

ORACLE

数据库高可用配置

最佳实践分享

崔兰怀

ACS, ORACLE

07. 2022



崔兰怀

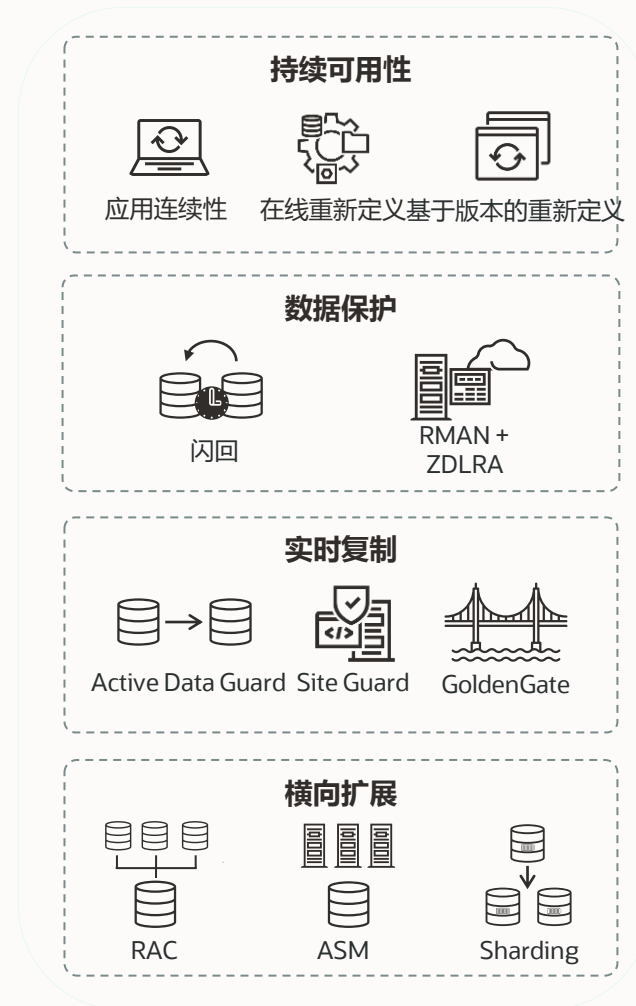
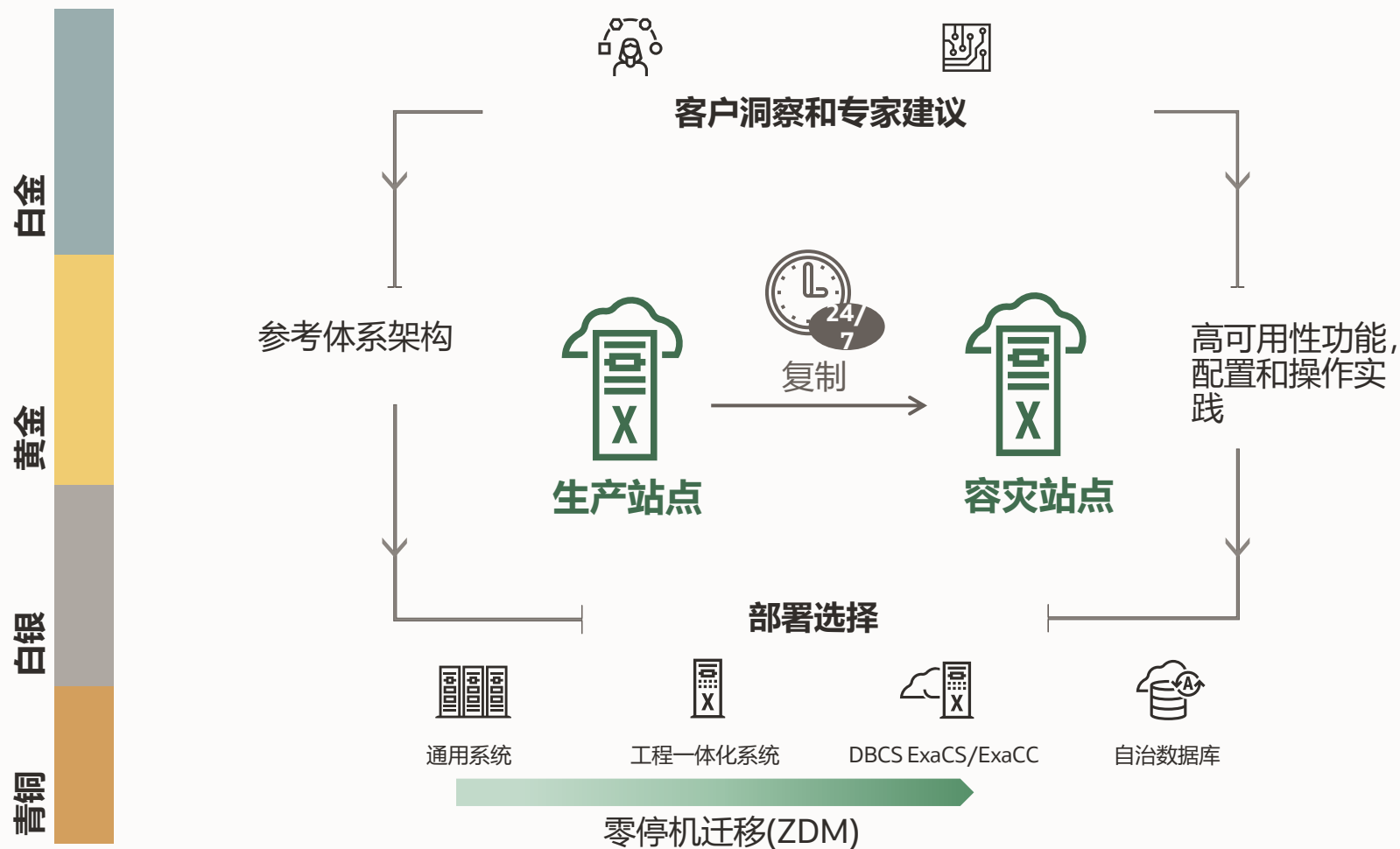


- 甲骨文公司高级客户服务部
- 资深解决方案专家
- 15年+数据库运维管理从业经验
- 8年系统架构解决方案经验



Oracle 最大可用性架构(MAA)

永不停机的标准化参考架构



MAA 参考体系架构

可用性服务级别



青铜

开发、测试

单实例数据库

本地或者云端备份/恢复，
低成本但是高的RTO（恢复时间长）



白银

部门级/普通应用

青铜 +

RAC 数据库
本地灾备数据库保障应用连续性

分片（可选）



黄金

关键业务

白银 +

使用 Active Data Guard
进行远端数据库复制，实现灾备目的



白金

极端关键业务

黄金 +

ADG+GoldenGate多数
据中心多可用区域AD保护

基于版本的重新定义
Edition based



所有层都可在于私有云和公有云中实现



Oracle 业务连续性健康风险评估

- MAA架构健康风险评估，全面评估业务连续性保障体系，发现短板，展现企业业务连续性健康状况，提出业务连续优化的方向

- 全面的企业级MAA架构健康风险评估包括以下维度：

- ① 数据备份
- ② 本地高可用
- ③ 数据容灾
- ④ 应用容灾
- ⑤ 容灾切换
- ⑥ 网络配置
- ⑦ 补丁策略
- ⑧ 日常维护

Category	Item	Description	Value
客户基础信息	Customer Name	客户名称	XX Customs
	Expected RTO(Mins)	该客户期望达到的RTO	<30分钟
	Expected RPO(Mins)	该客户期望达到的RPO	
	DataCenter Location	该客户部署的数据中心： 单中心/同城双中心/两地三中心	两地三中心、深圳/上海
	DR Mode	灾备模式	
	Database DR Capacity	例	生产：本地容灾；异地容灾=1:1
DataCenter Distance	同城/异地数据中心距离	同城30公里，异地1000公里	
DataCenter Network Latency	同城/异地数据中心间网络延迟	同城3毫秒，异地10毫秒	
所评估的应用基础信息	Business system	业务系统名称	信用下系统
	App Vendor	应用开发商	自研
	App priority	系统等级（核心/重要/一般）	核心
	Apps Deployment Model	该应用部署模式：本地高可用+同城双中心	
	Database Server Hardware & Model	数据库服务器型号	IBM Power 980
	OS version	操作系统及版本	AIX 7.1
	Storage Model	存储型号	EMC XX
	Exadata Model	Exadata 型号	
	Exadata Image	XD image版本	
	GI Version	GI版本	
备份方式	DB version	DB版本	19.11
	DB Redo log	每天产生的日志量	
	Data Volume	数据库大小	20T
	Yearly Data increase rate	数据库年增量	30%
	Archive Mode	是否归档模式	Yes
	Backup Strategy	备份策略	每天增量，每20分钟备份一次日志
	Backup Technology	备份技术/厂家	NBU
	Backup Lifecycle	备份保存策略（本地/异地）	本地+异地
	Verify tools for Backup Validation	有备份校验方法	是
	Dedicated Backup Network	备份是否采用独立网络	Yes
ZDLRA	是否使用ZDLRA	否	
本地高可用	Cluster Deployment	是否使用RAC	Yes
	Local Current RTO	该应用本地当前RTO	60
	Local Current RPO	该应用本地当前RPO	20分钟
	RAC Deployment Model	RAC的节点数量	
	RAC Compute Node Capacity	RAC单节点能否承担整个集群的业务压力	HA方式
	Private Network for RAC	RAC节点间互联是否专用冗余网络及交换机	虚拟网络
	CD/PDB	是否多租户，如果是部署了多少PDB	是，1 CDB /1 PDB
	DB Storage Mode	数据库存储方式（ASM or ?）	ASM
	ASM Redundancy	ASM冗余模式	3 倍冗余
	Local ADG in same DC	有无本地ADG数据库应急部署	Yes
Local ADG with Apps Deployment	本地ADG有无应用部署	No	
Local ADG Hardware	本地ADG的硬件配置	IBM Power980 分区	
容灾与切换	Local ADG Capacity	本地ADG的计算能力与生产系统能力比例	1:1
	ADG Sync/Async	本地ADG保护模式部署	Sync
	Application Continuity	是否使用AC/TAC	Yes
	Error Block detection & Repair	数据环块检测和修复	Enable
	Flashback Enabled	是否启用闪回（主/备）	Yes
	DR Mode - Same City/Remote	同城容灾/异地容灾	同城+异地
	Application Deployment	应用是否部署在每个容灾中心	是
	Same City/Remote Current RTO	该应用同城/异地当前RTO	同城RTO 30分钟，异地RTO 60分钟
	Same City/Remote Current RPO	该应用同城/异地当前RPO	同城RPO 5分钟，异地RPO 5分钟
	DR Workload Capacity	同城/异地容灾中心数据库与生产中心承接业务能力比例	生产：同城容灾；异地容灾=1:1.0
DR support Ops Capacity	容灾中心是否有生产同等运维能力	Yes	
DR Mode - ADG	容灾手段：ADG容灾？	ADG	
Switchover/Failover practise	是否有切换演练	Yes	
Switchover Time	切换演练周期与时长	每年一次切换演练，每次一次左右	
Time to Database Switchover	数据库ADG切换耗时	切换1分钟，异地数据库切换3分钟	
Total Time to DR(DB+APP)	应用切换总耗时(DB+APP)	异地切换60分钟	
日常维护	是否主备切换后，灾备端承担一段时间的业	务运行？运行时间？	Yes, 3 Day
	Workload Switchover	同城/异地ADG保护模式部署	同城ASync, 异地ASync
	ADG Sync/Async	是否启用Farsync	No
	ADG Far Sync	是否启用ADG DML(重定向)	No
	ADG DML ReDirection	DG管理方法（DG Broker/脚本切换？）	DG Broker
DG Management	应用开发语言与应用开发框架	Java, SpringCloud	



内容简介

- 1 数据库高可用配置
- 2 网络配置
- 3 Service配置
- 4 补丁最佳实践



数据库高可用配置：数据库参数

1. 建议使用spfile作为参数文件，并推荐存放在ASM 磁盘组上
2. 数据库开启归档模式，并启用force logging 模式作为数据库恢复的先决条件
 - FORCE LOGGING：强制记录日志，即对数据库中的所有操作都产生日志信息，并将该信息写入到联机重做日志文件。
 - NOLOGGING：正好与LOGGING、FORCE LOGGING 相反，尽可能的记录最少日志信息到联机日志文件。

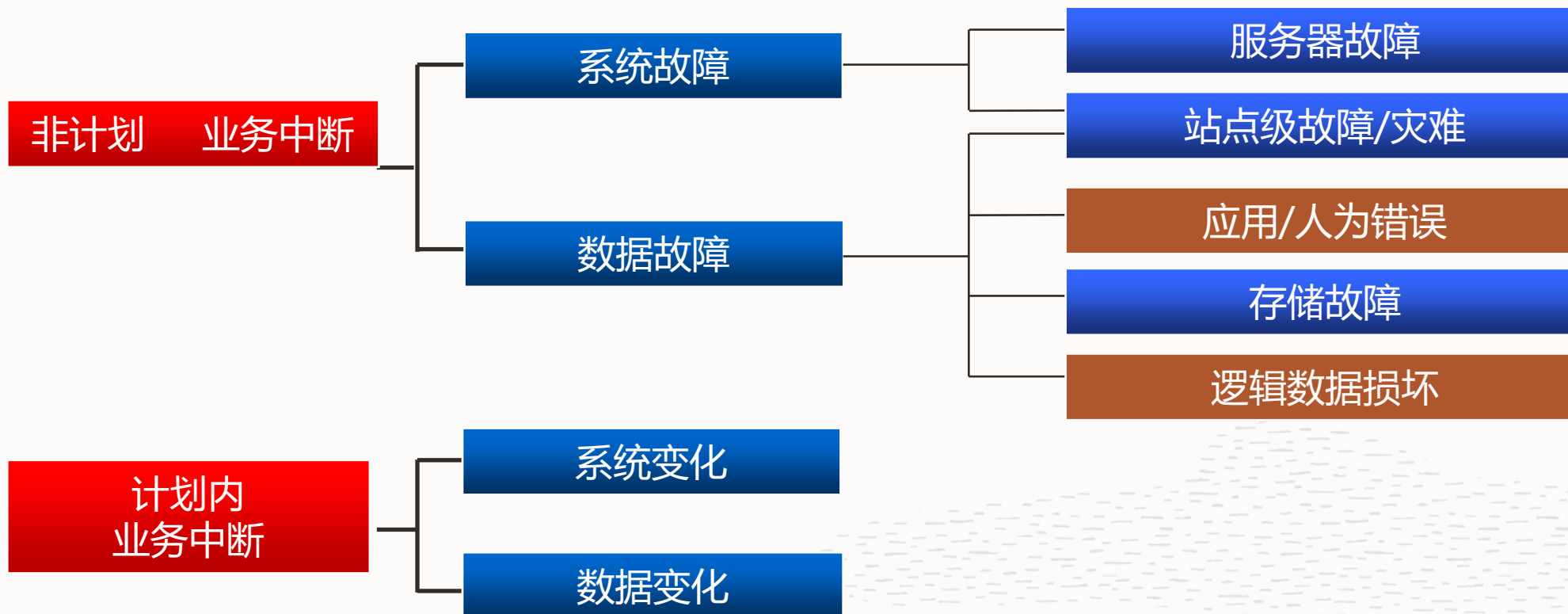


数据库高可用配置：数据库参数

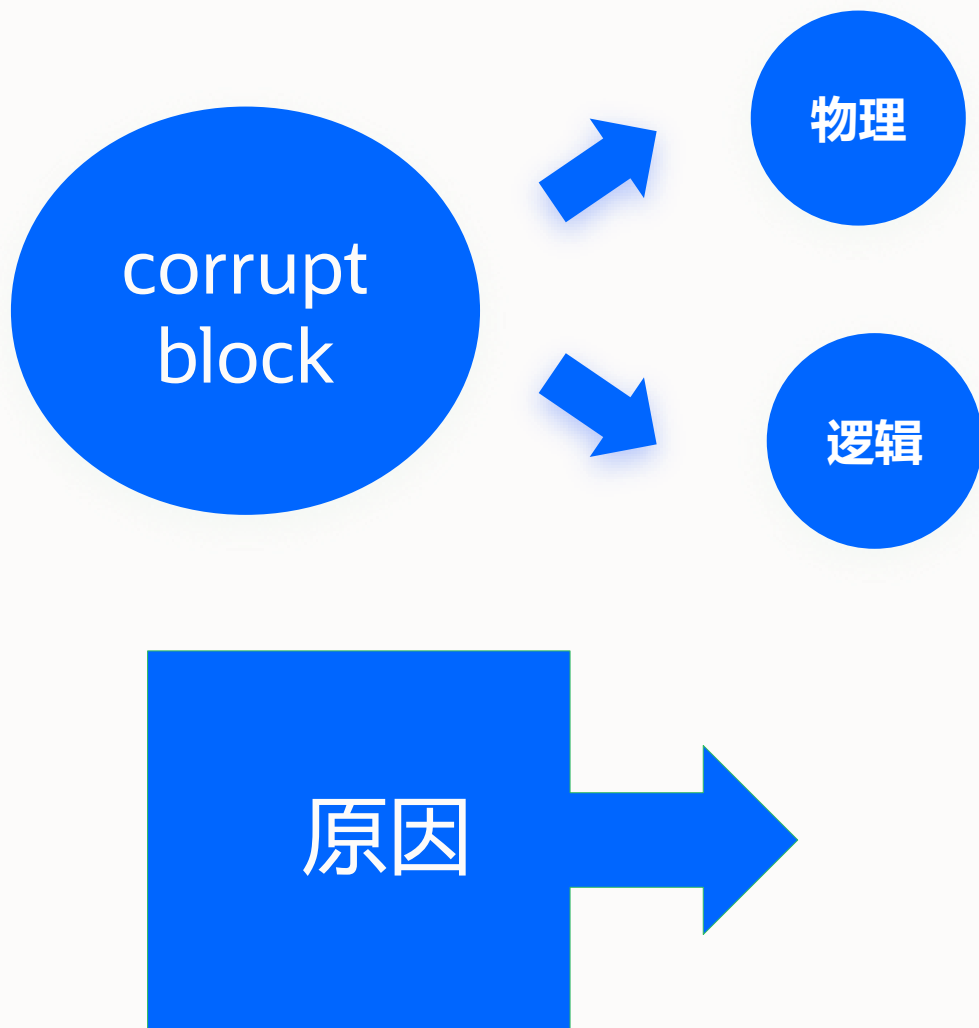
1. 配置Alternate归档路径，本地归档目的地，通常是 LOG_ARCHIVE_DEST_1，应该在不同的 ASM 磁盘组上有一个备用的本地目的地。如果 DB_RECOVERY_FILE_DEST 已满或因任何原因不可用，此配置可防止由于缺少归档日志空间而导致数据库挂起
2. 通过快速启动故障恢复，FAST_START_MTTR_TARGET 初始化参数简化了从实例或系统故障恢复时间的配置
3. LOG_BUFFER 初始化参数设置为至少 128 MB
4. Linux平台通过设置 SGA_TARGET 参数启用自动共享内存管理，并将 USE_LARGE_PAGES 数据库初始化参数设置为 AUTO_ONLY 或 ONLY
5. 设置archive_lag_target



业务连续性



数据库高可用配置：数据块保护



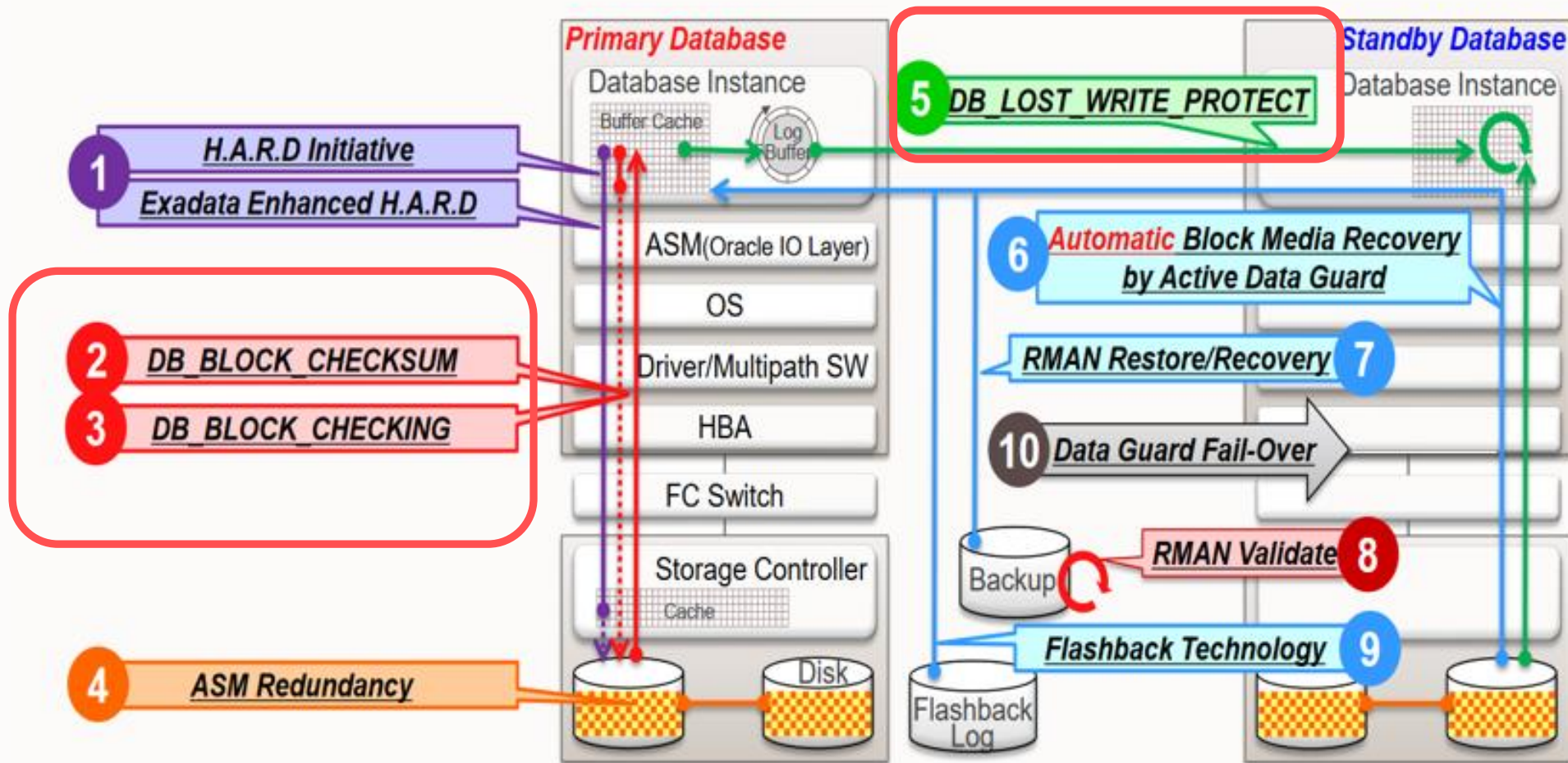
- 数据库根本无法识别该块：校验和无效或该块包含全零
- 块头、块尾不一致。同时伴随ORA-1578和ORA-1110

-
- 在物理上是健全的并且通过了物理块检查；但是该块在逻辑上可能不一致
 - 不正确的块类型、不正确的数据或重做块序列号、行片段或索引条目的损坏或数据字典损坏

-
- 有故障的磁盘和磁盘控制器
 - 内存故障
 - 网络组件故障
 - 固件、操作系统、卷管理器、NFS 或第三方软件缺陷
 - Oracle 数据库软件缺陷



数据库高可用配置：数据块保护



数据库高可用配置：数据块保护

Active Data Guard 自动块修复

Active Data Guard 的配置中检测到主数据库或备用数据库上的物理块损坏，Oracle 将使用来自其他数据库的有效副本自动修复损坏的块。此修复对主数据库应用程序和用户是透明的。无需修改应用程序。自动块修复需要 Active Data Guard 和 日志实时应用。

备用数据库上必须配置以下数据库初始化参数：

- LOG_ARCHIVE_CONFIG 参数配置了 DG_CONFIG 列表，主数据库配置了 LOG_ARCHIVE_DEST_n 参数
- FAL_SERVER 参数已配置，其值包含主数据库的 Oracle Net 服务名称

注意：存储复制，坏块也会复制



数据库高可用配置：数据块保护

DB_BLOCK_CHECKSUM

该参数决定DBWn是否会计算一个校验和，并在写入磁盘时将其存储在每个数据块的缓存头和重做日志中。校验和用于验证块是否物理损坏，检测由底层磁盘、存储系统或 I/O 系统引起的损坏。校验和不能确保块内容的逻辑一致性。当进程将数据或重做块读入 SGA 或 PGA 时，校验和检查发生在内存中。

三个值：

OFF 或 FALSE

TYPICAL 或 TRUE

FULL

根据MAA建议：

主备库DB_BLOCK_CHECKSUM=TYPICAL，这通常会产生最小的开销。

根据工作负载，设置为 FULL 可能会产生额外的开销。



数据库高可用配置：数据块保护

DB_BLOCK_CHECKING

该参数指定Oracle是否对数据库块执行逻辑块内检查（内存语义检查）。当对块进行更改时，块检查将检查块内容，包括块头和用户数据，并防止将内存中的损坏写入磁盘。它通过遍历块上的数据来执行块完整性的逻辑验证，确保它是一致的。当 DB_BLOCK_CHECKING 设置为 MEDIUM 或 FULL 时，在内存中检测到的块损坏会通过从磁盘读取好块并应用所需的重做来自动修复。如果由于任何原因无法修复损坏，则会报告错误并阻止数据块写入。所有损坏都在数据库或 ASM 警报日志中报告为 ORA-600 或 ORA-01578 错误。

Oracle 建议默认情况下在备用数据库上将 DB_BLOCK_CHECKING 设置为 MEDIUM（或 MED）测试，然后主库设置



数据库高可用配置：数据块保护

DB_LOST_WRITE_PROTECT

此参数启用丢失写入检测。当 I/O 子系统认为块写入完成时，而实际上写入并未发生在持久存储中，会发生数据块丢失写入。

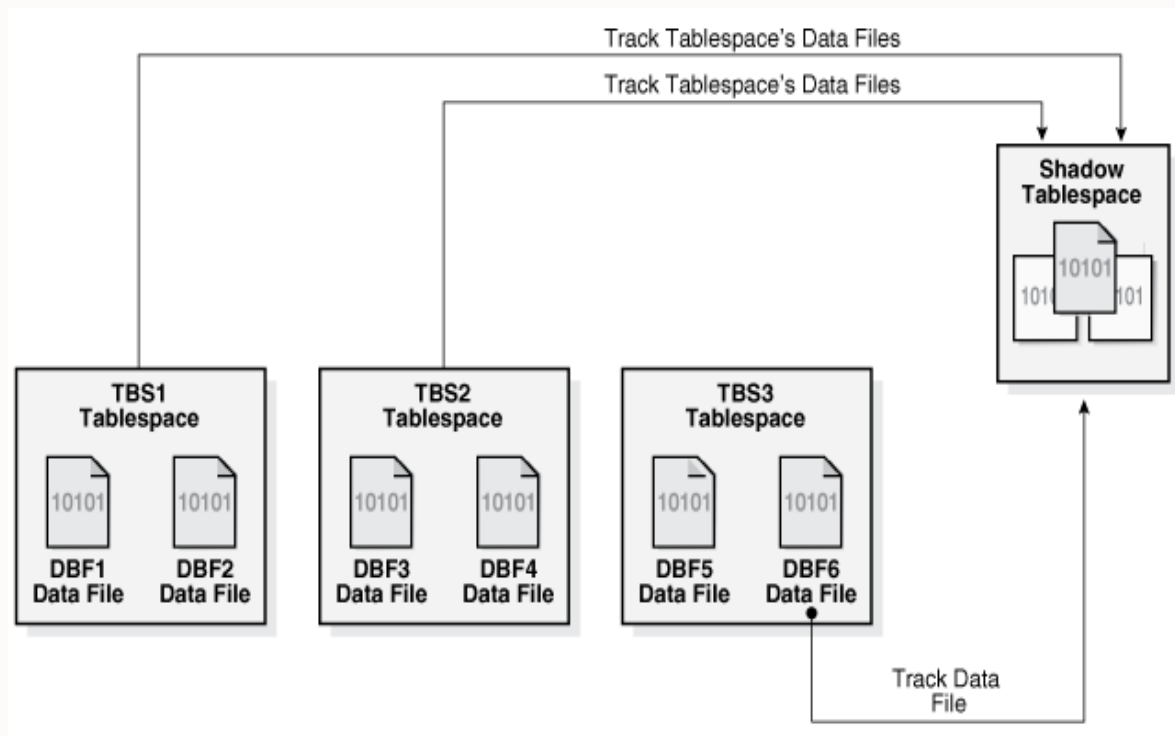
TYPICAL



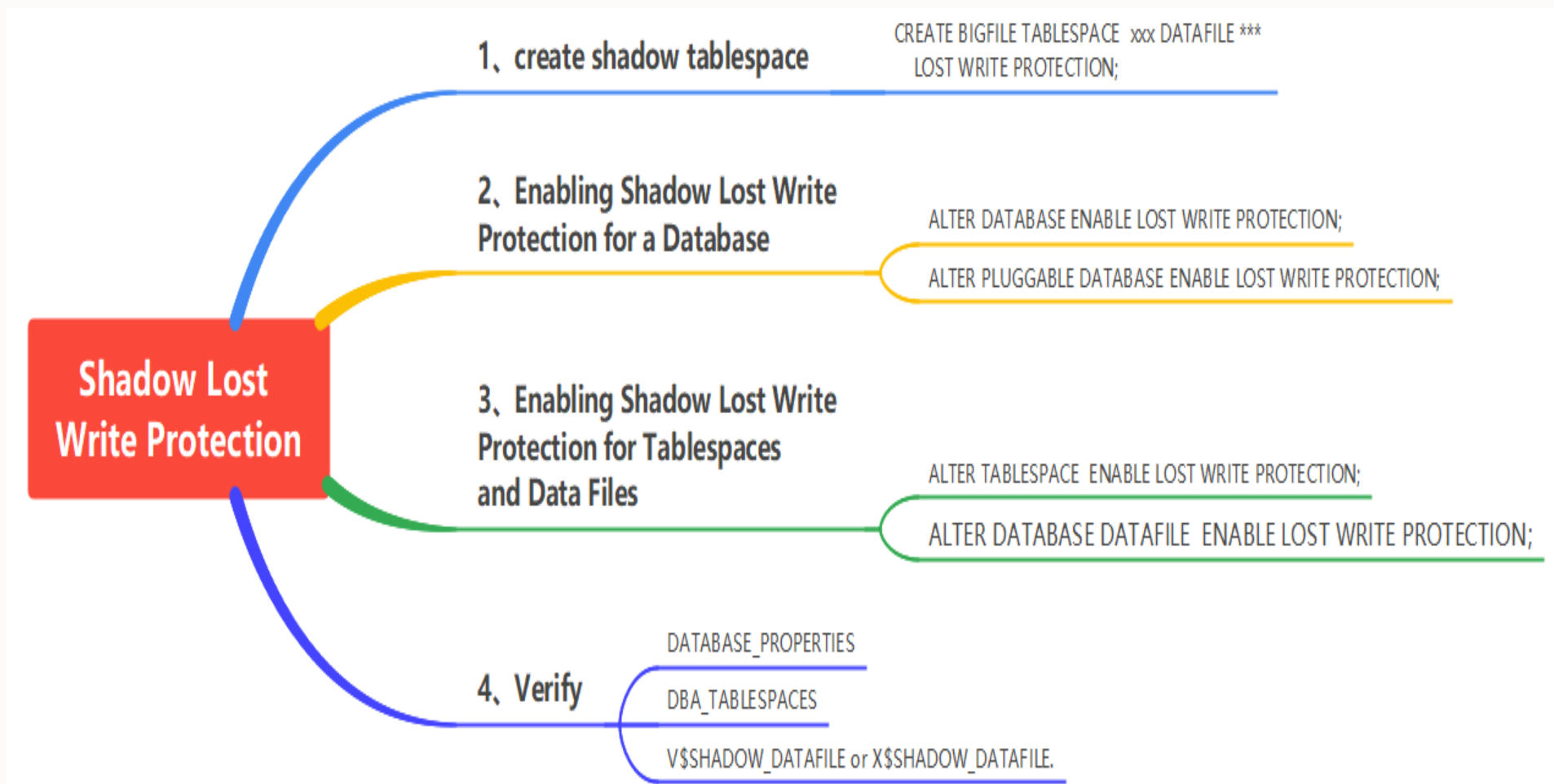
数据库高可用配置：数据块保护

Shadow Lost Write Protection

影子丢失写保护提供快速检测和对丢失写的立即响应。使用影子丢失写保护可以最大限度地减少数据丢失和修复数据库所需的时间。



数据库高可用配置：数据块保护



数据库高可用配置：闪回数据库

时间点恢复

通过使用还原点或正常的闪回数据库功能将主数据库或备用数据库快速回退到时间点

Data Guard 快速启动故障转移

快速将主数据库恢复为备用数据库

Data Guard Snapshot Standby

当物理备用数据库转换为快照备用数据库时，会创建一个隐式保证还原点，并且此还原点用于在快照备用数据库转换回物理备用数据库时将其闪回到其原始状态。



要闪回失败的数据库升级

使用 Transient Logical Standby 或 DBMS_ROLLING 对物理备用数据库进行滚动数据库升级

RMAN.恢复测试、闪回PDB



数据库高可用配置：闪回数据库

设置 DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET

1. 要在 Data Guard 故障转移后利用闪回数据库恢复发生故障的主数据库，对于大多数情况，将 DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET 设置为至少 60（分钟）以启用故障主数据库的恢复。
2. 考虑存在多个中断的情况（例如，首先是网络中断，然后是主数据库中断），这可能会导致故障转移时主数据库和备用数据库之间的传输延迟。对于这种情况，将 DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET 设置为等于 60（分钟）加上您希望容纳的最大传输延迟之和的值。这将确保发生故障的主数据库可以闪回到一个 SCN，该 SCN 位于备用成为主的 SCN 之前 - 这是恢复主数据库的要求。
3. 如果使用闪回数据库从用户错误或逻辑损坏中快速恢复，将 DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET 设置为等于您希望能够恢复到的最远过去时间的值。
4. 通常，将 Primary 和 Standby DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET 设置为相同的值。

数据库高可用配置：闪回数据库

Size Fast Recovery Area (FRA)

1. Target FRA = Current FRA + DB_FLASHBACK_RETENTION_TARGET x 60 x Peak Redo Rate (MB/sec)
2. db_recovery_file_dest: 指定闪回恢复区的位置
db_recovery_file_dest_size: 指定闪回恢复区的可用空间大小



数据库高可用配置：其他闪回

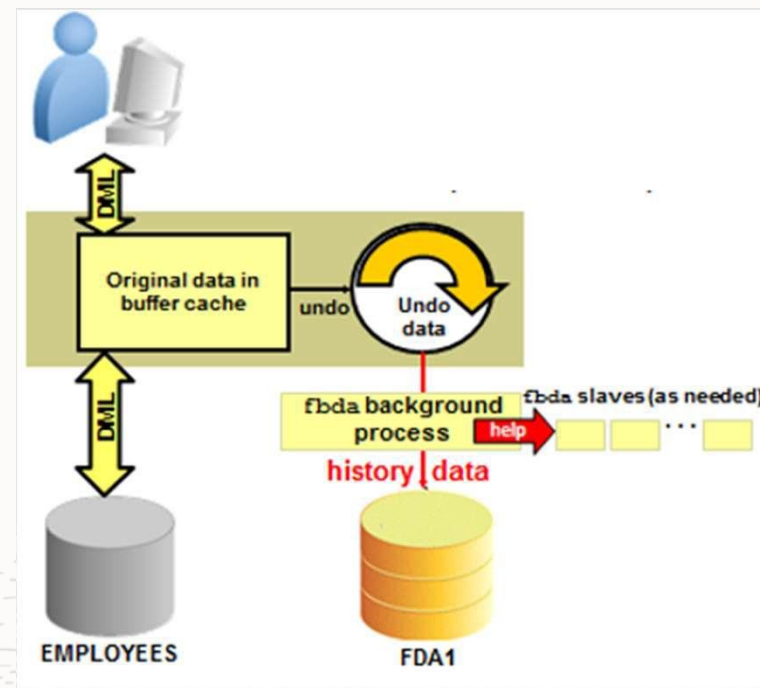
1. 闪回技术是Oracle强大数据库备份恢复机制的一部分，在数据库发生逻辑错误的时候，闪回技术能提供快速且最小损失的恢复（多数闪回功能都能在数据库联机状态下完成）。需要注意的是，闪回技术旨在快速恢复逻辑错误

闪回级别	闪回场景	闪回技术	对象依赖	影响数据
DROP	删除表	闪回DROP	回收站(recyclebin)	是
表	更新、删除、插入记录	闪回TABLE	还原数据,undo	是
查询	当前数据和历史数据对比	闪回QUERY	还原数据,undo	否
版本查询	比较行版本	闪回Version Query	还原数据,undo	否
事务查询	比较	闪回Transaction Query	还原数据,undo	否
数据归档	DDL、DML	闪回Archive	归档日志	是



数据库高可用配置：基于FDA 数据的闪回数据归档技术

- 闪回数据归档：因为UNDO 数据有一个保留期限，在超过保留时间后数据可能被覆盖，使用闪回归档实现闪回查询和闪回表在时间上的延续
- 闪回数据归档步骤：
 - ✓ 创建一个供闪回数据库使用的表空间
 - ✓ 在表空间创建闪回数据归档
 - ✓ 创建一个用户并授予DBA 的角色
 - ✓ 授予用户操作的必要权限
 - ✓ 登录创建一个表启用闪回数据归档
 - ✓ 执行查询来确定归档创建的对象



内容简介

- 1 数据库高可用配置
- 2 网络配置
- 3 Service配置
- 4 补丁最佳实践



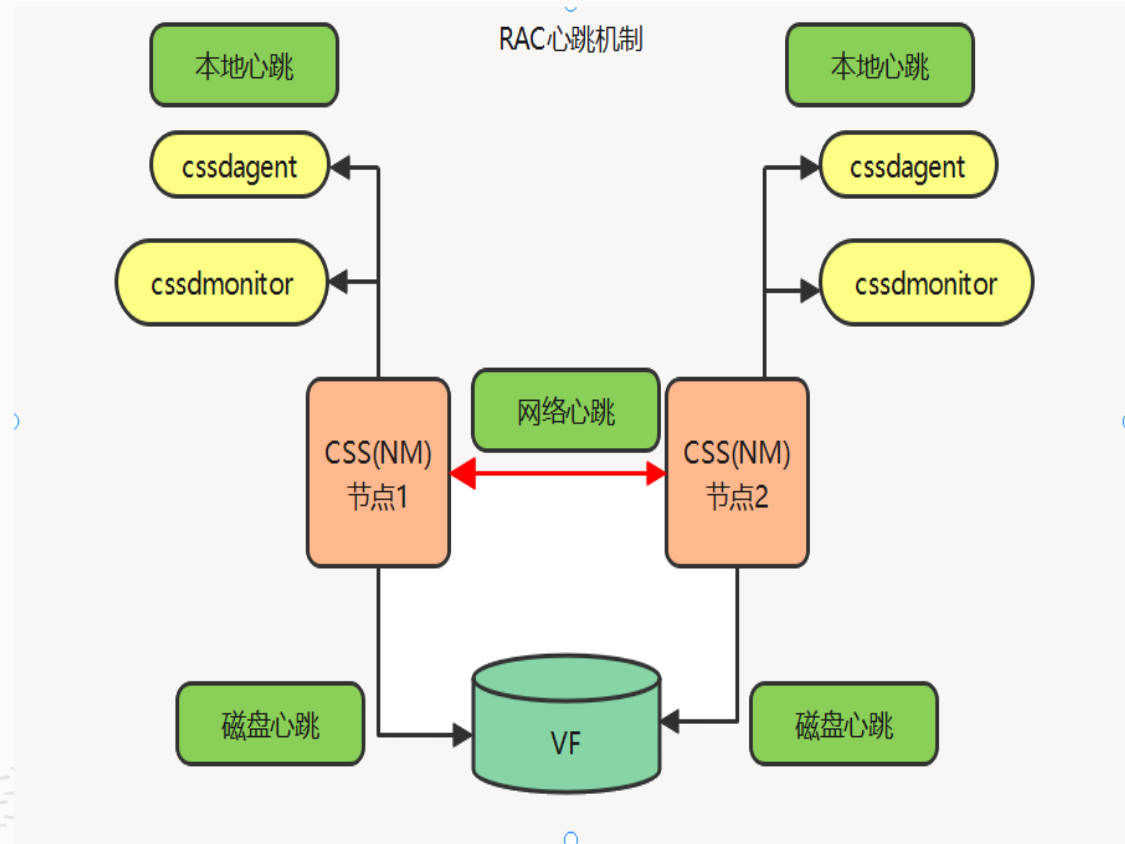
RAC心跳机制

Oracle 集群心跳机制：

1. 集群一致性就是指集群中每个成员能够了解其他成员的状态，而且每个成员获得的集群中其他节点的状态和集群中节点成员列表信息是一致的，这也是集群最基本的要求。

Oracle通过三种机制来实现集群的一致性：

1. 网络心跳: 确定节点与节点间的连通性，以便节点之间能够了解彼此的状态。
2. 磁盘心跳: 用一个或多个共享的磁盘来保存节点之间的连通性信息，以便在集群需要进行重新配置时，能够做出正确的决定并记录集群最新的状态。
3. 本地心跳: 本地节点自我监控机制，以便当本地节点出现问题时能够主动离开集群，避免不一致的产生



RAC网络配置

1. IP 地址 127.0.0.1 应该只映射到 localhost 和/或 localhost.localdomain
2. 127.*.* 不应被任何网络接口使用
3. 所有节点上的公共 NIC 名称必须相同
4. 公共和专用网络不得位于链接本地子网 (169.254.*.*) 中，应位于不相关的单独子网中
5. 对于所有节点上的相应网络，MTU 应该相同
6. 所有节点上对应网络的网络大小应该相同
7. MTU 建议设置为9000



RAC网络配置

AIX:

1. `sb_max` \geq 1MB (1048576) and must be greater than maximum tpc or udp send or recvspace (if you are using RAC and very large `udp_recvspace`, you might need to increase `sb_max`)
2. • `tcp_sendspace` = 262144
3. • `tcp_recvspace` = 262144
4. • `udp_sendspace` = `db_block_size` * `db_file_multiblock_read_count`
5. 8192*128=1048576
6. • `udp_recvspace`= 10 * (`udp_sendspace`) 10485760

LINUX

1. `net.core.rmem_default`=262144
2. `net.core.rmem_max`=4194304
3. `net.core.wmem_default`=262144
4. `net.core.wmem_max`=1048576 (with RDS use at least 2097152)
5. `ipfrag_low_thresh` /`ipfrag_high_thresh`

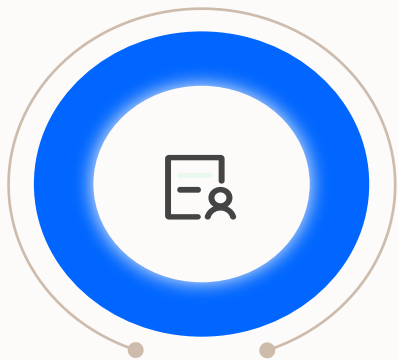


内容简介

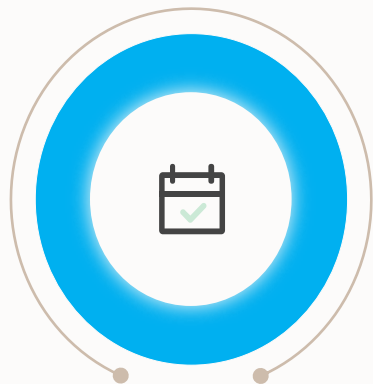
- 1 数据库高可用配置
- 2 网络配置
- 3 **Service配置**
- 4 补丁最佳实践



SERVICE



Service是从Oracle 8i引入的一个新功能，它可以为客户端提供一种新的连接方式



在oracle数据库当中，**service**可以当做是一组客户端或者应用的逻辑组合。每个单独的**service** 可以设定其自己的属性，以满足不同的需要。



11.2 基于角色的服务的新功能允许应用程序从发生故障的主数据库故障转移到指定的备用数据库，而无需用户干预，也很少或没有服务中断



Service有哪些实用的场景呢

1. 业务分类

使用service可以将不同的应用进行分类，使不同的应用或者客户端连接到不同的服务，这样就可以在数据库级别按照service分析各应用模块的性能。

比如一个系统分交易类业务和结算类业务。我们可以创建2个服务：

JY_SERVICE、JS_service, 相应的可以通过AWR等途径进行各个模块性能分析

2. 实例高可用

当前实例宕机，service failover方式切换到其他可用实例。

ADG(Active Data Guard)架构。当读库不可用时，

通过读写库配置统一的服务名(service)，实现应用的自动切换，对业务无影响。

DG环境下SERVICE配置

限制

1. 要使用基于角色的服务，必须在单实例（使用Oracle Restart）和Oracle RAC数据库的主站点和备用站点上安装Oracle Clusterware
2. 不适用默认SERVICE NAME

配置

1. 主库

```
srvctl add service -d ora11gR2 -s prim_db -l PRIMARY -e SESSION -m BASIC -w 10 -z 10
```

2. 备库

```
srvctl add service -d sby11gR2 -s prim_db -l PRIMARY -e SESSION -m BASIC -w 10 -z 10
```



DG环境下SERVICE配置

3. TAF TNS配置

```
PRIM_DB =  
  (DESCRIPTION =  
    (ADDRESS_LIST =  
      (FAILOVER = ON)  
      (LOAD_BALANCE = OFF)  
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = primary.oracle.com)(PORT = 1521))  
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = standby.oracle.com)(PORT = 1521))  
    )  
    (CONNECT_DATA =  
      (SERVICE_NAME = prim_db)  
    )  
  )
```



内容简介

- 1 数据库高可用配置
- 2 网络配置
- 3 Service配置
- 4 补丁最佳实践



补丁策略

从 Database 12.2.0.1 开始，季度发布更新 (Updates) 将取代捆绑补丁，季度发布更新修订 (Revisions) 将取代 PSU，以提高主动维护的质量和体验。

Ppatch

UPDATE

- 默认情况下，更新中包含禁用的查询优化器错误修复，这些错误修复在早期版本的 PSU 和 BP 中是不允许的。
- 更新包括对安全漏洞的修复。
- 更新在 Oracle 进行了广泛的测试，涵盖功能、压力、性能和破坏性测试场景。
- 及时应用更新可降低重新发现已知问题的可能性。
- 可以通过 RAC 滚动以零停机时间安装更新。

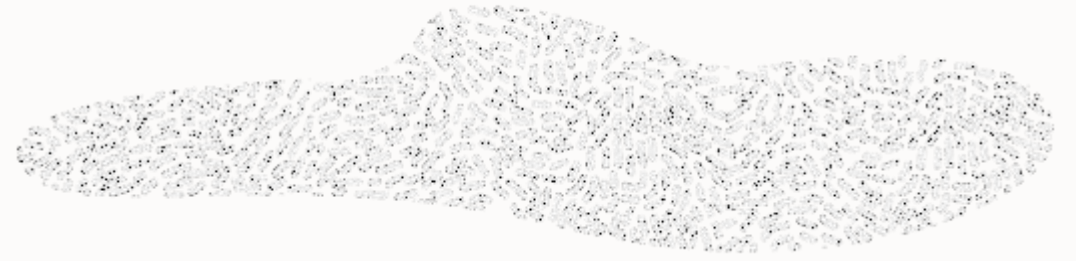
Revisions

- 在更新发布后的六个月内，每个更新之后最多有两个单独的修订。例如，*Release.Update .1* 和 *Release.Update .2*，其中“1”和“2”代表 Revision 迭代。
- 长期版本（例如版本 19c）将有修订。创新版本（例如版本 21c）不会有修订。有关其他信息，请参阅 [Note 742060.1](#)，“当前数据库版本的发布时间表”

- 1.季度发布更新 (Updates) 和季度发布更新修订 (Revisions) - 适用于数据库 12.2.0.1 及更高版本
- 2.季度补丁集更新 (PSU) 和季度主动捆绑补丁 (BP) - 适用于数据库 12.1.0.2 及更早版本
- 3.一次性补丁 - 适用于所有数据库版本



Patch versus Upgrade



Year. Update. Revision

▶ PATCH

Oracle 19.3.0



Oracle 19.10.0

opatch

▶ UPGRADE

Oracle 18.6.0



Oracle 19.10.0

autoupgrade.jar
or
dbupgrade

补丁建议

1. LEVEL 1: 安装最新的季度update (不同的环境, 有不同的需求, 根据实际环境而定)

- [Master Note for Database Proactive Patch Program \(Doc ID 888.1\)](#)

2. LEVEL 2: 安装建议的补丁:

- For Exadata environments: [Exadata Critical Issues \(Doc ID 1270094.1\)](#)
- For all Database customers: Oracle Database 19c Important Recommended One-off Patches (Doc ID 555.1)

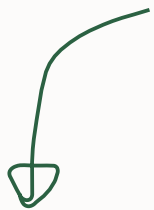
3. LEVEL 3: 安装其他补丁:

- Use the tabs in this document for quick access to additional feature based patches



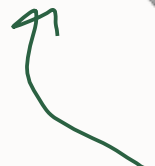
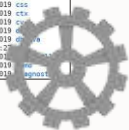
建议1:Out-of-Place Patching

Oracle Home, 19.9.0



```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 1915 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 102 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 88 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cfgtoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clsm
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 59 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 css
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 ctt
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 74 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 demop
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagpathcs
```

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 1915 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 102 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 88 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cfgtoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clsm
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 59 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 css
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 ctt
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 74 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 demop
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagpathcs
```



New or Cloned
Oracle Home, 19.10.0

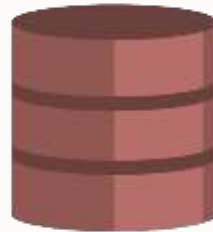
```
[oracle]$ $ORACLE_HOME/OPatch/opatch apply
```



建议1: Out-of-Place Patching

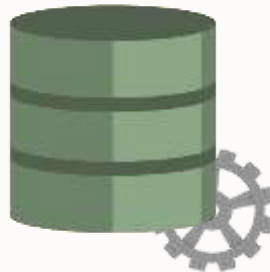
Oracle Home, 19.9.0

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 102 Apr 27 2019 addnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 88 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cfgtoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 clasm
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clasmc
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 59 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 css
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 ctime
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dmsa
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 dbinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dbmp
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagpatch
```



```
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE
```

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 102 Apr 27 2019 addnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 88 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cfgtoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 clasm
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clasmc
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 59 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 css
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 ctime
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dmsa
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 dbinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dbmp
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagpatch
```



```
[oracle]$ $ORACLE_HOME/OPatch/datapatch -verbose
```

New or Cloned
Oracle Home, 19.10.0

建议2: Standby-First Patch Apply

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 cxx
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dbm
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dgm
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagnostics
```

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 cxx
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dbm
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dgm
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagnostics
```

```
[oracle@rac2 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac2 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 cxx
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dbm
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dgm
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagnostics
```

```
[oracle@rac2 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac2 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2019 cxx
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dbm
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2019 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dgm
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 diagnostics
```



Primary



Standby

New or Cloned
Oracle Home
19.10.0

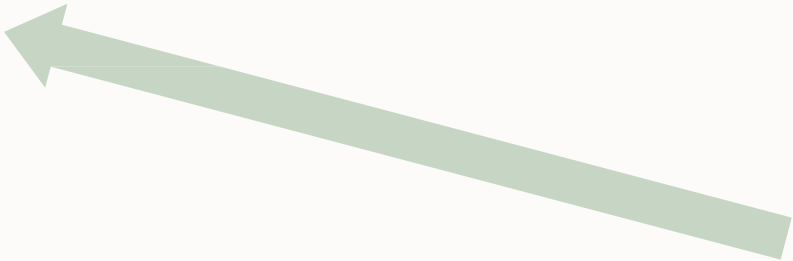
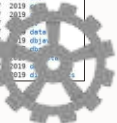
[oracle]\$ \$ORACLE_HOME/OPatch/opatch apply



建议2: Standby-First Patch Apply

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2010 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2010 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2010 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2010 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2010 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2010 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2010 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2010 cis
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2010 csi
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2010 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2010 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2010 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 dema
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 diagnostics
```

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2010 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2010 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2010 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2010 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2010 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2010 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2010 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2010 cis
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2010 csi
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2010 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2010 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2010 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 dema
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 diagnostics
```



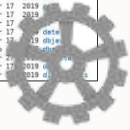
```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2010 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2010 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2010 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2010 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2010 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2010 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2010 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2010 cis
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2010 csi
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2010 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2010 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2010 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 dema
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 diagnostics
```

```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2010 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2010 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 83 Apr 17 2010 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2010 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2010 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2010 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2010 crs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 18 Apr 17 2010 cis
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2010 csi
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2010 cv
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2010 dbjava
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 2 08:27 dba
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 27 2010 deinstall
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 dema
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2010 diagnostics
```

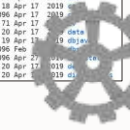


建议2: Standby-First Patch Apply

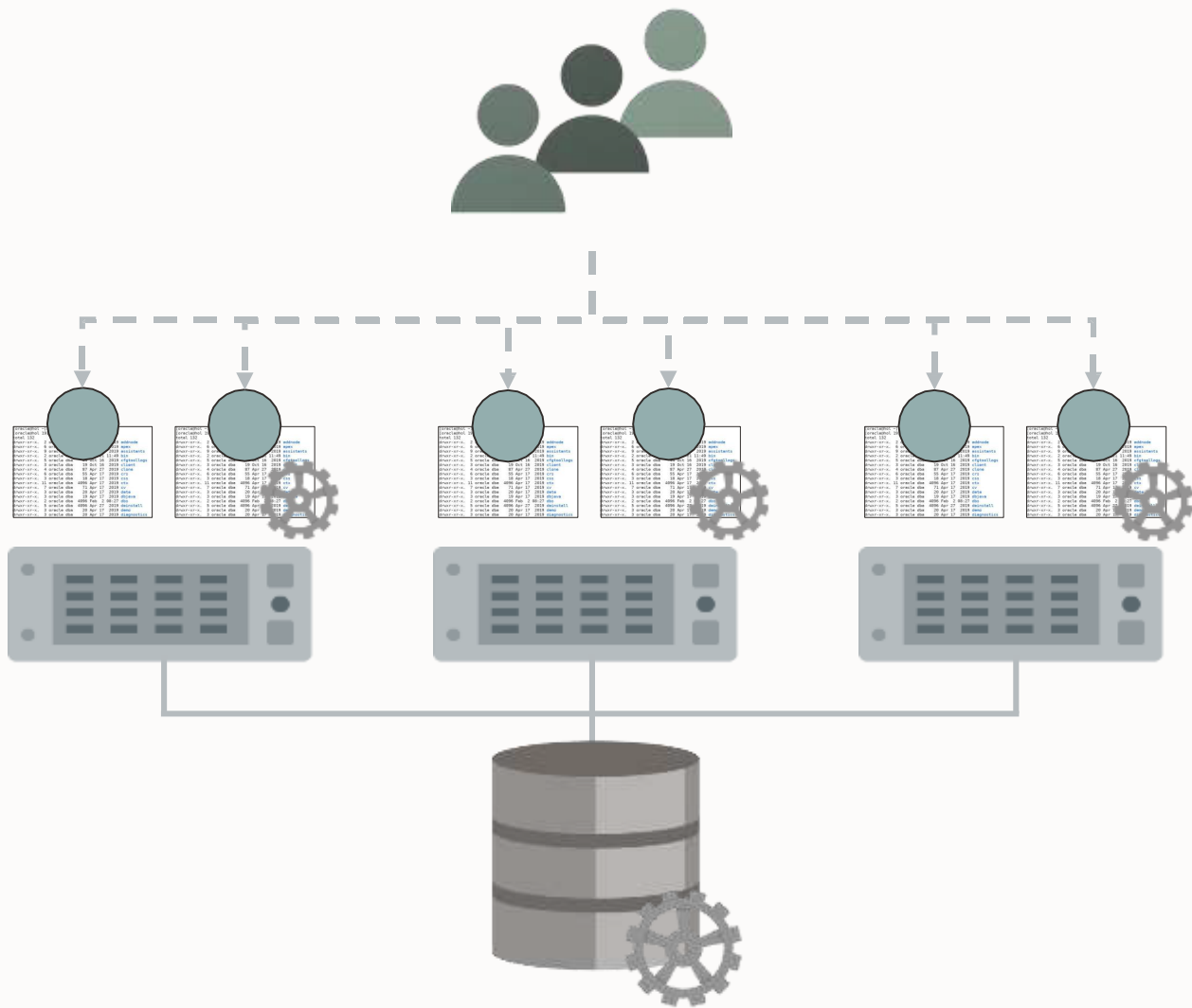
```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 80 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 cxx
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dba
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbja
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 20 2019 dms
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 29 2019 em
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 g
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 g
```



```
[oracle@rac1 ~]$ cd $ORACLE_HOME
[oracle@rac1 ~]$ ls -l
total 132
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 182 Apr 27 2019 adnode
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 4096 Apr 17 2019 apex
drwxr-xr-x. 9 oracle dba 80 Apr 17 2019 assistants
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 8192 Oct 21 11:49 bin
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 44 Oct 16 2019 cftoollogs
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Oct 16 2019 client
drwxr-xr-x. 4 oracle dba 87 Apr 27 2019 clone
drwxr-xr-x. 6 oracle dba 55 Apr 17 2019 crs
drwxr-xr-x. 11 oracle dba 4096 Apr 17 2019 cxx
drwxr-xr-x. 7 oracle dba 71 Apr 17 2019 data
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 dba
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 19 Apr 17 2019 dbja
drwxr-xr-x. 2 oracle dba 4096 Feb 20 2019 dms
drwxr-xr-x. 5 oracle dba 4096 Apr 29 2019 em
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 g
drwxr-xr-x. 3 oracle dba 20 Apr 17 2019 g
```



建议3: RAC Rolling Patching



```
$ $ORACLE_HOME/OPatch/datapatch -verbose
```

Patch 检查

`opatch lsinventory`

- 已安装的Patch

DBMS_QOPATCH package provides access to

- GET_OPATCH_BUGS
- GET_OPATCH_LIST
- GET_OPATCH_FILES
- IS_PATCH_INSTALLED

`select dbms_qopatch.GET_OPATCH_LIST from dual;`

CDB_REGISTRY_SQLPATCH

Pro Tip: Upload `opatch lsinventory` with your SRs