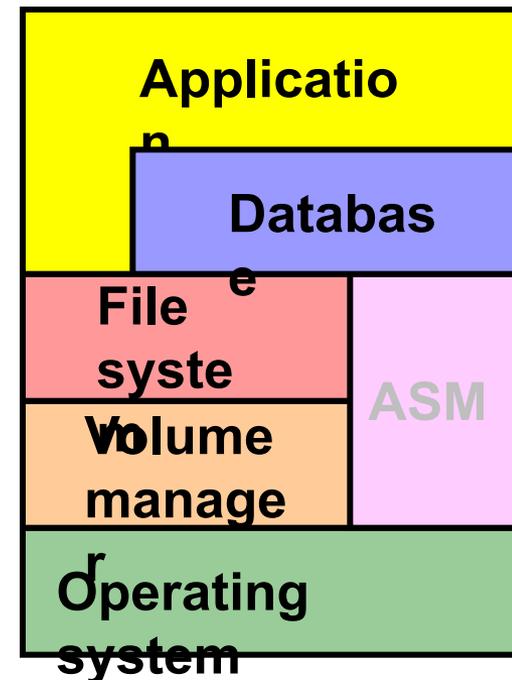


ORACLE[®]

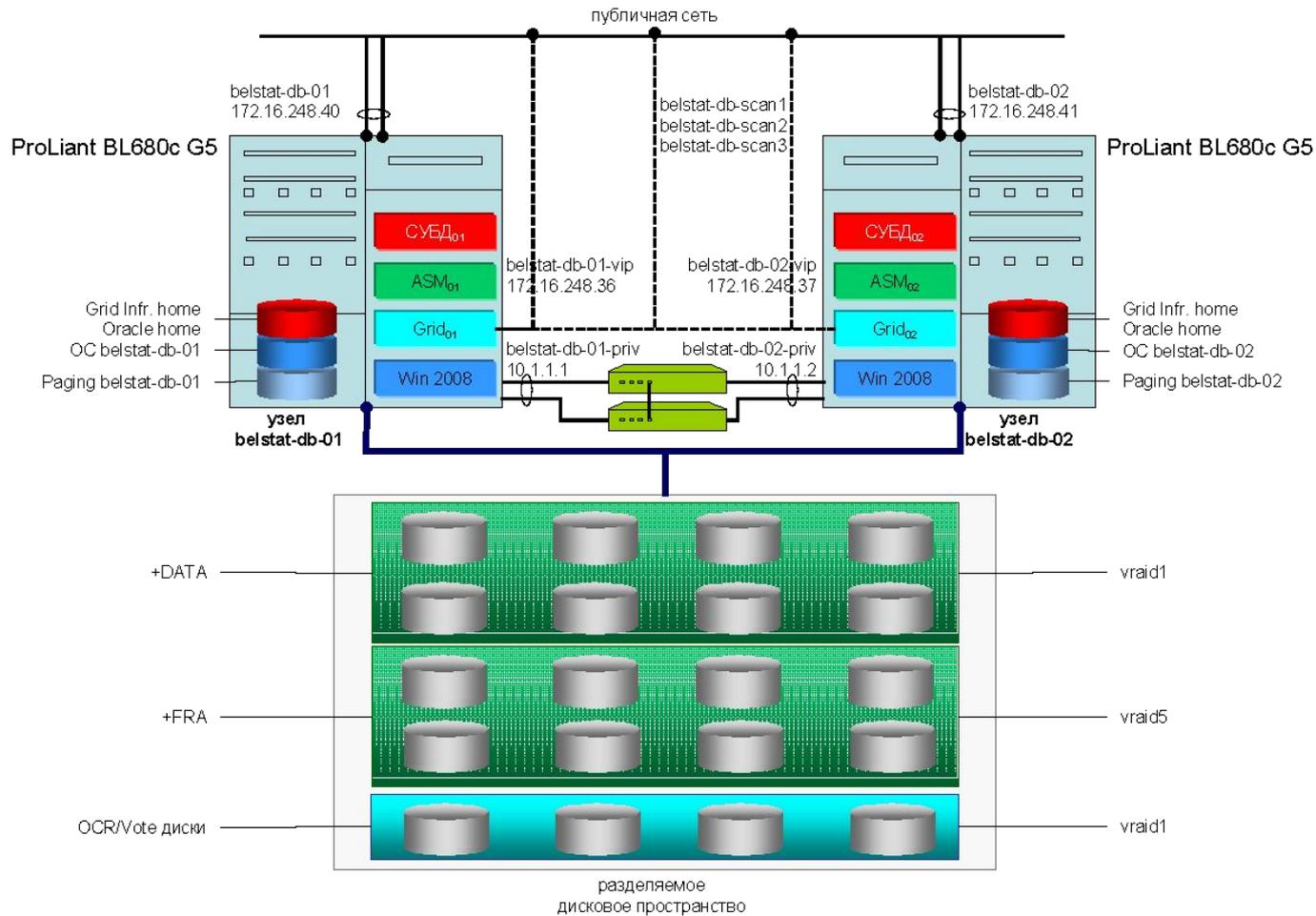
Automatic Storage Management

Automatic Storage Management

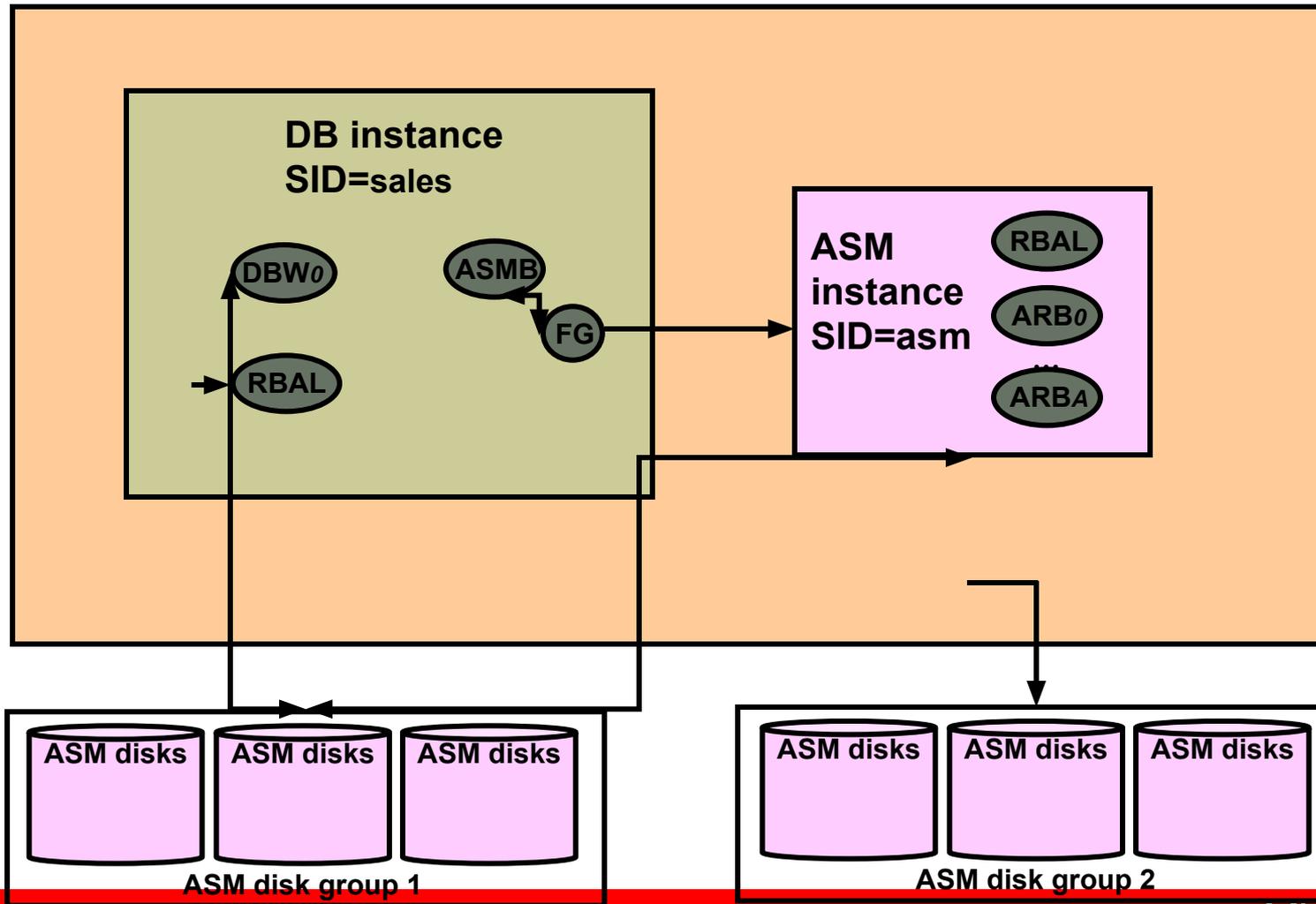
- Высокопроизводительная кластерная файловая система
- Позволяет управлять файлами данных Oracle
- Автоматическое перераспределение данных между дисками
- Встроенная система зеркалирования дисков



Cluster общая архитектура



ASM Общая архитектура



ASM управление

- Создание ASM инстанса
- Установка параметров
- Запуск ASM инстанса
- Управление ASM инстансом
- Остановка ASM инстанса

Создание ASM инстанса

Select the operation that you want to perform:

- Create a Database
- Configure Database Options
- Delete a Database
- Manage Templates
- Configure Automatic Storage Management

Create Disk Group

Disk Group Name:

Redundancy

High Normal External

Select Member Disks

Show Candidates Show All

<input type="checkbox"/>	Disk Path	Header Status	ASM Name	Failure Group	Size (MB)
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw1	CANDIDATE			400
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw2	CANDIDATE			400
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw3	CANDIDATE			400
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw4	CANDIDATE			400
<input type="checkbox"/>	/dev/raw/raw5	CANDIDATE			400

Note: If you don't see disks which you believe should be available, you may need to change the disk discovery path.

OK Cancel Help

Database Configuration Assistant

DBCA will now create and start the ASM instance. After the ASM instance is started, you can create disk groups to be used as storage for your database.

OK Cancel

ASM Instance Initialization Parameters

```
INSTANCE_TYPE = ASM
DB_UNIQUE_NAME = +ASM
ASM_POWER_LIMIT = 1
ASM_DISKSTRING = '/dev/rdisk/*s2',
'/dev/rdisk/c1*'
ASM_DISKGROUPS = dgroupA, dgroupB
LARGE_POOL_SIZE = 8MB
```

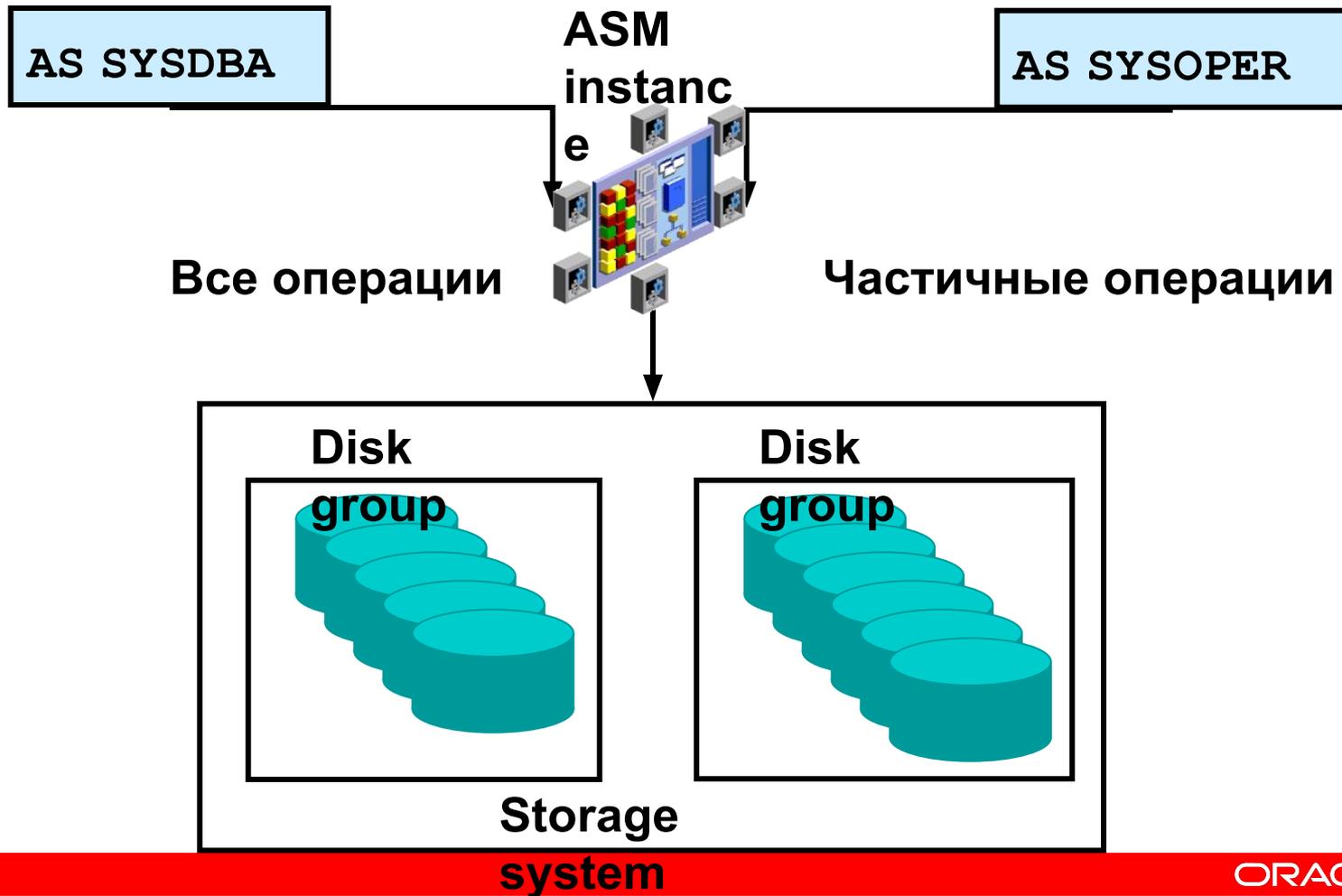
Database Instance Parameter Changes

```
...  
INSTANCE_TYPE = RDBMS  
LOG_ARCHIVE_FORMAT  
DB_BLOCK_SIZE  
DB_CREATE_ONLINE_LOG_DEST_n  
DB_CREATE_FILE_DEST  
DB_RECOVERY_FILE_DEST  
CONTROL_FILES  
LOG_ARCHIVE_DEST_n  
LOG_ARCHIVE_DEST  
STANDBY_ARCHIVE_DEST  
LARGE_POOL_SIZE = 8MB  
...
```

Запуск ASM инстанса

```
$ export ORACLE_SID='+ASM'
$ sqlplus /nolog
SQL> CONNECT / AS sysdba
Connected to an idle instance.
SQL> STARTUP;
ASM instance started
Total System Global Area 147936196 bytes
Fixed Size                 324548 bytes
Variable Size              96468992 bytes
Database Buffers          50331648 bytes
Redo Buffers               811008 bytes
ASM diskgroups mounted
```

Доступ к ASM



ASM Home Page

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control Setup Preferences Help Logout

Database

Automatic Storage Management: +ASM Logged in As SYS

Automatic Storage Management: +ASM

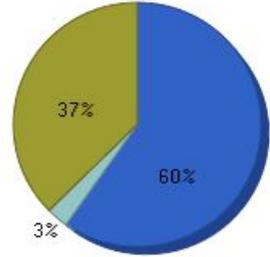
[Home](#) [Performance](#) [Administration](#) [Configuration](#)

Data Retrieved January 14, 2004 9:25:41 AM PST

General

 **Current Status Up** Startup/Shutdown
Up Since **Unavailable**
Availability (%) **95.21%**
(Last 24 hours)
Instance Name **+ASM**
Version **10.1.0.2.0**
Host [stc-sun01.us.oracle.com](#)
Oracle Home [/u01/app/oracle/product/10.1.0](#)
Alert Log **Unavailable**

Disk Group Usage (GB)



Category	Usage (GB)	Percentage
Free	1.52	60%
Internal	0.07	3%
orcl.us.oracle.com	0.95	37%

Serviced Databases

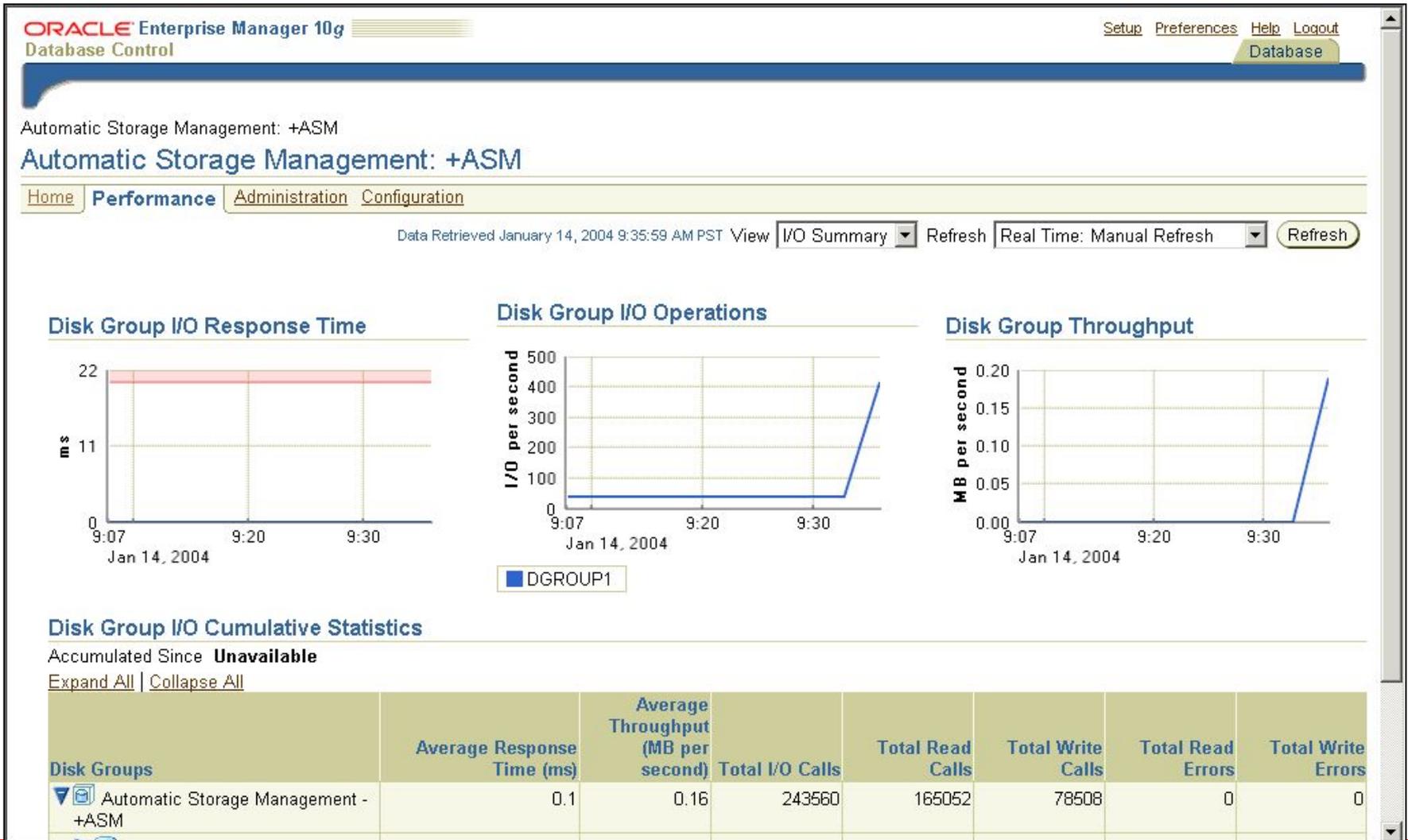
Database Name	Disk Groups	Total (GB)	Availability	Alerts
orcl.us.oracle.com	DGROUP1	0.95	100 ↑	00

Alerts

Severity	Category	Name	Message	Alert Triggered	Last Value	Time
(No alerts)						

Related Alerts

ASM Performance Page



ASM Configuration Page

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control [Setup](#) [Preferences](#) [Help](#) [Logout](#)

Database

Automatic Storage Management: +ASM

Automatic Storage Management: +ASM

[Home](#) [Performance](#) [Administration](#) **Configuration**

Configuration Parameters

Disk Discovery Path

TIP Limits the set of disks considered for discovery when a new disk is added to a Disk Group. The disk string should match the path of the disk, not the directory containing the disk. For example: /dev/rdisk/*.

Auto Mount Disk Groups

TIP The list of the Disk Group names to be mounted by the ASM at startup or when ALTER DISKGROUP ALL MOUNT command is used.

Rebalance Power

TIP Affects the speed of disk group rebalancing. Higher values use more I/O bandwidth and complete rebalance more quickly. Lower values cause rebalance to take longer, but use less I/O bandwidth. Values range from 1 to 11.

[Home](#) [Performance](#) [Administration](#) **Configuration**

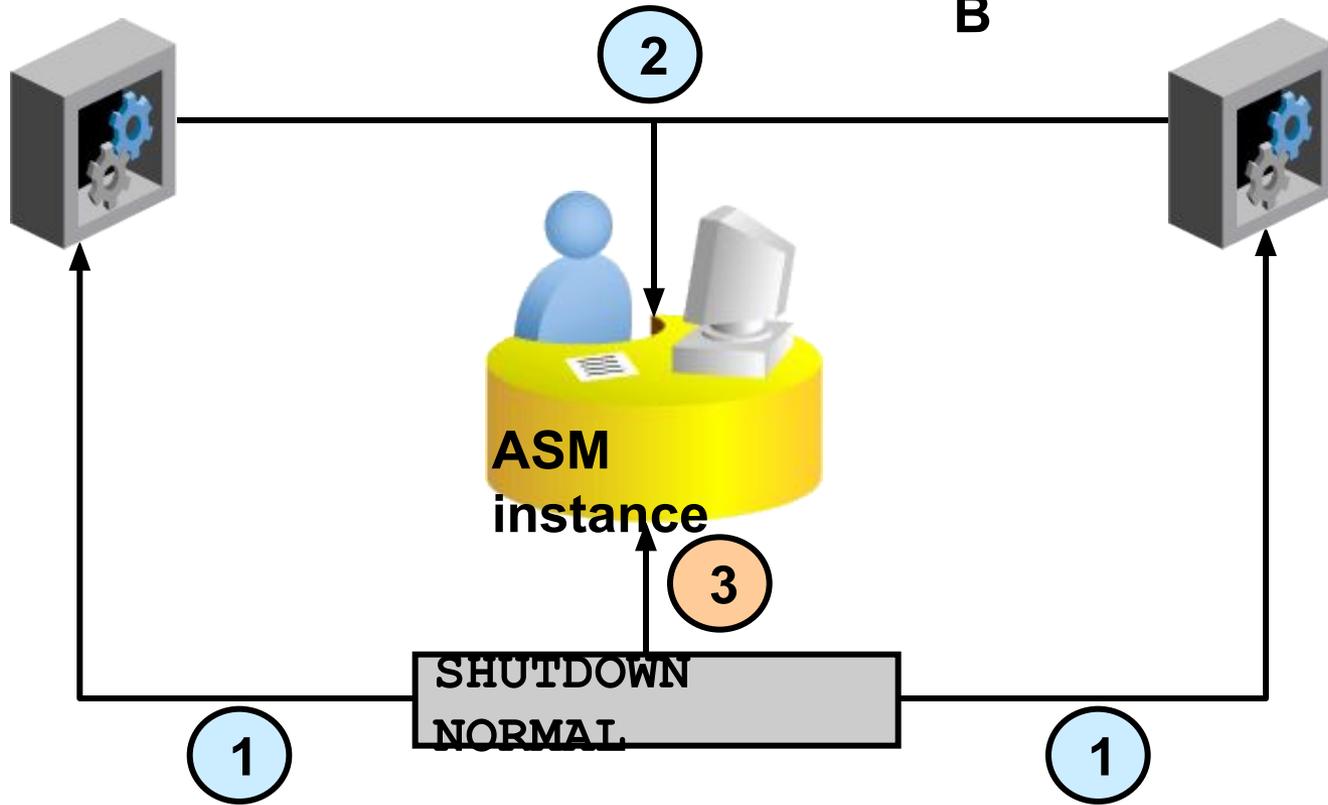
[Database](#) | [Setup](#) | [Preferences](#) | [Help](#) | [Logout](#)

Copyright © 1996, 2003, Oracle. All rights reserved.
[About Oracle Enterprise Manager 10g Database Control](#)

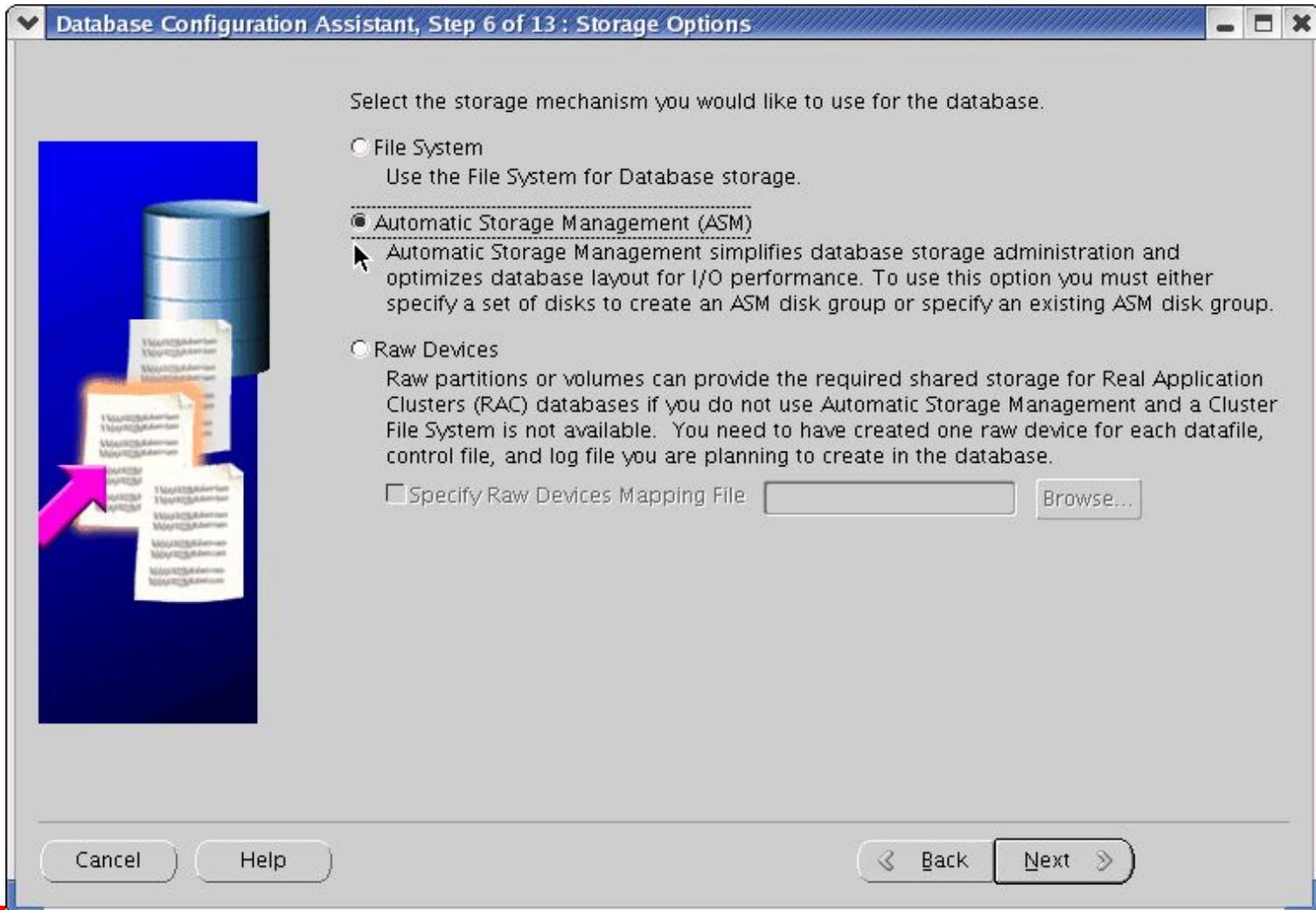
Выключение ASM инстанса

Database instance
A

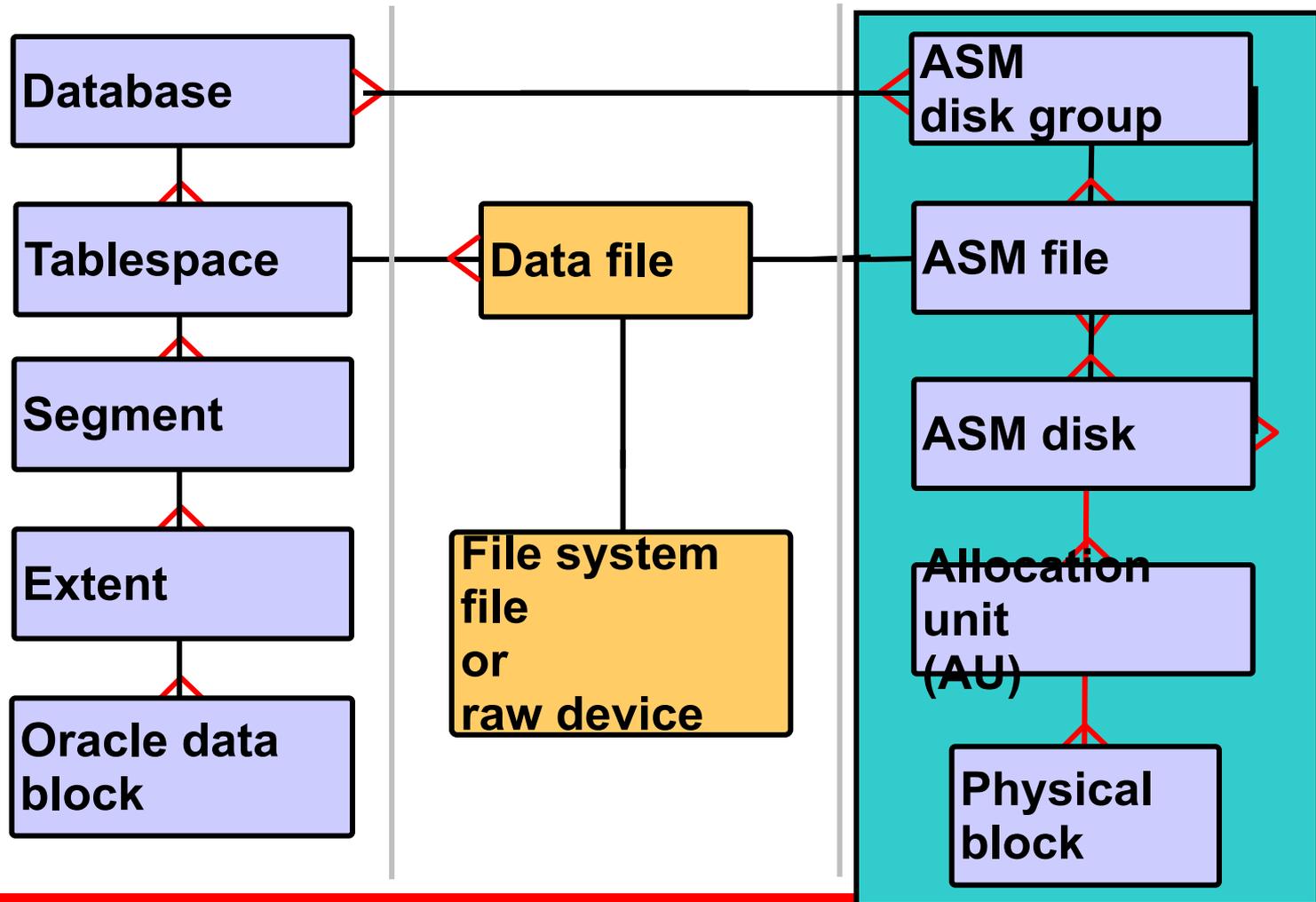
Database instance
B



DBCA and Storage Options

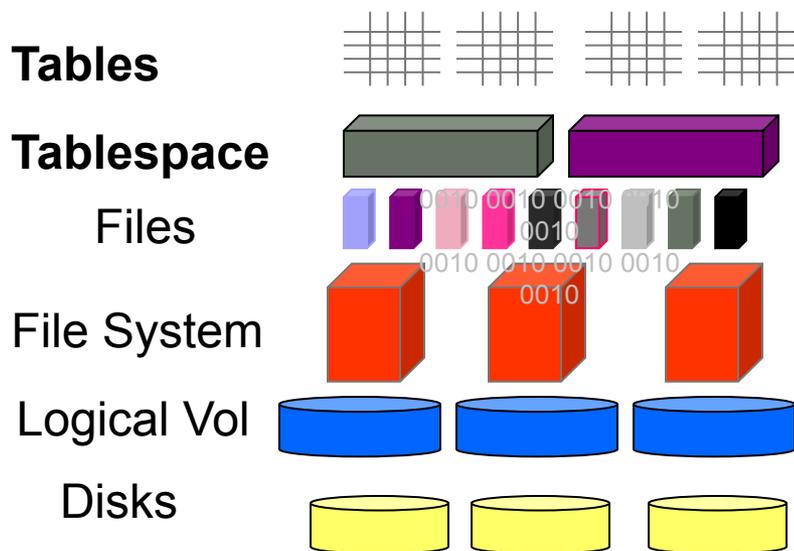


ASM Storage: Concepts

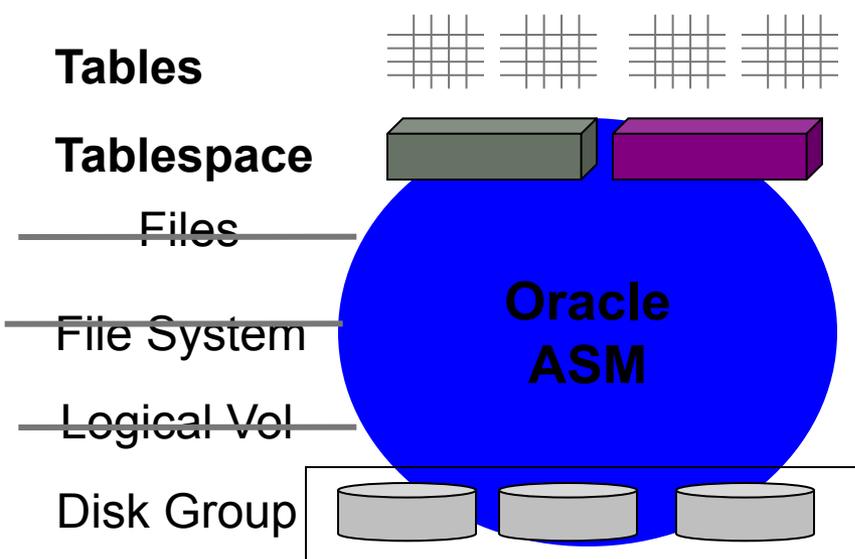


Стек технологий

Файловая система



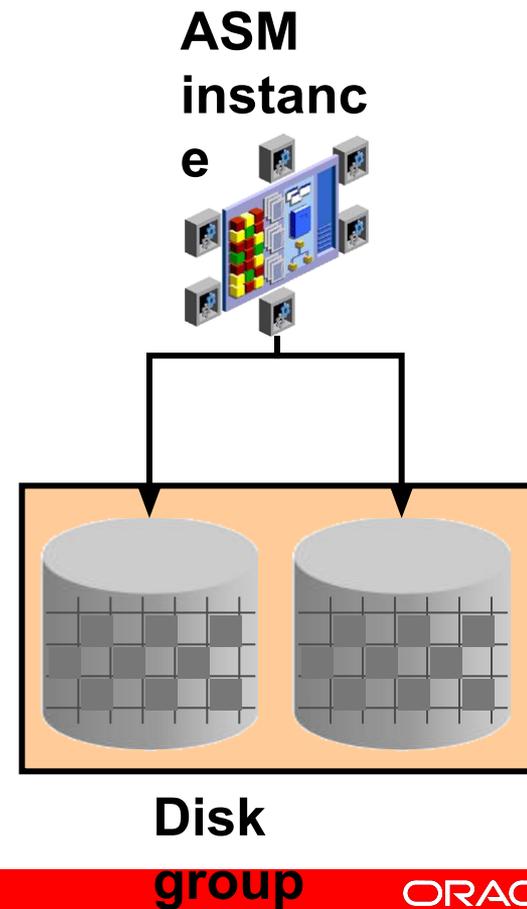
ASM



**“Лучший способ снизить стоимость управления –
уменьшить сложность”**

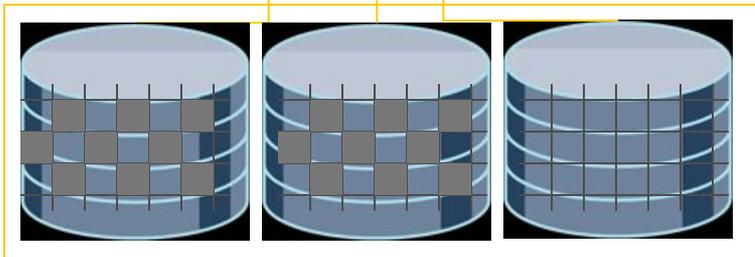
ASM Дисковые группы

- Наборы дисков управляются как логические единицы
- Распределение информации по всем дискам группы



ASM - Динамическая балансировка

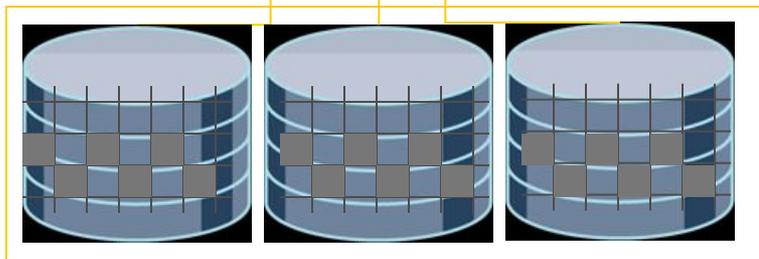
- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации



Disk Group

ASM - Динамическая балансировка

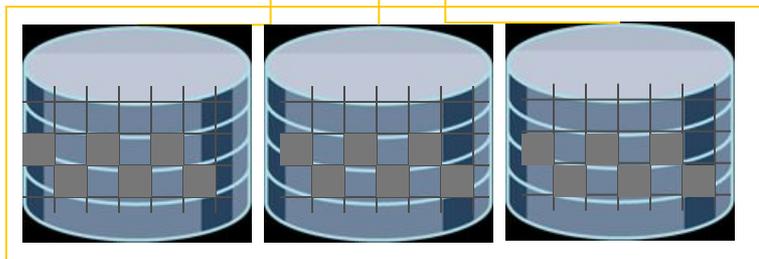
- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители



Disk Group

ASM - Динамическая балансировка

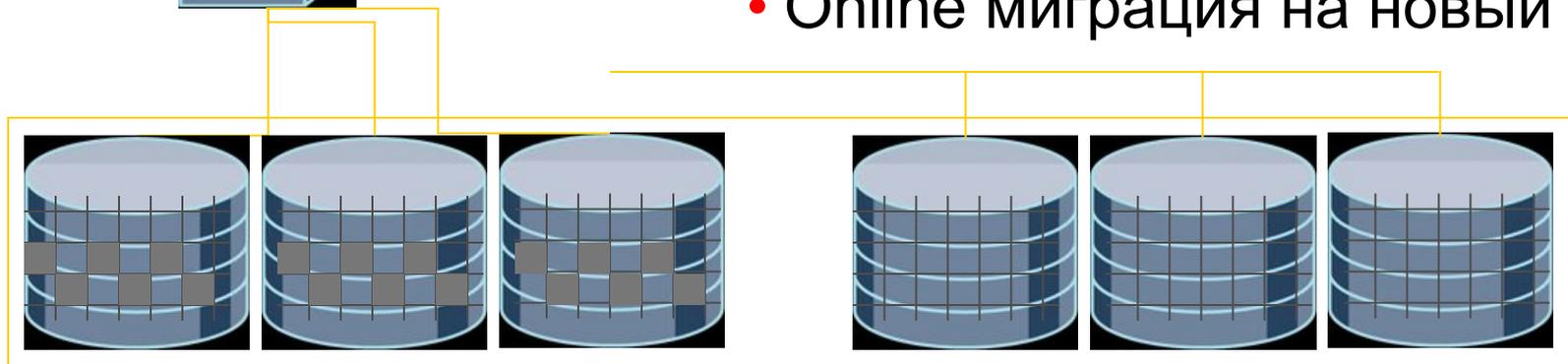
- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Никакого ручного тюнинга I/O



Disk Group

ASM - Динамическая балансировка

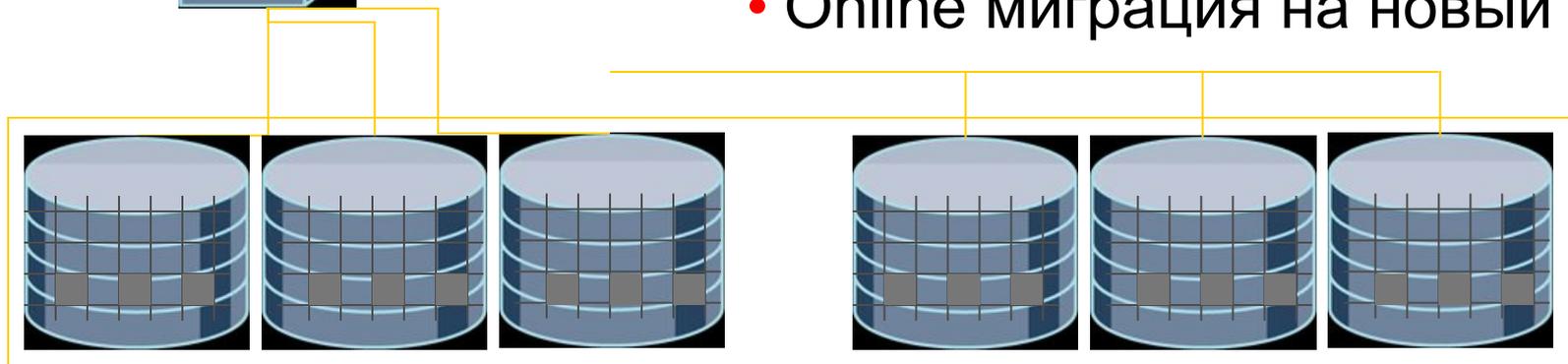
- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Online миграция на новый storage



Disk Group

ASM - Динамическая балансировка

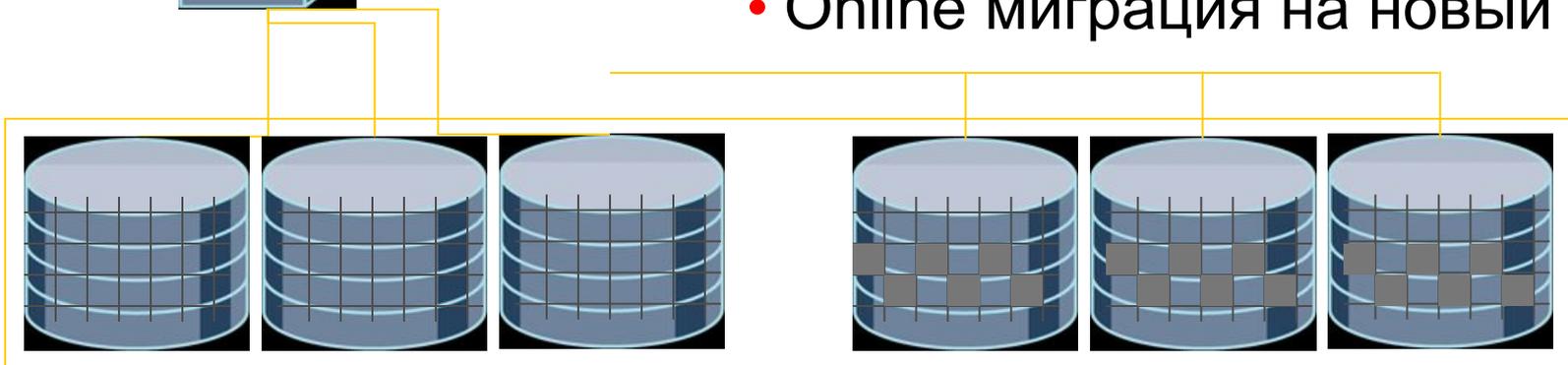
- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Online миграция на новый storage



Disk Group

ASM - Динамическая балансировка

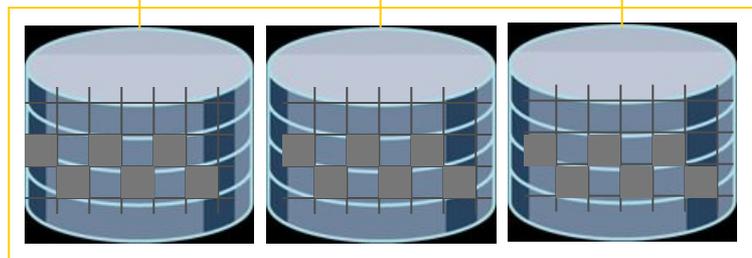
- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Online миграция на новый storage



Disk Group

ASM - Динамическая балансировка

- Автоматическая балансировка «на лету» при любых изменениях конфигурации
- Данные автоматически переносятся пропорционально на новые носители
- Online миграция на новый storage



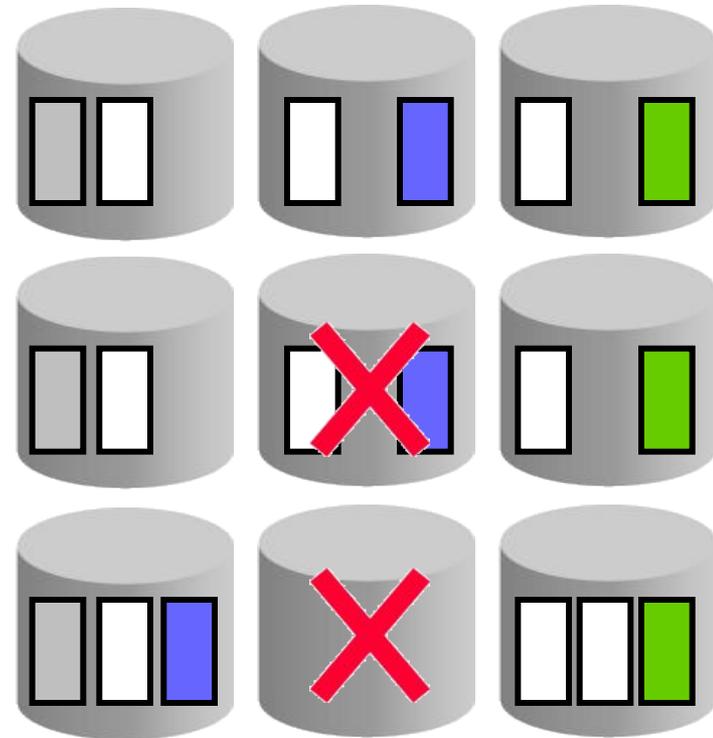
Disk Group

Зекалирование дисковых групп

- Внешнее резервирование
(External redundancy)

Обычное резервирование
(Normal redundancy)

Надежное резервирование
(High redundancy)



Создание дисковой группы

Создать дисковую группу (data1) с избыточностью, определяемой устройством хранения (external), использующей диск /dev/raw/raw1.

```
create diskgroup data1
  external redundancy
  disk '/dev/raw/raw1';
```

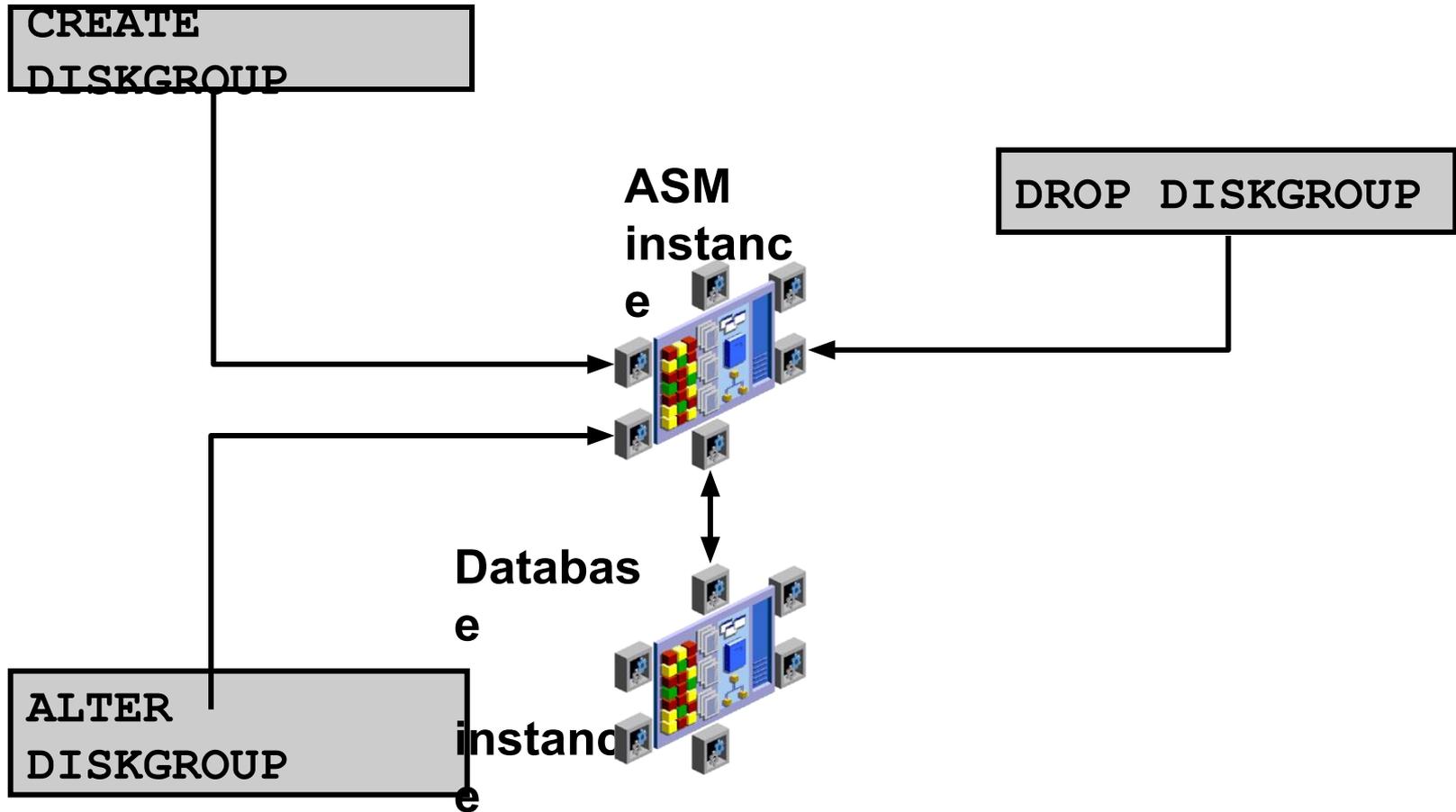
Создать дисковую группу (data2) с избыточностью, определяемой устройством хранения (external), использующей диски /dev/raw/raw2 и /dev/raw/raw3.

```
create diskgroup data2
  external redundancy
  disk '/dev/raw/raw2',
  '/dev/raw/raw3';
```

Создать дисковую группу (data3) с избыточностью, управляемой ASM (зеркалирование) (normal), использующей диски /dev/raw/raw4 и /dev/raw/raw6.

```
create diskgroup data3
  normal redundancy
  failgroup controller1 disk '/dev/raw/raw4'
  failgroup controller2 disk '/dev/raw/raw6';
```

Managing Disk Groups



ASM Administration Page

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control

Automatic Storage Management: +ASM

Automatic Storage Management: +ASM

Home Performance Administration Configuration

Disk Groups

Create Mount All Dismount All
Delete Mount Go

Select	Name	State	Redundancy	Size (MB)	Used (MB)	Used (%)	Member Disks	Pending Operations
<input checked="" type="checkbox"/>	DGROUP1	MOUNTED	EXTERN	2600	1046	40.23	13	

Home Performance Administration **Disk Group: DGROUP1**

General Performance Templates Files

Name **DGROUP1**
State **MOUNTED**
Redundancy **EXTERN**
Total (GB) **2.54 GB**
Free (GB) **1.52 GB**
Pending Operations

Disk Group Usage (GB)

Category	Value (GB)	Percentage
Free	1.52	60%
ORCL	0.95	37%
Internal	0.07	3%

Disk Group Usage History (GB)

No data is currently available.

Member Disks

View ASM Disk Name Go Add Disks
Delete Check Go

Select	ASM Disk Name	By Failure Group	Path	Read/Write Errors	State	Size (GB)	Used (GB)	Used (%)
<input checked="" type="checkbox"/>	DGROUP1_0000	DGROUP1_0000	/u01/asmdisks/disk00	0	NORMAL	0.20	0.08	40.5
<input type="checkbox"/>	DGROUP1_0001	DGROUP1_0001	/u01/asmdisks/disk01	0	NORMAL	0.20	0.08	39.5

Copyright © 1996, 2003, Oracle
About Oracle Enterprise Manager

Create Disk Group Page

ORACLE Enterprise Manager 10g Database Control

Setup Preferences Help Logout Database

Automatic Storage Management: +ASM > Create Disk Group

Create Disk Group

* Name

Redundancy HIGH NORMAL EXTERNAL

Automatically Mount During Startup

Select Member Disks

Select	Path	Header Status	Label	ASM Disk Name	Size	Size Unit	By Failure Group	Force Usage
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk00	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk01	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk02	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk03	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk04	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk05	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk06	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk07	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk08	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk09	MEMBER		DGROUP1_000	200	MB	DGROUP1_000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk10	MEMBER		DGROUP1_001	200	MB	DGROUP1_001	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk11	MEMBER		DGROUP1_001	200	MB	DGROUP1_001	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/u01/asmdisks/disk12	MEMBER		DGROUP1_001	200	MB	DGROUP1_001	<input type="checkbox"/>

Creating and Dropping Disk Groups

```
CREATE DISKGROUP dgroupA NORMAL REDUNDANCY
FAILGROUP controller1 DISK
  '/devices/A1' NAME diskA1 SIZE 120G FORCE,
  '/devices/A2',
  '/devices/A3'
FAILGROUP controller2 DISK
  '/devices/B1',
  '/devices/B2',
  '/devices/B3';
```

```
DROP DISKGROUP dgroupA INCLUDING CONTENTS;
```

Adding Disks to Disk Groups

```
ALTER DISKGROUP dgroupA ADD DISK  
  '/dev/rdisk/c0t4d0s2' NAME A5,  
  '/dev/rdisk/c0t5d0s2' NAME A6,  
  '/dev/rdisk/c0t6d0s2' NAME A7,  
  '/dev/rdisk/c0t7d0s2' NAME A8;
```

```
ALTER DISKGROUP dgroupA ADD DISK  
  '/devices/A*';
```

Disk formatting

```
graph TD; A[Disk formatting] --> B[Disk group rebalancing];
```

Disk group
rebalancing

Miscellaneous ALTER Commands

Remove a disk from dgroupA:

```
ALTER DISKGROUP dgroupA DROP DISK A5;
```

Add and drop a disk in a single command:

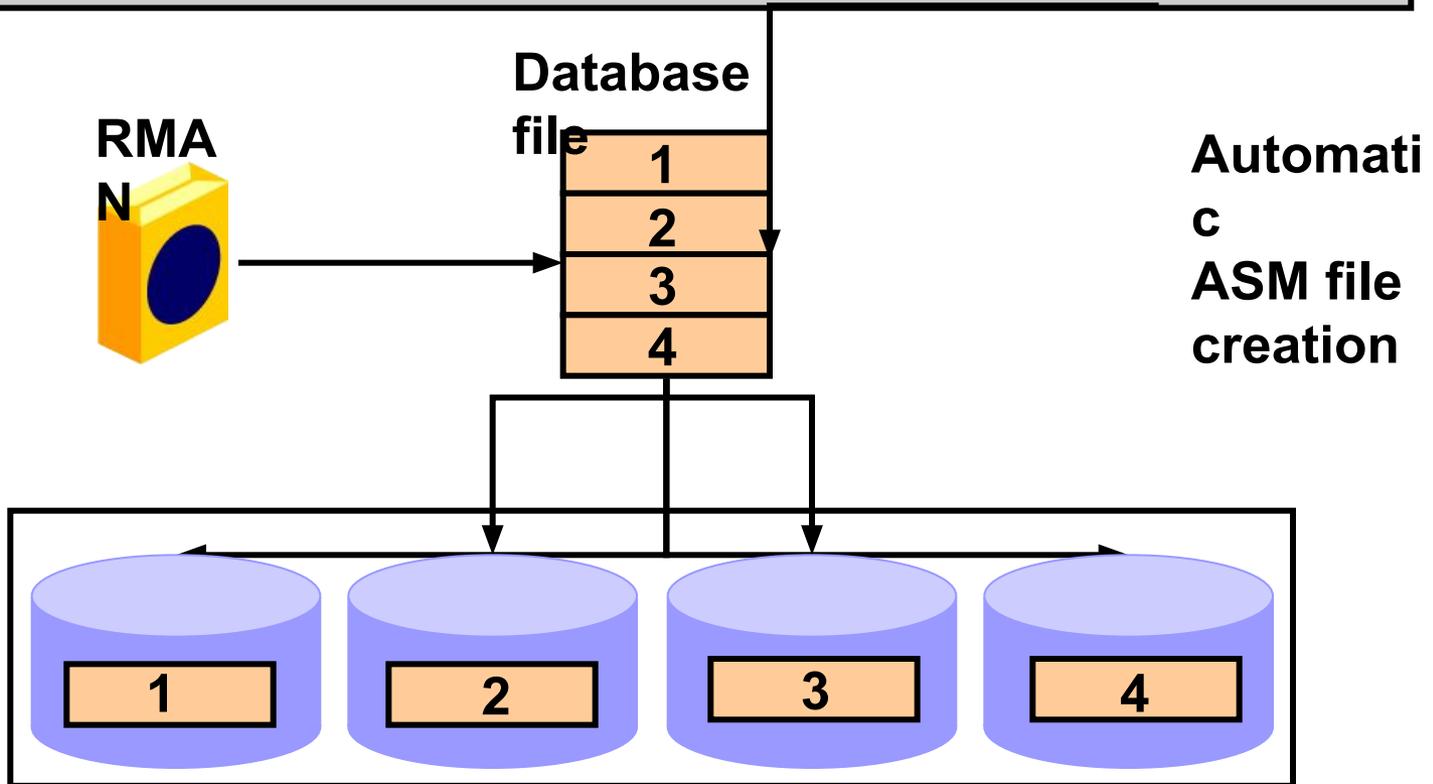
```
ALTER DISKGROUP dgroupA  
  DROP DISK A6  
  ADD FAILGROUP fred  
    DISK '/dev/rdisk/c0t8d0s2' NAME A9;
```

Cancel a disk drop operation:

```
ALTER DISKGROUP dgroupA UNDROP DISKS;
```

ASM Files

```
CREATE TABLESPACE sample DATAFILE '+dgroupA';
```



ASM file automatically spread inside disk group
dgroupA

ASMCMD Utility

```
SQL> CREATE TABLESPACE tbsasm DATAFILE '+DGROUP1' SIZE 100M;  
Tablespace created.
```

```
SQL> CREATE TABLESPACE hrapps DATAFILE '+DGROUP1' SIZE 10M;  
Tablespace created.
```

```
$ asmcmd  
ASMCMD> ls -l DGROUP1/ORCL/DATAFILE  
Type          Redund  Striped  Time                Sys  Name  
DATAFILE      MIRROR  COARSE  OCT 05 21:00:00    Y   HRAPPS.257.570923611  
DATAFILE      MIRROR  COARSE  OCT 05 21:00:00    Y   TBSASM.256.570922917  
ASMCMD>
```

Миграция БД в to ASM Storage

1. Останавливаем БД.
2. Меняем параметры.
3. запускаем RMAN скрипт:

```
STARTUP NOMOUNT;  
RESTORE CONTROLFILE FROM '/u1/c1.ctl';  
ALTER DATABASE MOUNT;  
BACKUP AS COPY DATABASE FORMAT '+dgroup1';  
SWITCH DATABASE TO COPY;  
SQL "ALTER DATABASE RENAME '/u1/log1' TO  
'+dgroup1' ";  
# Repeat RENAME command for all online redo log  
members ...  
ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;  
SQL "ALTER DATABASE TEMPFILE '/u1/temp1' DROP";
```

Дисковые группы

```
set pages 40000 lines 120
```

```
column NAME for a15
```

```
select group_number dg#, name, allocation_unit_size  
au_sz, state, type,  
       total_mb, free_mb, offline_disks  
from v$asm_diskgroup;
```

```
DG# NAME AU_SZ STATE TYPE TOTAL_MB FREE_MB OFFLINE_DISKS  
-----  
1 DATA2 4194304 MOUNTED NORMAL 40952 4168 0  
2 DATA 1048576 MOUNTED NORMAL 30717 25667 0
```

Диски дисковых групп

```
set lines 160;
column name format a15;
column path format a26;
column failgroup format a10;
select name, group_number, disk_number, failgroup, mount_status, header_status, mode_status, state,
       redundancy, path
       from v$asm_disk
       order by group_number;
```

NAME	GROUP_NUM	DISK_NUM	MOUNT_S	HEADER_ST	MSTATE	PATH
	0	2	CLOSED	MEMBER	ONORMAL	/dev/ora_asmspfile_raw_5m
OLTPGRP1_0002	1	2	CACHED	MEMBER	ONORMAL	/dev/ora_asm3_raw_20g
OLTPGRP1_0003	1	3	CACHED	MEMBER	ONORMAL	/dev/ora_asm4_raw_20g
OLTPGRP1_0000	1	0	CACHED	MEMBER	ONORMAL	/dev/ora_asm2_raw_10g
OLTP_DISK1	1	1	CACHED	MEMBER	ONORMAL	/dev/ora_asm1_raw_10g

MOUNT_STATUS

- MISSING — диск известен как часть дисковой группы ASM, но в дисковой системе диск с таким именем отсутствует.
- CLOSED — диск присутствует в системе хранения, но является не доступным для ASM.
- OPENED — диск присутствует в системе хранения и доступен для ASM. Нормальное состояние дисков, являющихся частью дисковой группы, активно используемой экземпляром.
- CACHED (по умолчанию) — диск присутствует в системе хранения и доступен для ASM. Нормальное состояние дисков ASM, которые являются частью смонтированной дисковой группы.
- IGNORED — диск присутствует в системе, однако игнорируется ASM под одной из следующих причин:
 - диск определен системной библиотекой, но игнорируется, поскольку библиотека ASM нашла тот же диск.
 - ASM определила, что членство, указанное в заголовке, не является действительным.
- CLOSING — ASM находится в процессе закрытия диска.

HEADER_STATUS

- UNKNOWN — заголовок диска ASM не был прочитан.
- CANDIDATE — диск не является членом дисковой группы и может быть добавлен в дисковую группу командой ALTER DISKGROUP.
- INCOMPATIBLE — версия в заголовке диска не совместима с версией ASM.
- PROVISIONED — диск не является членом дисковой группы и может быть добавлен в дисковую группу командой ALTER DISKGROUP. Статус заголовка PROVISIONED отличается от статуса CANDIDATE тем, что статус PROVISIONED предполагает, что дополнительные, зависящие от платформы, действия должны быть предприняты для того, чтобы сделать диск доступным для ASM.
- MEMBER (по умолчанию) — диск является членом дисковой группы. К таким дискам не должны предприниматься попытки добавление такого диска в другую дисковую группу. Команда ALTER DISKGROUP будет отклонена, кроме случаев использования опции FORCE.
- FORMER — ранее диск был членом дисковой группы и был правильно удален из нее. Может быть добавлен в новую дисковую группу командой ALTER DISKGROUP.
- CONFLICT — диск ASM не смонтирован из-за конфликта.
- FOREIGN — диск содержит данные, созданные иными чем ASM продуктами Oracle. Это могут быть файлы данных, логов или OCR диски.

MODE_STATUS

- UNKNOWN — статус диска ASM неизвестен (обычно, когда диск не смонтирован).
- ONLINE (по умолчанию) — диск в рабочем состоянии и нормально функционирует. Предпринимаются попытки чтения/записи.
- OFFLINE — диск в неактивном состоянии, и доступ к данным не разрешен. Попытки чтения/записи не предпринимаются. Отключенный диск логически является частью дисковой группы.

STATE

- UNKNOWN — статус ASM диска не известен (обычно, когда диск не смонтирован)
- NORMAL (по умолчанию) — диск в рабочем состоянии и нормально функционирует.
- ADDING — диск в процессе добавления в дисковую группу и завершает процедуру проверки монтирования всеми экземплярами.
- DROPPING — диск вручную выводится в неактивное состояние, размещение или доступ к данным прекращен. Начинается процесс перераспределения для перемещения данных из данного диска на остальные диски дисковой группы. По завершению перераспределения диск будет исключен из дисковой группы.
- HUNG — операция удаления диска прекращена поскольку недостаточно дискового пространства для перемещения данных с удаляемого диска на другие диски группы.
- FORCING — диск удаляется из дисковой группы без попыток переноса данных с него. Данные по возможности будут восстановлены с избыточных копий.
- DROPPED — диск полностью исключен из дисковой группы.
- OFFLINE — диск находится в неактивном состоянии, и доступ к данным не разрешен. Попытки чтения/записи не предпринимаются. Отключенный диск логически является частью дисковой группы.

Использование дискового пространства

- set lines 100;
- column name format a15;
- select name, group_number, disk_number, total_mb, free_mb
- from v\$asm_disk
- order by group_number;

NAME	GROUP_NUMBER	DISK_NUMBER	TOTAL_MB	FREE_MB
-----	-----	-----	-----	-----
	0	2	0	0
OLTPGRP1_0002	1	2	20480	5899
OLTPGRP1_0003	1	3	20480	6037
OLTPGRP1_0000	1	0	10240	3059
OLTP_DISK1	1	1	10240	3065

Файлы в ASM

- select a.name, f.bytes, f.type
- from v@asm_alias a, v\$asm_file f
- where f.file_number = a.file_number;
-
- select concat('+ ' || gname, sys_connect_by_path(aname, '/')) full_alias_path, system_created, alias_directory, file_type
- from (select b.name gname, a.parent_index pindex, a.name aname,
- a.reference_index rindex, a.system_created,
- a.alias_directory, c.type file_type
- from v\$asm_alias a, v\$asm_diskgroup b, v\$asm_file c
- where a.group_number = b.group_number and
- a.group_number = c.group_number (+) and
- a.file_number = c.file_number (+) and
- a.file_incarnation = c.file_incarnation (+)
-)
- start with (mod(pindex, power(2, 24))) = 0
- connect by prior rindex = pindex;

Добавить диск в дисковую группу

- alter diskgroup data1
- add disk '/dev/raw/raw4';

Удалить дисковую группу

- `drop diskgroup '<имя дисковой группы>';`