

Национальный исследовательский университет информационных технологий,  
механики и оптики.

Кафедра вычислительной техники.  
Системы управления базами данных.

**Лабораторная работа №2**  
Основы конфигурирования серверов Oracle SQL.  
*650 вариант*

Работу выполнил студент группы Р3415  
*Халанский Дмитрий*

2016

# Содержание

1. Этап 1 . . . . .	2
1.1. Постановка задачи . . . . .	2
1.2. Ход работы . . . . .	3
1.2.1. Подготовка среды . . . . .	3
1.2.2. Запуск Cluster Services Synchronization Daemon . . . . .	3
1.2.3. Создание дисков . . . . .	4
1.2.4. Создание файла с начальными настройками . . . . .	5
1.2.5. Запускаем экземпляр ASM . . . . .	6
1.2.6. Проверка состояния дисков . . . . .	7
1.2.7. Настройка дисковых групп . . . . .	8
1.2.8. Создание SPFILE . . . . .	9
1.2.9. Перенос старых данных на ASM . . . . .	9
2. Этап 2 . . . . .	12
2.1. Удалить дисковую группу <code>bravefox</code> . . . . .	12
2.2. Добавить дисковую группу <code>richpig</code> [6], размер AU — 8 МБ . . . . .	12
2.3. Добавить дисковую группу <code>thinsheep</code> [6], размер AU — 2 МБ . . . . .	13
2.4. Пересоздать группу <code>carefulhamster</code> . . . . .	13
2.5. Удалить диск №4 из группы <code>thinsheep</code> . . . . .	13
2.6. Добавить новый диск в группу <code>carelessfox</code> . . . . .	13
2.7. Удалить диск №3 из группы <code>richpig</code> . . . . .	13
2.8. Удалить дисковую группу <code>carefulhamster</code> . . . . .	14
3. Выводы . . . . .	14

## 1. Этап 1

### 1.1. Постановка задачи

Цель работы — сконфигурировать экземпляр Oracle ASM на выделенном сервере и настроить его работу с базой данных, созданной при выполнении лабораторной работы №1.

- Необходимо использовать тот же узел, что и в лабораторной работе №2.
- Имя сервиса: `ASM.100000`, где `100000` — ID студента.
- `ASM_POWER_LIMIT`: 4.
- Количество дисковых групп: 4.
- Имена и размерности дисковых групп:
  - `bravefox`, 6

```

bash-3.2$ crsctl stat res ora.cssd -t
-----
NAME                TARGET  STATE          SERVER          STATE_DETAILS
-----
Cluster Resources
-----
ora.cssd
  1                ONLINE  ONLINE         db150

```

**Рис. 1.** Пример вывода `crsctl stat res ora.cssd -t` при работающем CSSD

- braveeagle, 7
- carefulhamster, 7
- carelessfox, 5

- В качестве хранилища данных (дисков) необходимо использовать файлы. Имена файлов должны строиться по шаблону `$DISKGROUP_NAME$X`, где `$DISKGROUP_NAME` — имя дисковой группы, а `$X` — порядковый номер файла в группе (нумерация начинается с нуля).
- Путь к файлам ASM — `/u01/$DISKGROUP_NAME/$DISK_FILE_NAME`.
- Существующие файлы БД необходимо смигрировать в хранилище ASM.

В процессе конфигурации ASM можно пользоваться только интерфейсом командной строки и утилитой SQLPlus; использовать графический конфигуратор нельзя.

## 1.2. Ход работы

### 1.2.1. Подготовка среды

Зададим переменные окружения.

```

export ORACLE_HOME=/u01/app/11.2.0/grid
export ORACLE_SID=+ASM.182349
PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH

```

В результате должны стать доступными для вызова по имени без указания полного пути утилиты `sqlplus` и `crsctl`, которые потребуются по ходу работы. Проверим, что это так:

```

$ type sqlplus
sqlplus is /u01/app/11.2.0/grid/bin/sqlplus

```

```
crsctl stat res ora.cssd -t
```

NAME	TARGET	STATE	SERVER	STATE_DETAILS
Cluster Resources				
ora.cssd				
1	ONLINE	OFFLINE		

**Рис. 2.** Пример вывода `crsctl stat res ora.cssd -t` при выключенном CSSD

### 1.2.2. Запуск Cluster Services Synchronization Daemon

ASM не будет работать без запущенного демона синхронизации сервисов кластера. Для проверки его состояния нужно ввести команду

```
crsctl stat resource ora.cssd -t
```

В колонке `STATE`, как продемонстрировано на рис. 1, должно быть `ONLINE`. В противном случае (рис. 2) сервис необходимо запустить:

```
crsctl start resource ora.cssd
```

### 1.2.3. Создание дисков

В качестве дисков послужат обычные файлы. Создадим их:

```
create_disk() {
    local name=$1;
    local disks=$2;
    local size=$3;
    mkdir -p /u01/$name;
    for ((n=0; n<disks; n++)); do
        /usr/sbin/mkfile -n $size $name/$name$n;
    done;
}
```

```
create_disk bravefox 6 500m
create_disk braveeagle 7 500m
create_disk carefulhamster 7 30m
create_disk carelessfox 5 30m
```

Проверим, что они появились:

```
bash-3.2$ ls -lh brave* care*
braveeagle:
```

```
total 7
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle0
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle1
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle2
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle3
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle4
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle5
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 braveeagle6
```

bravefox:

```
total 6
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 bravefox0
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 bravefox1
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 bravefox2
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 bravefox3
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 bravefox4
-rw----- 1 oracle oinstall 500M нояб. 24 20:25 bravefox5
```

carefulhamster:

```
total 7
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster0
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster1
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster2
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster3
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster4
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster5
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carefulhamster6
```

carelessfox:

```
total 5
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carelessfox0
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carelessfox1
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carelessfox2
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carelessfox3
-rw----- 1 oracle oinstall 30M нояб. 24 20:25 carelessfox4
```

Убеждаемся, что это sparse-файлы и не занимают много места, пока мы не начнём их заполнять данными:

```
bash-3.2$ du -hs brave* care*
5K  braveeagle
4K  bravefox
5K  carefulhamster
4K  carelessfox
```

#### 1.2.4. Создание файла с начальными настройками

Чтобы Oracle распознал файл с начальными настройками, нужно, чтобы он располагался в директории `$ORACLE_HOME/dbs/init$ORACLE_SID`. В нашем случае это файл `initASM.182349`.

```
_asm_allow_only_raw_disks=false
instance_type=asm
asm_power_limit=9
asm_diskstring=(
    '/u01/braveeagle/*',
    '/u01/bravefox/*',
    '/u01/carefulhamster/*',
    '/u01/carelessfox/*')
```

Назначение используемых полей таково:

Имя поля	Стандартное значение	Описание
<code>_asm_allow_only_raw_disks</code>	<code>true</code>	ASM выдаёт ошибку при попытке использовать в качестве диска что-то помимо блочного устройства.
<code>instance_type</code>	<code>rdbms</code>	Позволяет отличить экземпляр базы данных от экземпляра ASM; может принимать значения <code>rdbms</code> и <code>asm</code> .
<code>asm_power_limit</code>	<code>1</code>	Определяет по шкале от 0 до 11, как много ресурсов системы ASM будет тратить на перераспределение данных по дискам.
<code>asm_diskstring</code>		Задаёт список путей, по которым ASM должен искать потенциальные диски; если этот параметр не установить, то ASM сможет использовать лишь диски, расположенные в стандартной локации. В случае Solaris это <code>/dev/rdisk/*</code> .

### 1.2.5. Запускаем экземпляр ASM

Для запуска экземпляра вызываем команду `startup`:

```
echo startup | sqlplus / as sysasm
```

Единственной ошибкой при инициализации должна стать `ORA-15110: no diskgroups mounted`. Ошибка вызвана тем, что дисковых групп ещё не существует. Её можно проигнорировать.

### 1.2.6. Проверка состояния дисков

Проверяем, что ASM определил нужные нам файлы как диски:

```
cat << 'EOF' | sqlplus / as sysasm | sed -n '/^NAME/,/selected.$/p'
set pagesize 300
column name format a20
column path format a35
select name, path, mount_status from v$asm_disk order by path;
EOF
```

Вывод в нашем случае должен быть таким:

NAME	PATH	MOUNT_S
-----	-----	-----
	/u01/braveeagle/braveeagle0	CLOSED
	/u01/braveeagle/braveeagle1	CLOSED
	/u01/braveeagle/braveeagle2	CLOSED
	/u01/braveeagle/braveeagle3	CLOSED
	/u01/braveeagle/braveeagle4	CLOSED
	/u01/braveeagle/braveeagle5	CLOSED
	/u01/braveeagle/braveeagle6	CLOSED
	/u01/bravefox/bravefox0	CLOSED
	/u01/bravefox/bravefox1	CLOSED
	/u01/bravefox/bravefox2	CLOSED
	/u01/bravefox/bravefox3	CLOSED
	/u01/bravefox/bravefox4	CLOSED
	/u01/bravefox/bravefox5	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster0	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster1	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster2	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster3	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster4	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster5	CLOSED
	/u01/carefulhamster/carefulhamster6	CLOSED
	/u01/carelessfox/carelessfox0	CLOSED

```

/u01/carelessfox/carelessfox1      CLOSED
/u01/carelessfox/carelessfox2      CLOSED
/u01/carelessfox/carelessfox3      CLOSED
/u01/carelessfox/carelessfox4      CLOSED

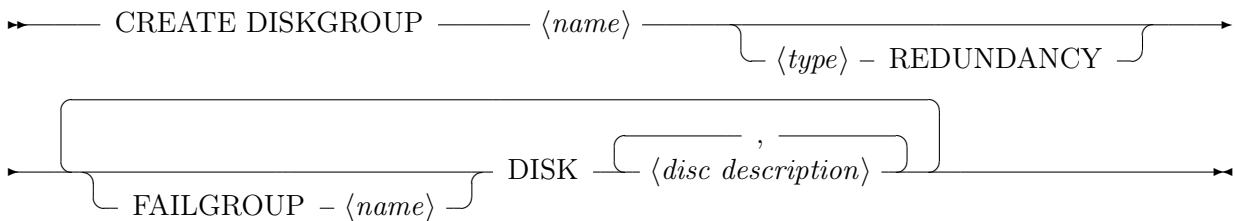
```

25 rows selected.

Так как диски ещё не назначены дисковым группам, у них нет имён.

### 1.2.7. Настройка дисковых групп

Выполняется запросом



Для наших групп зададим избыточность **EXTERNAL**, что соответствует отсутствию зеркалирования. Указывать **FAILGROUP** мы явно не станем: тогда каждый диск будет находиться в собственной группе отказа.

Пример для дисковой группы **carelessfox**:

```

CREATE DISKGROUP carelessfox EXTERNAL REDUNDANCY DISK
  '/u01/carelessfox/carelessfox0 ',
  '/u01/carelessfox/carelessfox1 ',
  '/u01/carelessfox/carelessfox2 ',
  '/u01/carelessfox/carelessfox3 ',
  '/u01/carelessfox/carelessfox4 '
ATTRIBUTE 'COMPATIBLE.ASM'='11.2.0.0.0';

```

После совершения этого запроса и аналогичных для других групп проверяем корректность назначения дисков группам запросом из главы 1.2.6.

Вывод должен стать таким:

NAME	PATH	MOUNT_S
BRAVEEAGLE_0000	/u01/braveeagle/braveeagle0	CACHED
BRAVEEAGLE_0001	/u01/braveeagle/braveeagle1	CACHED
BRAVEEAGLE_0002	/u01/braveeagle/braveeagle2	CACHED
BRAVEEAGLE_0003	/u01/braveeagle/braveeagle3	CACHED
BRAVEEAGLE_0004	/u01/braveeagle/braveeagle4	CACHED
BRAVEEAGLE_0005	/u01/braveeagle/braveeagle5	CACHED
BRAVEEAGLE_0006	/u01/braveeagle/braveeagle6	CACHED



BRAVEFOX_0000	/u01/bravefox/bravefox0	CACHED
BRAVEFOX_0001	/u01/bravefox/bravefox1	CACHED
BRAVEFOX_0002	/u01/bravefox/bravefox2	CACHED
BRAVEFOX_0003	/u01/bravefox/bravefox3	CACHED
BRAVEFOX_0004	/u01/bravefox/bravefox4	CACHED
BRAVEFOX_0005	/u01/bravefox/bravefox5	CACHED
CAREFULHAMSTER_0000	/u01/carefulhamster/carefulhamster0	CACHED
CAREFULHAMSTER_0001	/u01/carefulhamster/carefulhamster1	CACHED
CAREFULHAMSTER_0002	/u01/carefulhamster/carefulhamster2	CACHED
CAREFULHAMSTER_0003	/u01/carefulhamster/carefulhamster3	CACHED
CAREFULHAMSTER_0004	/u01/carefulhamster/carefulhamster4	CACHED
CAREFULHAMSTER_0005	/u01/carefulhamster/carefulhamster5	CACHED
CAREFULHAMSTER_0006	/u01/carefulhamster/carefulhamster6	CACHED
CARELESSFOX_0000	/u01/carelessfox/carelessfox0	CACHED
CARELESSFOX_0001	/u01/carelessfox/carelessfox1	CACHED
CARELESSFOX_0002	/u01/carelessfox/carelessfox2	CACHED
CARELESSFOX_0003	/u01/carelessfox/carelessfox3	CACHED
CARELESSFOX_0004	/u01/carelessfox/carelessfox4	CACHED

25 rows selected.

### 1.2.8. Создание SPFILE

Чтобы создать SPFILE, в первую очередь необходимо зарегистрировать сервис ASM, в параметрах которого будет указано, где SPFILE находится. Расположим его в дисковой группе `carelessfox`.

```
srvctl add asm -p '+CARELESSFOX' -d '+CARELESSFOX'
```

Теперь создадим SPFILE и перезапустим ASM, чтобы изменения вступили в силу.

```
CREATE SPFILE FROM MEMORY;
SHUTDOWN IMMEDIATE;
STARTUP;
```

### 1.2.9. Перенос старых данных на ASM

В первую очередь зададим среду исполнения для работы с базой данных, а не ASM:

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/11.2.0/dbhome_1
export ORACLE_SID=s182349
PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
```

Нам нужно перевести базу данных в состояние `mount`. Если база данных вовсе не запущена, запускаем её.

```

if ps -ef | grep [o]ra_pmon_${ORACLE_SID} > /dev/null; then
    echo startup mount
else
    echo alter database mount
fi | sqlplus / as sysdba

```

Для переноса в ASM доступны

- Файлы с данными,
- SPFILE,
- Контрольные файлы и файлы восстановления.

Выполним работу, разделив её на такие этапы:

Для переноса файлов с данными будем использовать диск **bravefox**: он достаточного размера.

```

echo "BACKUP AS COPY INCREMENTAL LEVEL 0" \
"DATABASE FORMAT '+bravefox' TAG 'ORA_ASM_MIGRATION';" |
rman target=/

```

Контрольные файлы и SPFILE будем хранить на диске **carelessfox**. Сохраняем SPFILE:

```

cat << EOF | rman target=/
run {
    BACKUP AS BACKUPSET SPFILE;
    RESTORE SPFILE TO "+carelessfox/spfile";
}
EOF

```

Создадим PFILE, который будет указывать на новый SPFILE:

```

echo SPFILE="+carelessfox/spfile" > /tmp/init.ora

```

Теперь сделаем так, чтобы база данных работала с новым SPFILE. Перед перезапуском запомним локацию контрольного файла.

```

SELECT NAME FROM V$CONTROLFILE;
SHUTDOWN IMMEDIATE;
STARTUP MOUNT PFILE='/TMP/INIT.ORA';

```

Назначим локации для контрольных файлов и flash recovery area, затем перезапустим базу данных, чтобы изменения вступили в силу:

```

ALTER SYSTEM SET CONTROL_FILES='+CARELESSFOX/CT1.F'
SCOPE=SPFILE
SID='S182349';
ALTER SYSTEM SET DB_RECOVERY_FILE_DEST='+BRAVEEAGLE'
SID='S182349';

```

```
SHUTDOWN IMMEDIATE;
STARTUP NOMOUNT PFILE='INITS_TEMP.ORA';
```

Восстановим контрольный файл из имеющегося (название которого мы определяли ранее) и зададим, чтобы использовались файлы данных из ASM:

```
cat << EOF | rman target=/
restore controlfile from 'path_to_file';
alter database mount;
switch database to copy;
EOF
```

Наконец, включим flashback с поддержкой ASM (это занимает длительное время):

```
ALTER DATABASE FLASHBACK OFF;
ALTER DATABASE FLASHBACK ON;
```

Проверим, что система использует правильные файлы:

```
SQL> select name from v$datafile;
```

NAME

```
-----
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/system.256.928787519
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/sysaux.258.928787533
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/sysaux.259.928787535
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/undotbs1.257.928787525
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/users.260.928787539
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/users.261.928787543
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/nice_gray_user.262.928787545
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/nice_gray_user.263.928787549
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/nice_gray_user.264.928787551
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/nice_gray_user.265.928787555
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/nice_gray_user.266.928787557
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/long_orange_disk.267.928787561
+BRAVEFOX/bigmath/datafile/long_orange_disk.268.928787563
```

13 rows selected.

```
SQL> select name from v$controlfile;
```

NAME

```
-----
+CARELESSFOX/ct1.f
```

```
SQL> show parameter spfile;
```

NAME	TYPE	VALUE
spfile	string	+CARELESSFOX/spfile

## 2. Этап 2

Для выполнения второго этапа снова установим переменные окружения, требуемые для работы с ASM.

### 2.1. Удалить дисковую группу bravefox

Пытаемся выполнить команду

```
DROP DISKGROUP BRAVEFOX INCLUDING CONTENTS;
```

Часть `INCLUDING CONTENTS` указывает, что нам не интересно наличие в дисковой группе файлов.

Удаление не срабатывает. Выпадает ошибка `ORA-15027`: база данных использует эту дисковую группу.

Для безусловного удаления можно написать

```
DROP DISKGROUP BRAVEFOX FORCE;
```

Мы не советуем.

Если дисковую группу всё же необходимо удалить, нужно перед этим осуществить процесс миграции, схожий с описанным в 1.2.9:

```
cat << EOF | rman target=/
BACKUP AS COPY INCREMENTAL LEVEL 0
    DATABASE FORMAT '+richpig' TAG 'ORA_ASM_MIGRATION';
SWITCH DATABASE TO COPY;
```

### 2.2. Добавить дисковую группу richpig[6], размер AU — 8 МБ

Пользуясь функцией `create_disk()`, создаём файлы:

```
create_disk richpig 6 500m
```

Добавляем адреса новых дисков в `ASM_DISKSTRING`:

```
asmcmd dsset '/u01/braveeagle/*,/u01/bravefox/*,'\
'/u01/carefulhamster/*,/u01/carelessfox/*,/u01/richpig/*'
```

Добавляем дисковую группу:

```

CREATE DISKGROUP richpig EXTERNAL REDUNDANCY DISK
    '/u01/richpig/richpig0 ',
    '/u01/richpig/richpig1 ',
    '/u01/richpig/richpig2 ',
    '/u01/richpig/richpig3 ',
    '/u01/richpig/richpig4 ',
    '/u01/richpig/richpig5 ' ATTRIBUTE 'AU_SIZE'='8M';

```

### 2.3. Добавить дисковую группу thinsheep[6], размер AU — 2 МБ

```

create_disk thinsheep 6 30m
asmcmd dsset '/u01/braveeagle/*,/u01/thinsheep/*,'\
'/u01/carefulhamster/*,/u01/carelessfox/*,/u01/richpig/*'
cat << EOF | sqlplus / as sysasm
CREATE DISKGROUP thinsheep EXTERNAL REDUNDANCY DISK
    '/u01/thinsheep/thinsheep0 ',
    '/u01/thinsheep/thinsheep1 ',
    '/u01/thinsheep/thinsheep2 ',
    '/u01/thinsheep/thinsheep3 ',
    '/u01/thinsheep/thinsheep4 ',
    '/u01/thinsheep/thinsheep5 ' ATTRIBUTE 'AU_SIZE'='2M';
EOF

```

### 2.4. Пересоздать группу carefulhamster

Размер 6 дисков

Избыточность HIGH

Число групп отказа 2

```

DROP DISKGROUP CAREFULHAMSTER;
CREATE DISKGROUP CAREFULHAMSTER HIGH REDUNDANCY
    FAILGROUP f1 DISK '/u01/carefulhamster/carefulhamster0 ',
    '/u01/carefulhamster/carefulhamster1 '
    FAILGROUP f2 DISK '/u01/carefulhamster/carefulhamster2 ',
    '/u01/carefulhamster/carefulhamster3 '
    FAILGROUP f3 DISK '/u01/carefulhamster/carefulhamster4 ',
    '/u01/carefulhamster/carefulhamster5 ';

```

### 2.5. Удалить диск №4 из группы thinsheep

```
ALTER DISKGROUP THINSHEEP DROP DISK THINSHEEP_0003;
```

## **2.6. Добавить новый диск в группу carelessfox**

```
/usr/sbin/mkfile -n 30m /u01/carelessfox/carelessfox5
```

```
ALTER DISKGROUP CARELESSFOX ADD DISK  
    '/u01/carelessfox/carelessfox5';
```

## **2.7. Удалить диск №3 из группы richpig**

```
ALTER DISKGROUP RICHPIG DROP DISK RICHPIG_002;
```

## **2.8. Удалить дисковую группу carefulhamster**

```
DROP DISKGROUP CAREFULHAMSTER;
```

## **3. Выводы**

В результате проделанной работы мы изучили основы обращения с Oracle ASM, мигрировали имеющуюся базу данных на Oracle ASM и убедились в значительном упрощении управления файлами, которое предоставляется этим сервисом.