

Oracle 数据库自动化运维管理解决方案

公益讲座11:00准时开始，请大家先浏览云技术微信公众号技术文章。资料会在各群同步发布，已入群客户请勿重复入群！



20-22

数据库和云讲座群



甲骨文云技术公众号



B站专家系列课程



* 活动最终解释权归甲骨文公司所有

基于 Oracle 数据库 免费企业数据健康检查

- 及时了解数据库健康状况，发现并解决潜在问题
- 维护数据库系统良好状态，保护数据资产的安全
- 提升数据库性能、稳定性和安全性，降低业务风险

免费咨询热线：
400-699-8888

CSS Automated O&M of Oracle DB

Oracle CSS XuHui

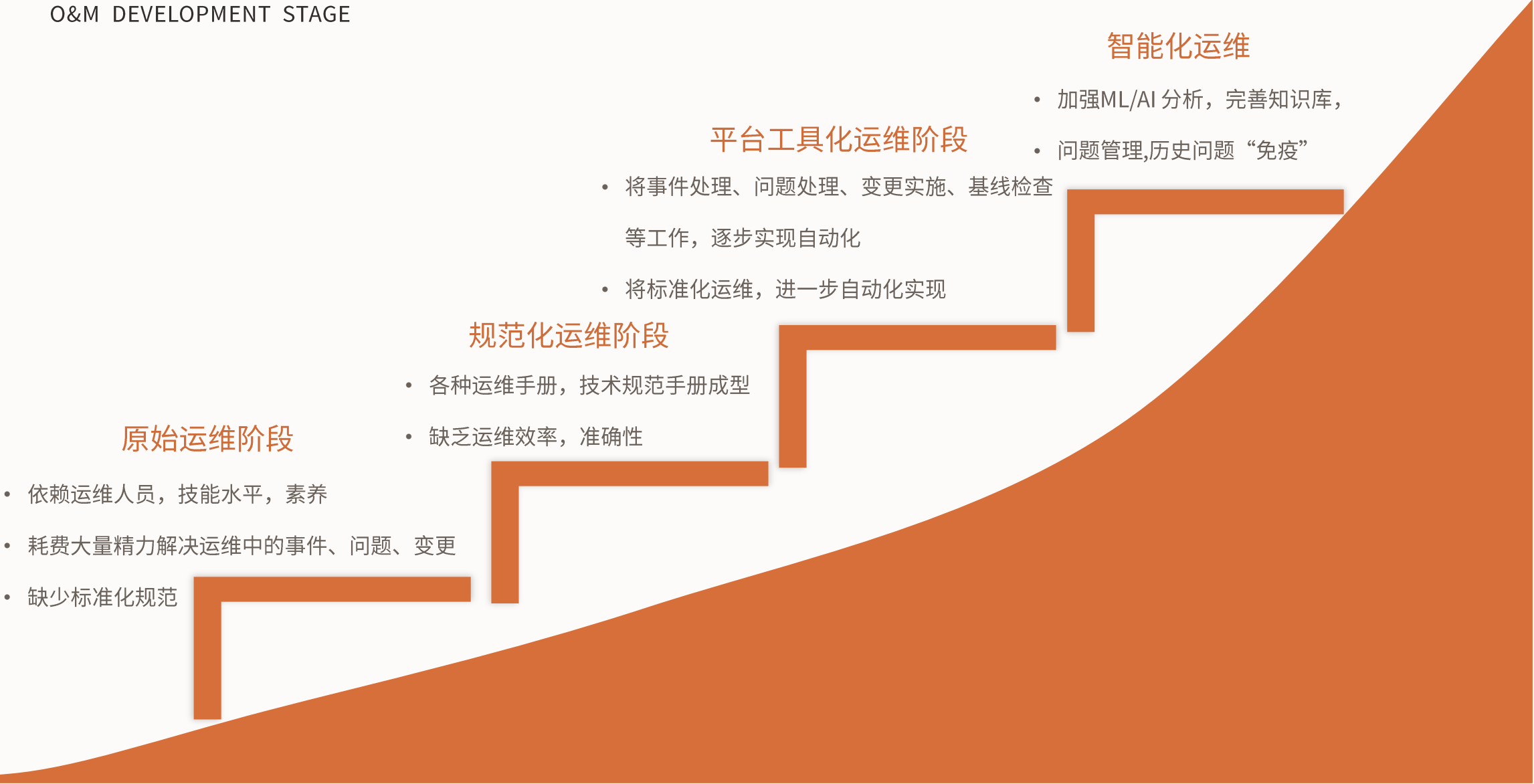
2024.1

Agenda

1. 运维发展阶段
2. 数据库运维脚本工具箱（DOMS）方案
3. ADG 自动切换解决方案
4. 空间回收与数据表整理自动化解决方案

运维发展阶段

O&M DEVELOPMENT STAGE



Automated O&M of Oracle DB

1. 基于“用户”需求

- 高效，安全的容灾演练
- 标准化运维体系，运用到实际问题处理过程中,减少主观依赖
- 周期性运维工作，有效的空间整理，碎片整合

2. 基于“真实”案例，经验总结

- 用户案例总结，经验总结
- 不断总结更新迭代的知识库，最佳实践

3. 严格的测试验证,持续优化

- 大量POC，代码审核，变更审核
- 持续优化，提升性能

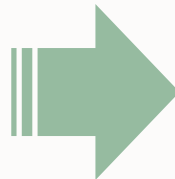
服务内容	说明
Oracle 数据库运维脚本工具箱（DOMS）服务方案	1.帮助用户提升日常运维效率 2.针对问题事件处理流程更加标准化，自动化 3.历史问题“免疫”
Oracle数据库容灾 - ADG自动化切换解决方案	1.更省时，更省心，更安全 2.满足监管 对容灾切换要求
Oracle 空间回收与数据表整理(DSTR) 自动化解决方案	1.帮助用户实现自动化空间回收/冗余，数据清理 2.表/索引 碎片整理，提升性能

Oracle数据库运维脚本工具箱（DOMS）方案



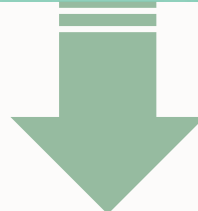
沟通

- 构建标准化运维
- 梳理客户关心运维场景或问题场景
- 输入经验架构



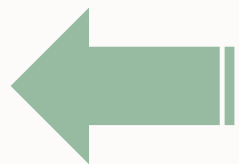
标准化

- 完善相关文档
- 问题事件分类
- 下钻分析，思维导图
- 分析建议



转换

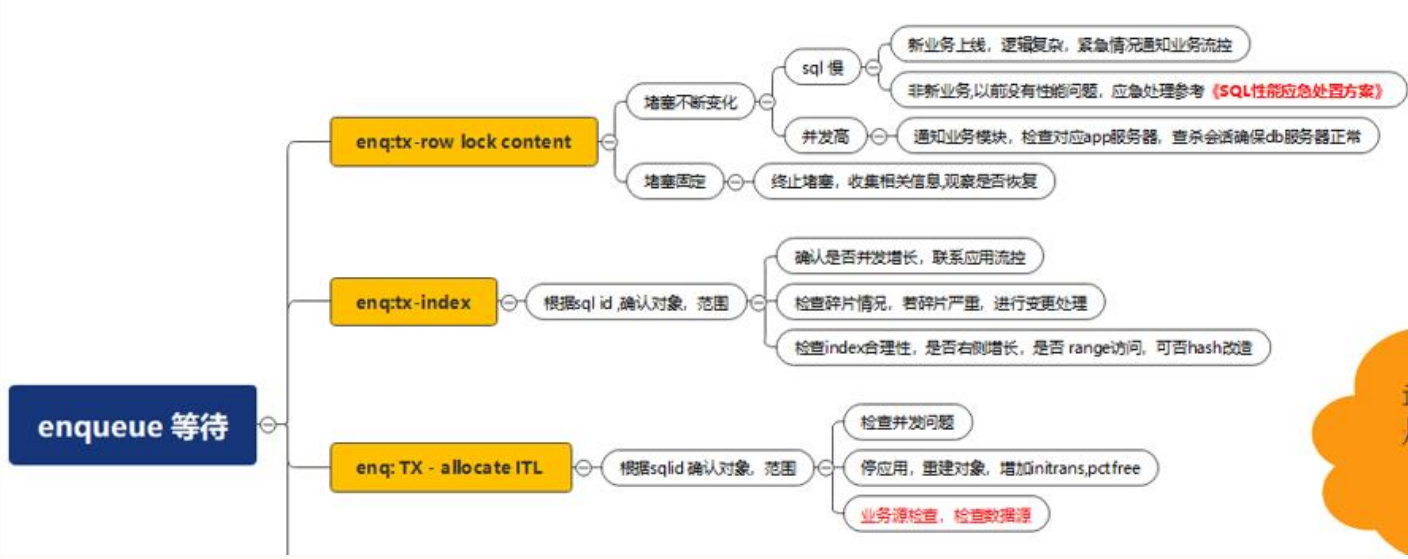
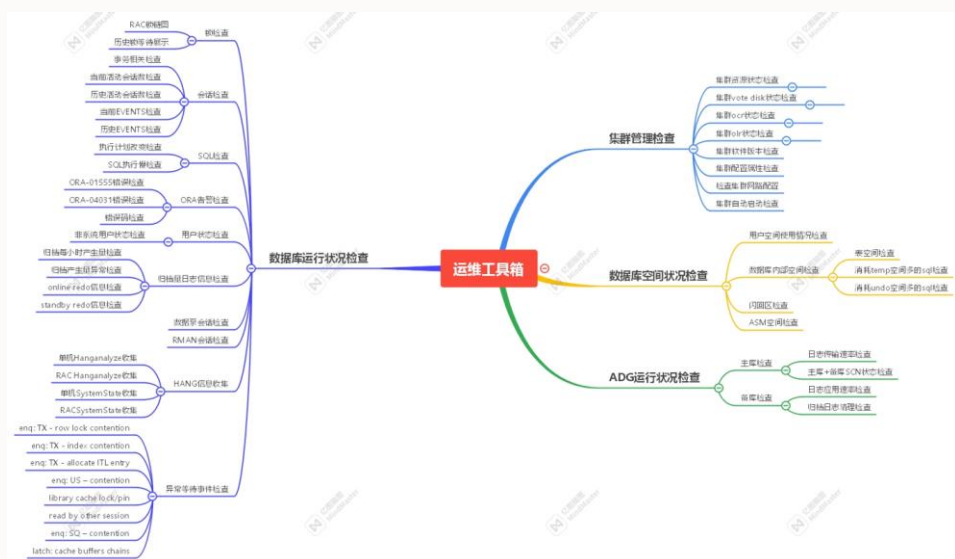
- shell和sql语言开发的菜单式脚本化工具
- 工具不仅仅是输出，还输入经验建议



提升

- 可持续：持续输入经验
- 可加强：完善类目
- 多元化：集成更多选项

DOMS如何实现



架构导图

- 确定菜单分类
- 确定功能分类

场景导图

- 确定具体问题处理流程
- 确定工具下钻问题深度
- 确定经验建议内容



DOMS 服务方案

欢迎使用DOMS！

Database Operation & Maintenance Scripts Tool Box(DOMS)

- 1、数据库运行状况检查 (oracle)
- 2、数据库空间状况检查 (oracle)
- 3、dataguard运行状况检查 (oracle)
- 4、集群运行状况检查 (grid)
- 5、常用独立SQL脚本 (oracle)
- 6、DOMS工具版本
- 0. 退出

常用独立脚本

- 1)、表信息 2)、索引信息 3)、段空间使用情况
- 4)、SQL文本 5)、SQL状态(v\$sql) 6)、SQL状态(his视图)
- 7)、SQL执行计划(cache) 8)、SQL执行计划(AWR) 9)、SQL执行计划(monitor)
- 10)、生成绑定执行计划脚本 11)、SQLHC收集
- 0. 退出

数据库运行状况检查

- 1、锁检查
- 2、会话相关检查
- 3、SQL相关检查
- 4、ORA报错检查
- 5、用户状态检查
- 6、归档日志信息检查
- 7、rman会话检查
- 8、数据泵会话检查
- 9、HANG信息收集
- 10、异常等待事件检查
- 11、oratop检查
- 0. 退出

HANG信息收集

- 1、单机 Hanganalyze 收集
- 2、RAC Hanganalyze 收集
- 3、单机 SystemState 收集
- 4、RAC SystemState 收集
- 0. 退出

异常等待事件检查

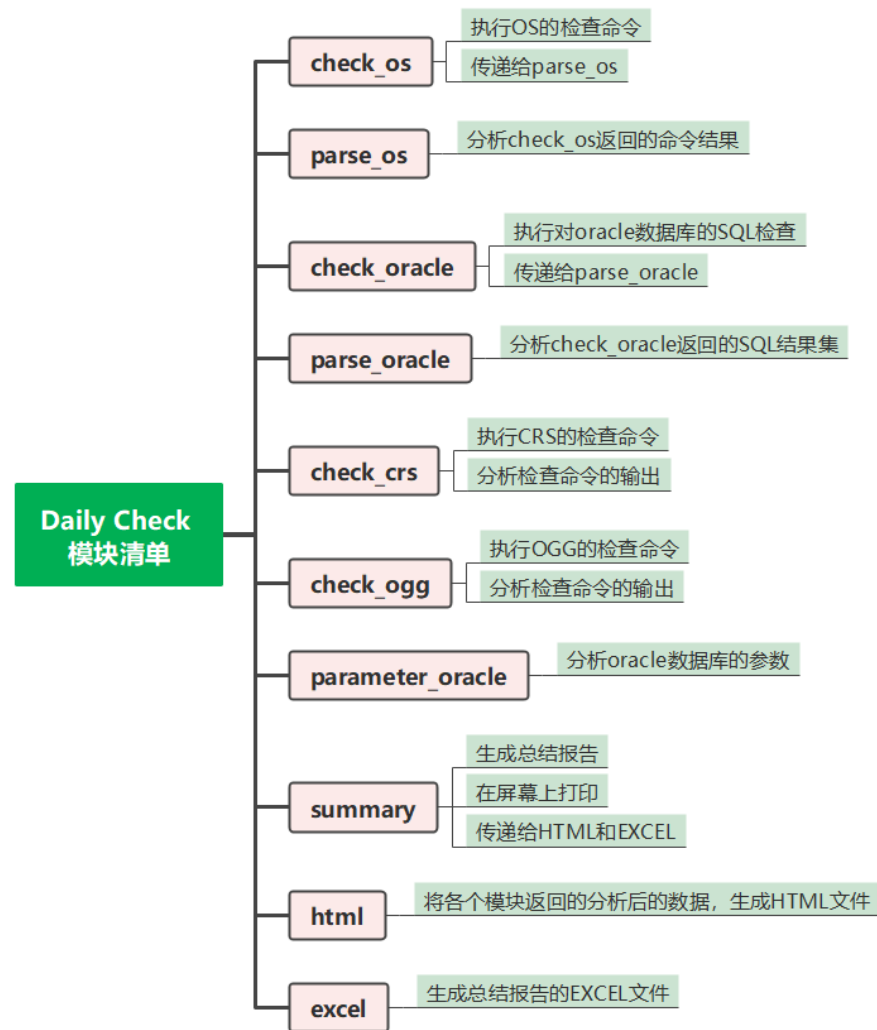
- 1、eng: TX - row lock contention
- 2、eng: TX - index contention
- 3、eng: TX - allocate ITL entry
- 4、eng: US - contention
- 5、library cache lock/pin
- 6、read by other session
- 7、eng: SQ - contention
- 8、latch: cache buffers chains
- 0. 退出

- 用于日常问题排查、故障快速定位、提供快速处理建议
- DOMS包含了数据库运行管理、数据库空间管理、DG管理、集群管理4大类，以及38小项日常高频问题场景的梳理，行成了标准化排查流程
- 目前在某重点国家事业单位，主要版本11G/19c,投入核心生产20余套

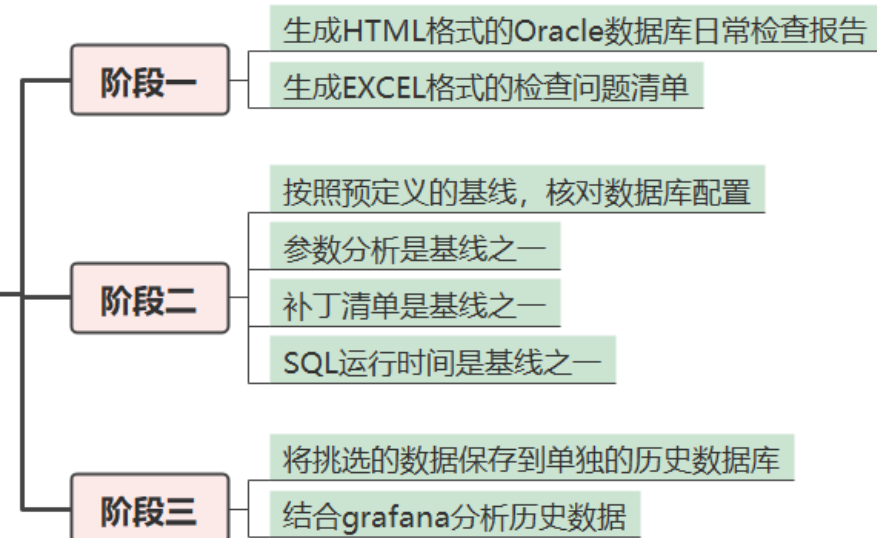


Daily Check - 工具与方法

解决方案的模块清单



Daily Check 阶段计划



检查总结

序号	检查类别	检查项目	检查对象	检查结果	当前值	阈值	时间
1	ASM	ASM实例状态检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
2	ASM	ASM磁盘组检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
3	ASM	ASM磁盘检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
4	CRS	OCR状态检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
5	CRS	OCR备份状态检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
6	CRS	VOTE状态检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
7	CRS	心跳检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
8	操作系统	NTP进程检查	NTP进程	NTP进程未启动	未启动	启动	2022-09-20 09:33:00
9	操作系统	NTP激活检查	NTP是否自动启动	不正确	关闭	ENABLE	2022-09-20 09:33:00
10	操作系统	NTP配置检查	/etc/sysconfig/ntpd	不正确	无-x参数	增加-x参数	2022-09-20 09:33:00
11	操作系统	CPU使用率检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
12	操作系统	内存使用率检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
13	操作系统	文件系统使用率检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
14	操作系统	内核参数检查		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
15	数据库	用户		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
16	数据库	表空间		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
17	数据库	运行状态		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
18	数据库	统计信息		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
19	数据库	DATAGUARD		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
20	数据库	告警日志		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00
21	数据库	告警日志		正常	正常	正常	2022-09-20 09:33:00

总结与建议

序号	发现的问题	建议的配置	说明
1	使用了 FORCE LOGGING模式	请注意观察归档日志的空间	在使用了FORCE LOGGING的情况下，REDO LOG会有一定程度的增加
2	配置了 DATAGUARD	请注意检查归档日志的传输情况	请同时注意检查备库DATAGUARD情况
3	数据库参数 testrac1._ipdddb_enable ,值为 TRUE	此参数为隐含参数，需要仔细确认	-
4	数据库参数 testrac2._ipdddb_enable ,值为 TRUE	此参数为隐含参数，需要仔细确认	-
5	数据库参数 testrac1.audit_sys_operations ,值为 TRUE	请检查 数据库参数	对SYS用户进行审计，需要注意
6	数据库参数 testrac2.audit_sys_operations ,值为 TRUE	请检查 数据库参数	对SYS用户进行审计，需要注意
7	数据库参数 testrac1.audit_trail ,值为 DB	请检查 数据库参数	已开启审计，需要注意
8	数据库参数 testrac2.audit_trail ,值为 DB	请检查 数据库参数	已开启审计，需要注意
9	数据库参数 testrac1.db_files ,值为 200	建议增大该参数值	该参数决定最多能有多少个数据文件
10	数据库参数 testrac2.db_files ,值为 200	建议增大该参数值	该参数决定最多能有多少个数据文件
11	数据库参数 testrac1.log_checkpoints_to_alert ,值为 FALSE	建议配置成 TRUE	此参数决定是否在alert日志中写入checkpoints事件
12	数据库参数 testrac2.log_checkpoints_to_alert ,值为 FALSE	建议配置成 TRUE	此参数决定是否在alert日志中写入checkpoints事件
13	数据库参数 testrac1.pga_aggregate_target ,值为 1240465408	建议设置成 887.25 MB	经过调用PGA ADVISOR，取得现在的建议值
14	数据库参数 testrac2.pga_aggregate_target ,值为 1240465408	建议设置成 887.25 MB	经过调用PGA ADVISOR，取得现在的建议值
15	数据库参数 testrac1.resource_limit ,值为 TRUE	请确认数据库参数	此参数将启用数据库资源限制
16	数据库参数 testrac2.resource_limit ,值为 TRUE	请确认数据库参数	此参数将启用数据库资源限制
17	数据库参数 testrac1.sga_target ,值为 3724541952	建议设置成 3552 MB	经过调用SGA ADVISOR，取得现在的建议值
18	数据库参数 testrac2.sga_target ,值为 3724541952	建议设置成 3552 MB	经过调用SGA ADVISOR，取得现在的建议值
19	数据库参数 testrac1.standby_file_management ,值为 MANUAL	建议设置成 AUTO	需要注意 DB_FILE_NAME_CONVERT 参数
20	数据库参数 testrac2.standby_file_management ,值为 MANUAL	建议设置成 AUTO	需要注意 DB_FILE_NAME_CONVERT 参数
21	数据库参数 testrac1.undo_retention ,值为 900	建议设置成 1440	请检查告警日志，如果有 ORA-01555 ，则需要修改此参数
22	数据库参数 testrac2.undo_retention ,值为 900	建议设置成 1440	请检查告警日志，如果有 ORA-01555 ，则需要修改此参数
23	Resource instance 1.ges_cache_ress 超出了初始分配值	请检查资源使用情况	-
24	Resource instance 2.ges_cache_ress 超出了初始分配值	请检查资源使用情况	-
25	Resource instance 1.ges_ress 超出了初始分配值	请检查资源使用情况	-
26	Resource instance 1.smartio_overhead_memory 超出了初始分配值	请检查资源使用情况	-

目录

第一章 操作系统配置信息 - 操作系统配置概要 - 文件系统使用率 - 网络配置信息 - Top 10 CPU Used - Top 10 Memory Used - 环境变量 - 数据库用户 User Limits - 数据库用户 Crontab - 操作系统参数清单 - UDP参数 - 安装包检测 - 系统日志 /etc/hosts /etc/sysconfig/network /etc/sysctl.conf /etc/security/limits.conf /etc/pam.d/login /etc/profile	第二章 数据库基本信息 - 版本和状态 - 数据库组件安装情况 - Database Registry - 功能特性使用情况统计 - 最高使用量统计 - Resource Limits - PGA Advisor - SGA Advisor - Statistics Level - SCN号使用检查 - 监听状态列表 - 监听SERVICE列表 - Listener.ora - Sqlnet.ora - Tnsnames.ora - OPatch列表 - Alert日志 (最后1000行)	第三章 数据库物理属性 - 控制文件状态 - 控制文件记录信息 - Online Redo Logs - Redo Log 切换时间总结 - Redo Log Switches - 表空间状态与使用情况 - 数据文件大小 - 数据库使用增长情况 - 表空间与EXTENTS - UNDO Retention Parameters - Undo Segment Status - Undo Segment Summary - Undo Segment Details - UNDO段争用统计 - Flashback Database Parameters - Flash Recovery Area Status - Flashback Database Status - Flashback Database Redo Time Matrix	第四章 数据库内部对象 - 用户基本信息 - 回收站基本信息 - Sequence - JOB清单及状态 - Scheduler清单及状态 - DB_LINK - 被禁用的触发器 - 被禁用的约束 - 缺少索引的外键约束 - 物化视图 - 目录对象 - Libraries - Types - Collections - 无效对象概况 - 不能扩展大小的对象 - 接近最大极限的对象 - 大对象 - PUBLIC同义词	第五章 表和索引 - 此章节的查询都会慢 - 所以全部取消 - 请使用深度巡检系统
第六章 安全 - 用户账号基本情况 - 具有DBA权限的用户 - 角色清单 - 使用默认密码的用户清单 - 使用用户名作为密码的用户清单 - Profile设置情况 - 数据库补丁清单	第七章 备份与恢复 - 备份基本信息 - RMAN Backup Jobs - RMAN Configuration - RMAN Backup Sets - RMAN Backup Pieces - RMAN Backup Control Files - RMAN Backup SPFILE - Archive Destinations - Archiving Instance Parameters - Archiving History	第八章 AWR - Workload Repository Information - AWR Snapshot Settings - AWR Snapshot List - AWR Snapshot Size Estimates - AWR Baselines	第九章 内存 - 内存使用情况概述 - SGA Information - SGA Target Advice - SGA (ASMM) Dynamic Components - PGA Target Advice	第十章 I/O - I/O情况概述 - File I/O Statistics - File I/O Timings - Average Overall I/O per Second - Redo Log Contention - 全表扫描 - 排序 - UNDO使用情况 - Temporary使用情况

Daily Check 解决方案的内容

第十一章 SESSION • Session概述 • 当前连接的Session • 用户连接资源使用情况统计 • 每个Session使用的内存大小 • Session的I/O统计 • 消耗CPU比较高的SESSION	第十二章 SQL与执行计划 • SQL概述 • 执行次数最多的SQL • LOAD次数最多的SQL • 消耗CPU最多的SQL • 排序最多的SQL • 逻辑读最多的SQL • 物理读最多的SQL • 物理写最多的SQL • 解析次数最多的SQL • Outlines • Outlines Hints	第十三章 锁和等待 • 等待事件概述 • 当前等待事件 • 历史等待事件 • 锁争用概述 • 当前锁争用 • 锁的详细信息 • 历史锁争用 • Latch	第十四章 运行状态 • SQL高版本 • 长时间运行SQL • 大事务	第十五章 ASM • ASM Disk Group • ASM Disk Status • ASM Disk Size • ASM Template
第十六章 CRS • crsctl check crs/has • crs overview • crsctl status res -t • crsctl status res -t -init • OCR设备清单 • Voting Disk设备清单 • CSS关键参数 • 网络接口配置 • 资源组详细属性	第十七章 DataGuard • DataGuard 状态概览 • Redo Logfile • Standby Logfile • 相关参数与配置 • 最近日志 • 当前进程状态 • 归档同步情况 • GAP	第十八章 GoldenGate • GoldenGate 状态概览 • GoldenGate 进程状态 • GoldenGate 进程详细信息 • GoldenGate 参数文件 • GoldenGate 参数分析 • GoldenGate Report File • GoldenGate 日志文件	第十九章 补丁 • opatch version • opatch lspatches • opatch lsinventory • opatch lsinventory detail • ==	第二十章 参数分析 • 操作系统参数 • 与推荐值不匹配 • 推荐配置但没有配置 • ASM参数 • 与推荐值不匹配 • 推荐配置但没有配置 • CRS参数 • 与推荐值不匹配 • 推荐配置但没有配置 • 数据库参数 • 与推荐值不匹配 • 推荐配置但没有配置 • DataGuard参数 • 与推荐值不匹配 • 推荐配置但没有配置 • OGG参数 • 与推荐值不匹配 • 推荐配置但没有配置

MyAWR: Performance analysis In DB

WORKLOAD REPOSITORY

Host Name	IP Addr	Port	DB Role
my1	192.168.56.31	3306	8.0

Snap Time	Com_ins	Com_upd	Com_del	Com_sel	TPS	Buf_read_req	Buf_read_Hits	InnoDB_rows_read	InnoDB_rows_upd	InnoDB_rows_del
2022-04-29 19:46:15	0.7	0.0	0.6	1385.0		359	100.0	106.71	0.0	0.0

Snap Time	InnoDB_pdata	InnoDB_pfree	InnoDB_pdirty	InnoDB_pflush	InnoDB_dreads	InnoDB_dwrites	InnoDB_dread[k/s]	InnoDB_dwrite[k/s]
2022-04-29 19:46:15	8426	515801	2	46211	0.0	12.15	0.0	110.19

Snap ID	Snap Time	Thread
300	2022-04-29 17:46:22	
1018	2022-04-29 19:46:15	

Begin Snap: 300

End Snap: 1018

Elapsed: 7193 (seconds)

OS Load

Snap ID	Snap Time	Load1	Load5	Load15
300	2022-04-29 17:46:22	0.67	0.97	0.73

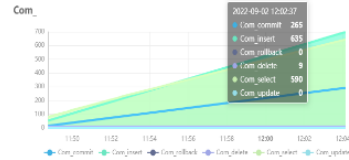
Start snap value and end snap value

innodb_open_files :	Snap ID	Snap Time	user	system	idle	lowait	used%
join_buffer_size :	300	2022-04-29 17:46:22	1124.77	129.94	57205.1	6.03	13.3
key_buffer_size :	1018	2022-04-29 19:46:15	1158.13	157.96	71422.6	6.29	0.5

OS Memory

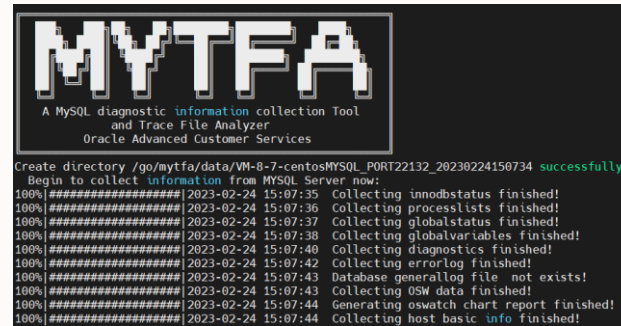
max_connections :	Snap ID	Snap Time	total(MB)	used(MB)	free(MB)	used%
max_heap_table_size :	300	2022-04-29 17:46:22	7.708	890	6.083	26.8
open_files_limit :	1018	2022-04-29 19:46:15	7.708	891	6.082	26.8

sort_buffer_size:	4096	4096
table_definition_cache:	2000/102	2000/102
table_open_cache:	2000/4096	2000/4096
thread_cache_size:	2000	2000
tmp_table_size:	100/1024	100/1024
Aborted_clients:	0	0
Binlog_cache_disk_use:	0/0/0	0/0/0
Binlog_cache_use:	0/0	0/0
Bytes_received:	107721/6	107721/6
Bytes_sent:	0/1	0/1
Com_commit:	2000/0	2000/0
Com_delete:	0	0
Com_insert:	0	0
Com_rollback:	0	0
Com_select:	0	0
Com_update:	0	0
Connections:	49	50
Created tmp disk tables:	102	820



- MySQL Key Run-time performance data collection and presentation
- Top SQL
- Performance Analysis
- Performance Trends Showcase

MyTFA: Fault analysis outside DB



MYSQL DIAGNOSTICS INFORMATION REPORT				
[Oracle Advanced Customer Services]				
osw	1/20/2023 3:12 PM	File folder		
diagnostics.html	9/15/2022 9:45 AM	Chrome HTML Do...	212 KB	
oswatch_graph_report.html	8/25/2022 11:33 PM	Chrome HTML Do...	161 KB	
ShowGlobalStatus.txt	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	1 KB	
ShowGlobalVariables.txt	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	1 KB	
ShowinnodbStatus.txt	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	5 KB	
ShowProcesslist.txt	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	1 KB	
VM-8-7-centos_dmesg.log	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	84 KB	
VM-8-7-centos_errorlog.log	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	0 KB	
VM-8-7-centos_host_basicoinfo.log	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	2 KB	
VM-8-7-centos_slowlog.log	1/20/2023 3:09 PM	Text Document	2 KB	

MYTFA

Basic Information Collection

- ✓ MySQL Basic Information
- ✓ call diagnostics() to generate HTML reports;
- ✓ database logs can be collected on a time scale;
- ✓ OS common information, messages, OS base information, etc.

Enhanced Collection

- ✓ Perf, pstack information collection

**Collected by
problem scenario**

- ✓ Collection by different problem scenarios

Integration with OSWATCH

- ✓ Integration of oswbb scripts, allowing osw to be started and stopped by the program;
- ✓ Collection of osw information by time range and direct generation of visual charts

Oracle ACS 容灾解决方案介绍

痛点剖析

通过总结大量的切换保障支持经验
以及梳理与客户交流过程中的担忧反馈
总结归纳出五类客户主要的痛点



Oracle ACS 容灾解决方案介绍

容灾自动切换

- 切换前检查
 - 发现问题
 - 解决问题
- 自动化容灾切换
 - switchover
 - flashback
 - failover
- 保障数据安全
 - 遇到问题报错退出，确保数据安全
 - 预定义120种报错条件

特点

1. 场景丰富
 - 综合大量用户的问题清单
 - 综合全国技术专家的优化建议
2. 标准化
 - 最新的案例分析和建议
 - 对ADG的检查项，整理流程控制表
 - 对每个切换步骤的耗时做了仔细分析，在安全和时间之间做了有效平衡
3. 持续优化
 - 持续优化知识库
 - 持续优化切换时间步骤
 - 持续增强切换场景

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

切换前检查清单

检查清单来源：

- SRDC - Collect Data Guard Diagnostic Information (Doc ID 2219763.1)
- ADG-切换前检查标准手册_V1.2
- 历次切换遇到的问题总结

3个SQL脚本，分别按角色执行
执行的结果需要人工分析



Microsoft Excel
工作表

CSS整理，共90个检查项
完整执行需要大约1个小时

ACS各区遇到的问题汇总
对切换中的常见问题做出预处理
列出bug清单

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

切换前检查清单

check_dataguard 切换前检查的内容汇总

- 运行环境的检查
 - 共计 4 项内容
- 数据库配置的检查
 - 共计 65 项内容
- 主库状态的检查
 - 共计 14 项内容
- 备库状态的检查
 - 共计 12 项内容
- 运行时间控制在10-20秒

```
-bash-4.1$ perl check_dataguard
2022-06-19 17:04:45 welcome to check_dataguard
2022-06-19 17:04:45 hostname is db11203a01
2022-06-19 17:04:45 crs_home is /u01/app/11.2.0.3/grid
2022-06-19 17:04:46 db_name is db11g
2022-06-19 17:04:46 db_unique_name is db11g
2022-06-19 17:04:46 database_role is PRIMARY
2022-06-19 17:04:48 DATABASE_ROLE is: PRIMARY
2022-06-19 17:04:48 max redo log size: 50
2022-06-19 17:04:48 min standby redo log size: 50
2022-06-19 17:04:48 Recovery Area 使用正常
2022-06-19 17:04:48 database open_mode is: READ WRITE
2022-06-19 17:04:48 LOG_ARCHIVE_DEST_2 status is VALID, db_unique_name is DB11GB
2022-06-19 17:04:48 LOG_ARCHIVE_DEST_3 status is VALID, db_unique_name is DB11GC
2022-06-19 17:04:48 归档目标端日志传输状态正常
2022-06-19 17:04:48 job_queue_processes is: 1000
2022-06-19 17:04:48 GAP 检查通过
2022-06-19 17:04:48 tnsping service: DB11GB
2022-06-19 17:04:48 tnsping service: DB11GC
2022-06-19 17:04:48 TNSPING测试通过
2022-06-19 17:04:48 检查ASM磁盘组空间使用情况
2022-06-19 17:04:48 redo and standby redo total size is : 1100 MB
2022-06-19 17:04:48 total redo size is : 500 MB
2022-06-19 17:04:48 total standby redo size is : 600 MB
2022-06-19 17:04:48 ASM diskgroup is : DATA
2022-06-19 17:04:48 正在分析RAC节点的参数
2022-06-19 17:04:48 RAC节点的参数分析完成, 用时 0 秒
2022-06-19 17:04:48 正在分析补丁
2022-06-19 17:04:54 以下补丁需要应用 - db
2022-06-19 17:04:54 33550827
2022-06-19 17:04:54 补丁分析完成, 用时 6 秒
2022-06-19 17:04:54 没有使用broker
2022-06-19 17:04:54 实例 db11g1 检查完成, 可以进行Switchover切换, 用时 8 秒
2022-06-19 17:04:57 perl check_dataguard 一共用时 12 秒
```

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

ADG切换脚本总体介绍

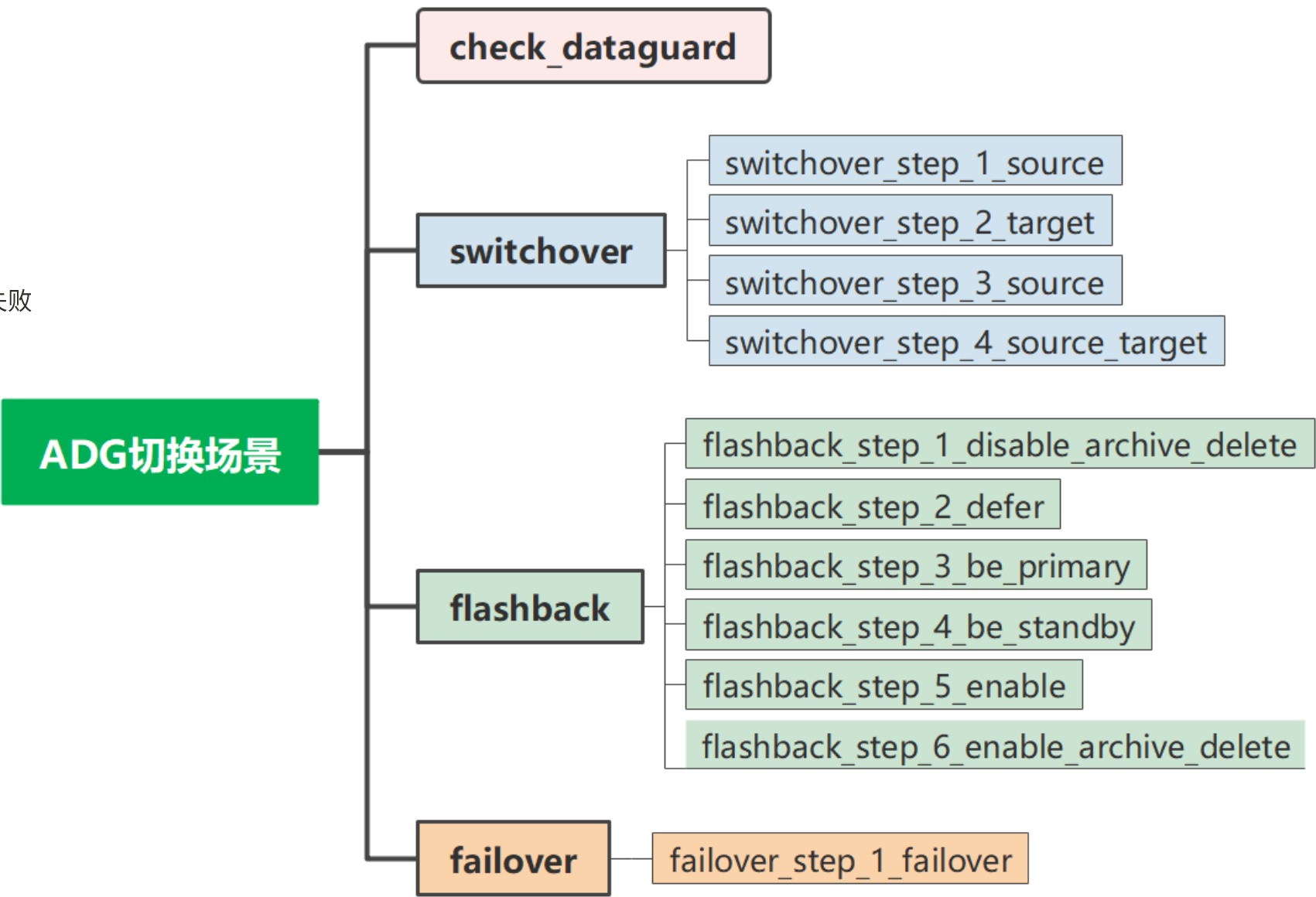
采用perl编写，共计12,000行

预设120种报错场景

其中对5种场景做自动化处理，避免报错导致切换失败

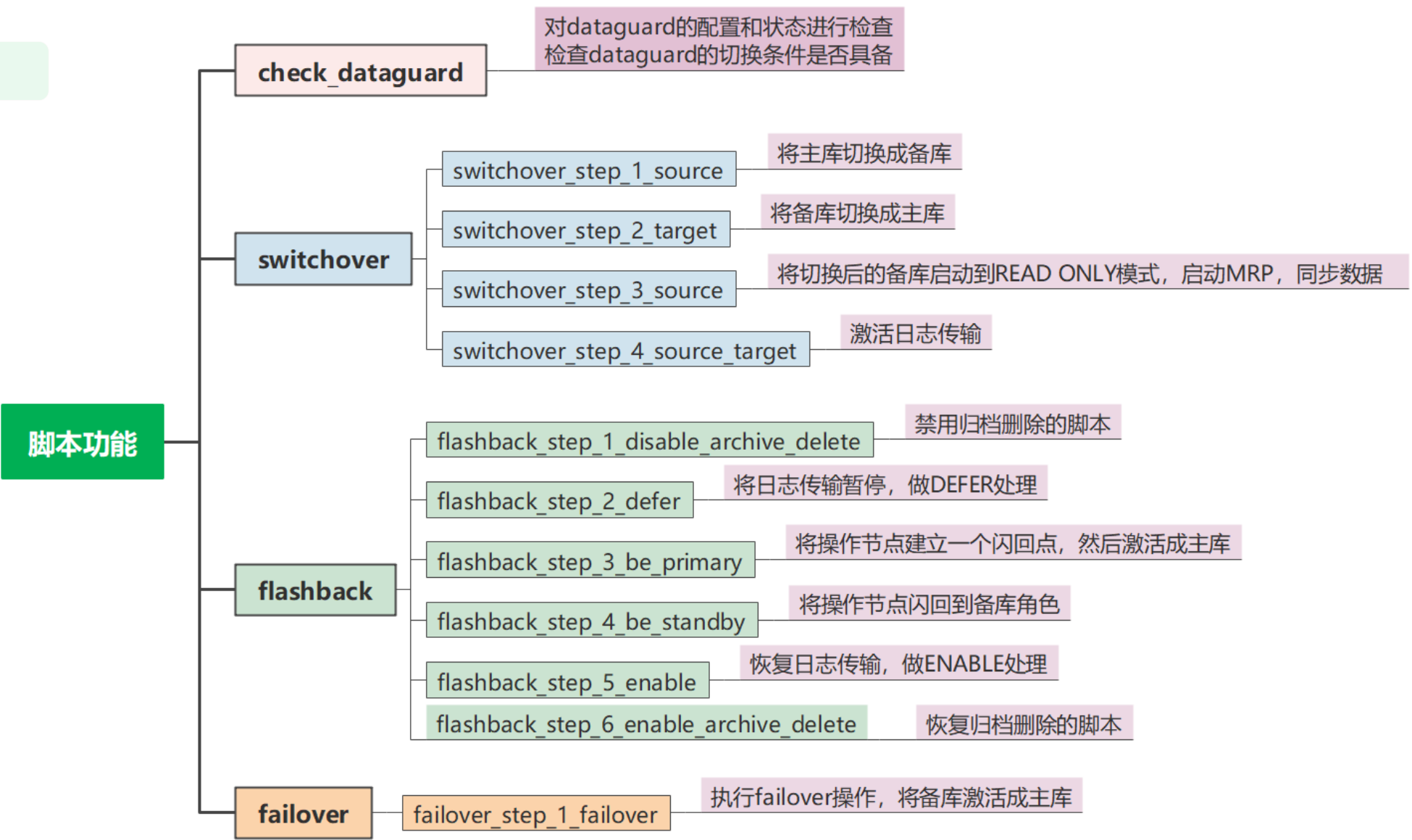
脚本支持重复运行

对出错的步骤，人工干预处理之后，重新运行即可



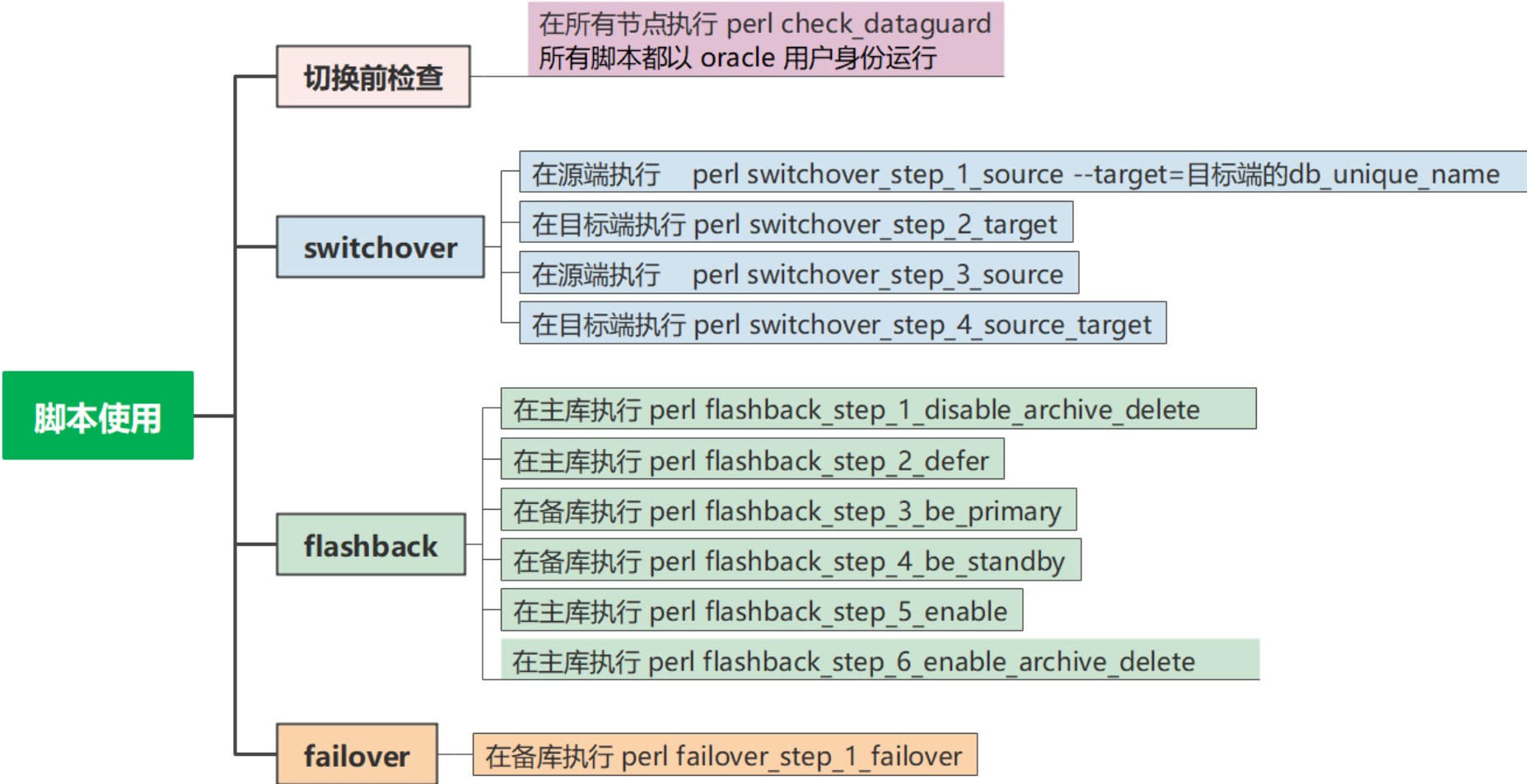
Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

ADG切换脚本功能说明



Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

ADG切换脚本使用说明



ADG切换脚本切换过程介绍

11g switchover过程梳理

在源端和目标端分别对自己的切换状态进行验证

```
SELECT switchover_status FROM v$database
```

主库为 TO STANDBY 或者 SESSIONS ACTIVE

备库为 TO PRIMARY 或者 SESSIONS ACTIVE

将源端切换成备库

停止其它节点，只留下一个操作节点

执行 ALTER DATABASE COMMIT TO SWITCHOVER TO PHYSICAL STANDBY WITH SESSION SHUTDOWN

停止当前节点的所有会话

切换自己的归档，传递到目标端，LGWR switch

切换其它thread的归档，并传递到目标端，LGWR switch

确认目标端已经收到所有REDO

备份控制文件到一个trace文件

11203版本，需要一个额外的shutdown immediate

11204版本，执行一个隐含的shutdown abort操作

源端完成【从主库到备库的】角色转换，此时状态为 shutdown

将目标端切换成主库

ALTER DATABASE COMMIT TO SWITCHOVER TO PRIMARY WITH SESSION SHUTDOWN

停止MRP

停止其它节点的实例

停止所有会话 CLOSE: all sessions shutdown successfully

备份控制文件到一个trace文件

clear所有REDO文件

Database mounted as primary

switchover切换完成，当前是MOUNT状态

启动其他节点

新的主库现在是MOUNT状态，启动到OPEN状态

启动新主库的其它节点

新的备库现在是shutdown状态，启动到read only状态

启动新备库的其它节点

启动新备库的MRP

ADG切换脚本切换过程介绍

19C switchover过程梳理

在源端对目标端的切换状态进行验证

ALTER DATABASE SWITCHOVER TO TARGET VERIFY

源端将自己切换成备库

源端 : ALTER DATABASE COMMIT TO SWITCHOVER TO PHYSICAL STANDBY

源端 : Waiting for target standby to receive all redo

源端 : Generating and shipping final logs to target standby

目标端 : Media Recovery End-Of-Redo indicator encountered

源端 : Backup controlfile written to trace file

源端 : Converting the primary database to a new standby database

此时源端为 shutdown 状态

源端发出指令，让目标端切换成主库

源端 : Sending request(convert to primary database) to switchover target DB19CD

目标端 : received request 'ALTER DATABASE COMMIT TO SWITCHOVER TO PRIMARY' from primary database.

目标端 : 停止MRP

目标端 : 停止其它节点的实例

目标端 : CLOSE: all sessions shutdown successfully

目标端 : 备份控制文件到一个trace文件

目标端 : clear所有REDO文件

目标端 : Database mounted as primary

启动其他节点

新的主库现在是MOUNT状态，启动到OPEN状态

启动新主库的其它节点

新的备库现在是shutdown状态，启动到read only状态

启动新备库的其它节点

启动新备库的MRP

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

切换时间统计-具体案例

11203版本的测试环境，从step_1到step_4，共计用时 228 秒，4 分钟

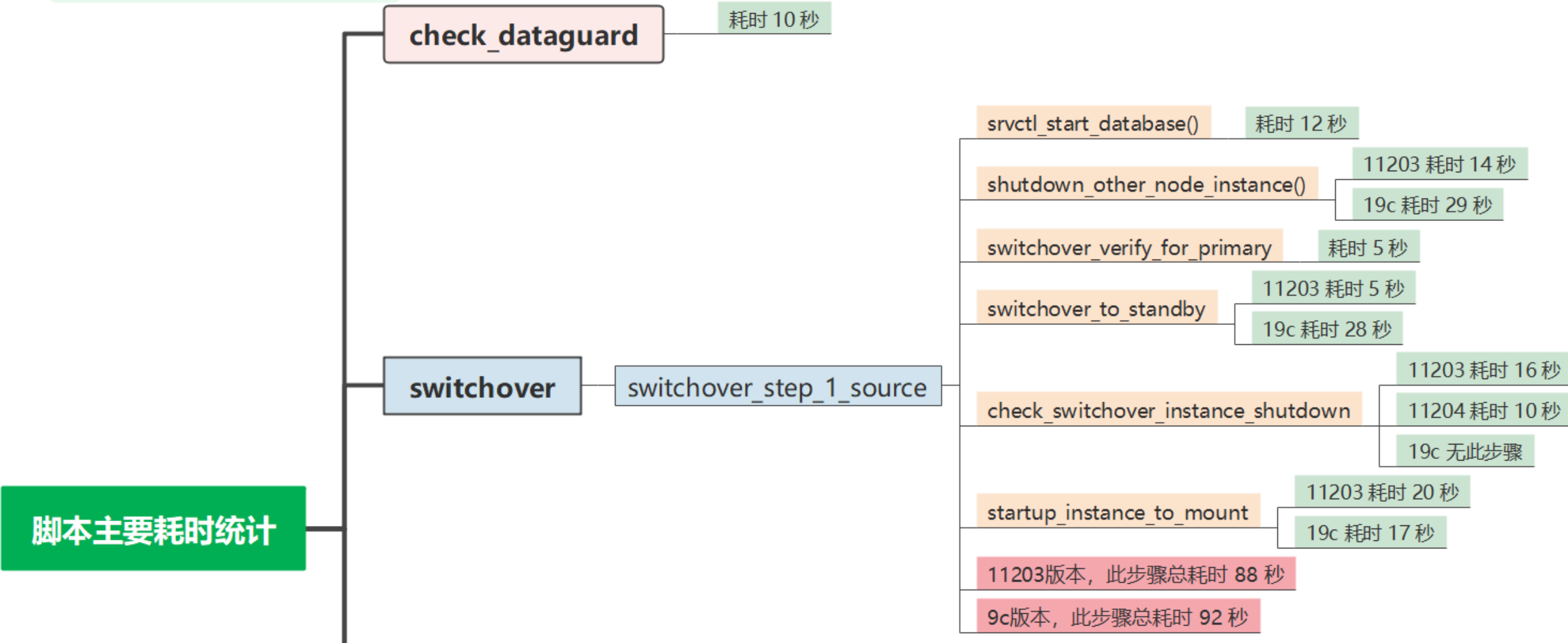
- perl switchover_step_1_source --target=DB11GC 执行成功，一共用时 88 秒
- perl switchover_step_2_target 执行成功，一共用时 78 秒
- perl switchover_step_3_source 执行成功，一共用时 54 秒
- perl switchover_step_4_all 执行成功，一共用时 7 秒

19C版本的测试环境，从step_1到step_4，共计用时 283 秒，5 分钟

- perl switchover_step_1_source --target=DB19CB 执行成功，一共用时 92 秒
- perl switchover_step_2_target 执行成功，一共用时 102 秒
- perl switchover_step_3_source 执行成功，一共用时 69 秒
- perl switchover_step_4_all 执行成功，一共用时 20 秒

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

切换时间分布 - step_1



Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

切换时间分布 - step_2

脚本主要耗时统计

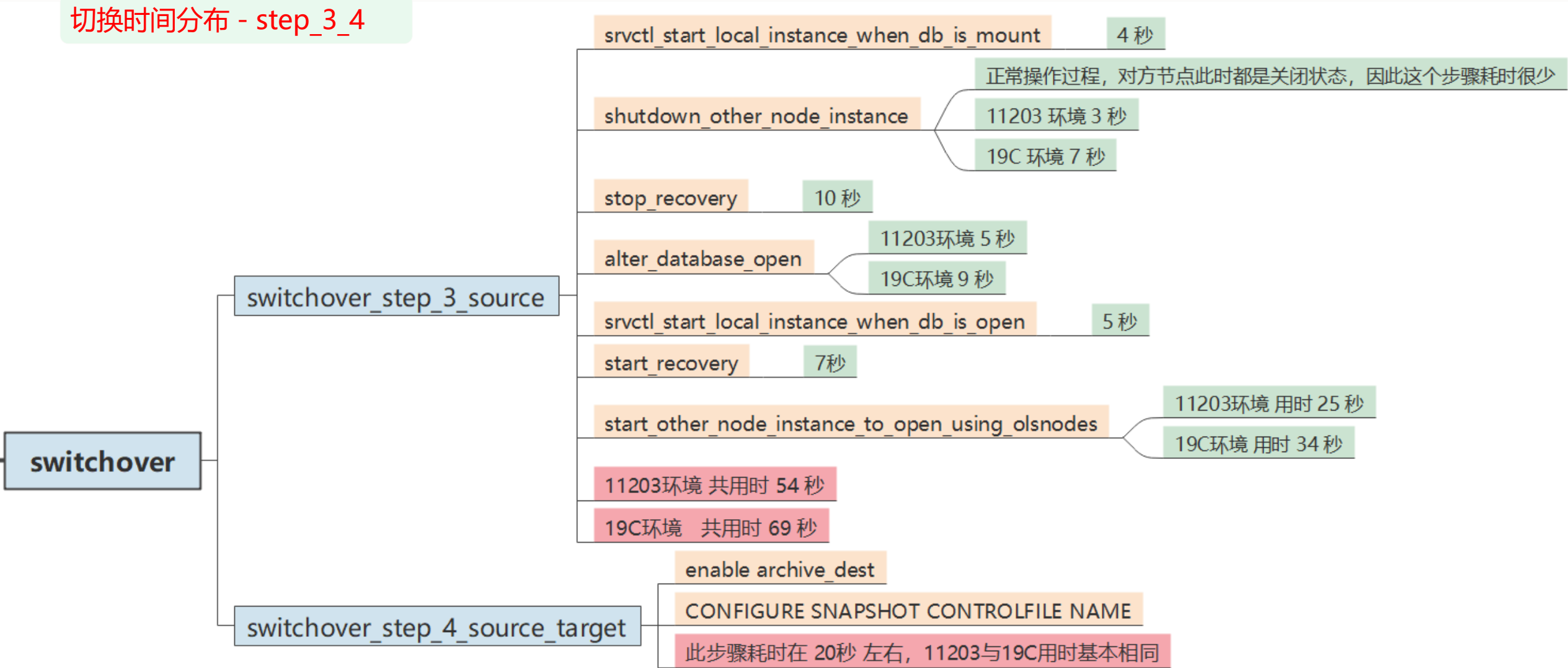
switchover

switchover_step_2_target

switchover_to_primary_11g()	8 秒
根据当前的open_mode更新CRS状态	10 秒
srvctl_stop_database	11203 10 秒
	19c 35 秒
srvctl_start_database	11203 耗时 50 秒
	19c 耗时 46 秒
11203版本, 此步骤用时 78 秒	
19C版本, 此步骤用时 102 秒	

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

切换时间分布 - step_3_4



Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

11g 级联ADG切换的重点状态

A会等待B收到最后一个归档，然后它就会将自己切换成备库。

B会收到带有EOF标识的最后一个归档，同时它会把所有收到的归档传输给C。

C也会收到带有EOF标识的最后一个归档。

此时B和C都具备切换成主库的条件，查询B和C的v\$database.switchover_status，都是 **TO_PRIMARY**

```
10:44:34 SYS@db11g2> host date;
Sun Jun 26 10:44:35 CST 2022

10:44:35 SYS@db11g2> show parameter db_unique_name;

NAME                                TYPE                                VALUE
-----
db_unique_name                      string                             DB11GB
10:44:38 SYS@db11g2> select switchover_status from v$database;

SWITCHOVER_STATUS
-----
TO PRIMARY
```

```
SQL> host date;
Sun Jun 26 10:44:47 CST 2022

SQL> show parameter db_unique_name;

NAME                                TYPE                                VALUE
-----
db_unique_name                      string                             db11gc
SQL> select switchover_status from v$database;

SWITCHOVER_STATUS
-----
TO PRIMARY
```

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

19c ADG切换的重要步骤与日志

在A上执行切换操作

ALTER DATABASE SWITCHOVER TO DB19CB

ALTER DATABASE COMMIT TO SWITCHOVER TO PHYSICAL STANDBY

Waiting for target standby to receive all redo

Waiting for all FAL entries to be archived

All FAL entries have been archived

Active, synchronized Physical Standby switchover target has been identified

Generating and shipping final logs to target standby

Switchover End-Of-Redo Log thread 1 sequence 2420 has been fixed

Switchover: Primary highest seen SCN set to 0x0000000003ae0894

Primary will check for some target standby to have received all redo

Backup controlfile written to trace file

Sending request(convert to primary database) to switchover target DB19CB

Switchover complete. Database shutdown required

terminating the instance

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

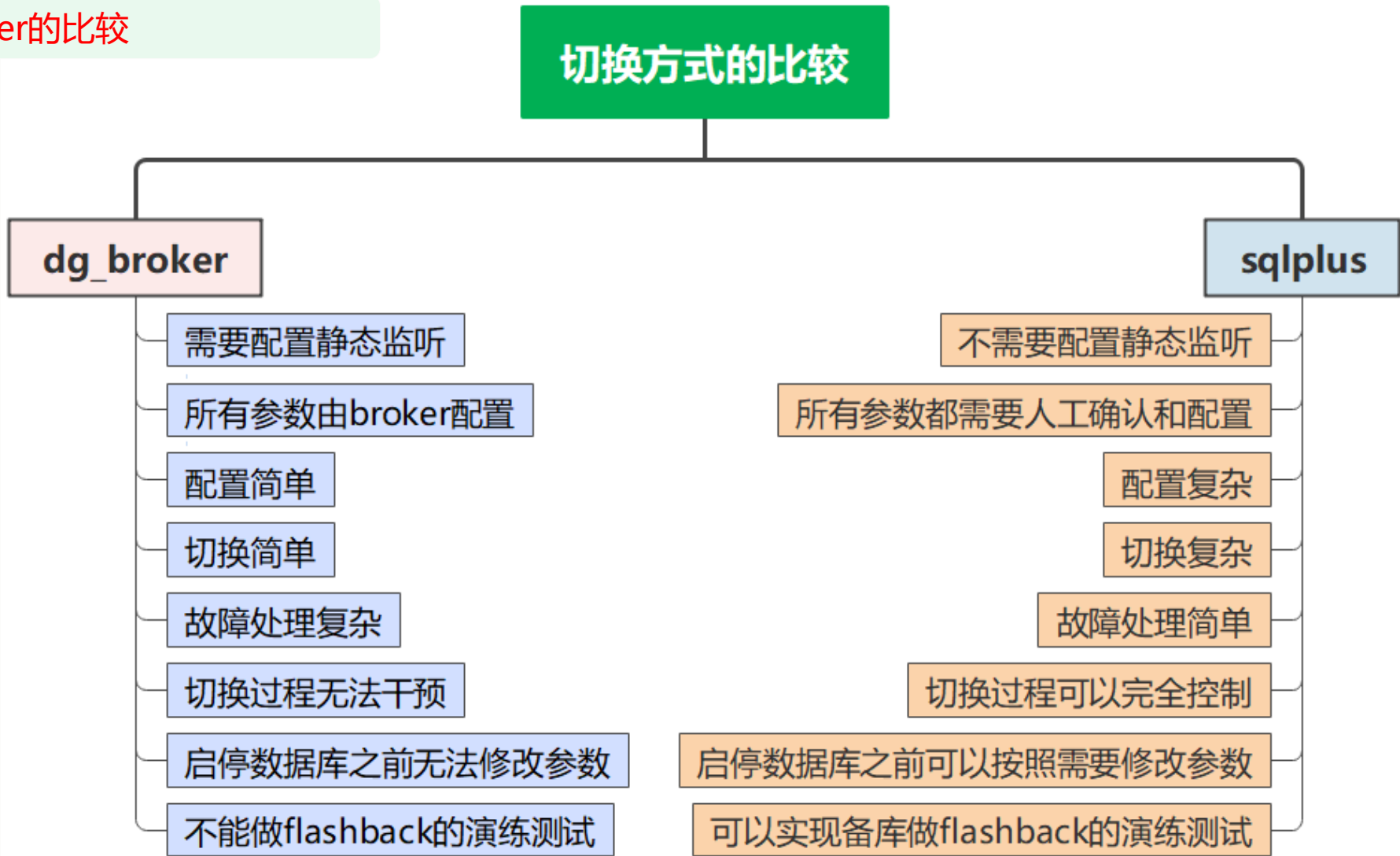
19c ADG切换的重要步骤与日志

B收到A的切换指令，将自己切换成主库

- SWITCHOVER VERIFY BEGIN
- SWITCHOVER VERIFY COMPLETE
- PR00 (PID:45045): Resetting standby activation ID 2235619077
- Media Recovery End-Of-Redo indicator encountered
- SWITCHOVER: received request 'ALTER DATABASE COMMIT TO SWITCHOVER TO PRIMARY' from primary database.
- ALTER DATABASE SWITCHOVER TO PRIMARY (db19c1)
- Maximum wait for role transition is 15 minutes.
- Role Change: Canceling MRP - no more redo to apply
- 停止其它节点的实例
- Backup controlfile written to trace file
- Standby became primary SCN: 61737106
- Switchover: Complete - Database mounted as primary
- SWITCHOVER: completed request from primary database.

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

与dg_broker的比较

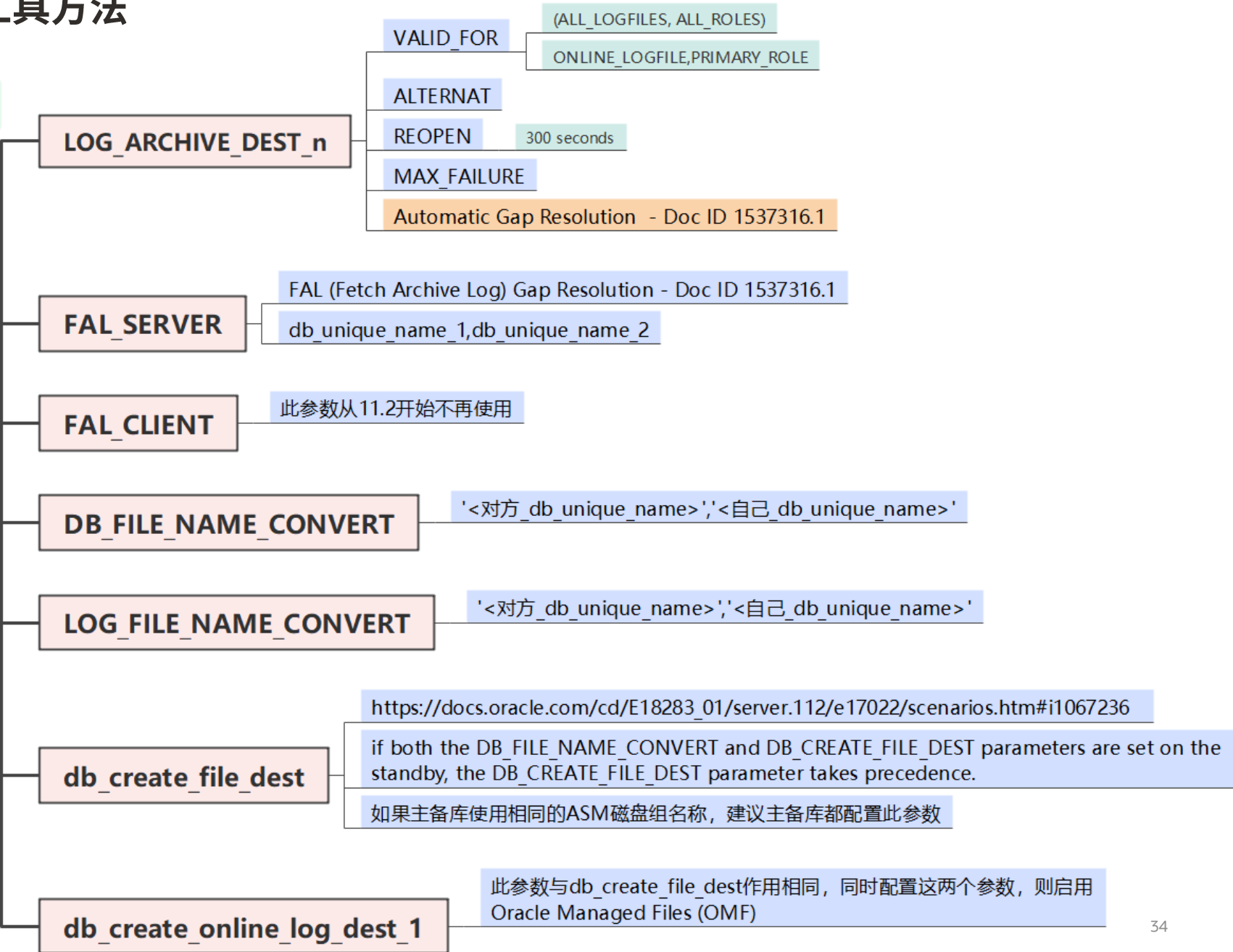


Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

与adg切换有关的重要参数



对切换有影响的重要参数



Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

脚本对adg切换过程中的错误处理

对 cjq0 的处理

- CJQ0进程应该要在切换之前先停止
- 解决方法是 check_and_kill_cjq0
- 检查 cjq0 进程是否存在，如果存在，就kill

对 switchover_status 状态的处理

- 切换前，进行状态检查，如果switchover_status不对，提示不能切换
- 实际切换前，再次检查状态，如果switchover_status不符合预期，就重试30次，每次间隔2秒
- 同时启动一个后台进程，以每秒10次的频率，记录switchover_status的状态到一个文件，便于后期分析
- 重试30次之后，如果switchover_status仍然不符合预期，就切换一个归档，然后再重试30次，每次2秒
- 如果状态符合预期，就停止重试，执行切换
- 如果再次重试30次之后，状态仍然不符合预期，就报错退出，不执行切换
- 预期的状态为：【TO STANDBY】，【SESSIONS ACTIVE】

ORA-00449: background process 'CJQ0' unexpectedly terminated with error 448
The root cause could be that OS did not clean-up the process quickly.
i.e.
1) send the shutdown signal to CJQ0
2) send the db close signal to CJQ0 if this process still around.
and in case #2, raises the ORA-449.

T1 time : After "job_queue_processes=0" Server process sees the CJQ0 process exist and sends the shutdown message.
T2 time : As part of role transition, db close signal to CJQ0 if this process still around.
T3 time : If the command issued on T1 completes and CJQ0 is terminated normally.
T4 time : The message which had been delivered to CJQ0 in T2 time, would error out (ORA-448), since CJQ0 thread terminated.

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

配置ADG客户端的快速切换

适用场景：在ADG切换时对切换时间有要求的应用

11.2上新增的特性 **role-based** database services，通过该特性创建不同数据库角色的service并在客户端创建一致的连接字符串，通过数据库角色的改变，客户端自动连接到对应数据库。

```
·srvctl add service -db db19c \
·····-service db19c_rw \
·····-role primary \
·····-preferred db19c1,db19c2 \
·····-failovermethod BASIC \
·····-failovertype SESSION \
·····-failoverretry 5 \
·····-failoverdelay 5
```

```
··srvctl add service -db db19c \
·····-service db19c_ro \
·····-role physical_standby \
·····-preferred db19c1,db19c2 \
·····-failovermethod BASIC \
·····-failovertype SESSION \
·····-failoverretry 5 \
·····-failoverdelay 5
```

```
··srvctl start service -d db19c -s db19c_rw -role
··srvctl start service -d db19c -s db19c_ro -role
```

Oracle ACS 容灾解决方案 - 工具方法

配置ADG客户端的快速切换

RW_DB =

```
(DESCRIPTION =  
  (ADDRESS_LIST =  
    (FAILOVER = ON)  
    (LOAD_BALANCE = OFF)  
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = primary)(PORT = 1521))  
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = standby)(PORT = 1521)) )  
  (CONNECT_DATA =  
    (SERVICE_NAME = db19c_rw)  
  )  
)
```

RO_DB =

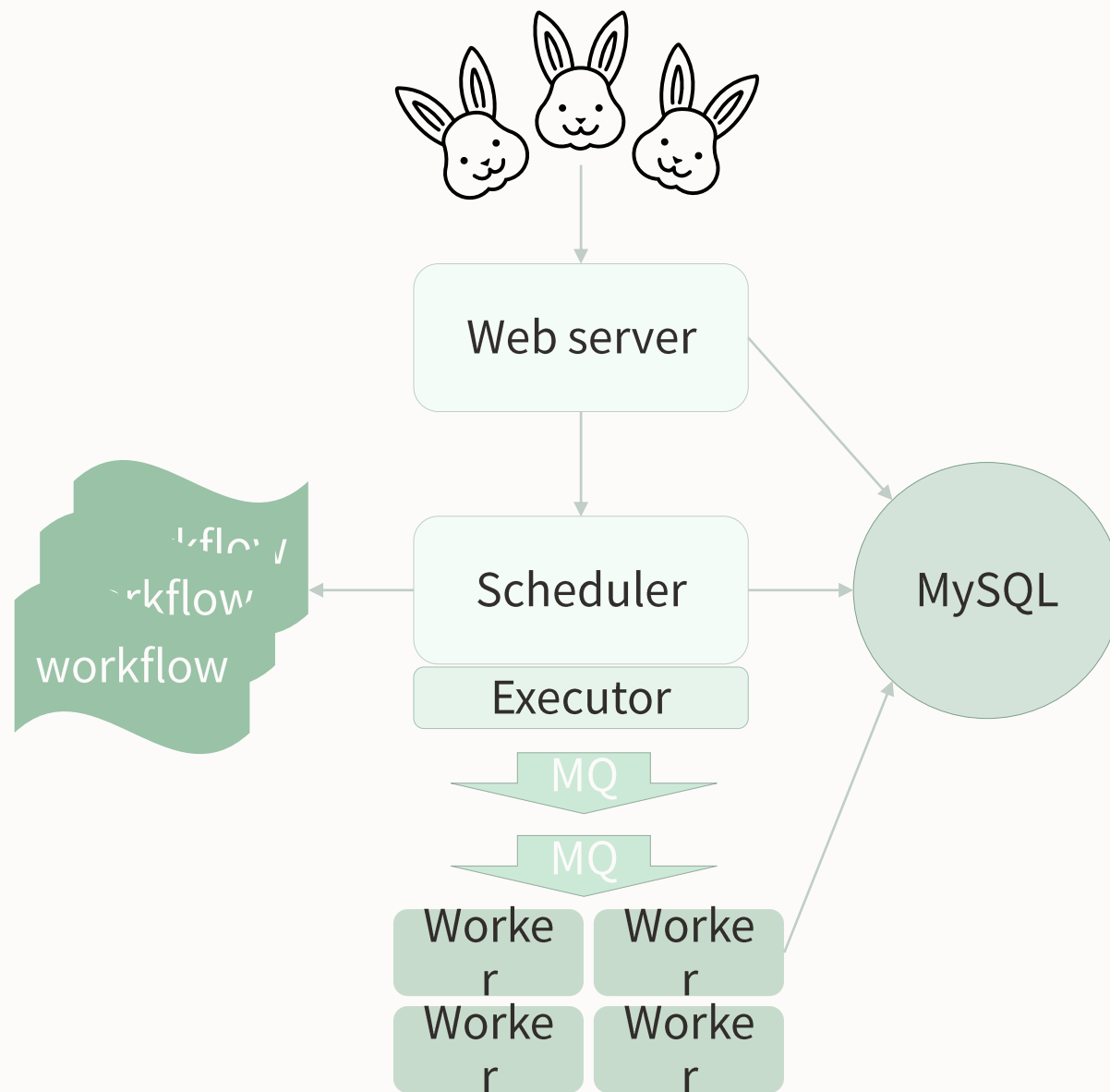
```
(DESCRIPTION =  
  (ADDRESS_LIST =  
    (FAILOVER = ON)  
    (LOAD_BALANCE = OFF)  
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = primary)(PORT = 1521))  
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = standby)(PORT = 1521)))  
  (CONNECT_DATA =  
    (SERVICE_NAME = db19c_ro)  
  )  
)
```

Airflow介绍

切换流程自动化

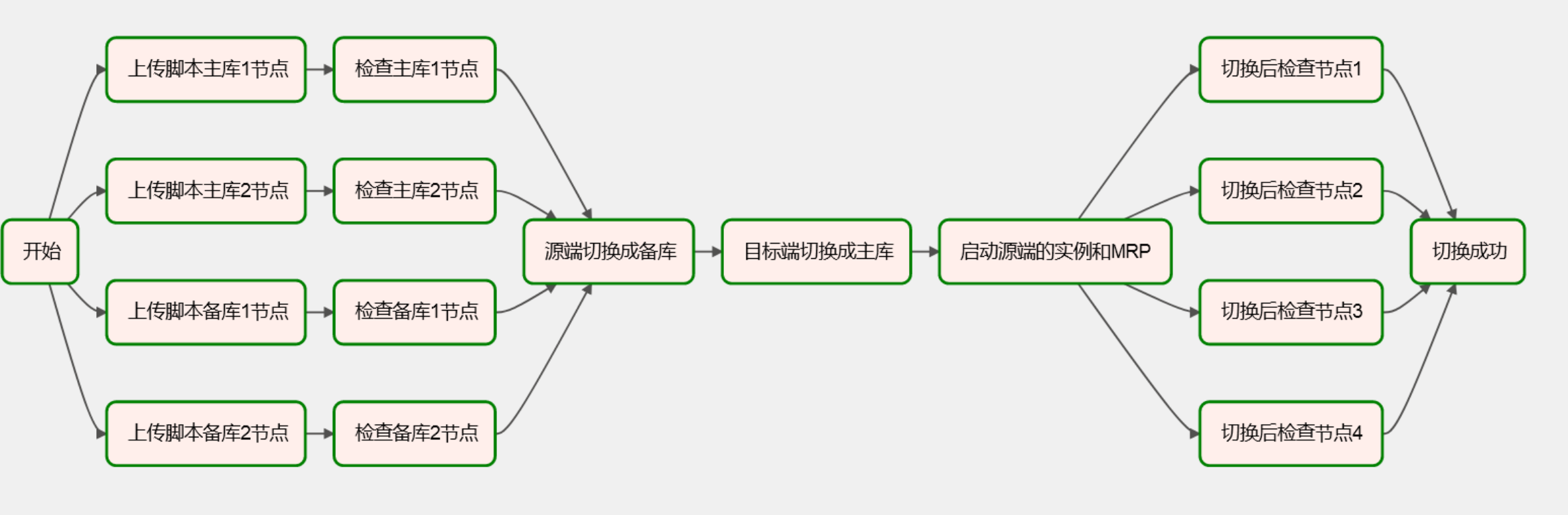
Airflow关键组件：

- Scheduler
通过DAG的定义决定哪些任务需要执行。
- Webserver
提供图形界面，用于操作和监控DAG运行状态。
- Metadata Database
保存工作流平台必要的信息，如用户、权限、任务运行历史等。
- Worker
由executor调用，实际执行任务的进程。



AirFlow流程自动化界面样例

切换流程自动化测试结果



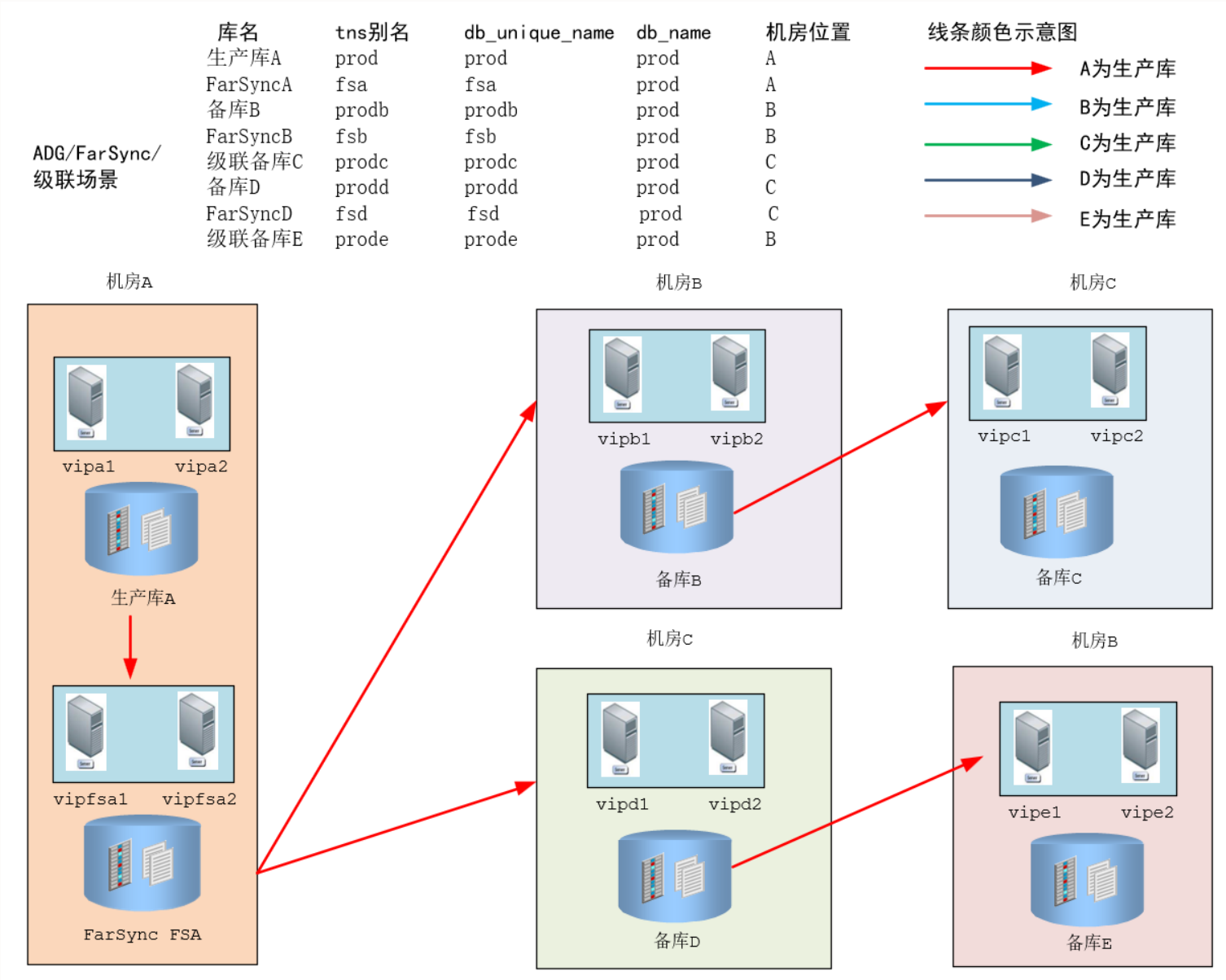
ADG自动化切换成功案例

某大型银行

- 11g和19c
- FarSync环境
- 带级联备库
- 一对多结构
- hp-unix/aix/linux 三种操作系统

实施运行效果：

- 嵌入客户运维平台,负责整体灾备切换
- 按要求完成双中心集中切换演练，核心20余套
- 完成人行切换要求，持续优化切换效率，DB控制3-5分钟内



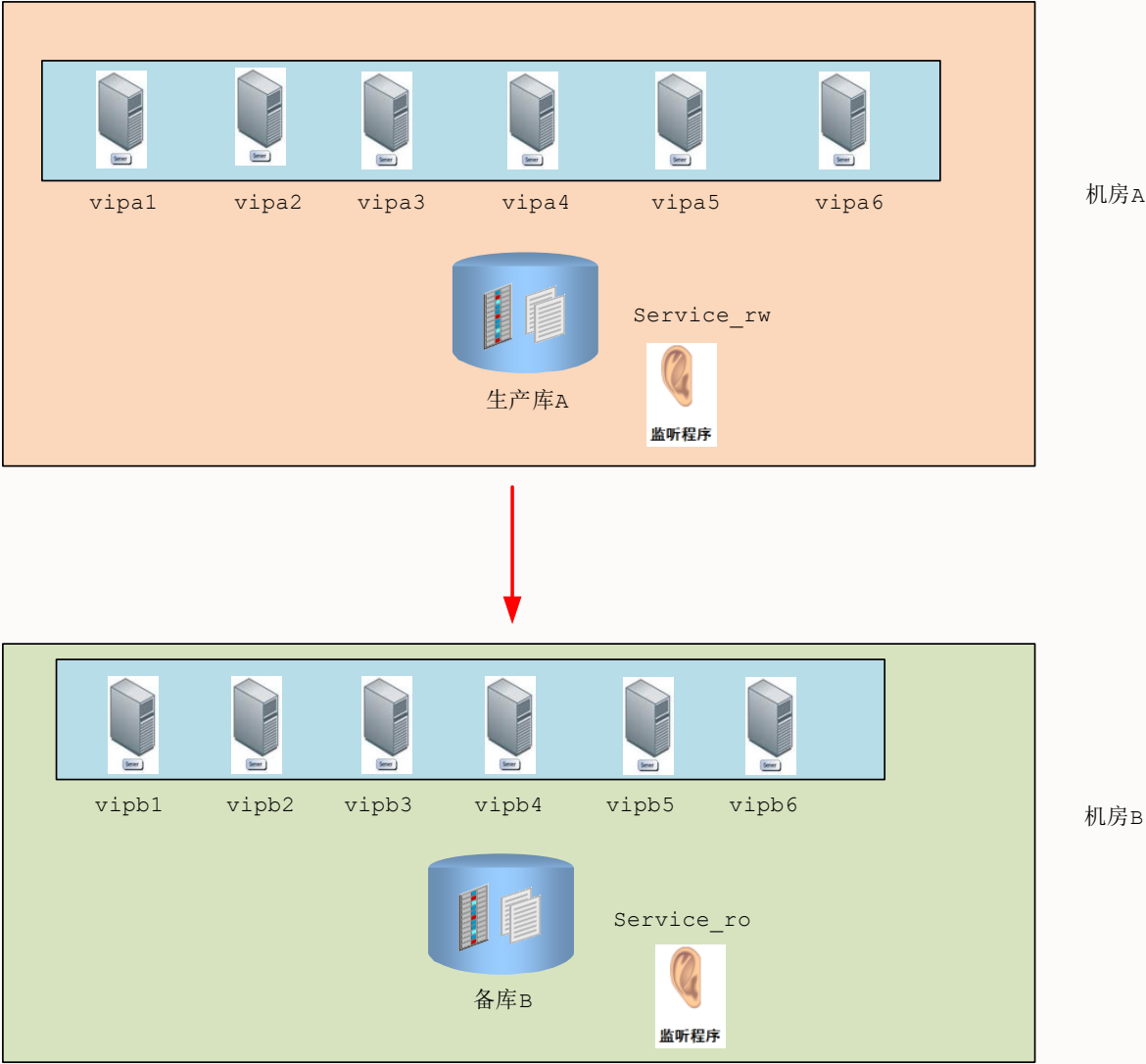
ADG自动化切换成功案例

某通信行业

- HP 11G,linux 19c
- 双中心架构，primary 2-3节点RAC
- 部署核心系统10余套
- 使用airflow进行客户图形定制化，权限管控

实施效果

- 满足客户集团检查要求，包括 图形化，智能化，自动化
- 满足客户批量集中切换要求（集团要求）,DB时间 <7分钟



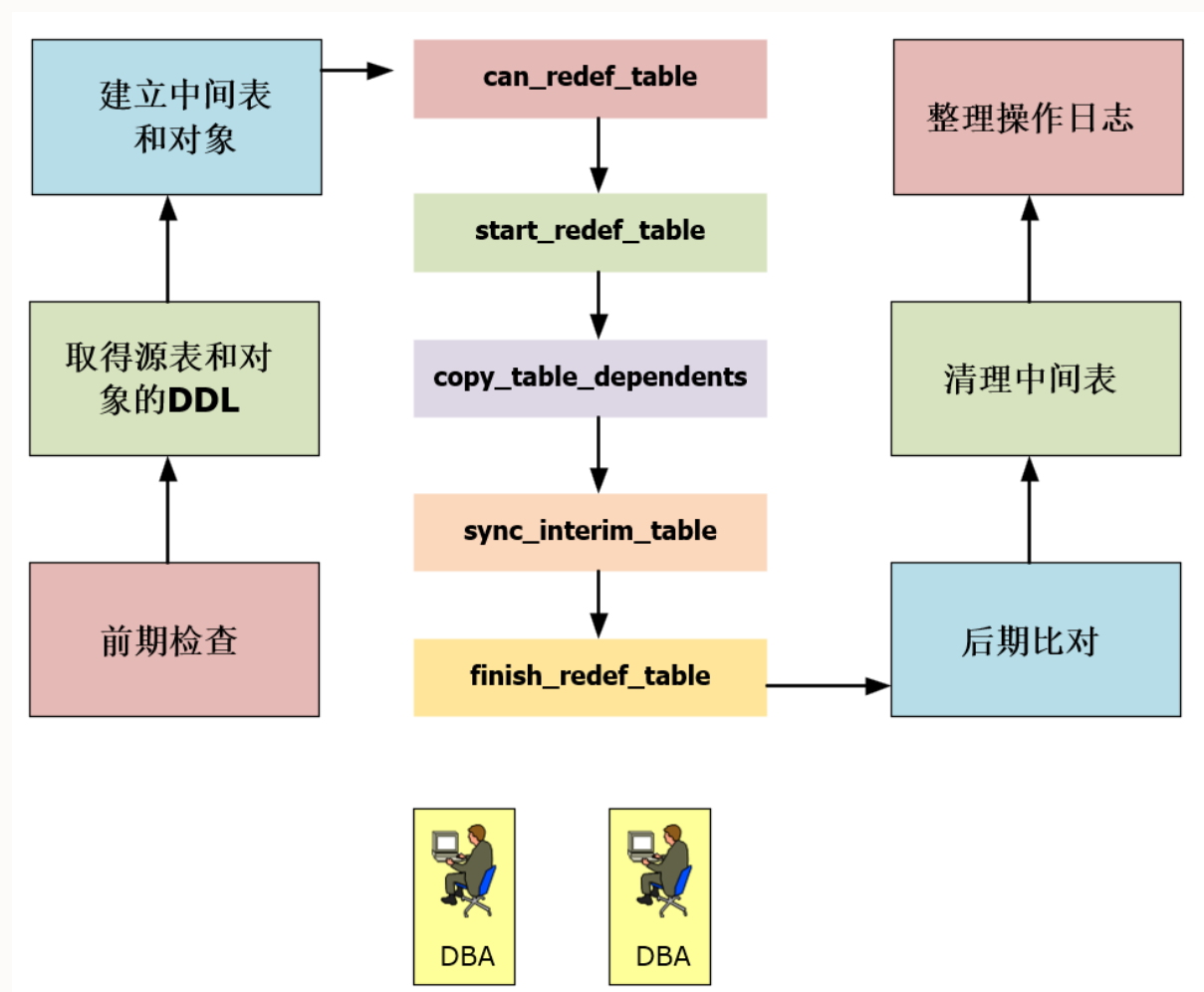
Oracle ACS 在线重定义自动化解决方案

适用的场景

- 停机窗口问题：不停机在线实施
- 空间回收和表重组
 - 表结构不改变，只针对表和索引做空间回收，进行表重组
 - 将表从表空间A移动到表空间B
 - 定期历史数据冗余
- 表结构改变，重建表
 - 要重建一张表，使其适应新的业务需求

支持的数据库版本

- 11.2, 12C, 18C, 19C



Oracle ACS 在线重定义自动化解决方案

在线重定义过程拆解

将在线重定义拆解为7个过程

- 
- 创建中间表
 - 对源表做在线重定义的自检查
 - 开始做在线重定义
 - 复制源表的关联对象到中间表
 - 同步源表的数据到中间表
 - 结束在线重定义
 - 在线重定义完成

- 对dbms_redefinition的调用过程做了封装，操作上更加快捷
- 所有过程都遵循dbms_redefinition现有的文档和规范
- 支持BLOB/CLOB

Oracle ACS 在线重定义自动化解决方案

方案带来的好处&案例

- 配置选择
 - 可选择手动调用（主要用于修改表结构）
 - 可选择全自动调用(适用于空间收缩，移动表空间)
- 详细的维护前检查
 - 自动调用segment advisor报告
 - precheck 预先计算可节省空间
 - 根据已知列表判断是否可以安全在线重定义
- 详细日志
 - 日志输出全过程
 - 前后对比
- 客户案例
 - 某省级通信企业
 - 投产系统约 20余套,19C
 - 主要定期整理<=10g的表（流水表,作业调度表），分钟级效率

```
*****
do_redefinition for HR.TABLE_MV_TEST_01
original table is HR.TABLE_MV_TEST_01
  intermediate table is HR.TTABLE_20230619_113940_957
  intermediate tablespace is USERS
create_interim_table for HR.TABLE_MV_TEST_01 is done
can_redef_table HR.TABLE_MV_TEST_01 is done
start_redef_table HR.TABLE_MV_TEST_01 is done
copy_table_dependents HR.TABLE_MV_TEST_01 is done
sync_interim_table HR.TABLE_MV_TEST_01 is done
finish_redef_table HR.TABLE_MV_TEST_01 is done
before redefinition, table_size          : 0
after redefinition, table_size           : 0
before redefinition, table_blocks        : 8
after redefinition, table_blocks         : 8
before redefinition, index number        : 2
after redefinition, index number         : 2
before redefinition, total index size    : 0
after redefinition, total index size     : 0
before redefinition, trigger number      : 0
after redefinition, trigger number       : 0
*****
redefinition summary for HR.TABLE_MV_TEST_01:
  table size decrease                     : 0 MB
  table blocks decrease                   : 0
  index number decrease                   : 0
  index size (total) decrease             : 0
  trigger number decrease                 : 0
```

```
***** summary for redefinition *****
index number for all table has not changed
trigger number for all table has not changed
*** all index status is ok ***
*** total space reclaimed ***
total_reduced_mb      : 0 MB
total_reduced_block : 0
```

Oracle现代数据平台 解决方案

ORACLE
甲骨文

甲骨文云与数据库公益讲座



钱存善

资深解决方案工程师

- 近二十年oracle工作经验
- 专注于oracle数据解决方案

内容简介

面对现代企业面临的数据挑战诸如：

- 我是否充分利用了我的数据潜力？
- 我的组织足够数据驱动吗？
- 如何在不单独添加存储器的情况下添加新的数据源？
- 我的团队是否在努力访问他们需要的数据？

本次讲座将会给大家带来一个非常不错的解决方案



Zoom直播

直播时间：1月12日11:00 - 12:00

扫描二维码进入直播

Zoom ID: 957 9669 6723

密码：20212023



微信扫一扫预约



数据库和云讲座群

20-22

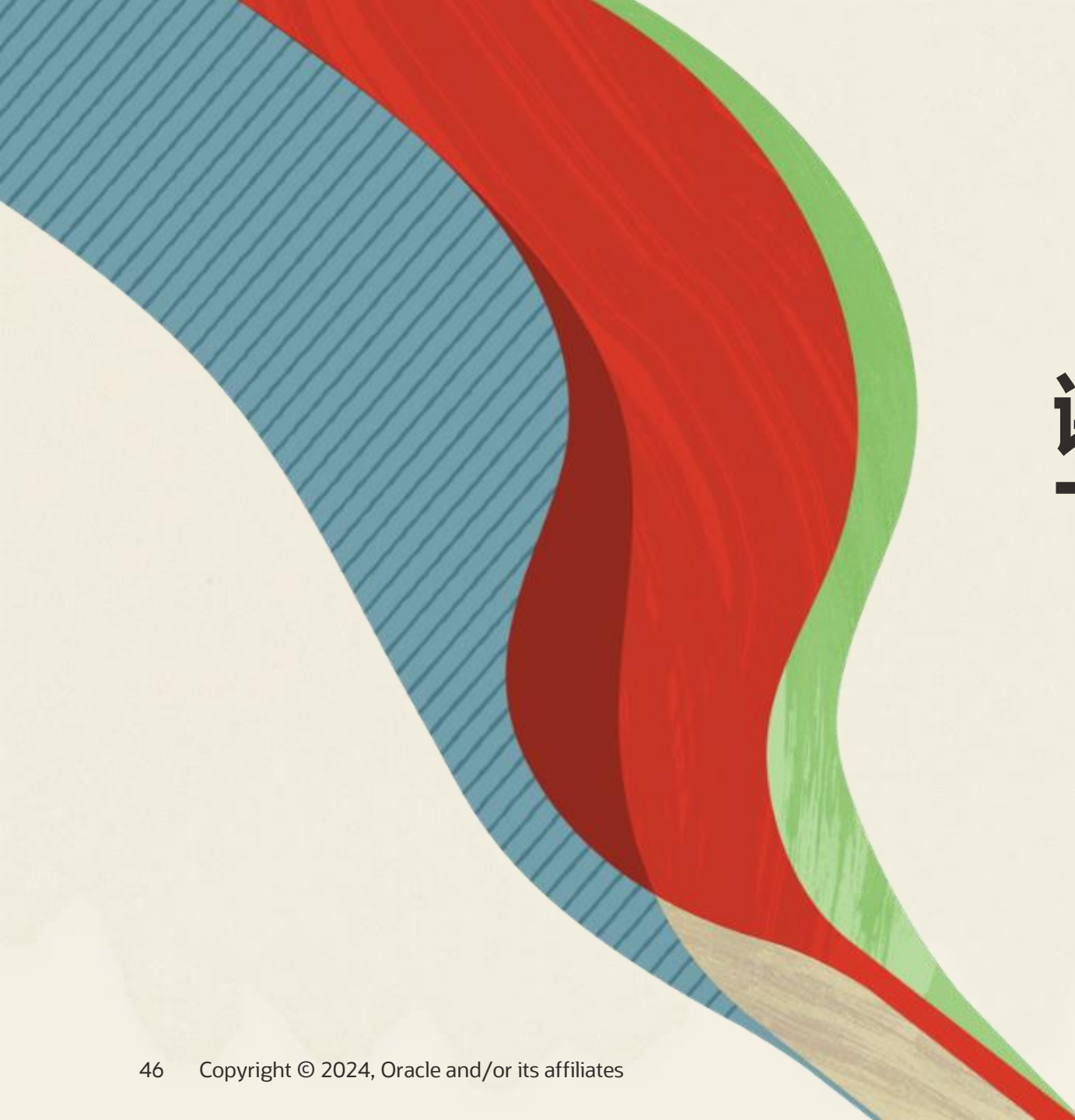


甲骨文云技术公众号



技术专家1V1深入交流





谢谢
Thank you