMITED	NO
3	DEFAULT	CPU_PER_SESSION	KERNEL	UNLIMITED	NO
4	DEFAULT	CPU_PER_CALL	KERNEL	UNLIMITED	NO
5	DEFAULT	LOGICAL_READS_PER_SESSION	KERNEL	UNLIMITED	NO
6	DEFAULT	LOGICAL_READS_PER_CALL	KERNEL	UNLIMITED	NO
7	DEFAULT	IDLE_TIME	KERNEL	UNLIMITED	NO
8	DEFAULT	CONNECT_TIME	KERNEL	UNLIMITED	NO
9	DEFAULT	PRIVATE_SGA	KERNEL	UNLIMITED	NO
10	DEFAULT	FAILED_LOGIN_ATTEMPTS	PASSWORD	10	NO
11	DEFAULT	PASSWORD_LIFE_TIME	PASSWORD	180	NO
12	DEFAULT	PASSWORD_REUSE_TIME	PASSWORD	UNLIMITED	NO
13	DEFAULT	PASSWORD_REUSE_MAX	PASSWORD	UNLIMITED	NO

Создание пользователя

```
CREATE USER EACORE IDENTIFIED BY 12345  
DEFAULT TABLESPACE TBLSP_EA QUOTA UNLIMITED ON TBLSP_EA  
TEMPORARY TABLESPACE TBLSP_TEMP_EA  
PROFILE PFEACORE  
ACCOUNT UNLOCK  
PASSWORD EXPIRE
```

```
GRANT RLEACORE TO EACORE;
```



Попытка подключения к БД

New / Select Database Connection

Connection Name	Connection Details
pdb_a_admin_to_pd...	pdb_a_admin@//loca...
pdb_b_admin_to_pd...	pdb_b_admin@//loca...
sys	sys@//localhost:152...
sys_to_ord	sys@//localhost:152...
system_to_ord	system@//localhost:...
system_to_pdb_a	system@//localhost:...

Connection Name: eacore
Username: eacore
Password:

Save Password Connection Color

Oracle Access

Connection Type: Basic Role: default

Hostname: localhost
Port: 1521
 SID: xe
 Service name: pdb_a.be.by

OS Authentication Kerberos Authentication Proxy Connection

Status : Failure -Test failed: ORA-28001: the password has expired

Справка Save Clear Test Connect

Попытка подключения к БД

```
SQL Plus

Copyright (c) 1982, 2013, Oracle. All rights reserved.

Enter user-name: system
Enter password:
Last Successful login time: Tue Sep 13 2016 00:36:31 -07:00

Connected to:
Oracle Database 12c Enterprise Edition Release 12.1.0.1.0 - 64bit Production
With the Partitioning, OLAP, Advanced Analytics and Real Application Testing
ions

SQL> connect /as sysdba;
Connected.
SQL> connect eacore/12345@//localhost:1521/pdb_a.be.by
ERROR:
ORA-28001: the password has expired

Changing password for eacore
New password:
Retype new password:
Password changed
Connected.
SQL> _
```

Приложение – Некоторые представления словаря данных

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БАЗЫ ДАнных	Описание
DBA_USERS	Хранит информацию о всех, кто имеет учетную запись в базе данных Oracle. Вместе с именем и хешированным паролем пользователя хранится имя назначенного ему пользователя.
DBA_PROFILE	Для каждого профиля хранит информацию о ресурсах и их лимитах.
DBA_ROLES	Детализирует все роли, содержащиеся в базе данных.
DBA_ROLE_PRIVS	Роли, которые были назначены конкретным пользователям и другим ролям.
DBA_SYS_PRIVS	Системные привилегии, которые были выданы конкретным пользователям или ролям.
DBA_TAB_PRIVS	Привилегии Select, Insert и Update, которые были выданы конкретным пользователям или ролям.

Приложение – Некоторые представления словаря данных

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ	Описание
DBA_COL_PRIVS	Привилегии Select, Insert и Update, которые были выданы конкретным пользователям или ролям.
ROLE_ROLE_PRIVS	Роли, назначенные другим ролям.
ROLE_SYS_PRIVS	Системные привилегии, выданные ролям.
ROLE_TAB_PRIVS	Привилегии доступа к таблицам, выданные ролям.
ROLE_COL_PRIVS	Привилегии доступа к столбцам таблиц, выданные ролям.
USER_ROLE_PRIVS	Роли, назначенные текущему пользователю.
USER_SYS_PRIVS	Системные привилегии, выданные текущему пользователю.
USER_TAB_PRIVS	Привилегии доступа к таблицам, выданные текущему пользователю.



Вопросы?

