

# 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 словарю 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

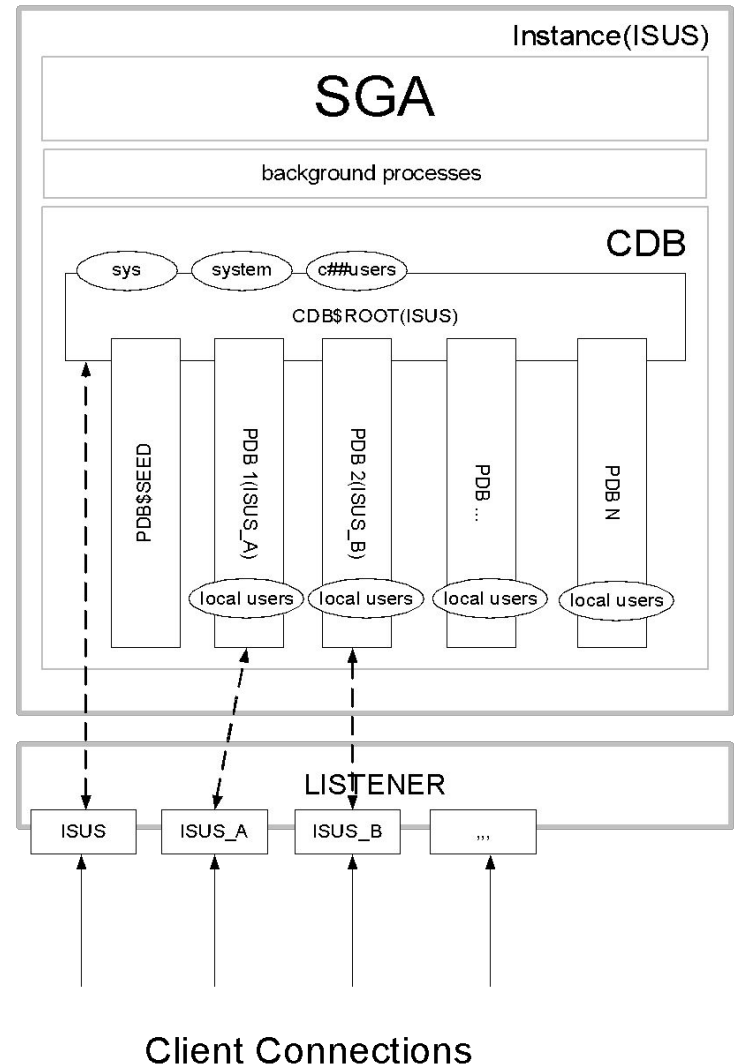
---

- ❑ 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



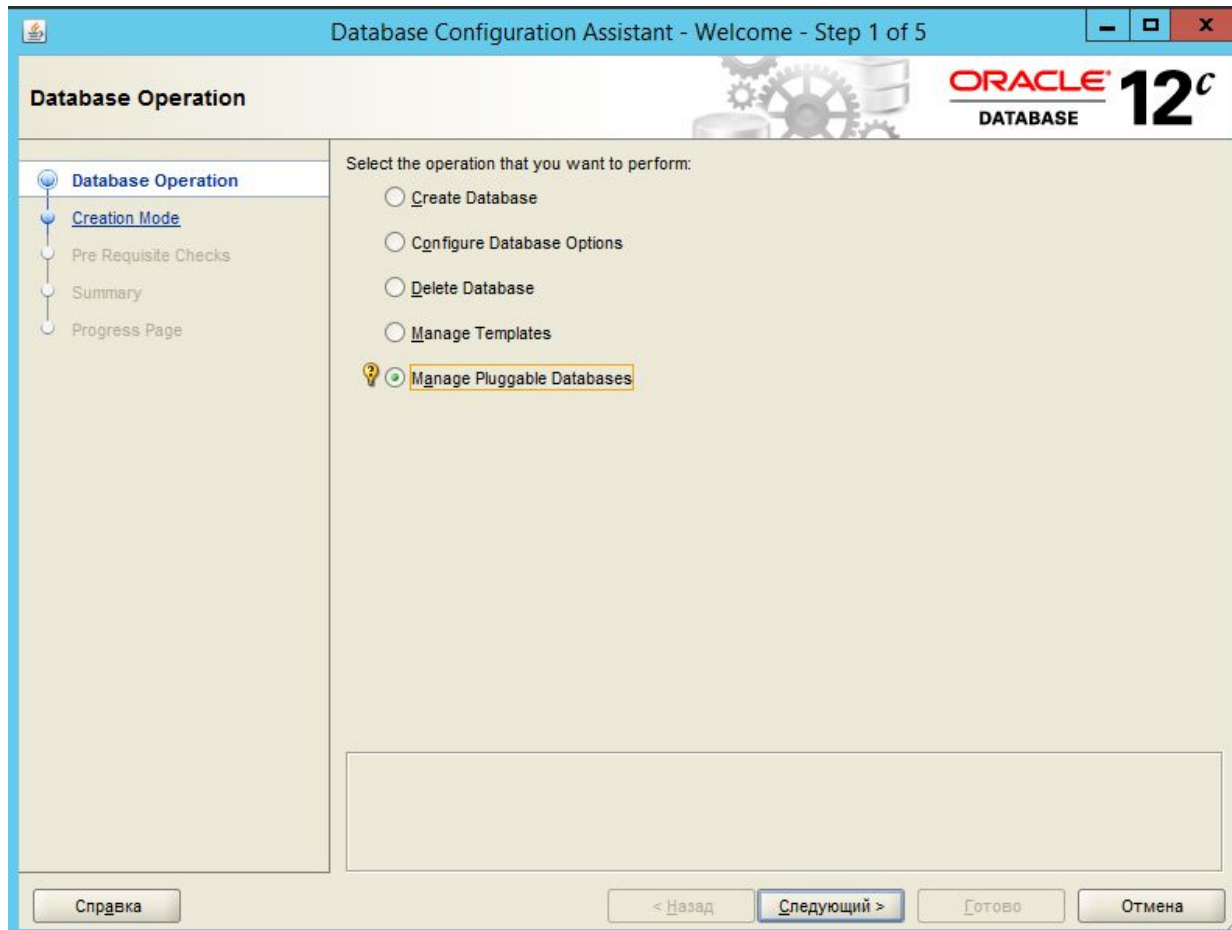
# Oracle Multitenant

---

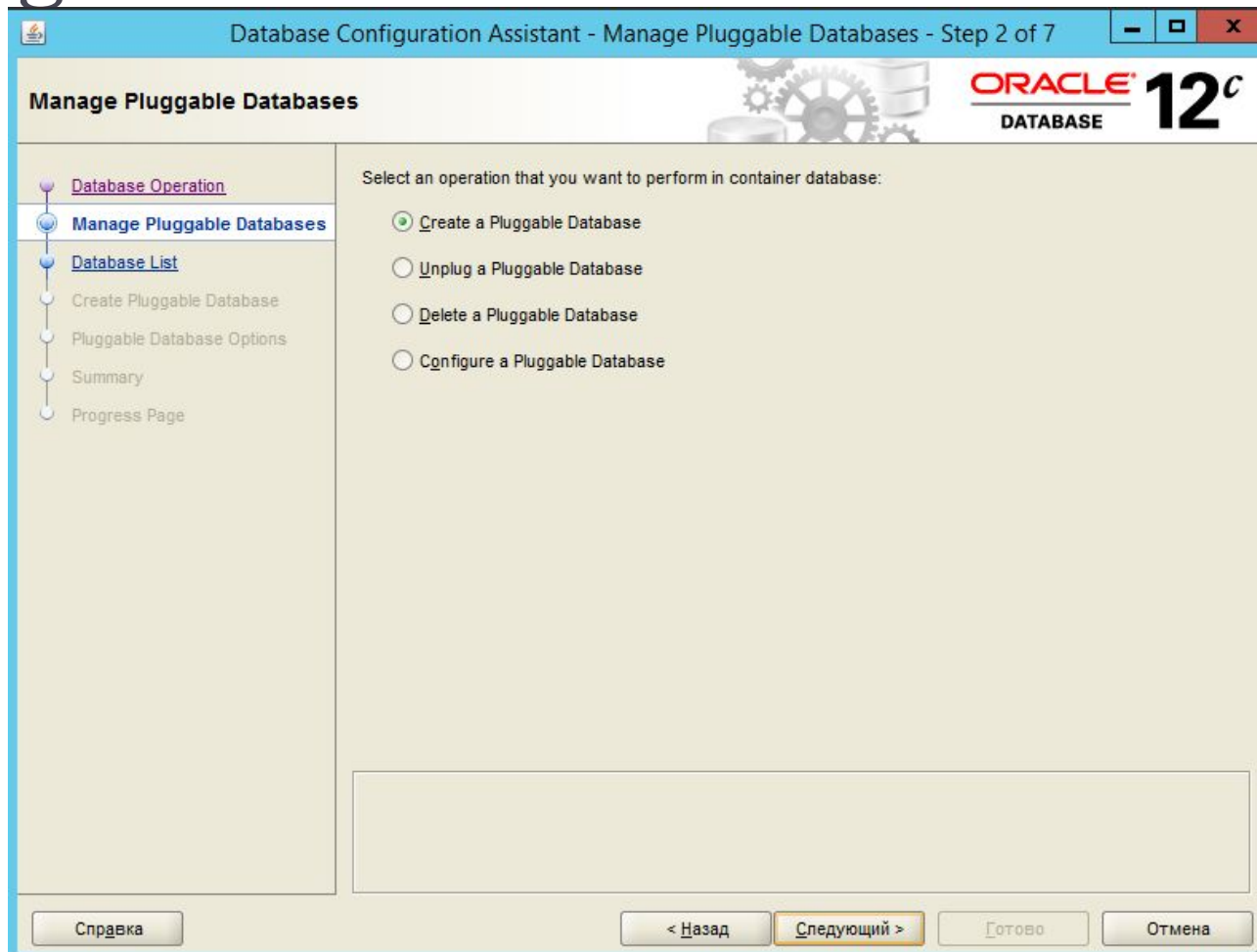
- ❑ Можно создавать несколько CDB – для разных версий программного обеспечения СУБД.
- ❑ Одну и ту же PDB можно переносить между CDB.
- ❑ В CDB создается главный контейнер Root. Root содержит метаданные CDB.
- ❑ В одной CDB можно создать до 252 PDB.



# Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant

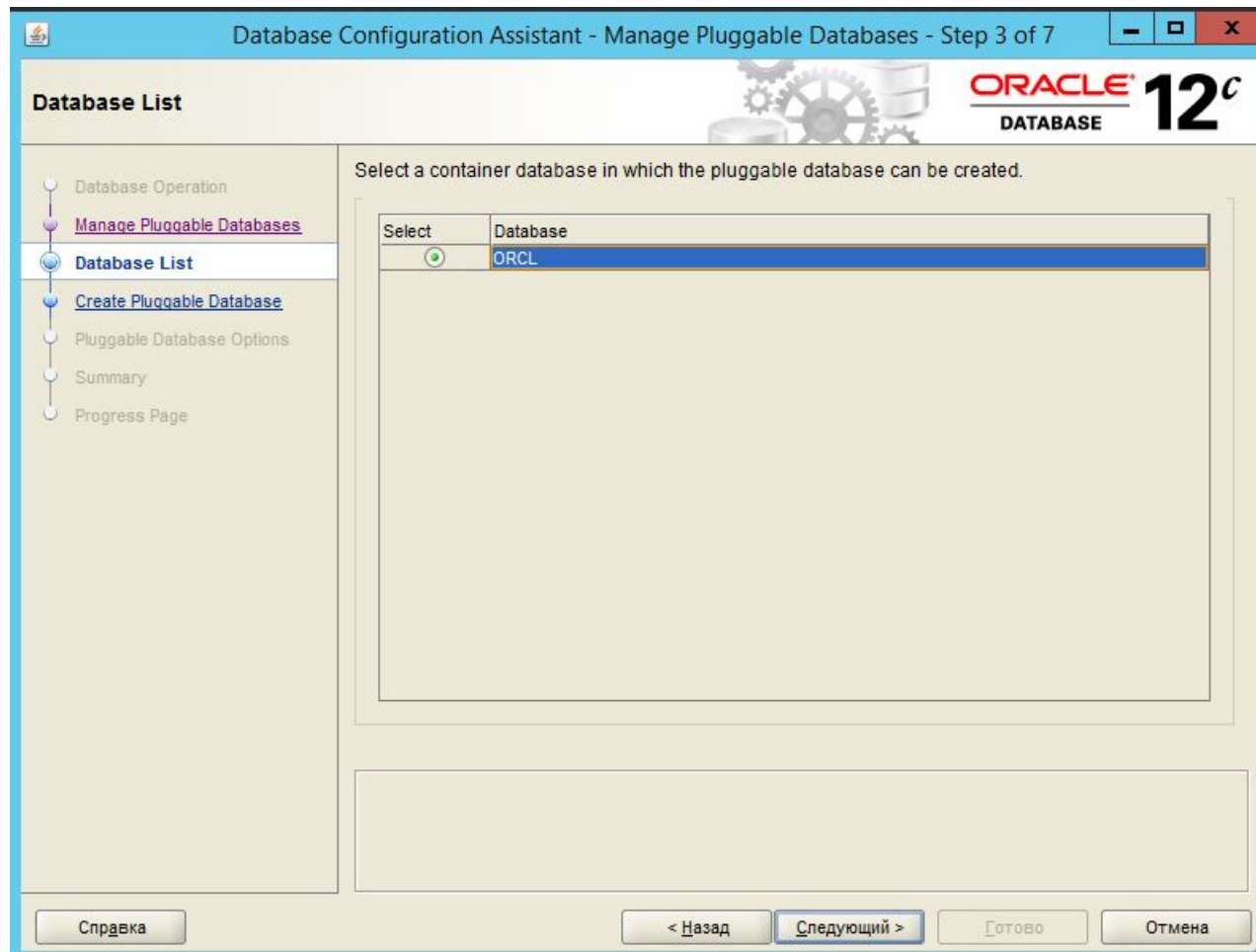


# Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant





# Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant



# Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant

The screenshot shows the 'Database Configuration Assistant - Manage Pluggable Databases - Step 4 of 7' window. The title bar includes standard window controls and the Oracle 12c logo. The main content area is titled 'Create Pluggable Database'. On the left, a vertical navigation pane lists the steps: 'Database Operation', 'Manage Pluggable Databases', 'Database List', 'Create Pluggable Database' (highlighted), 'Pluggable Database Options', 'Summary', and 'Progress Page'. The main area contains three radio button options: 'Create a new Pluggable Database' (selected), 'Create Pluggable Database From PDB Archive' (with a help icon), and 'Create Pluggable Database using PDB File Set'. Below the second option is a text field for 'Pluggable Database Archive:' with a 'Browse...' button. Below the third option are two text fields: 'Pluggable Database Metadata File:' and 'Pluggable Database Datafile Backup:', each with a 'Browse...' button. At the bottom, there are four buttons: 'Справка' (Help), '< Назад' (Back), 'Следующий >' (Next), and 'Готово' (Finish). The 'Следующий >' button is highlighted.

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

**Create Pluggable 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  
☐ Create Pluggable Database using PDB File Set

Pluggable Database Archive:

Pluggable Database Metadata File:

Pluggable Database Datafile Backup:

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 12c

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

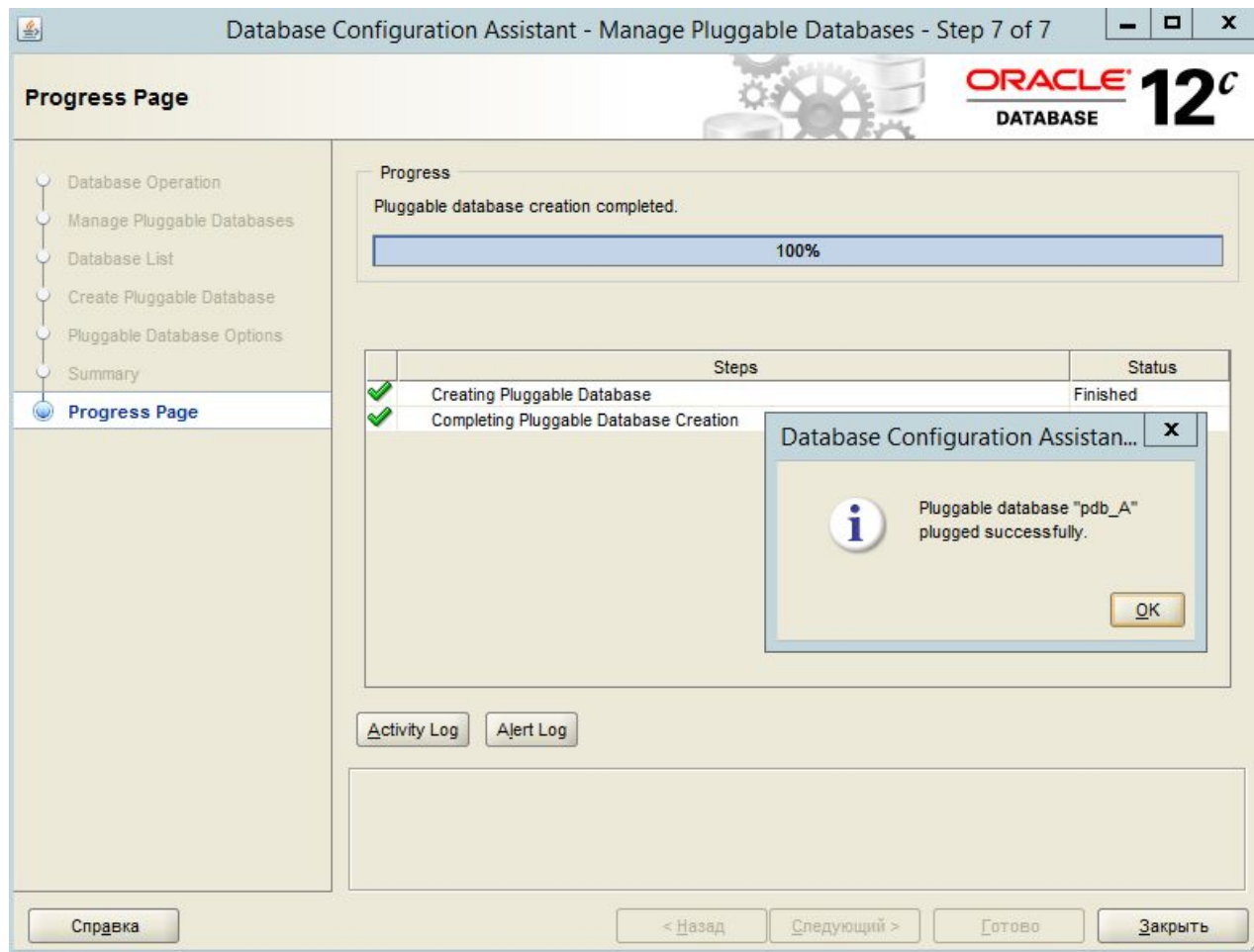
Administrator Username: pdb\_A\_admin

Administrator Password: .....

Confirm Administrator Password: ? .....

Справка < Назад Следующий > Готово Отмена

# Создание PDB в Oracle Database Configuration Assistant



# 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 'RL%';
```

	↕ 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

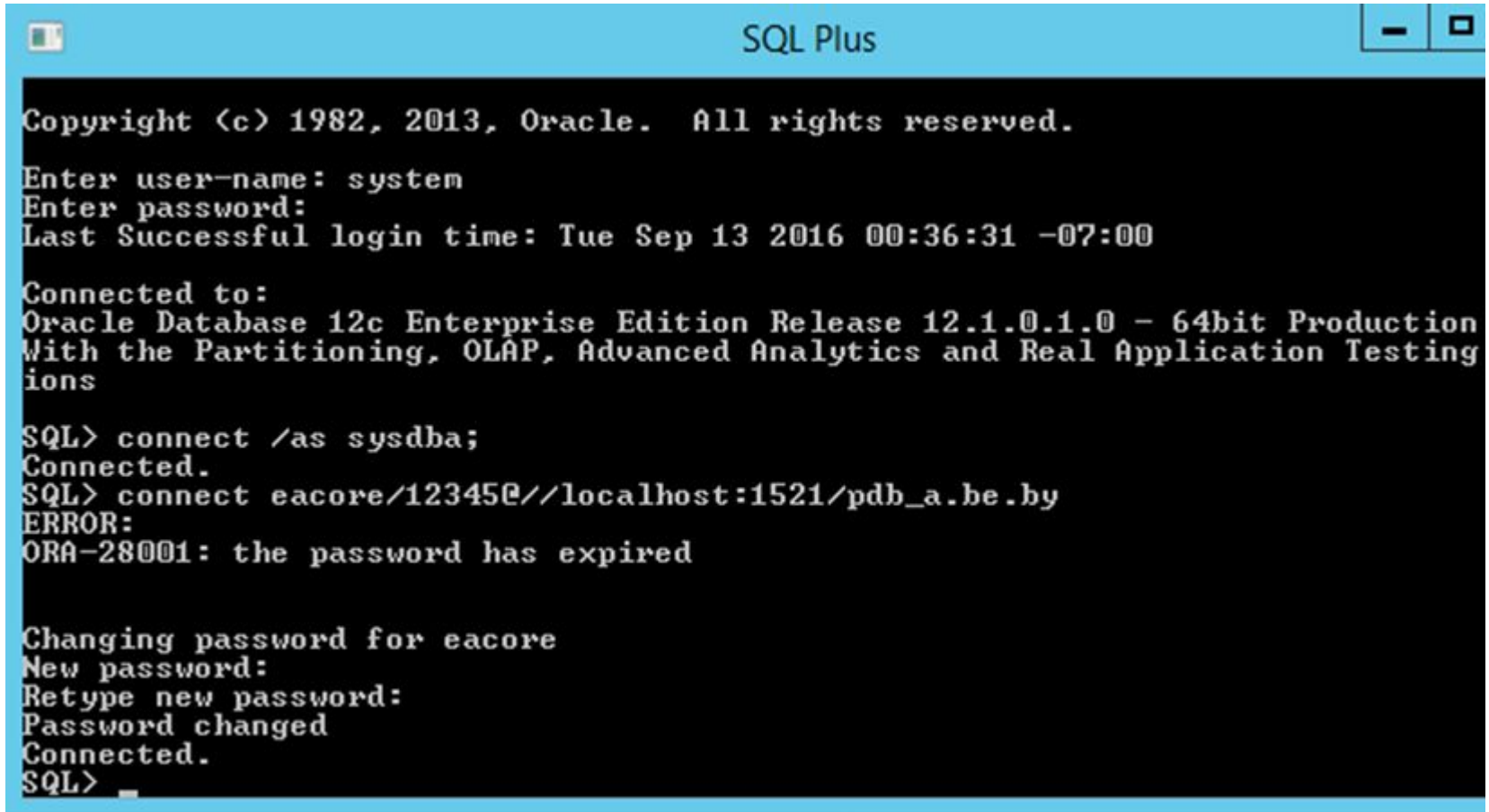
Hostname: localhost  
Port: 1521  
☐ SID: xe  
☒ Service name: pdb\_a.be.by

☐ 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?

---

