

# YUNHE

YUNHE ENMO (BEIJING) TECHNOLOGY CO.,LTD

数据驱动 成就客户未来

## Oracle Database 12c - 新特性的设计与开发实现



# Who am I

## □ 盖国强 云和恩墨（北京）信息技术有限公司 创始人

- 盖国强是国内第一个Oracle ACE及ACE总监；
- 国内技术论坛ITPUB的主要倡导者之一，致力于技术分享与传播，已经出版了12本技术书籍；
- 2010年和张乐奕共同创建中国Oracle用户组（ACOUG - All China Oracle User Group），并开展持续的公益活动；



## □ 云和恩墨 国内领先的数据服务整体方案提供商

- 云和恩墨汇聚 4 位Oracle ACE总监，2 位ACE，一位SQL大赛冠军，以及数十位OCM专家，同时具备MySQL和DB2专家；
- 云和恩墨为国内包括电信、金融、保险、电商、能源等行业 200 多家客户提供服务和解决方案；



## Oracle 12c – 版本和特性

- Oracle的新版本开发历程
  - 最初，是没有版本的；
  - 新特性的设定流程 – Project ID；
- Oracle的需求确定历程
  - 作为切肤之痛你觉得需要哪些新的特性？
  - 为什么以前版本不能实现？



- 超过 5 年开发时间
- 超过 500 个新特性
- 超过 2,500 人年的开发时间
- 超过 3,000 个测试系统
- 超过 100万次的特性测试
- 超过 120万小时的压力测试

# One Example : Oracle ASM History

- Oracle的ASM研发历程

- 1996年，首次被提出 – 需求分析；

I propose that Oracle build a portable filesystem to support the RDBMS and other server products. I believe this is important for the very large servers of the future. Currently the RDBMS relies on the OS to provide a filesystem to control placement of data on physical devices and to mirror data for reliability. This causes a number of problems that can be solved with our own filesystem.

- 1999年，Project Approved – 立项推进；
- 2000年，OMF先行特性在Oracle 9i中发布 – 分步实施；
- 2003年，ASM随Oracle 10g发布 – 赶工取舍；
  - ...The most important new feature - bring disks back online after a temporary failure that does not lose data had to be dropped to make the release date for Oracle 10gR1
- 2007年，ASM随Oracle 11g获得显著增强 – 完善革新；
  - Fast Disk Resync



# Oracle 12c - Online Datafile Move

- Online Datafile Move是Oracle 12c的一个增强
  - 可以在线将数据文件从一个位置转移到另外一个位置

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

```
-----  
/oracle/oradata/julia/system01.dbf  
/oracle/oradata/julia/pdbseed/system01.dbf  
/oracle/oradata/julia/sysaux01.dbf  
/oracle/oradata/julia/pdbseed/sysaux01.dbf  
/oracle/oradata/julia/JULIA/datafile/o1_mf_system_88f89nmp_.dbf  
/oracle/oradata/julia/JULIA/datafile/o1_mf_sysaux_88f89nko_.dbf
```

```
SQL> alter database move datafile '/oracle/oradata/julia/sysaux01.dbf'  
to '/oracle/oradata/julia/JULIA/sysaux01.dbf';
```

```
Database altered.
```

## Before Oracle 12c - Datafile Move

- 在12c之前文件只能存在Online和Offline两态
  - 离线转移会不可避免造成业务的中断

```
SQL> alter tablespace users offline;
```

Tablespace altered.

```
SQL> ! mv /oradata/enmot1/users01.dbf /oradata/enmot1/users02.dbf
```

```
SQL> alter database rename file '/oradata/enmot1/users01.dbf'  
to '/oradata/enmot1/users02.dbf';
```

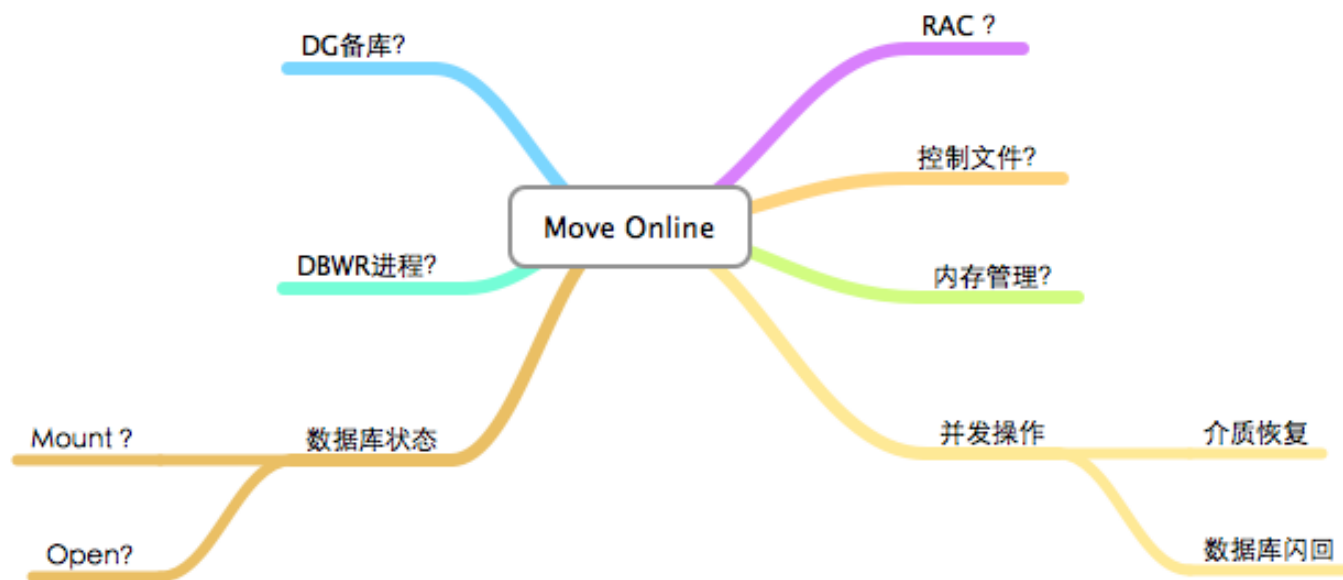
Database altered.

```
SQL> alter tablespace users online;
```

Tablespace altered.

# Oracle 12c :How to Move Online?

- Oracle 如何实现的？
- 这其中的复杂性？
- 事实是这样的.....



# Oracle 12c :How to Move Online?

- 控制文件用于文件转移的一致性维护
  - 在转移的过程中，**Oracle**需要同时维护两个数据文件；
  - 通过批量的数据块拷贝来逐步完成文件转移；
  - 在这个过程中对于完成拷贝部分的文件写操作，需要同时写两个文件；

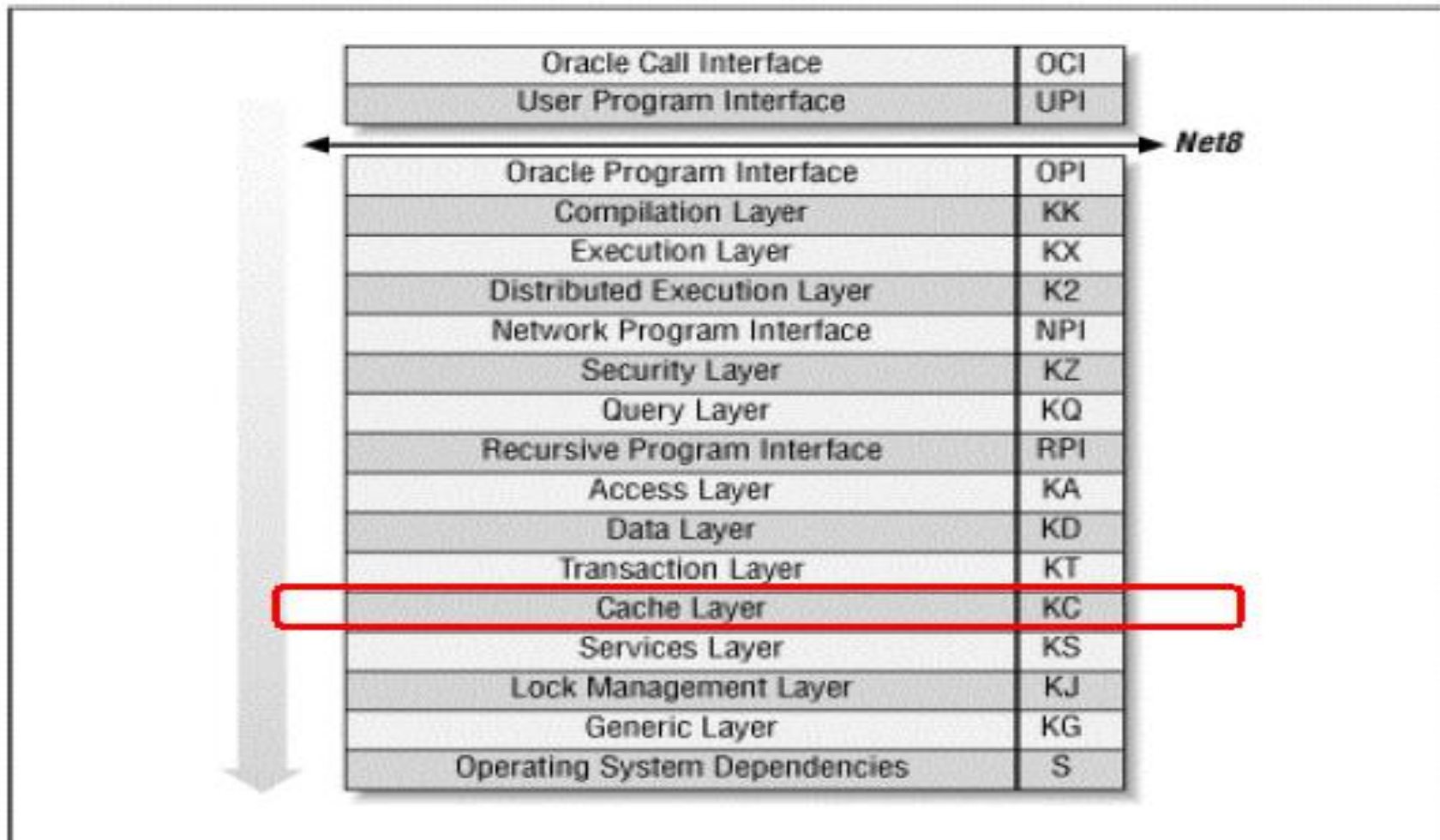
DATA FILE #3:

```
name #6: /u01/app/oracle/oradata/julia/sysaux01.dbf
name #20: /u01/app/oracle/oradata/julia/JULIA/sysaux01.dbf ( second)
creation size=70400 block size=8192 status=0xe head=6 tail=20 dup=1
pdb_id 1, tablespace 1, index=3 krfil=3 prev_file_in_ts=0 prev_file_in_pdb=1
unrecoverable scn: 0x0000.00000000 01/01/1988 00:00:00
Checkpoint cnt:124 scn: 0x0000.002cd00b 04/23/2013 10:43:06
Stop scn: 0xffff.ffffffff 04/23/2013 10:27:51
Creation Checkpointed at scn: 0x0000.000012a9 10/23/2012 17:15:08
thread:1 rba:(0x1.4a54.10)
enabled threads: 01000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
Offline scn: 0x0000.00000000 prev_range: 0
Online Checkpointed at scn: 0x0000.00000000
```



# Oracle 12c :How to Move Online?

- 内核与内存控制



# Oracle 12c: Why Online Move ?

- Online Move 能做什么？
  - 将数据文件、表空间从一个存储位置转移到另外一个位置；
  - 具有生命周期属性的表空间可以周期性的转移到低成本、低性能的存储；
  - 只读表空间可以不间断的转移到一次性存储；
  - 作为分级存储支持的基本手段和功能；
  - 不中断的将数据库转移到ASM存储，简化从裸设备到ASM的迁移和转换；

# ILM: Hot/Cold Data Classification

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise Targets Quizzes My Favorites

SALES

Oracle Database Performance Availability Schema Administration

Confirmation

The selected policies have been submitted for execution on segment GCMDM.SALES\_ORDERS

Information Lifecycle Management

Segment Activity Policy

Top 100 Tablespace Activity Heat Map | SALES > Top 100 Object Activity Heat Map by Tablespace: SALES\_USERS > Top 100 Segment Activity Heat Map by Table: SALES\_ORDERS

Top 100 Segment Activity Heat Map by Table: SALES\_ORDERS

View By: Last Modified Time

Legend:

- Last 1 Week
- Last 1 Week - Last 1 Year
- > 1 Year

Search for Segment Activity

Tablespace: SALES\_USERS

Schema: GCMDM

Name: SALES\_ORDERS

Type: TABLE

Partition:

Access Type: Last Modified Time

From:

To:

Search

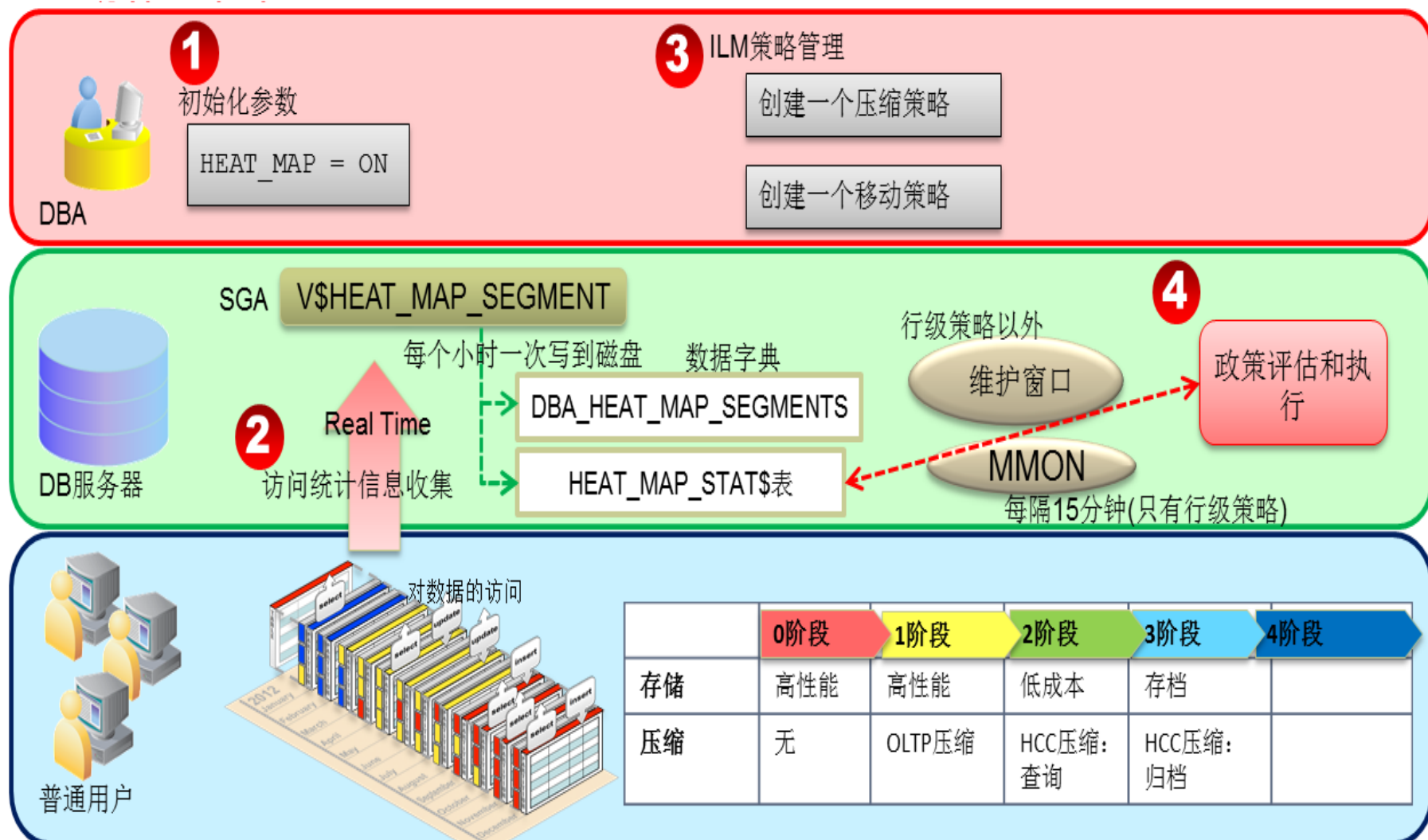
Search Results

Object Policy Tablespace Policy User Policy

Schema	Name	Partition	Type	Size (PB)	Tablespace	Policy
GCMDM	SALES_ORDERS		TABLE	8.012	SALES_ORDERS	

- 每小时将内存中记录的热度图写入磁盘基表
- 粒度细至数据块（Block）级别
- 可以通过块、区间、表空间、段、对象各个维度查看

# ILM: Automatic Compression & Tiering



## 向Oracle一样思考 - 还能如何增强？

- Move tablespace - > Move Database





# 向Oracle一样思考 - 还能如何增强？

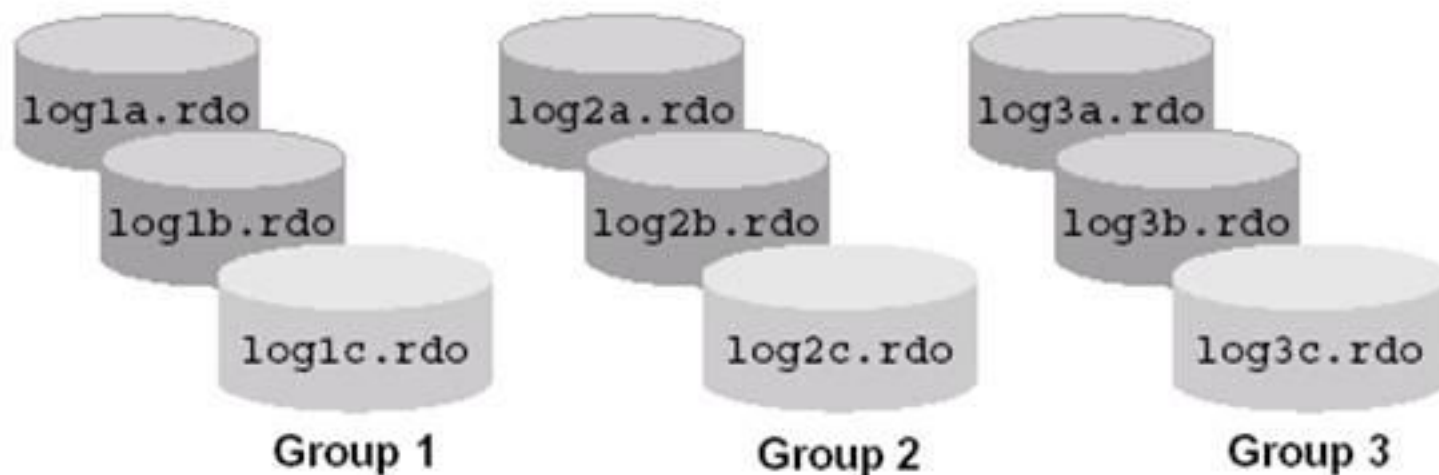
Move Datafile 同时并行写 Datafile



## 向Oracle一样思考 - 还能如何增强？

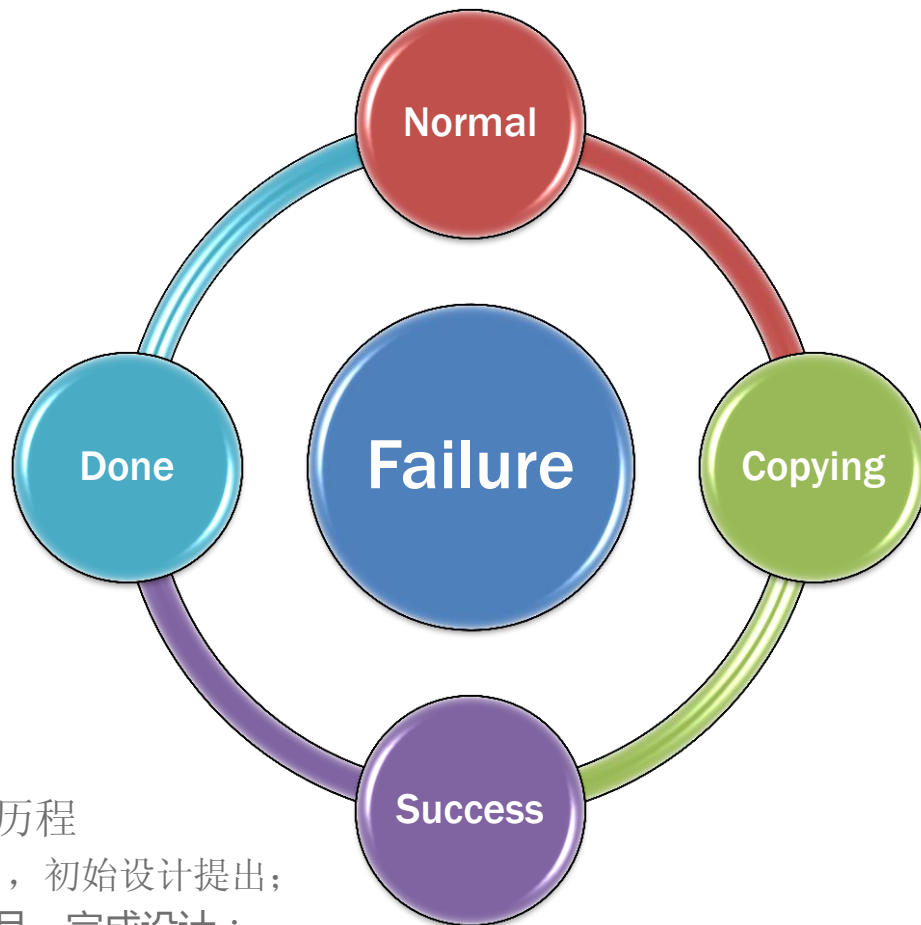
- Oracle Logfile 并行写镜像
  - Why Datafile Not ?

```
ALTER DATABASE ADD LOGFILE MEMBER  
'$HOME/ORADATA/u03/log1c.rdo' TO GROUP 1,  
'$HOME/ORADATA/u03/log2c.rdo' TO GROUP 2,  
'$HOME/ORADATA/u03/log3c.rdo' TO GROUP 3;
```



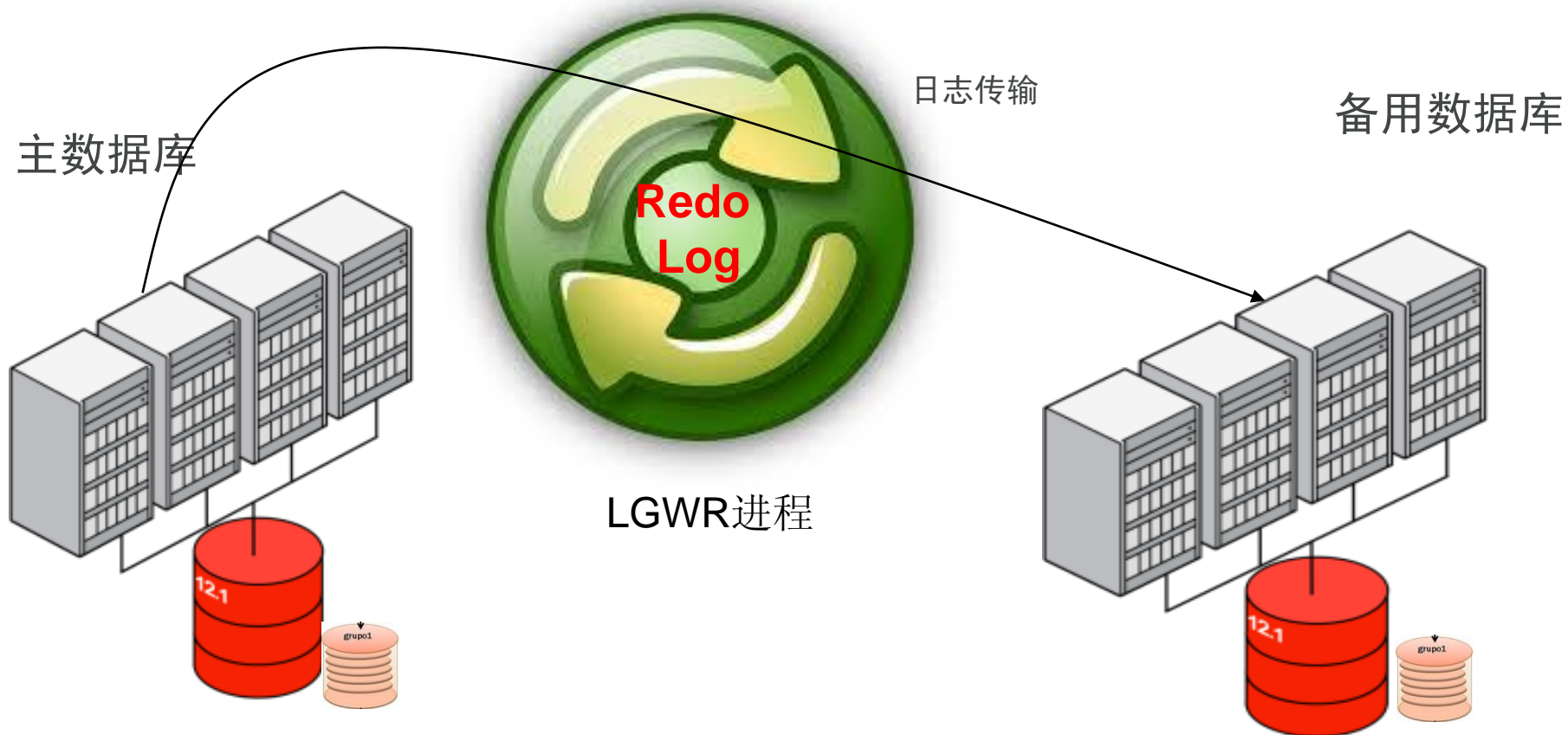
# 向Oracle一样思考 - 还能如何增强？

Move Datafile 同时并行写 Datafile ？

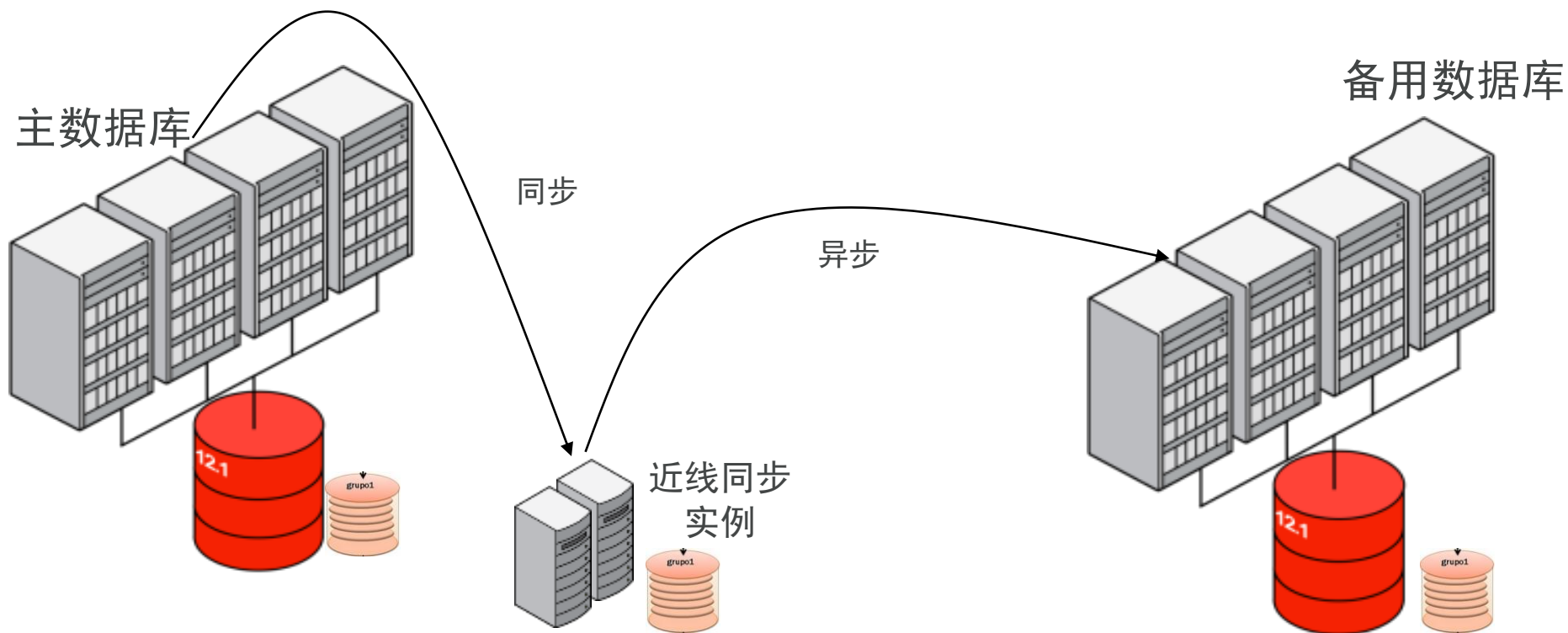


- 新特性设计的历程
  - 2006年1月，初始设计提出；
  - 2006年12月，完成设计；
  - 最初计划在11gR2中推出，后归入12cR1版本；

## Data Guard 异步 - 12c以前



# Oracle 12c - ADG Far Sync 远程同步



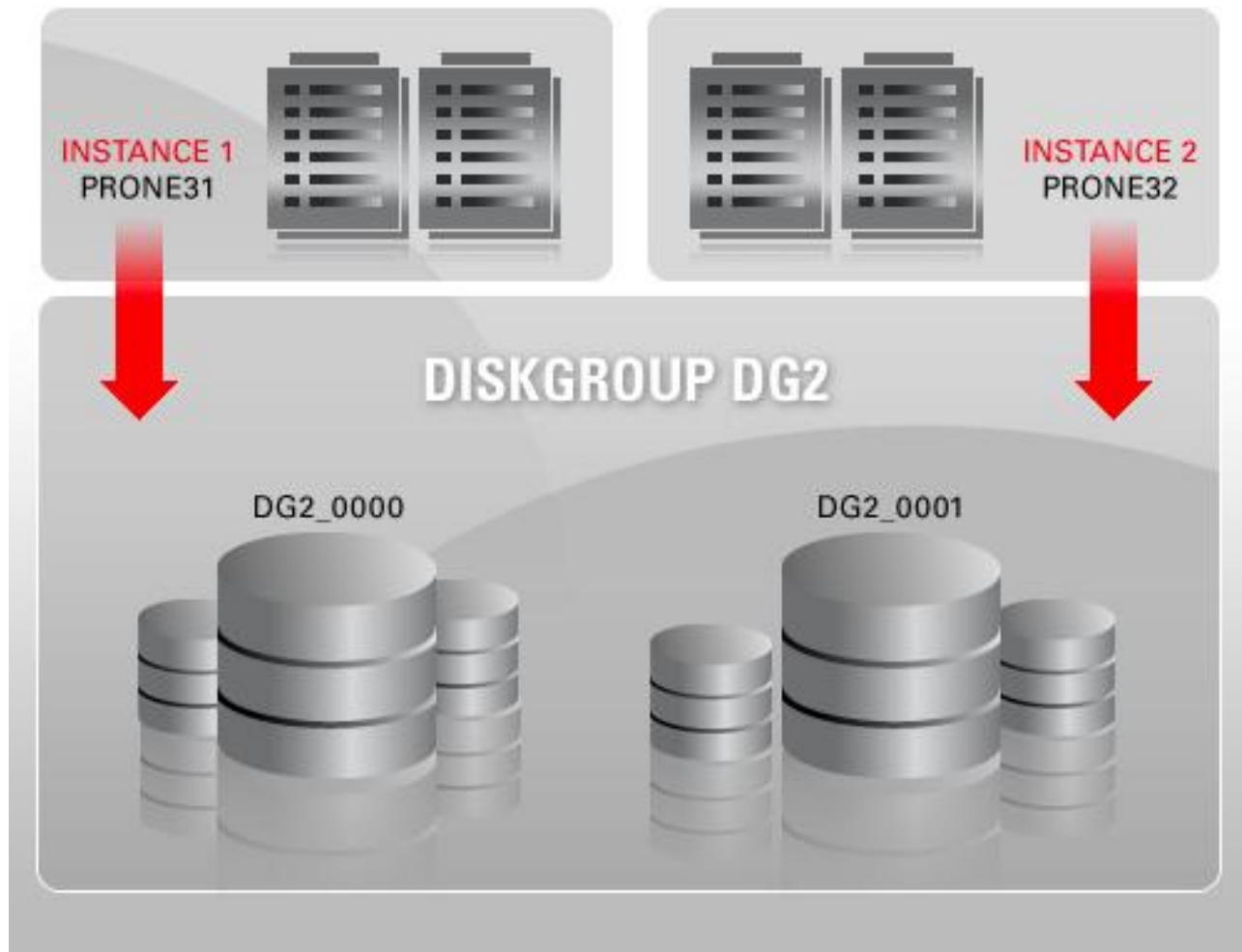
Before 12c:Cascaded Destinations

- 远程同步实例（轻量级 Oracle 实例）：控制文件、备用重做日志、归档日志、无数据文件；
- 从主数据库同步接收重做日志，并将其以异步方式实时转发到备用数据库；
- 发生故障切换时：异步备用数据库以透明方式从远程同步实例获取最后一次提交的重做日志并应用：故障切换零数据损失；
- 终端备用数据库要求为 Active Data Guard 备用数据库；

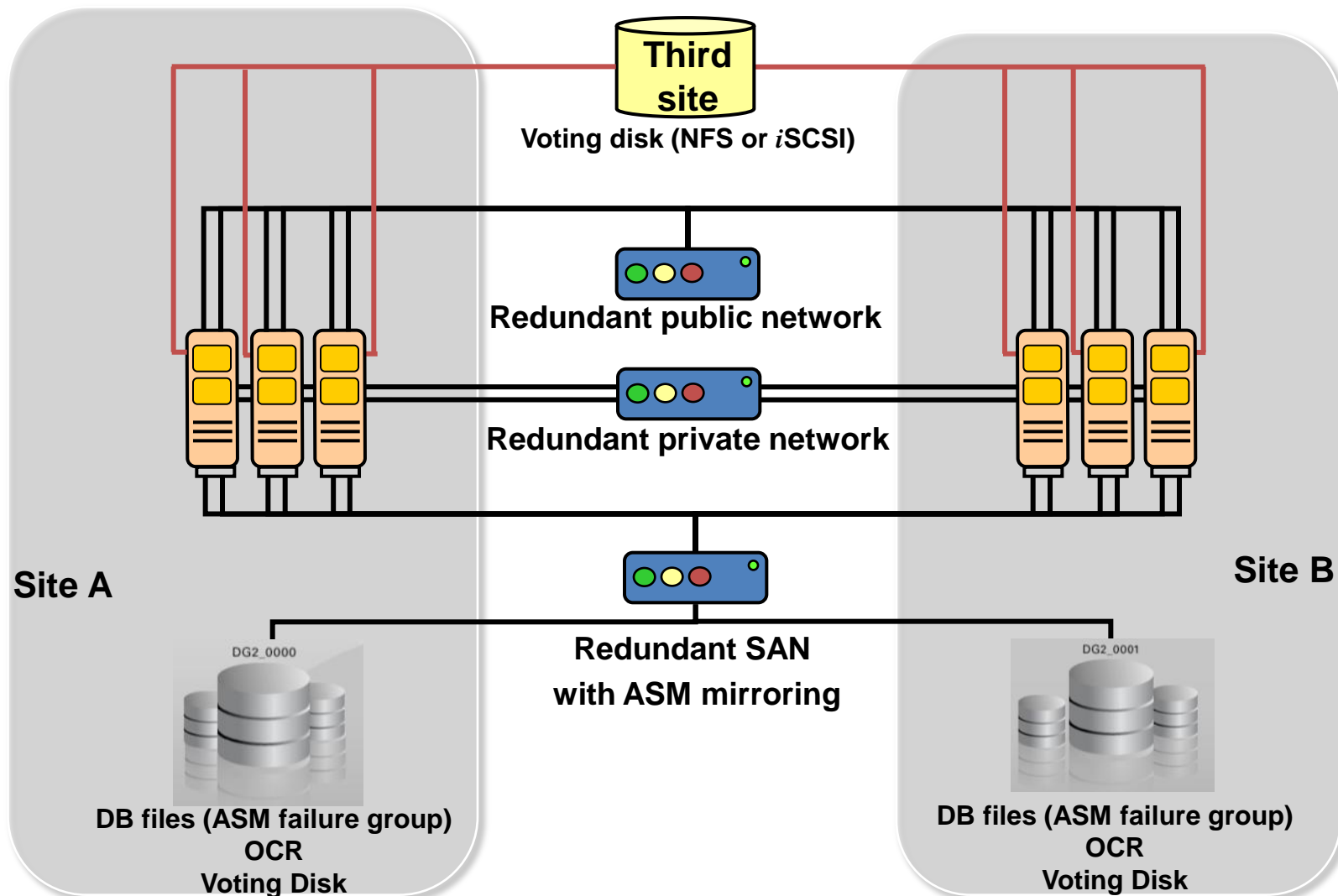


# ASM通过写冗余实现存储高可用

- ASM的镜像写



# Oracle Extended RAC的读写模式

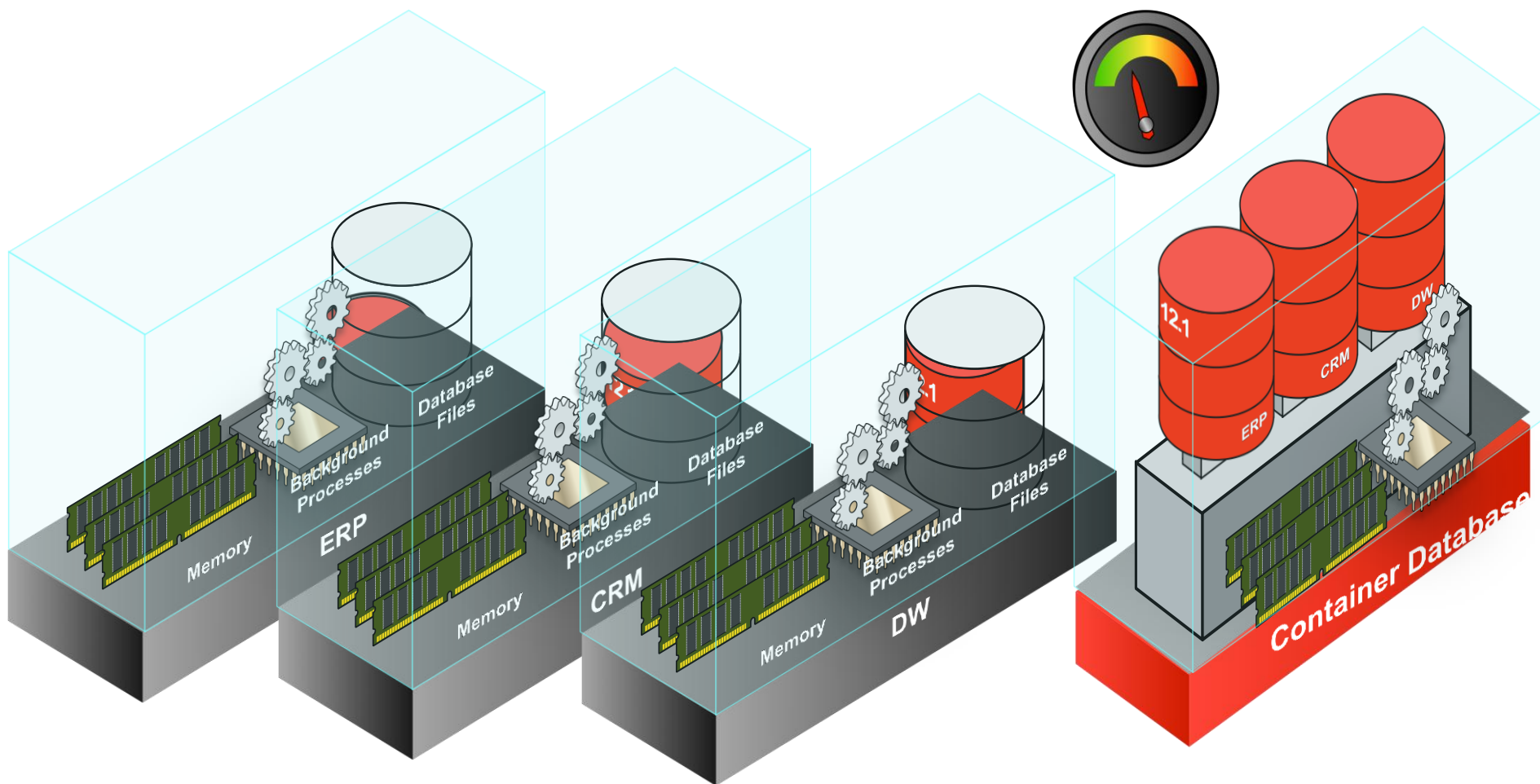


asm\_preferred\_read\_failure\_groups

# Oracle 12c - Multitenant Architecture

资源在容器级别得到优化

System Resources



# Oracle 12c - PDB的种子数据库

- PDB的内置种子数据库

```
SQL> select file#,name from v$datafile;  
FILE# NAME
```

---

```
1 /u01/app/oracle/oradata/julia/system01.dbf  
2 /u01/app/oracle/oradata/julia/pdbseed/system01.dbf  
3 /u01/app/oracle/oradata/julia/sysaux01.dbf  
4 /u01/app/oracle/oradata/julia/pdbseed/sysaux01.dbf  
5 /u01/app/oracle/oradata/julia/undotbs01.dbf  
6 /u01/app/oracle/oradata/julia/users01.dbf  
7 /u01/app/oracle/oradata/julia/enmo/datafile/o1_mf_system_88f89nmp_.dbf  
8 /u01/app/oracle/oradata/julia/enmo/datafile/o1_mf_sysaux_88f89nko_.dbf
```

- Oracle对种子数据库的隐藏

```
SQL> alter database datafile 2 offline;  
alter database datafile 2 offline
```

```
*
```

```
ERROR at line 1:
```

```
ORA-01516: nonexistent log file, data file, or temporary file "2"
```

# 种子数据库的隐藏和保护

- 底层file\$表的隐藏

```
SQL> select file#,blocks,status$ from file$;
```

FILE#	BLOCKS	STATUS\$
1	89600	2
3	70400	2
5	25600	2
6	640	2

```
Tue Oct 23 18:01:51 2012
```

```
CREATE PLUGGABLE DATABASE enmo ADMIN USER PDBADMIN IDENTIFIED BY oracle  
file_name_convert= ('/u01/app/oracle/oradata/julia','/u01/app/oracle/oradata/julia/enmo/')
```

```
Tue Oct 23 18:03:17 2012
```

```
SMCO started with pid=34, OS id=4886
```

```
ALTER SYSTEM: Flushing buffer cache inst=0 container=3 local  
Deleting old file#2 from file$
```

```
Adding new file#7 to file$
```

```
Deleting old file#4 from file$
```

```
Adding new file#8 to file$
```

```
Successfully created internal service enmo at open
```



# Oracle的文件号使用

## • 连续编号 重复使用

```
SQL> select file#,status from v$datafile;
```

FILE#	STATUS
1	SYSTEM
2	ONLINE
3	ONLINE
4	ONLINE
5	ONLINE
6	ONLINE
7	ONLINE
8	ONLINE
9	ONLINE
10	ONLINE
12	ONLINE

```
SQL> select file#,status$ from file$;
```

FILE#	STATUS\$
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	1
12	2
13	1

```
SQL> delete from file$ where file#=11;
```

```
1 row deleted.
```

```
SQL> commit;
```

```
Commit complete.
```

Thu Nov 14 18:19:33 2013

[2854] Successfully onlined Undo Tablespace 2.

Undo initialization finished serial:0 start:3228418353 end:3228426413 diff:8060 (80 seconds)

Dictionary check beginning

File #6 is offline, but is part of an online tablespace.

data file 6: '/u01/app/oracle/oradata/ORCL/datafile/o1\_mf\_ts1\_7w8l5fz1\_.dbf'

Successfully brought file #6 online.

File #12 in the controlfile not found in data dictionary.

Removing file from controlfile.

data file 12: '/u01/app/oracle/oradata/ORCL/datafile/o1\_mf\_test\_8qgj1ro\_.dbf'

Dictionary check complete

Verifying file header compatibility for 11g tablespace encryption..

Verifying 11g file header compatibility for tablespace encryption completed

# 成功案例 – 云和恩墨最佳实践



数据生命周期管理  
数据归档与审计

- 在国家电网项目中设计并实现数据归档管理；
- 归档数据作为数据源同时提供审计需要；
- 数据归档与瘦身降低存储容量，提升了系统的性能；
- 数据归档结合闪回归档特性，实现数据“时光机”；



级联Redo传输  
实现高可用容灾

- 通过多级的日志传输设计，实现高可用容灾；
- 最大保护模式和最大性能模式确保数据0丢失；
- Oracle DG、ADG模式是数据容灾的优势方案之一；
- Oracle 12c的改进有助于提升这一核心特性；



Oracle 性能优化  
Extended RAC  
高可用环境

- 云和恩墨帮助用户实现从建模开始到容灾设计；
- 核心SQL开发和SQL审核服务保障应用质量；
- 实现Extended RAC – 扩展RAC集群实现高可用环境；
- 实现由建模、SQL开发、审核、容灾的全流程解决方案；



Oracle 12c  
云平台资源池的构建

- 通过X86架构搭建数据库云平台；
- 通过Oracle 12c搭建测试与生产两套资源池环境；
- Oracle 12c帮助用户简化部署，实现云模式的数据架构；
- 云和恩墨帮助用户设计、测试与规划云数据库的实现；

## 联系我们 | contact

云和恩墨（北京）信息技术有限公司

Yunhe Enmo (Beijing) Information Technology Co., Ltd

网 址：<http://www.enmotech.com>

微 博：<http://weibo.com/enmotech>

7x24小时免费支持专线：400-660-8755



总 机：010-59003186  
传 真：010-59003189



业务合作：[marketing@enmotech.com](mailto:marketing@enmotech.com)  
技术支持：[service@enmotech.com](mailto:service@enmotech.com)

上海分公司

电话（传真）：021-50906350

上海市浦东新区张江高科技园区

祖冲之路2288弄展讯中心3号楼902室

成都分公司

电话（传真）：028-85533873

成都市人民南路四段27号商鼎国际2号楼1#2108室

广州分公司

电话（传真）：020-84299930

广州市海珠区广州大道南450号财智大厦1503室

我们的位置：

北京市朝阳区东大桥路8号尚都SOHO北塔 B座21层2108

# Q&A

