



IT大咖说
知识共享平台

SUPPORT

应“云”而生 Oracle 12c

探寻最佳升级之路

Oracle, Advance Customer Support

Gui Yu, Advanced Support Engineer

个人简介

- Oracle ACS 高级支持工程师，4年原厂一线售后工作经历
- 负责国内通讯行业和金融行业大型客户的支持工作，拥有ORACLE数据库架构设计、开发测试、运维经验。
- 专注Oracle数据库升级设计与实施、性能调优、问题诊断、技术培训、高可用架构设计和优化、自动化运维等工作；
- 对甲骨文Exadata、ADG、DB12c、Mysql等产品有丰富的实施和运维经验。

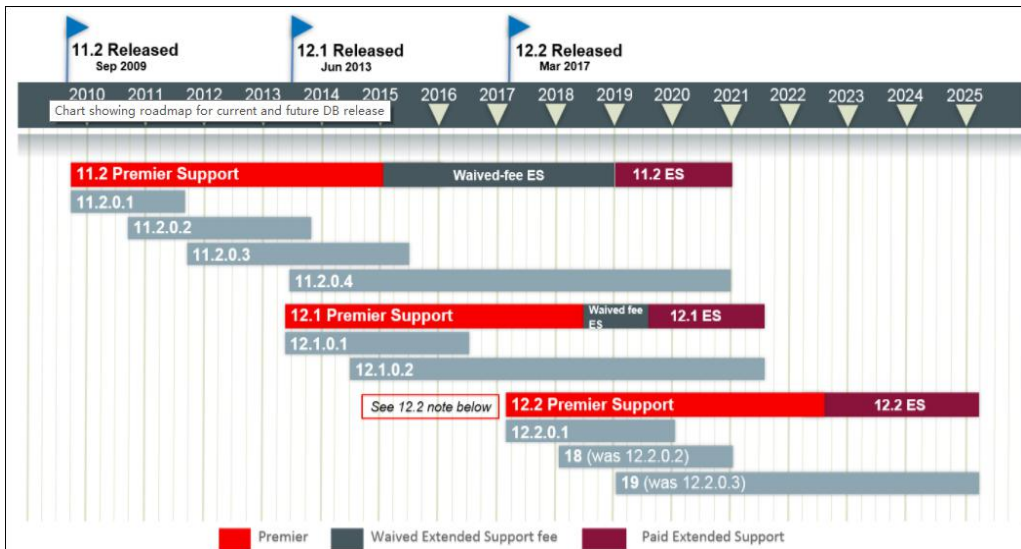
议题安排

- 1 Oracle12c技术概览
- 2 Oracle12c升级最佳实践
- 3 Oracle12c实施案例
- 4 Oracle ACS 服务

议题安排

- 1 Oracle12c技术概览
- 2 Oracle12c升级最佳实践
- 3 Oracle12c实施案例
- 4 Oracle ACS 服务

应“云”而生 Oracle 12c



| Nov 2016 | DBMS | Database Model | Score Nov 2017 | Score Oct 2017 |
|----------|---|-------------------|----------------|----------------|
| 1. | Oracle  | Relational DBMS | 1360.05 | +11.25 |
| 2. | MySQL  | Relational DBMS | 1322.03 | +23.20 |
| 3. | Microsoft SQL Server  | Relational DBMS | 1215.08 | +4.76 |
| 4. | PostgreSQL  | Relational DBMS | 379.92 | +6.64 |
| 5. | 5. MongoDB  | Document store | 330.47 | +1.07 |
| 6. | 6. DB2  | Relational DBMS | 194.06 | -0.53 |
| 7. | 7.  8. Microsoft Access | Relational DBMS | 133.31 | +3.86 |
| | down arrow | | | |
| 8. | 8. 7. Cassandra  | Wide column store | 124.21 | -0.58 |
| 9. | 9. Redis  | Key-value store | 121.18 | -0.87 |
| 10. | 10.  11. Elasticsearch  | Search engine | 119.41 | -0.82 |

应“云”而生 Oracle 12c技术概览



数据库整合简化

- 全新的多租户架构
- 数据隔离
- 资源管理
- 数据库即服务

新一代最高可用性架构

- FLEX集群
- 应用程序连续性
- 全局数据服务
- DataGuard增强
- RMAN增强

管理数据增长

- Oracle ASM 自动存储管理
- Oracle 分区技术
- Oracle 高级压缩和混合列压缩
- 自动数据优化
- 分布式数据库

内存数据

- 实时数据分析
- 混合负载OLTP
- 无限制可伸缩性
- 无需应用变更

纵深防御确保安全

- 透明数据加密与模糊
- 增强的权限管理和控制
- 综合数据库审计

简化分析

- Oracle Big Data SQL
- 整合与数据连接器
- 在库数据分析
- 架构

Oracle 12c新特性概述

新一代最大高可用架构

Oracle 多租户

信息生命周期管理(ADO等)

分布式数据库(弹性分片)

In-Memory

其它特性

Oracle 最高可用性架构 (MAA)



生产环境

RAC

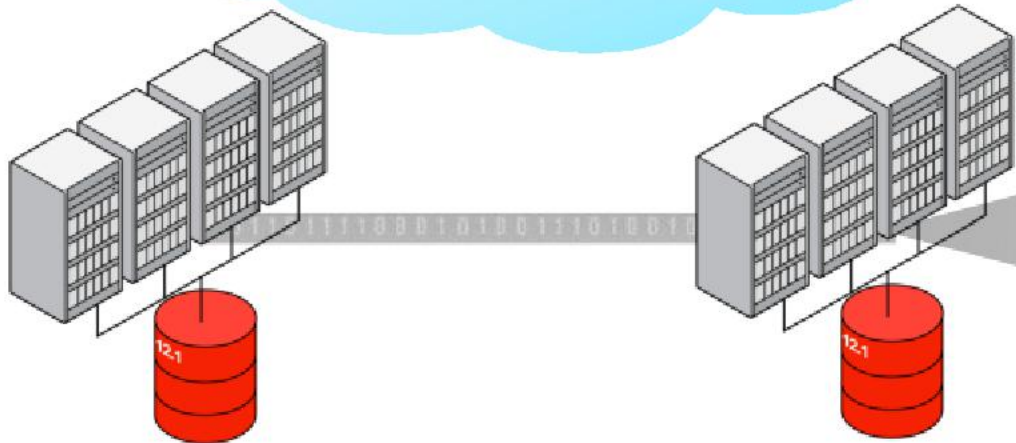
- 可伸缩性
- 服务器高可用性

应用程序连续性 (App Continuity)

- 应用程序高可用性

全局数据服务 (Global Data Services)

- 服务故障切换/负载均衡



活动副本 (Active Replica)

Active Data Guard

- 数据保护、灾难恢复
- 查询分流 **闪回**

GoldenGate

- 活动-活动
- 异构

- 人为错误校正



RMAN、Oracle 安全备份

- 备份到磁带/云

在线重新定义、Data Guard、GoldenGate

- 最短停机的维护、升级、迁移

Oracle Database 12c

新一代高可用性的主要新特性



FLEX RAC集群/FLEX ASM

应用程序连续性(ApplicationContinuity)

全局数据服务(GlobalDataServices)

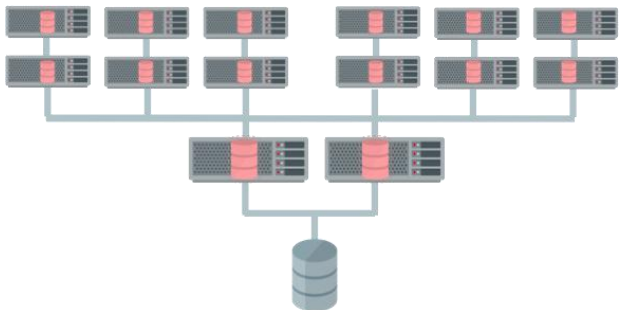
DataGuard增强

RMAN增强

其他高可用性增强

GoldenGate12c

FLEX RAC/FLEX ASM



- After the installation, any Oracle RAC 12.2 Cluster is an all-HUB Flex Cluster, using Flex ASM with “count=3” (“count = all” after upgrade). This setup compares to the pre-12.2 standard cluster.

正在执行的应用：面对中断



Oracle 12c 以前

- 数据库中断可能导致丢失进行中的工作，用户和应用程序处于不确定状态

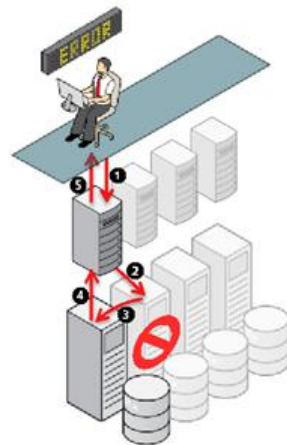
通常导致

用户问题

重复提交

重新启动中间层

开发人员问题



最终用户 (End user)

应用服务器 (App Server)

数据库服务器

应用程序连续性 (Application Conti



屏蔽意外/计划中断

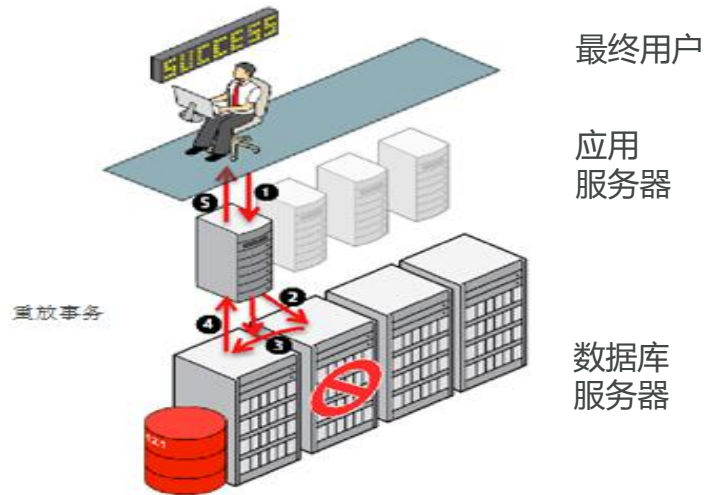
正在执行的应用可以继续运行

遇可恢复错误时重放进行中的工作

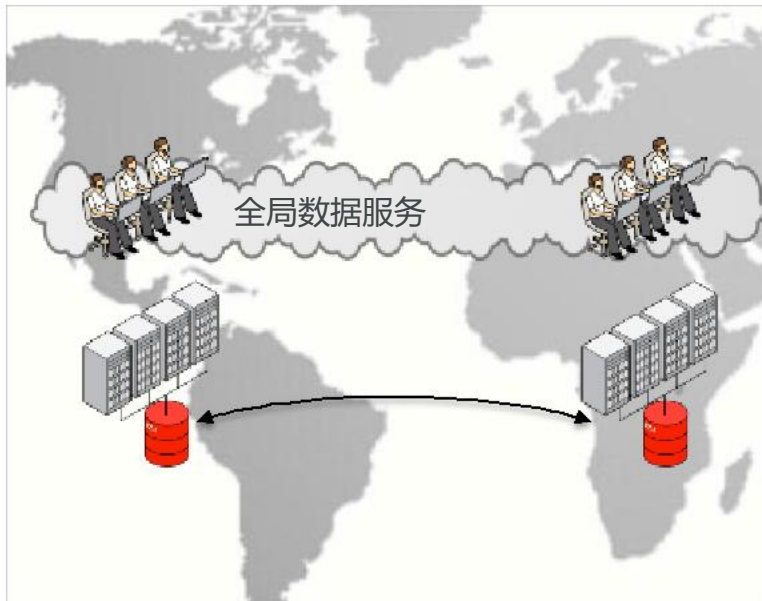
成功时可屏蔽许多硬件、软件、网络、存储错误和中断

客户端: Oracle JDBC-Thin, Universal Connection Pool (UCP), WebLogic Server, 第三方 Java 应用程序

RAC, RAC One, & Active Data Guard



复制数据库的负载均衡和服务故障切换



- 将 RAC 式服务--故障切换 (*Failover*)、负载均衡 (*Load Balancing*) (在数据中心内部及之间) 以及管理功能扩展到一组复制数据库
- 依据网络延迟、复制延迟和服务位置制定策略
- 提高可用性、改善可管理性并实现最佳性能

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

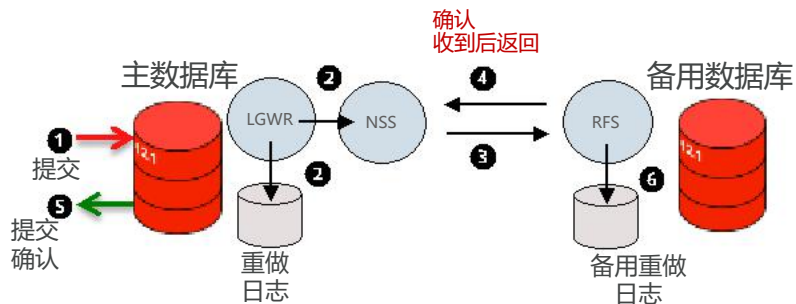
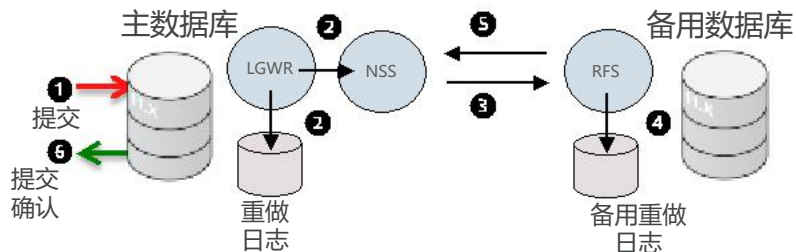
发生故障切换时：异步备用数据库以透明方式从远程同步实例获取最后一次提交的重做日志并应用：故障切换零数据损失

可以对第二远程同步实例进行预配置，使其在发生故障切换/转换后反向传输

终端备用数据库要求为ActiveDataGuard备用数据库

Data Guard Fast Sync 快速同步

降低对主数据库的影响以实现最高可用性



对于同步传输：在将重做写到备用重做日志之前，远程站点会确认收到重做

缩短主数据库上的提交延迟

灾难恢复更佳 - 增大了同步距离

如果网络往返延迟时间小于本地联机重做日志写入时间，同步传输将不会影响主数据库的性能

Active Data Guard 实时级联

消除传播延迟



在11.2中，在将重做从存档日志转发到**备用数据库2**之前，**备用数据库1**会一直等待日志切换

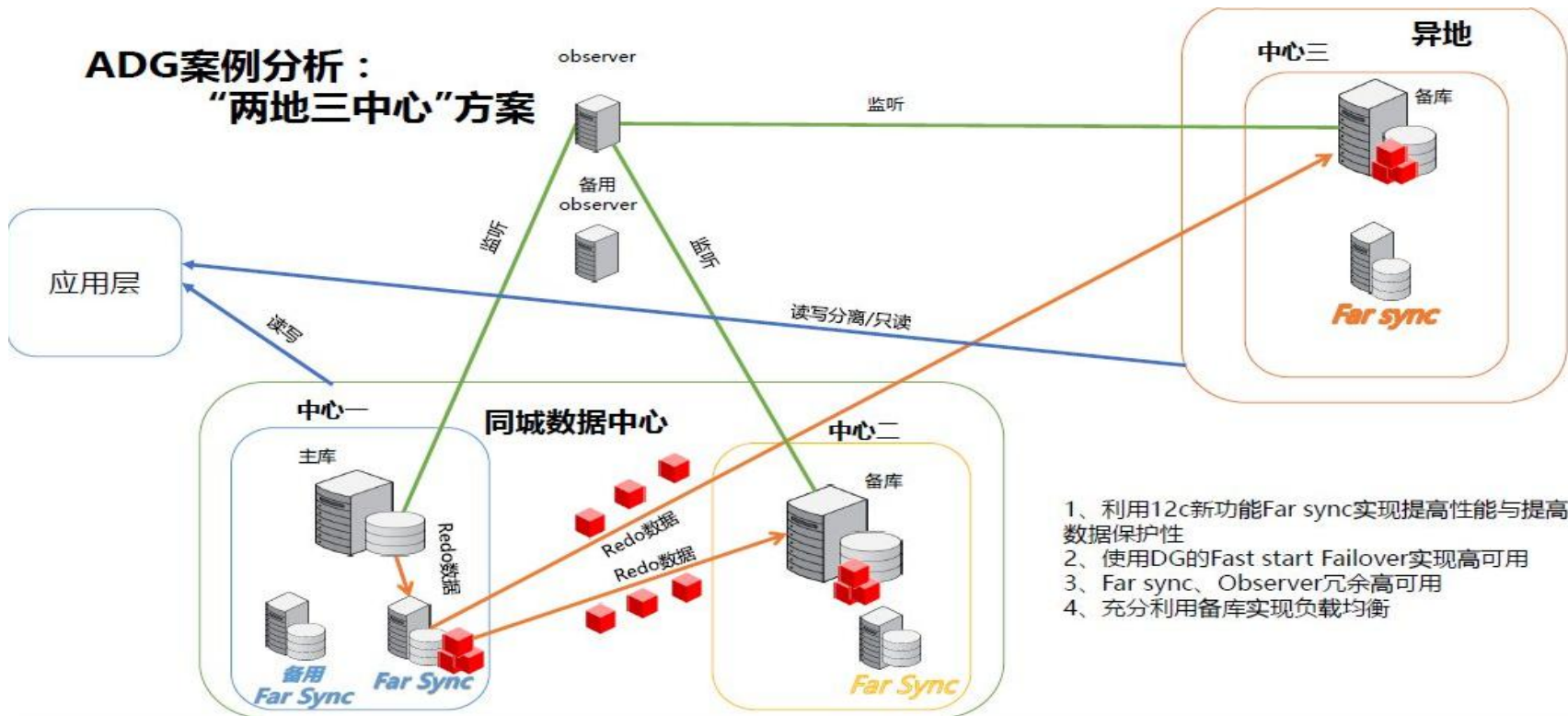


在12.1中，**备用数据库1**会在收到重做时实时将重做转发到**备用数据库2**：没有等待日志切换的延迟

备用数据库2 (ActiveDataGuard备用数据库) 是最新的，可供只读查询和报告使用

基于12c ADG “两地三中心” 方案

ADG案例分析： “两地三中心”方案



- 1、利用12c新功能Far sync实现提高性能与提高数据保护性
- 2、使用DG的Fast start Failover实现高可用
- 3、Far sync、Observer冗余高可用
- 4、充分利用备用库实现负载均衡

11.2 12.1 12.2 online 操作 增强

All Partition Maintenance Operations are now Online

| | |
|--------------|---|
| 11.2 & Prior | Create index online, rebuild index online, rebuild index partition online Add Column, Add Constraint enable novalidate |
| 12.1 | Online move partition Drop index online Set unused column online, alter column visible/invisible, alter index unusable online, alter index visible/invisible alter index parallel/noparallel |
| 12.2 | Alter table move online for non-partitioned tables Alter table from non-partitioned to partitioned online Alter table split partition online Create table for exchange (usable for online partition exchange) Move/merge/split partition maintenance operations can now do data filtering |

Oracle 12c新特性概述

新一代最大高可用架构

Oracle 多租户

信息生命周期管理(ADO等)

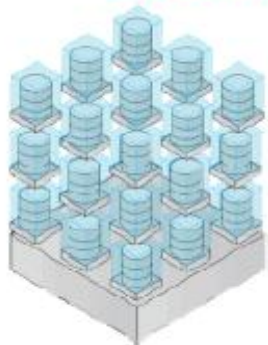
分布式数据库(弹性分片)

In-Memory

其它特性

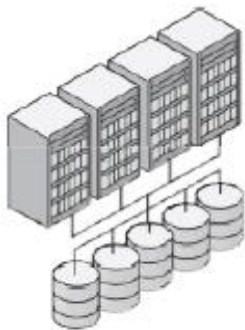
多种私有数据库云架构

虚拟机
DB性能减半



共享
服务器

专用数据库



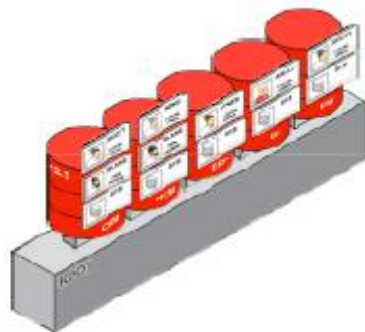
共享
服务器和操作系统

Schema整合



共享
服务器、操作系统和数据库

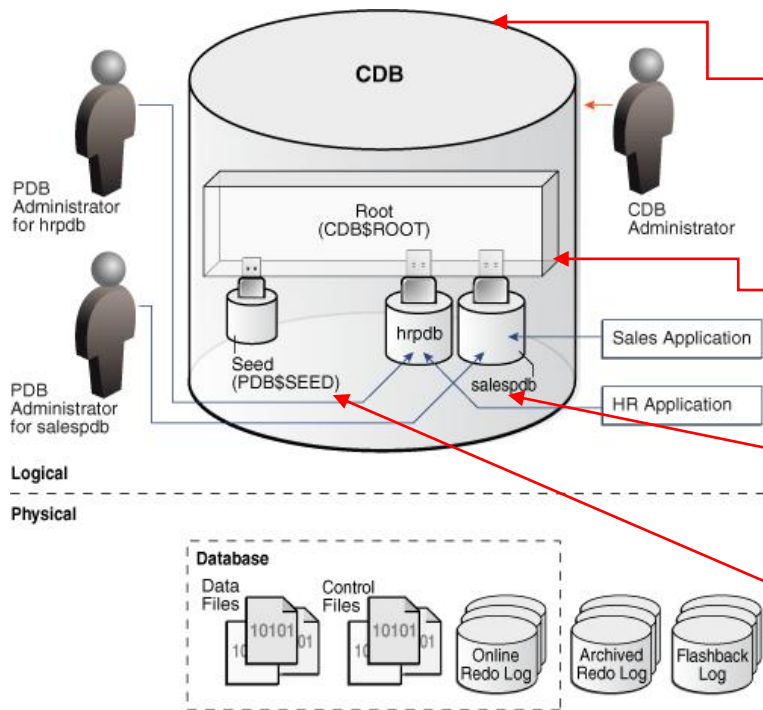
多租户整合



共享
服务器、操作系统和数据库

提高整合度

12c多租户 —完美的数据库整合和数据库云支持能力



CDB: 即所谓的“容器数据库”。Oracle数据库从此被分为两类：CDB 或者 非CDB ([non-CDB](#))。共性的操作可以在容器级别进行,把多个作为一个管理(升级, 高可用, 备份),需要的时候也可以分开控制

ROOT容器: 仅存放Oracle系统的用户与元数据。每个CDB中只有一个ROOT容器。所有的PDB都通过ROOT容器进行管理。

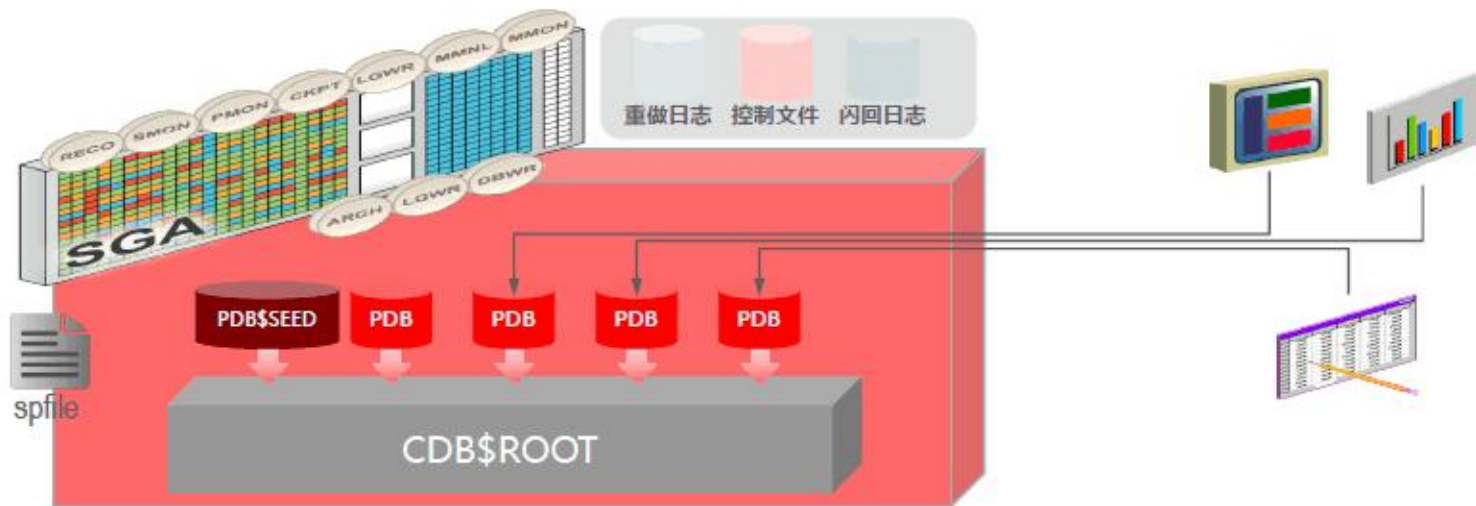
PDB: 仅存放与应用相关的数据,包括:应用的用户、元数据和数据。应用会话只访问PDB,所看到的就像non-CDB一样。每个应用的PDB都是自包含的,程序无需更改,快速部署(通过克隆方式),便携性(通过可插拔功能)

Seed PDB: 用于创建新的PDB的模板。

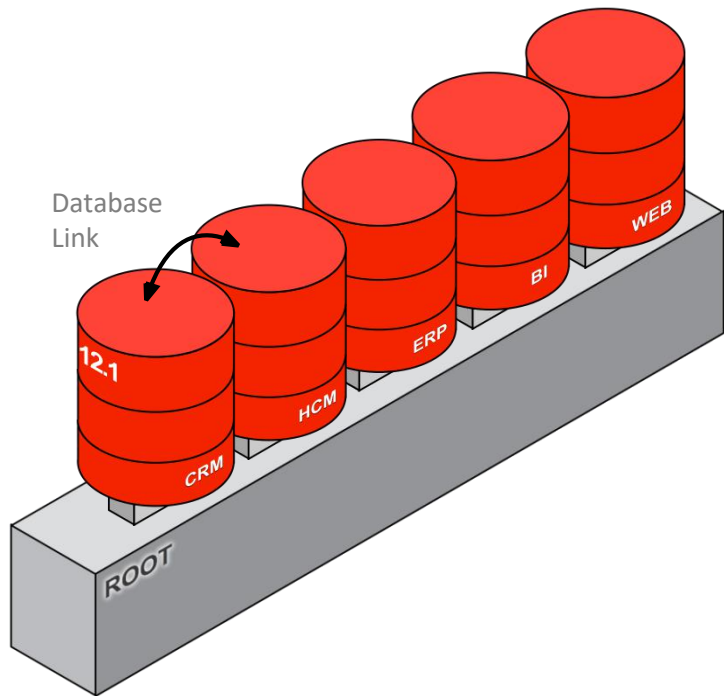
Pluggable Database的体系结构

12c多租户 — CDB与PDB

- 单一DB共享：SGA、后台进程、重做日志文件、控制文件
- 资源共享带来优势



多租户的特性



- 数据和用户隔离性
- PDB的Unplug与Plug操作
- 12.1支持 252个PDB
- 12.2支持4096个PDB
- 同一个CDB，跨PDB的快速数据库链接
- 确保与非 CDB 的完全向后兼容性
- 使用 RAC 和 Data Guard 进行完全操作
- 受到 Enterprise Manager 支持
- 与资源管理器集成
- Per-PDB Character Sets
- 允许对多个数据库进行集中管理
 - 备份或灾难恢复
 - 打补丁和升级

Data Dictionary Views



CDB_xxx All of the objects in the container database across all PDBs

DBA_xxx All of the objects in a container or pluggable database

ALL_xxx Objects accessible by the current user

USER_xxx Objects owned by the current user

```
SQL> SELECT view_name FROM dba_views WHERE view_name like 'CDB%';
```

- CDB_pdb: All PDBS within CDB
- CDB_tablespaces : All tablespaces within CDB
- CDB_users : All users within CDB (common and local)

```
SQL> SELECT table_name FROM dict WHERE table_name like 'DBA%';
```


PDB Data Migration

Old Solution:

-ADG
-OGG
-XTTS
-DATADUMP
-CTAS
-SQLLOADER
-...

New Solution:

✓ -PDB Hot Cloning (Data Copy)

1. Local Undo Mode
2. `.create pluggable database pdb1 from pdb2 / pdb2@db_link;`

-PDB Refresh (Data Copy)

1. `create pluggable database xx from oe@dblink1 refresh mode Manual/EVERY 1 MINUTES/NONE`
2. dblink should be created in target site connect to source site

✓ -PDB Relocate (Data Migration)

1. `CREATE PLUGGABLE DATABASE pdb5 FROM pdb5@clone_link RELOCATE <ONLINE>;`
2. dblink should be created in source site connect to target site
3. Local Undo

✓ -Unplug/plug

1. All kinds of CONVERT parameters

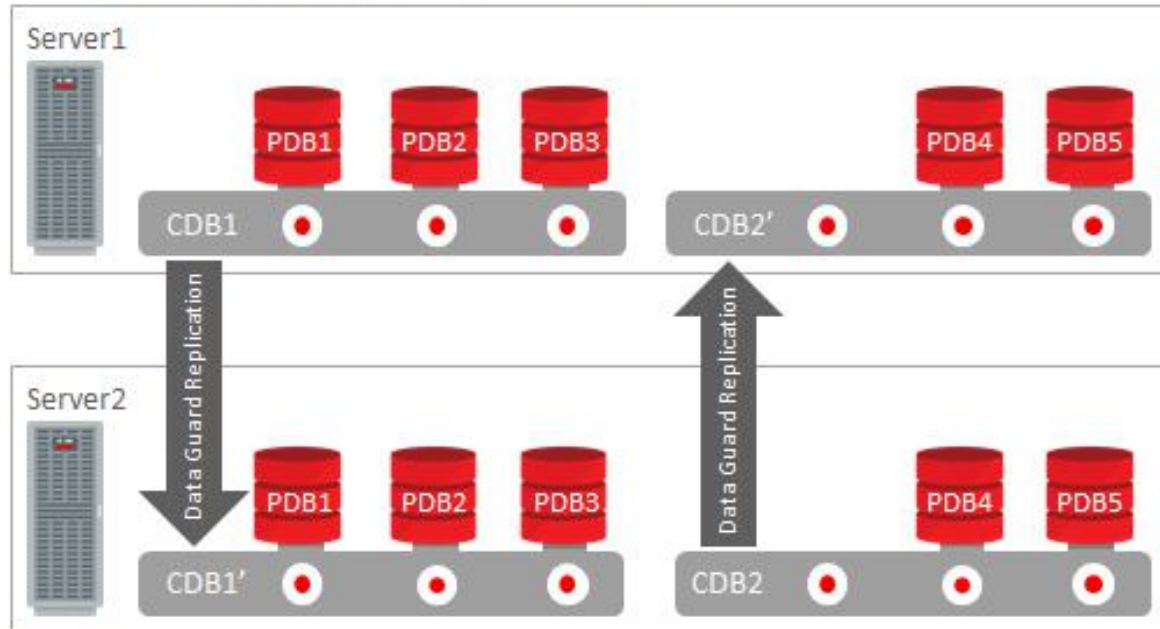
Resource Isolation



| 主要技术 | Prior To 12cR2 | 12cR2 | 备注 |
|------------------|----------------|-------|---|
| Service affinity | ✓ | ✓ | 最基本的隔离方式，通过service让不同应用优先连接不同节点。12c的PDB的open也可以跟着service。 |
| Instance Caging | ✓ | ✓ | 12cR2加强，可在PDB层面设置CPU_COUNT |
| Resource Manager | ✓ | ✓ | 可以在CDB内控制不同的PDB资源使用，也可以在PDB内部细粒度控制 |
| Memory Control | | ✓ | PDB级别设置更细粒度的内存控制例如设置参数"SGA_MIN_SIZE" |
| IO Control | | ✓ | 12cR2加强,CDB/PDB级别设置参数"MAX_IOPS"/"MAX_MBPS" |

Data Guard Enhancements for Multitenant

Supporting individual PDB-level switchover



- Two servers with two CDBs in each
- DG replication between CDB pairs in opposite directions
- Move PDB between CDBs in server
 - Effectively perform switchover

Oracle 12c新特性概述

新一代最大高可用架构

Oracle 多租户

信息生命周期管理

分布式数据库(弹性分片)

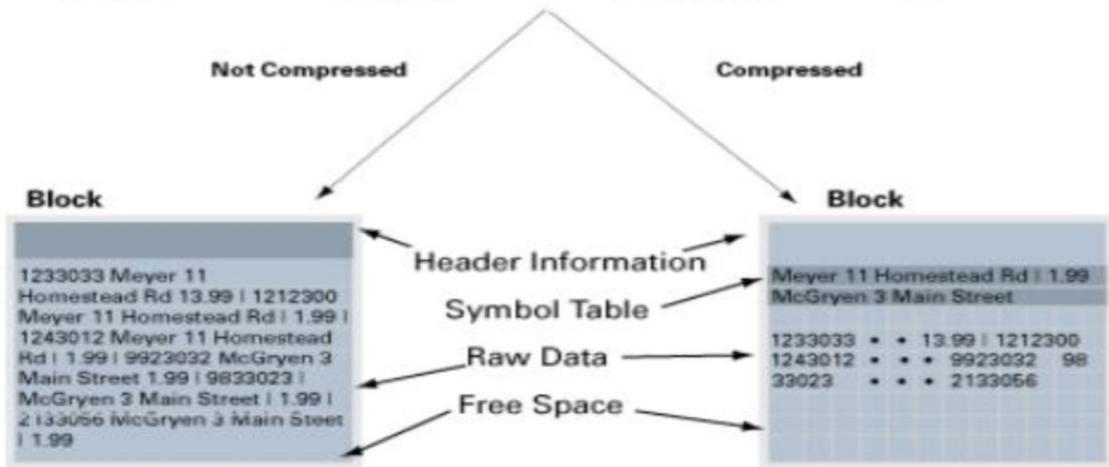
In-Memory

其它特性

11g/12C - 高级压缩

Compressed Block vs. Noncompressed Block

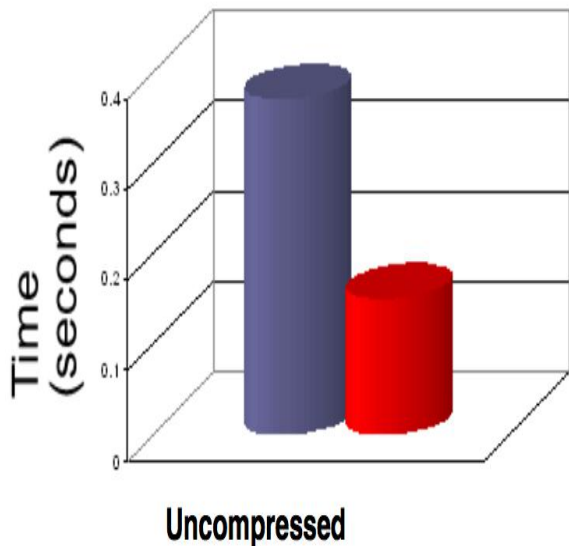
| Invoice_ID | Cust_Name | Cust_Addr | Sales_amt |
|------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1233033 | Meyer | 11 Homestead Rd | 13.99 |
| 1212300 | Meyer | 11 Homestead Rd | 1.99 |
| 1243012 | Meyer | 11 Homestead Rd | 1.99 |
| 9923032 | McGryen | 3 Main Street | 1.99 |
| 9833023 | McGryen | 3 Main Street | 1.99 |
| 2133056 | McGryen | 3 Main Street | 1.99 |



- 提高性能和节省存储资源，进而节省网络带宽，内存等资源
- 在一个Block内通过可跨列的多行去重，达到压缩目的
- 数据Metadata关系存放在Symbol Table中记录
- 可在内存中直接读取压缩的Block，无需解压
- 同样的内存可以放入更多的数据，Buffer Cache效率提高

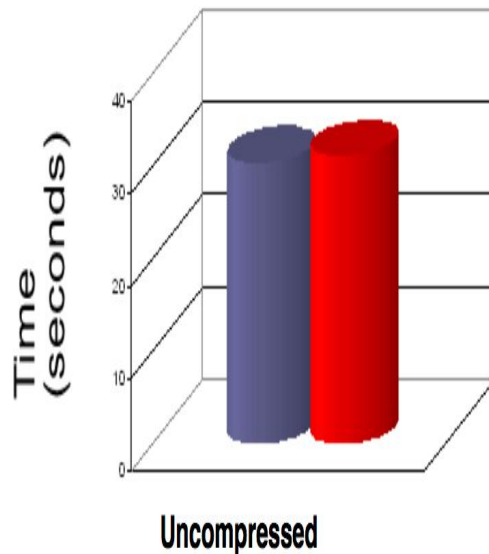
12C - 高级压缩

Table Scan Performance



**2.5x Faster vs.
Uncompressed Data**

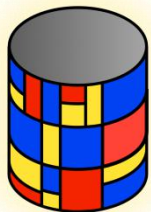
DML Performance



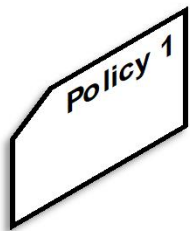
**Less than 3% CPU Overhead
with Compressed Data**

12C相关新特性 - Heat Map和ADO

简化数据生命周期管理



- 在内存中的Heat Map会在Segment和Block级别跟踪数据
 - 周期写入的数据
 - 通过什么方式访问的数据



- 使用附加与表上的策略机制基于数据访问情况来决定压缩或分级存储
 - 表和分区能够在保持压缩的情况下在不同层次中移动，同时仍然可以访问

Oracle 12c新特性概述

新一代最大高可用架构

Oracle 多租户

信息生命周期管理(ADO等)

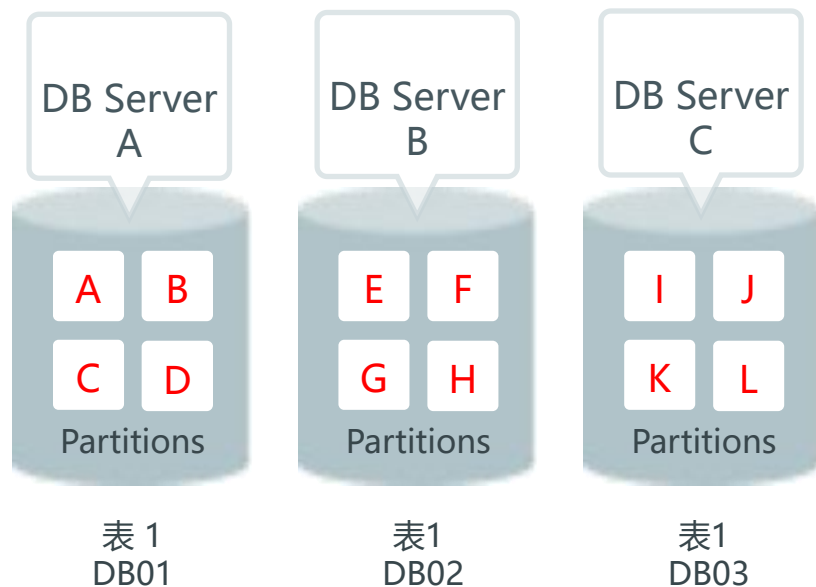
分布式数据库(弹性分片)

In-Memory

其它特性

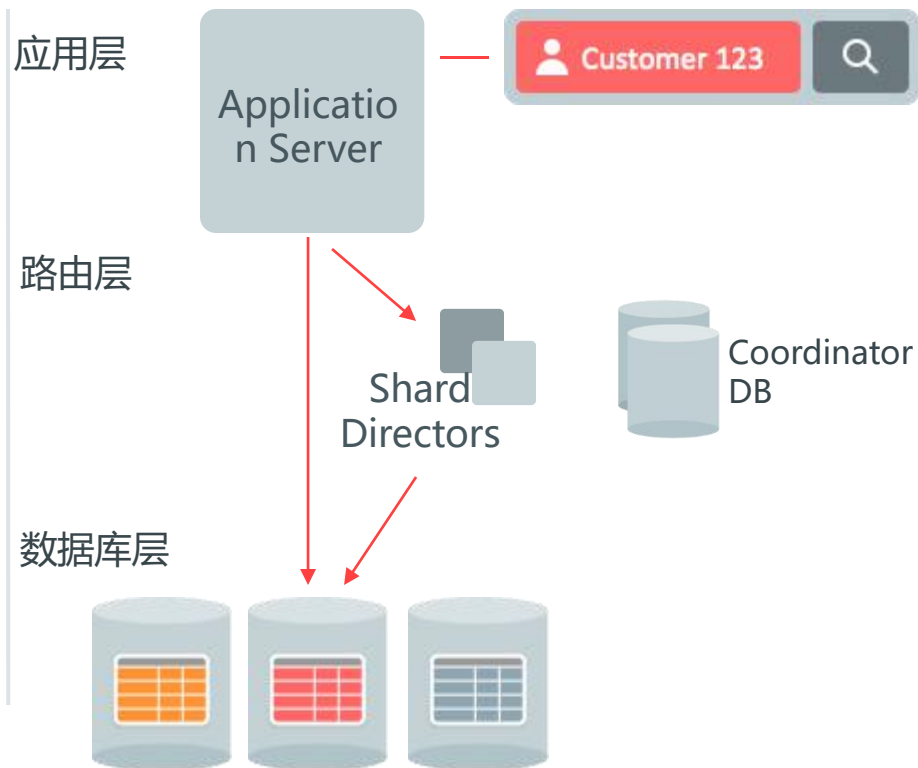
数据库分片 (Database Sharding)

- 跨独立数据库的数据**水平分割** (分片)
 - 一个分片单元有自己的CPU, 内存和磁盘
 - 每个分片单元保存一个数据子集
 - 分片单元通过复制实现可用性和附加可扩展性
 - 应用程序必须明确地设计成分片
- 线性**扩展性** - 数据, 工作负载和用户的线性扩展
- 最大化**故障隔离**
 - 单一故障只影响一个分片单元
 - 跨分片的不同数据库版本



通过分片键实现基于会话的路由

- 客户指定服务和分片键 (例如 : customer_id)
- 分片管理器查询服务/分片键, 并且将客户端重新定向到含有相应数据的分片数据库
- 客户直接在分片上执行SQL语句



Oracle 12c新特性概述

新一代最大高可用架构

Oracle 多租户

信息生命周期管理(ADO等)

分布式数据库(弹性分片)

In-Memory

其它特性

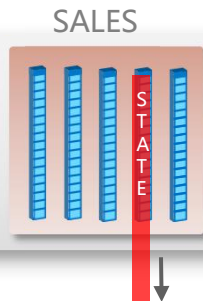
12c之前，缓存格式只能二选一

行式缓存



- 基于行方式交易型应用运行更快
 - 快速处理涉及少量的行但很多列的数据
 - 例如: 插入或查询一个销售订单

列式缓存

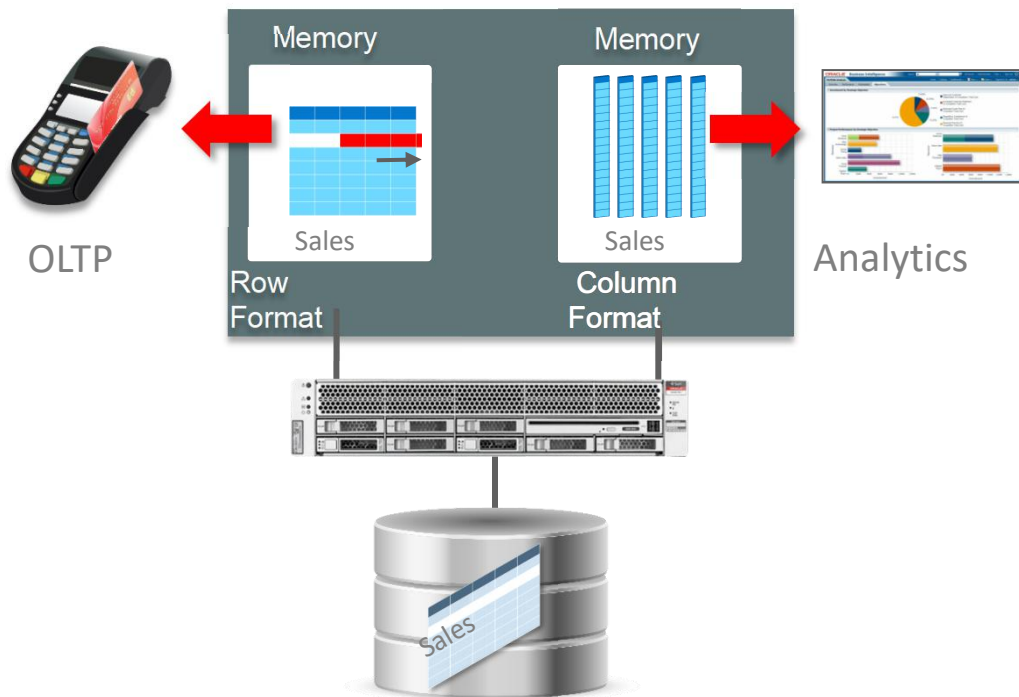


- 基于列方式分析型应用运行更快
 - 快速处理涉及少量的列但很多行的数据
 - 例如：按状态计算销售总额的报表

12c Database In-Memory选件，两种缓存与



- 同一张表，在内存中同时存在其行、列两种格式
- 纯内存格式，不单独记日志
- 数据发生变化时，两种格式保持交易一致性，并且开销接近零。
- 使用面向内存优化的压缩
 - 减少内存使用 2x 到 10x
- 分析和报表应用使用列格式，OLTP应用使用行格式

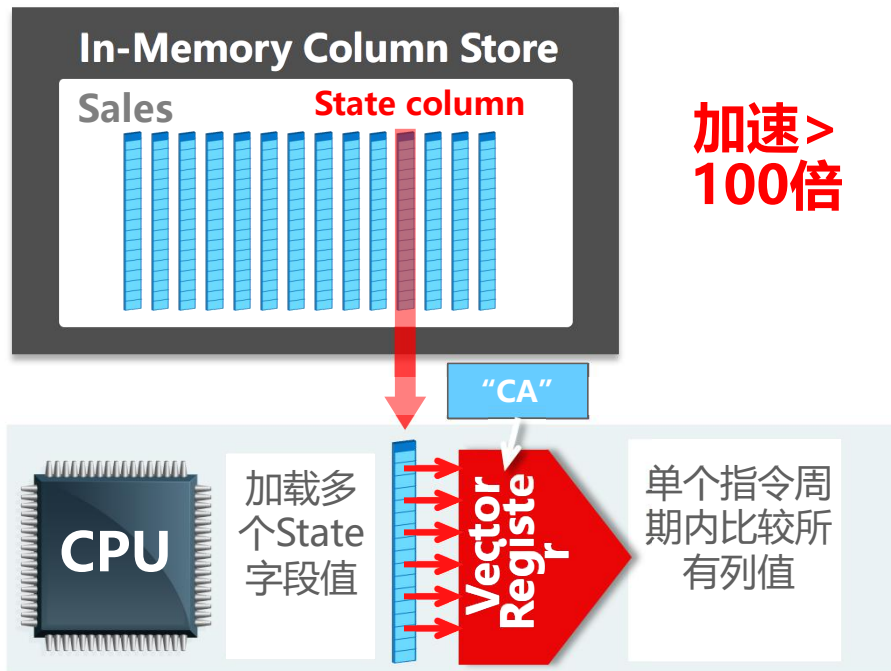


亚秒级找到任何业务数据



- 每个CPU 扫描本地内存中的列存储数据
- 扫描使用超快速SIMD (single instruction multiple data values) 向量指令
- 每个CPU核芯的扫描率达**数十亿行/秒**

例子: 查找一个省的所有销售额



IN-MEMORY-Key Tips



1. IMCU : The Unit store real data in column format
2. SMU : The Unit store METADATA
3. TRANSACTION JOURNAL : Just like undo ,for consistent read
4. Support PDB
5. Support RAC :Distrbute by partition/hash/rowid
6. Support Compress
7. Priority : critical > high > medium > low

Oracle 12c新特性概述

新一代最大高可用架构

Oracle 多租户

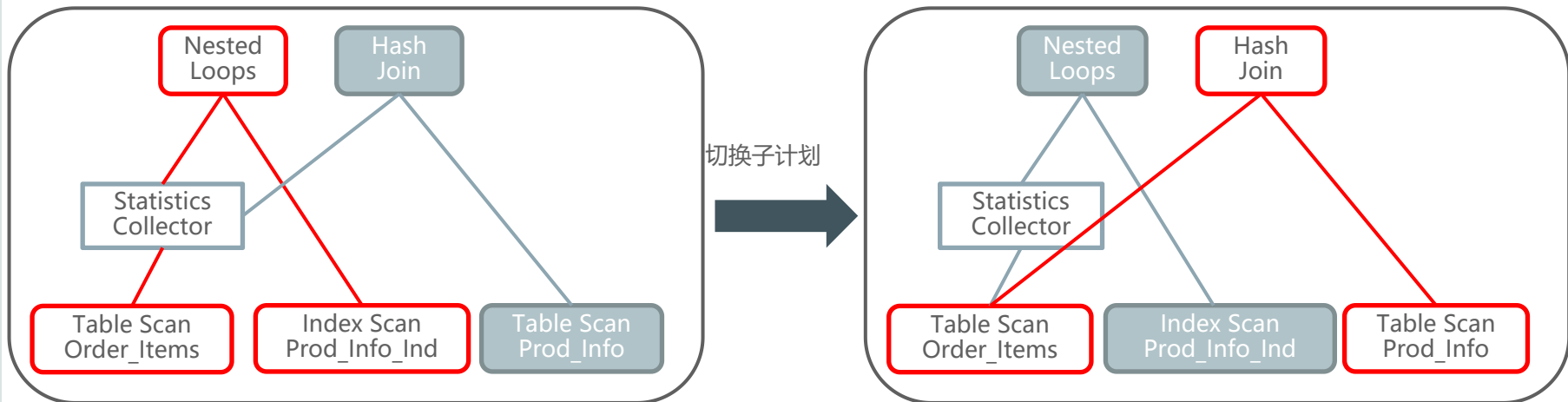
信息生命周期管理(ADO等)

分布式数据库(弹性分片)

In-Memory

其它特性

12C相关新特性 - 自适应执行计划



自适应的执行计划Adaptive Plan 是在优化器第一次硬解析得到执行计划后，在运行时可以选择了与原计划有区别的子计划。自适应执行计划是，当基于执行中获得的行，主要用于解决列倾斜造成的多个执行计划中选择问题

Oracle Database 12c 中的并发统计信息增强



- 自动统计信息搜集作业使用并发操作。
- 通过仔细规划资源使用率上限可防止因并发搜集统计信息而导致系统使用过度。
- 允许并发搜集索引统计信息。
- 允许并发搜集多个分区表的统计信息。

Oracle Database 12c 统一审计

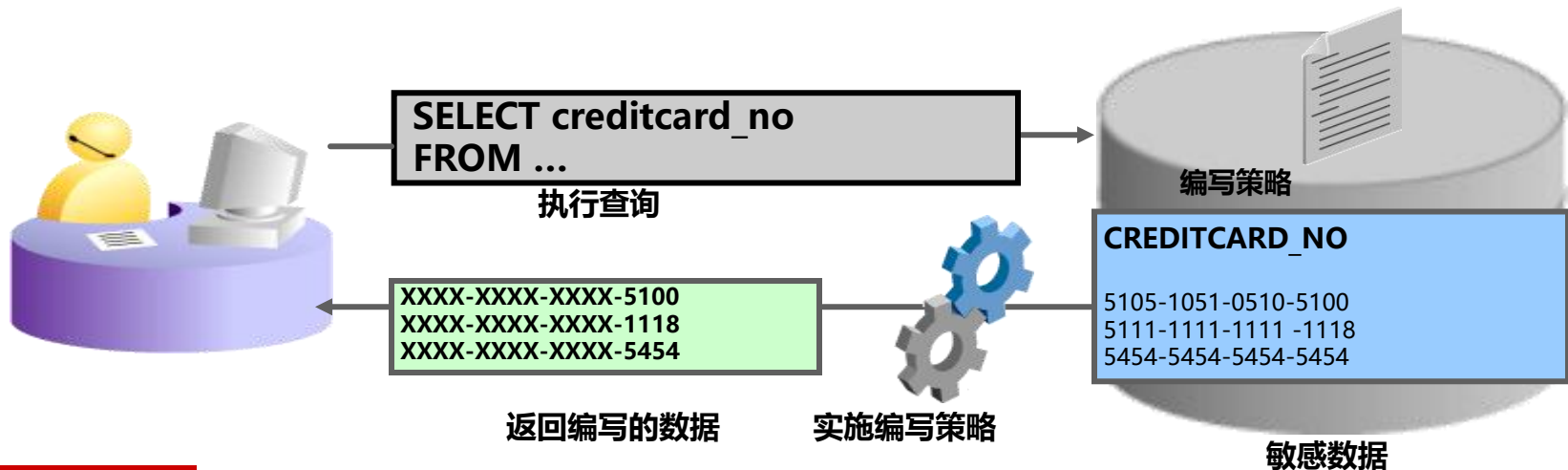


- 简单性：
 - 审计选项组合为一个简单的审计策略
 - 更简单的基于操作的审计配置
 - 基于条件的审计配置
 - 排除用户，使其免于审计
- 整合：单个统一审计线索
- 安全性：
 - 只读审计线索表
 - 与审计配置相关的任何操作都接受审计
 - 所有 SYS 用户操作都接受审计
 - 通过审计角色划分审计管理职责
- 性能：
 - 开销可忽略不计

Oracle 数据编写- 更便捷的数据脱敏



- 基于用户名、IP 地址、应用程序上下文和其他因素的动态数据编写
- 数据库中透明、一致的实施
- 对生产工作量没有明显影响
- 适用于呼叫中心、决策支持系统以及包含 PII、PHI 和 PCI 数据的系统



32K Varchar2 长度

- VARCHAR2、NVARCHAR2 和 RAW 数据类型的最大大小增加到 32767 字节。

声明列长度为 **4000 字节或更少的** VARCHAR2 和 NVARCHAR2 列以及声明列长度为 2000 字节或更少的 RAW 列在行内存储。

声明列长度**大于 4000 字节**的 VARCHAR2 和 NVARCHAR2 列以及声明列长度大于 2000 字节的 RAW 列称为扩展字符数据类型列，它们在行外存储。

- MAX_STRING_SIZE 控制 SQL 中扩展数据类型的最大大小。

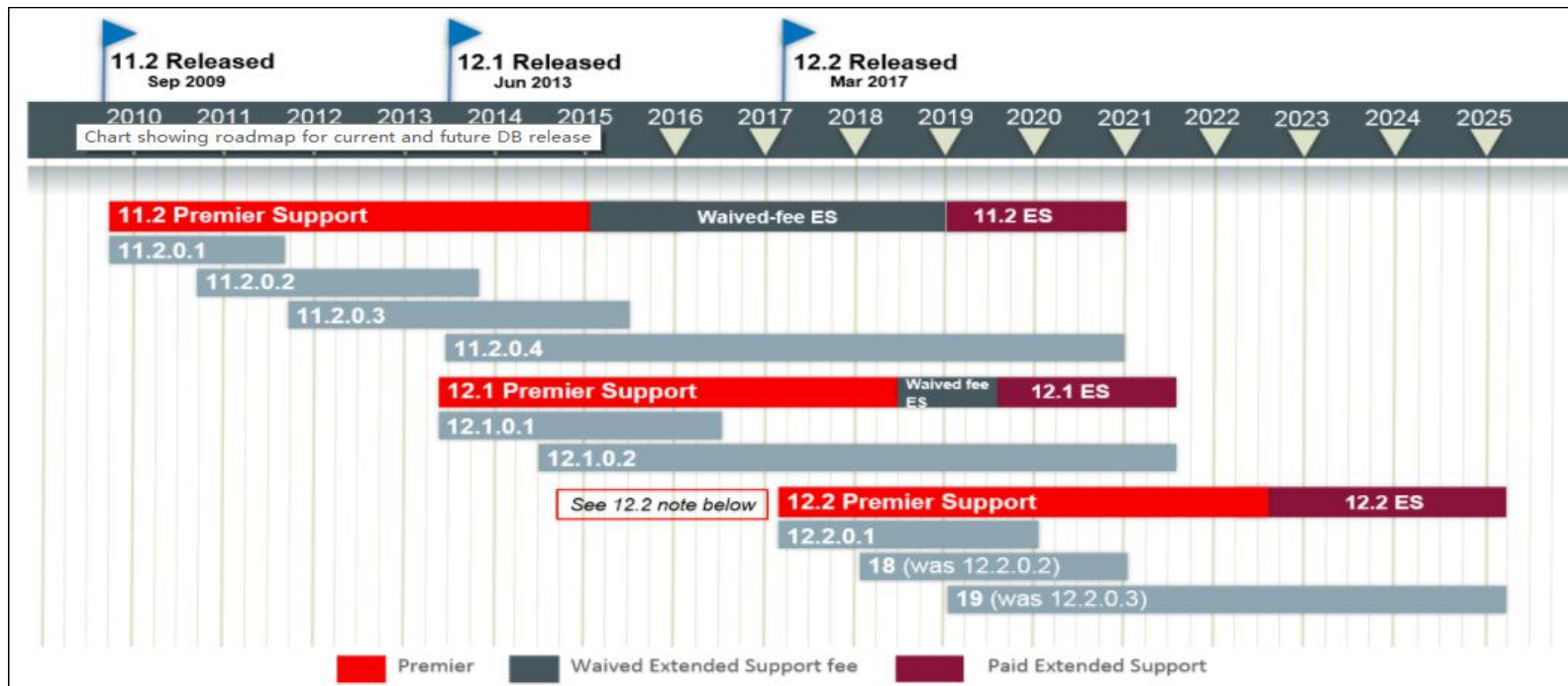
```
MAX_STRING_SIZE = { STANDARD | EXTENDED }
```

议题安排

- 1 Oracle12c技术概览
- 2 Oracle12c升级最佳实践
- 3 Oracle12c实施案例
- 4 Oracle ACS 服务

Oracle12c升级最佳实践

- 1 升级方案的选型
- 2 各个阶段主要任务
- 3 项目成功的关键因素

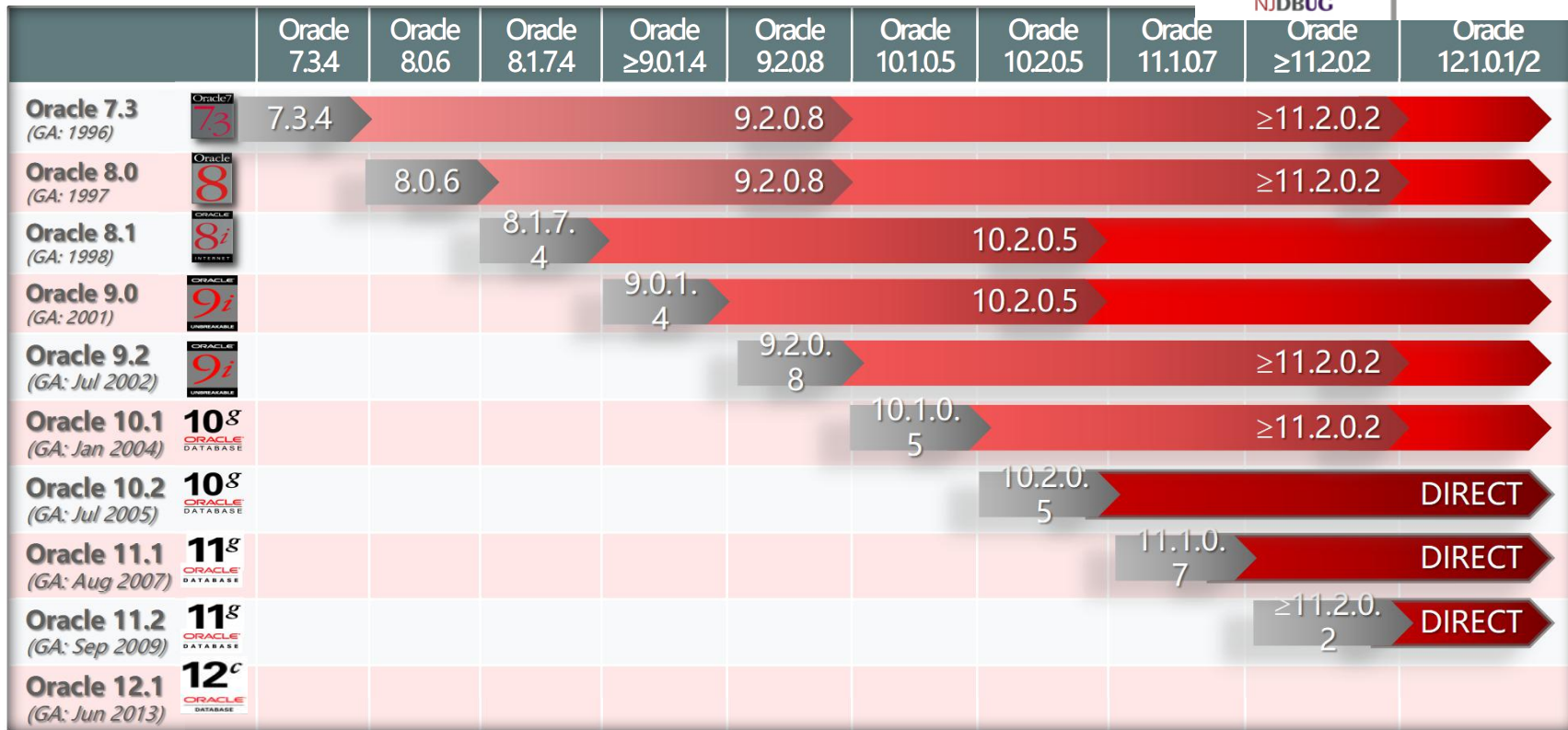


Oracle数据库版本发布计划



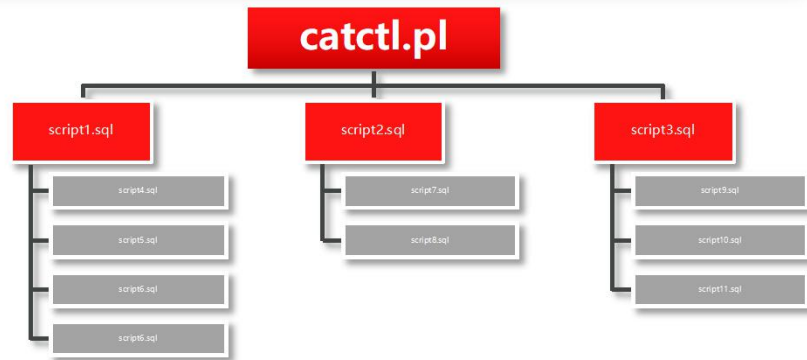
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------|-------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|
| Linux x86 | <i>Not planned</i> | <i>Not planned</i> | <i>Not planned</i> | 28-Aug-2013 | 23-Sep-2011 | 13-Sep-2010 | 1-Sep-2009 | 18-Sep-2008 | 30-Apr-2010 | 17-Mar-2008 | 24-Feb-2006 |
| Linux x86-64 | 1-Mar-2017 | 22-Jul-2014 | 25-Jun-2013 | 27-Aug-2013 | 23-Sep-2011 | 13-Sep-2010 | 1-Sep-2009 | 18-Sep-2008 | 30-Apr-2010 | 17-Mar-2008 | 24-Feb-2006 |
| Oracle Solaris SPARC (64-bit) | 1-Mar-2017 | 22-Jul-2014 | 25-Jun-2013 | 29-Aug-2013 | 1-Oct-2011 | 24-Sep-2010 | 6-Nov-2009 | 06-Oct-2008 | 19-May-2010 | 30-Apr-2008 | 05-Feb-2006 |
| Oracle Solaris x86-64 (64-bit) | 1-Mar-2017 | 22-Jul-2014 | 25-Jun-2013 | 29-Aug-2013 | 1-Oct-2011 | 24-Sep-2010 | 25-Nov-2009 | <i>Not planned</i> | 19-May-2010 | 13-Nov-2008 | <i>Not planned</i> |
| Microsoft Windows x64 (64-bit) | 16-Mar-2017 | 25-Sep-2014 | 9-Jul-2013 | 25-Oct-2013 | 11-Nov-2011 | 15-Dec-2010 | 2-Apr-2010 | 13-Nov-2008 | 27-Jul-2010 | 16-May-2008 | <i>Not planned</i> |
| HP-UX Itanium⁹ | 13-Apr-2017 | 14-Nov-2014 | 9-Jan-2014 | 10-Oct-2013 | 29-Oct-2011 | 19-Oct-2010 | 22-Dec-2009 | 06-Oct-2008 | 3-Jun-2010 | 30-Apr-2008 | 07-Jun-2006 |
| HP-UX PA-RISC (64-bit) <i>See footnote 8 below</i> | <i>Platform desupported ⁸</i> | <i>Platform desupported ⁸</i> | <i>Platform desupported ⁸</i> | 2-Jan-2014 | 16-Feb-2012 | 15-Mar-2011 | 20-May-2010 | 11-Nov-2008 | 15-Dec-2010 | 02-Jun-2008 | 05-Feb-2006 |
| IBM AIX on POWER Systems | 13-Apr-2017 | 14-Nov-2014 | 9-Jan-2014 | 10-Oct-2013 | 29-Oct-2011 | 19-Oct-2010 | 22-Dec-2009 | 06-Oct-2008 | 3-Jun-2010 | 15-May-2008 | 05-Feb-2006 |
| IBM Linux on System z | 6-Jun-2017 | 14-Nov-2014 | 9-Jan-2014 | 9-Jan-2014 | 1-Dec-2011 | 30-Mar-2011 | <i>Not planned</i> | <i>Not planned</i> | 3-Jan-2011 | 16-Dec-2008 | 26-Aug-2006 |
| Microsoft Windows (32-bit) | <i>Not planned</i> | <i>Not planned</i> | <i>Not planned</i> | 25-Oct-2013 | 11-Nov-2011 | 15-Dec-2010 | 5-Apr-2010 | 10-Oct-2008 | 19-Jul-2010 | 17-Mar-2008 | 13-Feb-2006 |

数据字典 升级Database 12c路径



新的并行升级,提速 40%

```
$ > $ORACLE_HOME/perl/bin/perl catctl.pl -n 8 catupgrd.sql
```



跨Endianness 迁移



– 逻辑导出/导入 exp /imp



– (从Oracle 9i 开始,基本选项)

- 支持导入Oracle V5及以上

- exp 在 Oracle 11g不再support, 虽然文件存在并可使用。

- Imp仍然支持

数据泵 expdp / impdp
(Oracle 10g 开始,更好的选项)

跨平台可传输表空间 (XTTS)

更复杂、更多的步骤

Transportable Tablespaces

XADATA

DATABASE MACHINE



IT大咖说
知识共享平台

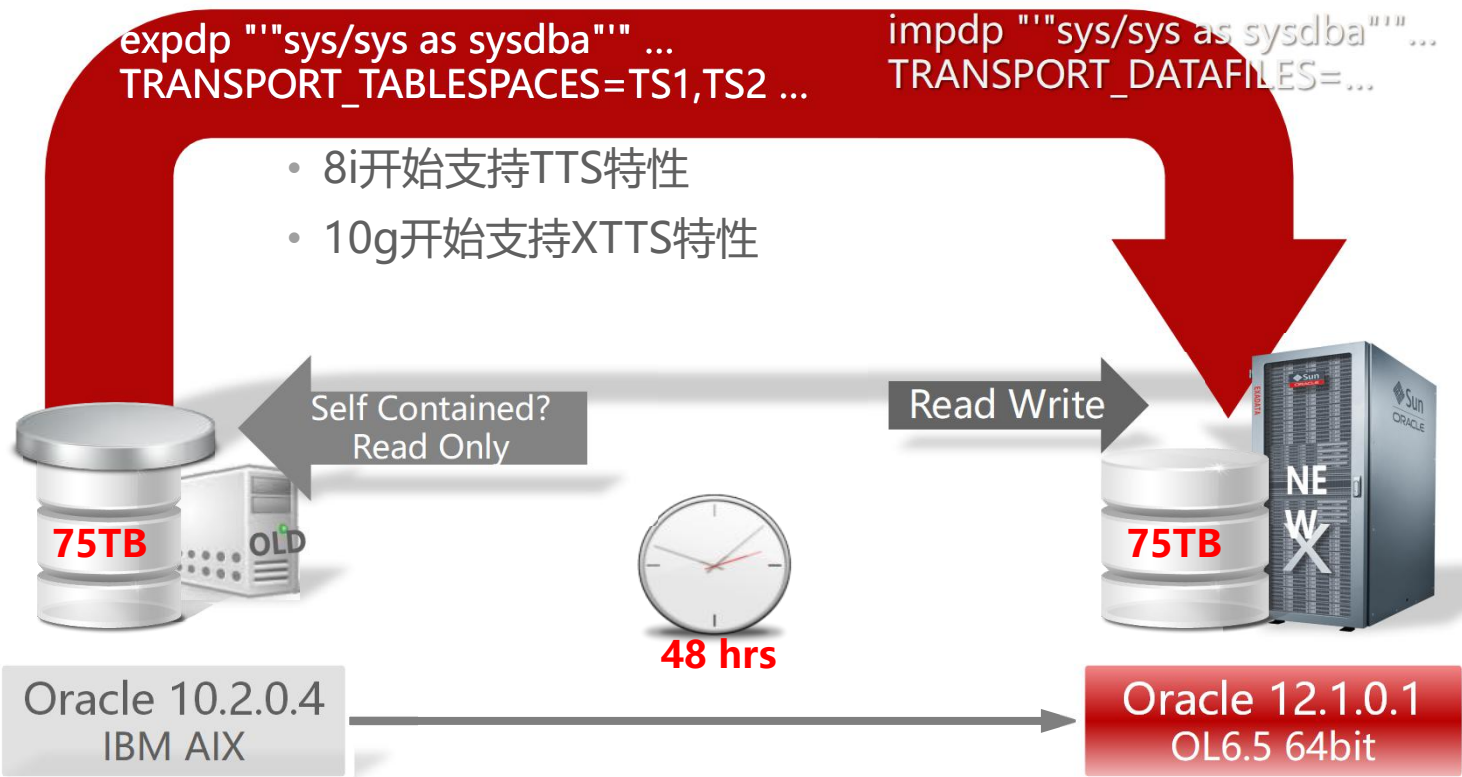
传输表空间TTS概念



```
expdp "'sys/sys as sysdba'" ...  
TRANSPORT_TABLESPACES=TS1,TS2 ...
```

```
impdp "'sys/sys as sysdba'" ...  
TRANSPORT_DATAFILES=...
```

- 8i开始支持TTS特性
- 10g开始支持XTTS特性



跨平台传输表空间(XTTS)概念



- 跨平台支持
- V\$TRANSPORTABLE_PLATFORM

LITTLE ENDIAN PLATFORMS

HP IA Open VMS
HP Open VMS
HP Tru64 UNIX

Linux IA (32-bit)
Linux IA (64-bit)
Linux x86 64-bit

Microsoft Windows IA (64-bit)
Microsoft Windows x86 64-bit
Microsoft Windows IA (32-bit)

Solaris Operating System (x86)
Solaris Operating System (x86-64)

FILE



COPY



BIG ENDIAN PLATFORMS

Apple Mac OS

HP-UX (64-bit)
HP-UX IA (64-bit)

FILE



COPY

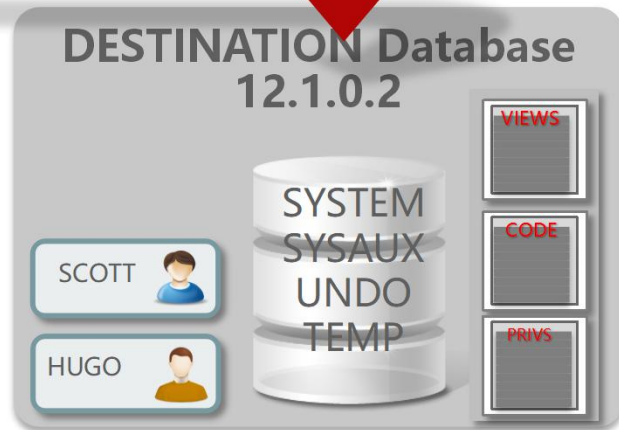
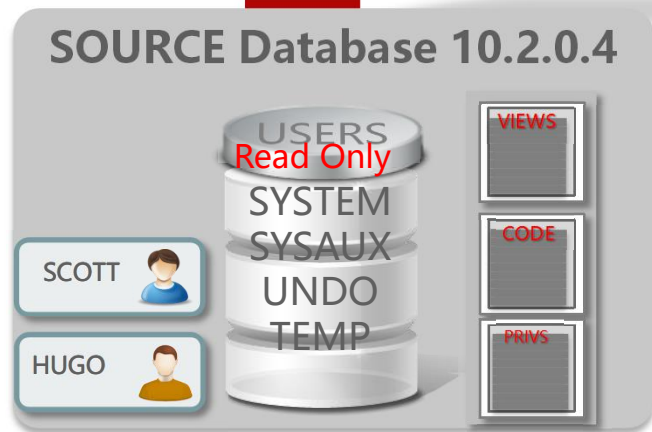
AIX-Based Systems (64-bit)
IBM zSeries Based Linux
IBM Power Based Linux

Solaris[tm] OE (32-bit)
Solaris[tm] OE (64-bit)

升级/迁移: Transportable Tablespaces



重建meta 信息
(views, synonyms, trigger, roles etc)



可传输表空间(Transportable Tablespaces)



- 以下场景TTS 可能不是好的方案...

- 太多的对象需要重建rebuild

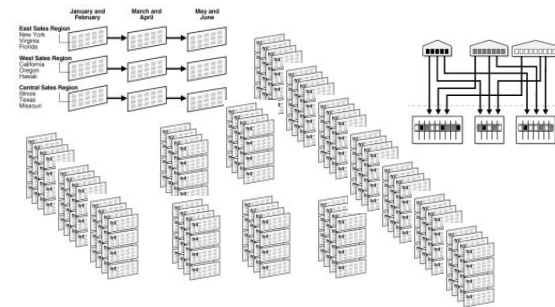
- 视图, 同义词, 序列 ...

- **数据库简单最适合TTS !!!**



- 表空间中有太多的对象导致meta expdp/impdp慢

- (二级)分区, 分区索引 ...



- TTS最大**痛点**

- **停机时间:**

- 拷贝大量的数据
- 字节序之间转换多个表空间

- 新技术: **避免拷贝和转换阶段**

- RMAN 可以跨平台转换**增量备份**

- Oracle 11.2.0.3 for Exadata only
- Linux x86-64 with Oracle 11.2.0.4
- all platforms starting with Oracle 12c
- [MOS Note:1389592.1](#) for description and Linux perl scripts

跨平台增量备份 XTTS - 概要步骤

(1). 源库和目标库环境准备

- 1).XTTS 先决条件梳理
- 2).迁移对象
- 3).....

(2).提前准备工作

- 1).源环境必须有bash
- 2).评估XTTS需要的补丁
- 3).检查无效对象
- 4).在目标端创建检查用dblink
- ...

(3). rman_xttsconvert软件包准备和配置

(4).迁移过程简要步骤

- 1). 拷贝数据文件 (dbms_file_transfer /rman)
- 2).【源库端】第1次增量备份和recover
- 3).【源库端】第2-N次增量备份
- 4).【源端】停止应用程序
- 5).【目标端】最后一次的recover
(包含 “【源库端】表空间设置为read only” 等)
- 6).元数据同步
- 7).原库|目标库表空间设置为read write
- 8).【目标端】 导出导入XTTS元数据
- 9).【目标端】 导出导入其它元数据
- 10).【目标端】 导入XTTS 表空间外的对象
- 11).迁移后新旧环境比对
- 12).其它收尾工作

零停机升级?

零停机方案说明

- **真正**零停机很难达到
- 使用复制技术可大幅降低停机时间
 - (1).客户端应用程序切换时间为最小停机时间
 - (2).双活的场景可能实现零停机

复制技术概念:



- 技术:
 - Oracle Golden Gate

Oracle Golden Gate 简要介绍



IT大咖说
知识共享平台



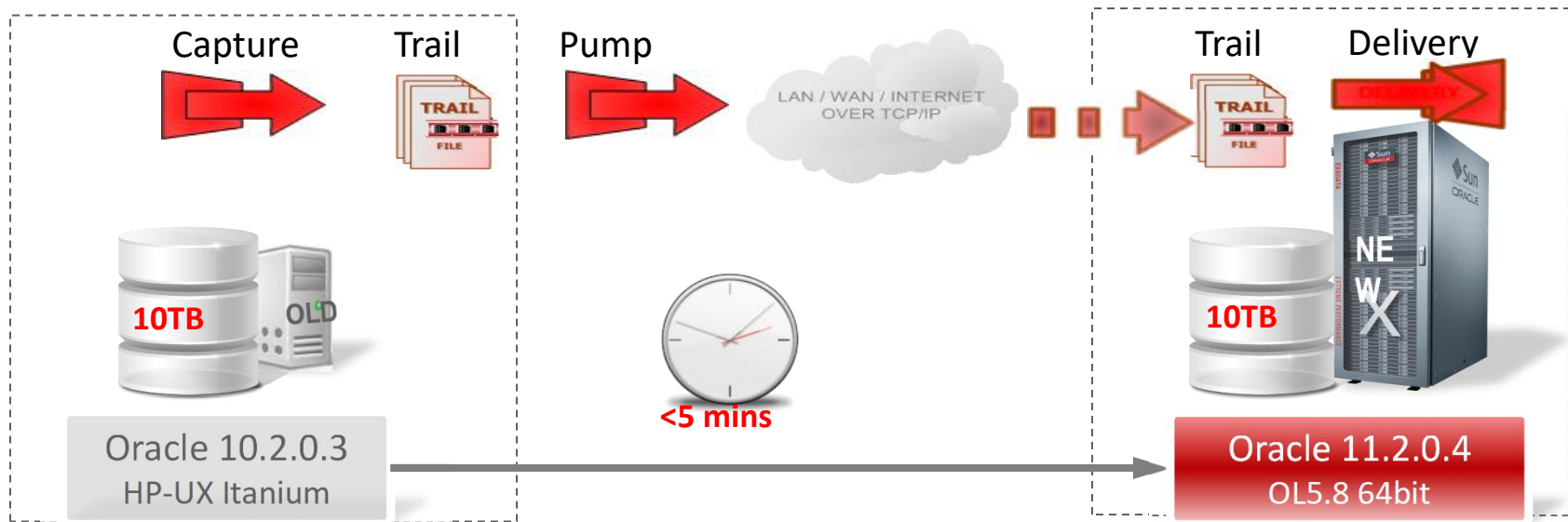
- 支持多个Oracle数据库版本
 - Golden Gate 12.1 supports Oracle \geq 11.1.0.6
 - Golden Gate 11.2 supports Oracle \geq 10.2.0.4
 - For earlier database versions (8i (DML only), 9i-11.1) use Golden Gate 10.4
- 同时支持非Oracle数据库 (DB2,MYSQL,SQLSERVER,Informix,Teradata ...)
- Golden Gate 12c 支持大数据,支持不一致数据的自动修复,支持从ADG(Oracle Active Data Guard)进行数据捕获,

Oracle Golden Gate 技术架构



启动源端

建立数据库拷贝(Data Pump 或 TTS)



各种升级方案对比



| 方案 | 跨平台 | 技术复杂性 | 适用场景 |
|----------------------|-----|-------|--|
| 升级数据字典 | 不支持 | 较简单 | 数据量大，停机时间窗口在2-3小时左右的系统，核心步骤大约40分钟左右，和安装组件相关，和数据量关联不大 |
| Exp/Expdp | 支持 | 简单 | 数据量小/较小，停机时间窗口较长的系统 |
| TTS(10g以前版本) | 不支持 | 较简单 | 数据量不大，Package等对象不是特别多的系统 |
| XTTS(10g及之后版本) | 支持 | 较简单 | 数据量不大，Package等对象不是特别多的系统 |
| XTTS增量备份+Full export | 支持 | 较为复杂 | 数据量大，增量数据相对较小，Package等对象不是特别多的系统 |
| GoldenGate方案 | 支持 | 复杂 | 数据量大，停机时间窗口要求最短的系统 |

Oracle12c升级最佳实践

- 1 升级方案的选型
- 2 各个阶段主要任务
- 3 项目成功的关键因素

升级常见问题



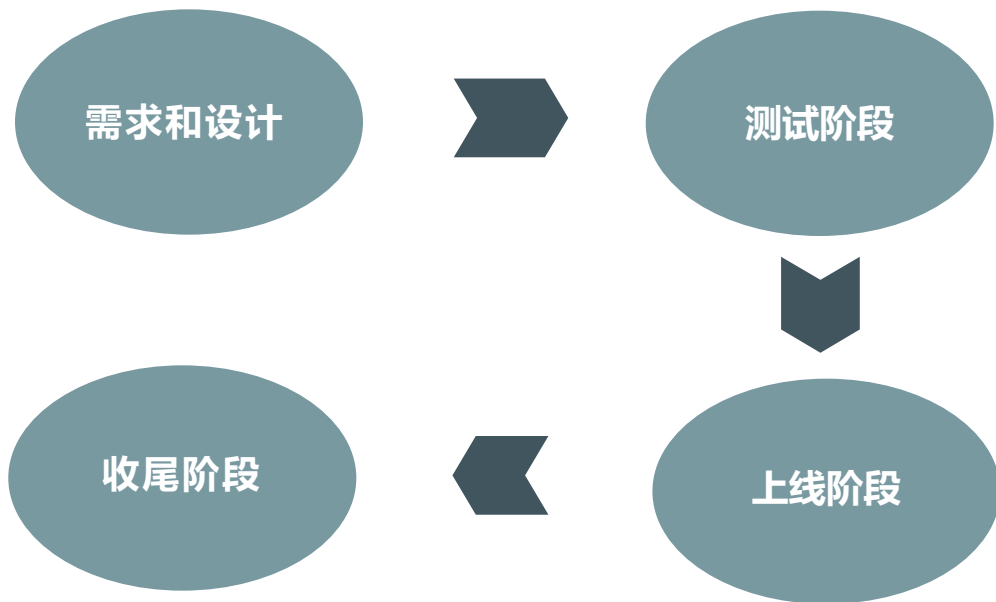
上线前一些配置被别人更改

升级过程不顺利，升级过程出异常或者严重超时

上线后遇到高危bug

升级后遇到大范围性能问题

升级项目的主要阶段



需求 and 设计阶段主要任务

- 1 需求分析
- 2 生产环境评估分析
- 3 补丁和参数估分析
- 4 升级/回退计划和方案的拟定

新版本的新特性、参数评估



从架构、优化器、初始化参数、性能和监控等5个方面进行新特性的研究，保留稳定的新特性，关闭存在缺陷、无Patch修复的新特性。

架构: 体系结构、并行查询,回收站,HASH排序,后台进程。

优化器: Oracle12g在优化器和统计信息区域的重要变化。

初始化参数: 12c新增、Deprecated、Obsolete的数据库参数。

性能和监控: Hang管理器、等待事件、SQL自动调整顾问。

管理:PASSWORD_GRACE_TIME、PASSWORD_LIFE_TIME、alert.log和其它跟踪文件路径、数据库自动维护任务、数据文件写入错误。

测试阶段主要任务

- 1 测试环境搭建
- 2 升级/回退测试和预演
- 3 功能测试
- 4 性能测试
- 5 高可用测试

真正应用测试 - SPA测试与DB replay



SPA测试目的：

Oracle 12c相比10g/11g变化较大，包括优化器，新特性，为避免升级带来部分SQL的性能退化，通过ORACLE的SPA工具提前对SQL升级前后的执行计划进行对比分析，并制定相应的解决方案。

SPA分析方法论:

- (1).查找性能下降的root cause(是否是优化器的特性变化，参数影响).
- (2).查找解决方案
 - 1).增加索引。
 - 2).创建SQL PROFILE。
 - 3).重新收集统计信息
 - 4).改写SQL
 - 5).调整表的分区方式
 - 6).调整CBO参数

经过上述调整后，需要重新运行SPA任务,验证调整**全局**是否有效。

真正应用测试 - SPA测试与DB replay



DB replay测试目的：

- 1.在测试环境中重放真实的生产数据库 workflow
- 2.在系统上线前识别、分析与修正系统潜在的不稳定性
- 3.捕获生产系统的工作负载
 - 捕获包括真实的数据装载、时间段与并发特征的整个生产系统工作负载
 - 将捕获的工作负载移至测试环境
- 4.在测试环境中重放工作负载
 - 在测试系统中生成期望的变化
 - 重放具有整个生产特征的工作流
 - 遵从提交次序
- 5.分析与报告错误
 - 数据差异
 - 性能差异

上线阶段主要任务

- 1 上线前环境封版检查
- 2 上线前性能基线采集
- 3 各项准备工作就绪情况复核
- 4 正式上线

收尾阶段任务

- 1 现场值守
- 2 上线前后性能比对
- 3 性能优化
- 4 升级项目总结
- 5 项目移交

系统升级项目流程与计划



项目内容

- 项目准备(系统调研、升级方案、最佳实践更新、操作系统、数据库补丁、参数评估)
- 测试环境搭建
- RAC高可用性测试
- SPA/DB REPLAY性能测试/12c新特性测试(如: In Memory Option/多租户等)
- 容灾环境调整与补丁安装
- 容灾环境正式安装
- 应用功能测试与压力测试
- Oracle客户端安装
- 升级预演与测试总结
- 封装检查与性能基线收集
- 系统正式上线
- 上线后STANDBY及性能优化

Oracle12c升级最佳实践

- 1 升级方案的选型
- 2 各个阶段主要任务
- 3 项目成功的关键因素

项目成功的关键因素

- 1 人
- 2 例会机制
- 3 协作

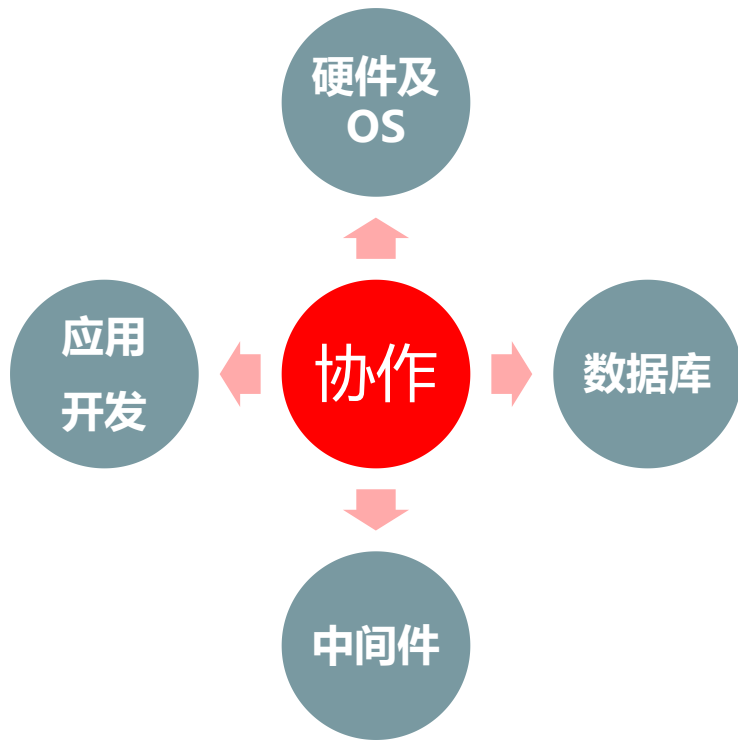
项目成功的关键因素



项目成功的关键因素



项目成功的关键因素



12c新特性运用策略



第一阶段 慎用

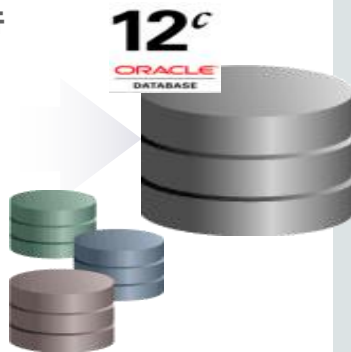
- 策略：
谨慎使用12c新特性
- 保持COMPATIBLE参数设置
- 对12c，甚至11g所有缺省的自动功能进行一次排查，酌情关闭一些影响面较大的功能：
 - Adaptive Query Optimization
 - Adaptive SQL Plan Management
 - Adaptive Cursor Sharing
 - Adaptive plans
 -

第二阶段 试用

- 策略：
从外围到核心技术
从后台业务到前台业务
从非关键业务系统到关键业务系统
- 相关新特性
 - Multitenant Architecture
 - Data Guard Fast Sync
 - Cross-Platform Backup and Restore
 - 新分区技术
 - ASM Rebalance Enhancements
 -
- 流程
需求=>方案设计=>测试=>上线
- 技术保障手段
软件版本和补丁管理

第三阶段 深入

- 策略
结合应用需求，全面考虑新产品、新技术的应用
- 相关产品和技術
 - 运用Sharding对核心库进行改造
 - 运用ADO进行数据生命周期管理
 -
- 流程
需求=>方案设计=>测试=>上线
- 技术保障手段
软件版本和补丁管理



XX省移动公司12.1/12.2架构发展规划建议



实施阶段

实施内容

2016 : DBaaS实践

2017上 : 12c技术深化

2017下 : 核心系统改造

在12c平台实施数据集市云平台

研究探索12c多租户架构

研究11g升级12c技术方案

研究裸设备到ASM迁移方案

研究12c 更多新特性

更多系统升级和整合到12c

ADG Far Sync实施

全面实施OEM 13c

In-Memory Option实施

数据生命周期管理

核心系统升级12.2

运用Sharding进行架构改造

数据生命周期管理

数据库安全性加固

12c更多新技术实施和完善

近期

中期

远期

议题安排

- 1 Oracle12c技术概览
- 2 Oracle12c升级最佳实践
- 3 Oracle12c实施案例
- 4 Oracle ACS 服务

Oracle12c 多租户 支撑系统库升级整合

-- 某移动公司网厅等二级核心数据库整合案例



➤ 系统概况

- 客户部分二级核心业务数据库运行Oracle 9i RAC

➤ 目标和挑战

- 版本较低，主机为10年前小机，性能不足，硬件老化，无法承载客户的业务高速增长。
- 原有小型机加CPU/内存 数据库的垂直扩展方式不能满足发展要求，扩展能力有限，扩展成本高。
- 集团已经不批准新型号小型机的采购。

➤ 解决方案

- 采用Oracle12c 加X86服务器，安装3节点RAC，满足水平扩展要求。
- 使用12c多租户特性，将原有的4套数据库整合为PDB（可插拔数据库）
- 使用Resource Manage 进行资源整理的管理和限制。
- 部署Oracle Grid control 12c 统一管理所有数据库。

➤ 结果和受益

- 对比传统小型机架构方案，建设成本大幅减少。整体投入约占原方案1/5。
- 系统整体性能提高2-4倍。
- 原有架构至少需要1-2 周完成数据库搭建,新架构下 2-3分钟完成数据库创建，项目建设周期大幅缩短。

➤ 系统概况

- 新项目数据库准备就绪顺利的话需要2-3周时间，大大增加项目的建设周期。

➤ 目标和挑战

- 探索在数据库系统中使用资源池
- 探索将数据库服务器平台由小型机向x86平台迁移
- 使用Oracle 12c多租户特性实现数据库整合

➤ 解决方案

- 实施数据库云（即DBaaS）

弹性能力

- 快速部署/变更，服务机动性，按需供给

安全性

- 安全的环境，数据存储和配置、访问控制和监控能力

合规性

- 充满满足审计和合规性要求

伸缩性

- 基于服务的、多层次的伸缩能力

成本有效性

- 共享资源池和专有资源的结合

自助服务能力

- 基于服务的快速部署/卸载能力，以及变更管理、监控管理能力等

自动化能力

- 自动化部署、运行和管理能力

简捷性

- 标准化平台、服务和过程，降低复杂性和风险

可度量性

- 计量，自动化成本分摊和付款

联邦性

- 私有云/公共云/混合云，多数据中心，多个供应商

➤ 结果和受益

降低：

- 建设成本
 - 服务器
 - 存储
 - 软件许可证
- 运维成本
 - 维护成本
 - 管理成本
 - 电力、机房空间

提供：

- 在线变更能力
- 快速响应能力
- 更快的市场适应能力



降低：

- 配置的复杂性
- 服务的复杂性

代之以标准化：

- 操作系统：版本、配置等
- 数据库
- **应用与数据库交互的高可用**

增强：

- IT系统服务时间
- 高可用性
- 硬件资源利用率
- 安全性

Oracle 12c In-Memory 支撑报表库统计汇总

--某移动公司 CRM 报表性能优化案例



知识共享平台

➤ 系统概况

- CRM 报表数据库大量全表扫描，磁盘利用率高，报表慢。

➤ 目标和挑战

- 将主机由 IBM 小机替换为 X86 服务器，并利用 X86 服务器 1TB 内存。
- 存储无需升级到昂贵的 SSD 磁盘

➤ 解决方案

- 将数据库由 Oracle 11g AIX 迁移到 12c Linux
- 使用 1TB 的大内存，作为 In-Memory cache，压缩方式缓存列数据。

➤ 结果和受益

| Elapsed Time (s) | Executions | Elapsed Time per Exec (s) | %Total | %CPU | %IO | SQL Id | SQL Module | SQL Text |
|------------------|------------|---------------------------|--------|-------|-------|---------------|--|-----------------------------------|
| 818.860.37 | 4,100 | 199.72 | 2.28 | 3.18 | 50.51 | 6fhh2z2vdyxx | JTC cm-app-g8-ctb1-srv3 25502@pcc-zijacm08.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 576.822.82 | 314,703 | 1.83 | 1.61 | 54.31 | 44.65 | 6f7un4f757u4t | oracle@zjdj03 (TNS V1-V3) | SELECT /*+ OPAQUE_TRANSFORM Y... |
| 518.847.62 | 1,744,373 | 0.30 | 1.45 | 3.55 | 95.86 | 633v5v7w9h5 | loader@zjdj03 (TNS V1-V3) | DELETE FROM 'RPT':'INS_OFF_IN... |
| 494.232.37 | 3,558 | 138.91 | 1.38 | 3.67 | 50.96 | 633v5v7w9h5 | JTC cm-app-g8-c3b5-srv3 21816@pcc-zijacm06.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 445.315.61 | 2,241 | 198.71 | 1.24 | 3.43 | 50.71 | 633v5v7w9h5 | JTC cm-app-g7-c3b5-srv1 9564@pcc-zijacm07.site | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 440.749.35 | 3,370,680 | 0.13 | 1.23 | 71.46 | 23.28 | 7zupvc13v3du6 | JTC report_task_570 47651@pcc-zijabp02 | update l_chnl_user_dtl a set a... |
| 434.250.52 | 3,053 | 142.24 | 1.21 | 3.82 | 50.42 | 3rr4320u0ahn | JTC cm-app-g8-c2b3-srv3 25506@pcc-zijacm08.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 423.600.28 | 3,071 | 137.94 | 1.18 | 3.61 | 48.82 | 49z2770uuk242 | JTC cm-app-g8-ctb1-srv1 16101@pcc-zijacm08.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 382.673.20 | 4,051,824 | 0.09 | 1.07 | 91.62 | 2.29 | 6iad1kv6ak59u | JTC report_task_580 6371@pcc-zijabp03 | select count('SYS_B_01' as V... |
| 379.223.85 | 69,668 | 5.44 | 1.06 | 8.64 | 87.73 | 6xx8bh43x6f5k | JTC cm-app-g7-c3b5-srv3 17792@pcc-zijacm07.s | SELECT 'SYS_B_00' type, 'SYS... |
| 375.349.82 | 29 | 12,943.10 | 1.05 | 3.47 | 95.91 | c6xv0zbs1fd | JTC report_task_571 4257@pcc-zijabp01 | select OLD_OFFER_ID, STATE, SA... |
| 372.522.72 | 1,178,909 | 0.32 | 1.04 | 86.26 | 0.00 | 6hhvzq8h21m8u | JTC scrm-app-d10-srv06 2515@vdl4crmy25.zj.ch | SELECT RESULT_ID FROM CHK_RESU... |

逻辑读从 65 降低为 13，提升 5 倍

| Elapsed Time (s) | Executions | Elapsed Time per Exec (s) | %Total | %CPU | %IO | SQL Id | SQL Module | SQL Text |
|------------------|------------|---------------------------|--------|-------|-------|---------------|--|-----------------------------------|
| 818.860.37 | 4,100 | 199.72 | 2.28 | 3.18 | 50.51 | 6fhh2z2vdyxx | JTC cm-app-g8-ctb1-srv3 25502@pcc-zijacm08.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 576.822.82 | 314,703 | 1.83 | 1.61 | 54.31 | 44.65 | 6f7un4f757u4t | oracle@zjdj03 (TNS V1-V3) | SELECT /*+ OPAQUE_TRANSFORM Y... |
| 518.847.62 | 1,744,373 | 0.30 | 1.45 | 3.55 | 95.86 | 633v5v7w9h5 | loader@zjdj03 (TNS V1-V3) | DELETE FROM 'RPT':'INS_OFF_IN... |
| 494.232.37 | 3,558 | 138.91 | 1.38 | 3.67 | 50.96 | 633v5v7w9h5 | JTC cm-app-g8-c3b5-srv3 21816@pcc-zijacm06.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 445.315.61 | 2,241 | 198.71 | 1.24 | 3.43 | 50.71 | 633v5v7w9h5 | JTC cm-app-g7-c3b5-srv1 9564@pcc-zijacm07.site | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 440.749.35 | 3,370,680 | 0.13 | 1.23 | 71.46 | 23.28 | 7zupvc13v3du6 | JTC report_task_570 47651@pcc-zijabp02 | update l_chnl_user_dtl a set a... |
| 434.250.52 | 3,053 | 142.24 | 1.21 | 3.82 | 50.42 | 3rr4320u0ahn | JTC cm-app-g8-c2b3-srv3 25506@pcc-zijacm08.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 423.600.28 | 3,071 | 137.94 | 1.18 | 3.61 | 48.82 | 49z2770uuk242 | JTC cm-app-g8-ctb1-srv1 16101@pcc-zijacm08.s | SELECT 'SYS_B_000' R.BUSIN... |
| 382.673.20 | 4,051,824 | 0.09 | 1.07 | 91.62 | 2.29 | 6iad1kv6ak59u | JTC report_task_580 6371@pcc-zijabp03 | select count('SYS_B_01' as V... |
| 379.223.85 | 69,668 | 5.44 | 1.06 | 8.64 | 87.73 | 6xx8bh43x6f5k | JTC cm-app-g7-c3b5-srv3 17792@pcc-zijacm07.s | SELECT 'SYS_B_00' type, 'SYS... |
| 375.349.82 | 29 | 12,943.10 | 1.05 | 3.47 | 95.91 | c6xv0zbs1fd | JTC report_task_571 4257@pcc-zijabp01 | select OLD_OFFER_ID, STATE, SA... |
| 372.522.72 | 1,178,909 | 0.32 | 1.04 | 86.26 | 0.00 | 6hhvzq8h21m8u | JTC scrm-app-d10-srv06 2515@vdl4crmy25.zj.ch | SELECT RESULT_ID FROM CHK_RESU... |

逻辑读从 122103 降低到 6150，逻辑读减少将近 20 倍

客户案例总结



- ✓ 1.Oracle12c 全新的多租户架构无需应用修改，提供了数据隔离,大大加速数据库部署周期;可以集中化管理多个数据库,减少DBA的维护工作量和维护安全性。
- ✓ 2.使用12c DBaaS构建数据库云，对操作系统和数据库架构层面实现标准化，可以降低管理成本,提供高容量和高可用性,可以按需供应/释放资源，可以进行图形化与集中化的管理。更为重要的彰显了私有云平台的关键特性(自服务,计量/计费,安全性,服务目录,弹性,高可用性)。
- ✓ 3.利用Oracle Database In-Memory选件，现有操作系统、应用不需要任何改变，任何将从 in-memory列存储方式受益的查询将自动被定向到那里，提升企业实时分析能力;从长期来看，同时我们可以删除那些为提升分析型查询性能而显式创建的索引，以减少schema的复杂性并提升变更（DML）操作的性能。

议题安排

- 1 Oracle12c技术概览
- 2 Oracle12c升级最佳实践
- 3 Oracle12c实施案例
- 4 Oracle ACS 服务

我们是谁？



扫地僧

ORACLE®

ADVANCED CUSTOMER
SUPPORT

Oracle12c 技术支持服务



ACS服务价值

架构咨询与评估

- 基于整体架构的Oracle解决建议方案
- 经验证的流程和最佳实践加快模型设计
- 通过迁移估算和快速伸缩缩短硬件采购和项目时间

开发实践规范化服务

- 应用架构设计
- 应用开发规范及性能管理服务
- 应用开发指南
- SQL质量审核体系建立和评估服务

运维协助

- 产品补丁安装
- 制定运维规范
- 系统上线协助
- 故障诊断定位
- 性能诊断评估

运维实践标准化自动化服务

- 软件安装规范
- 新特性测试 与评估
- KPI指标设计,关键指标实现
- EM融合

数据库升级、数据库迁移、数据库整合服务

- 老版本数据库升级到Oracle12c(零停机、跨平台)
- 非Oracle数据库迁移到Oracle
- 多平台、多版本、低消耗分离系统进行资源整合



提供全生命周期服务选项



满足用户个性化需要



科学方法论，实施遵循最佳实践



综合考虑用户收益与成本

架构
评估

性能
监控

应用
优化

高效
运维

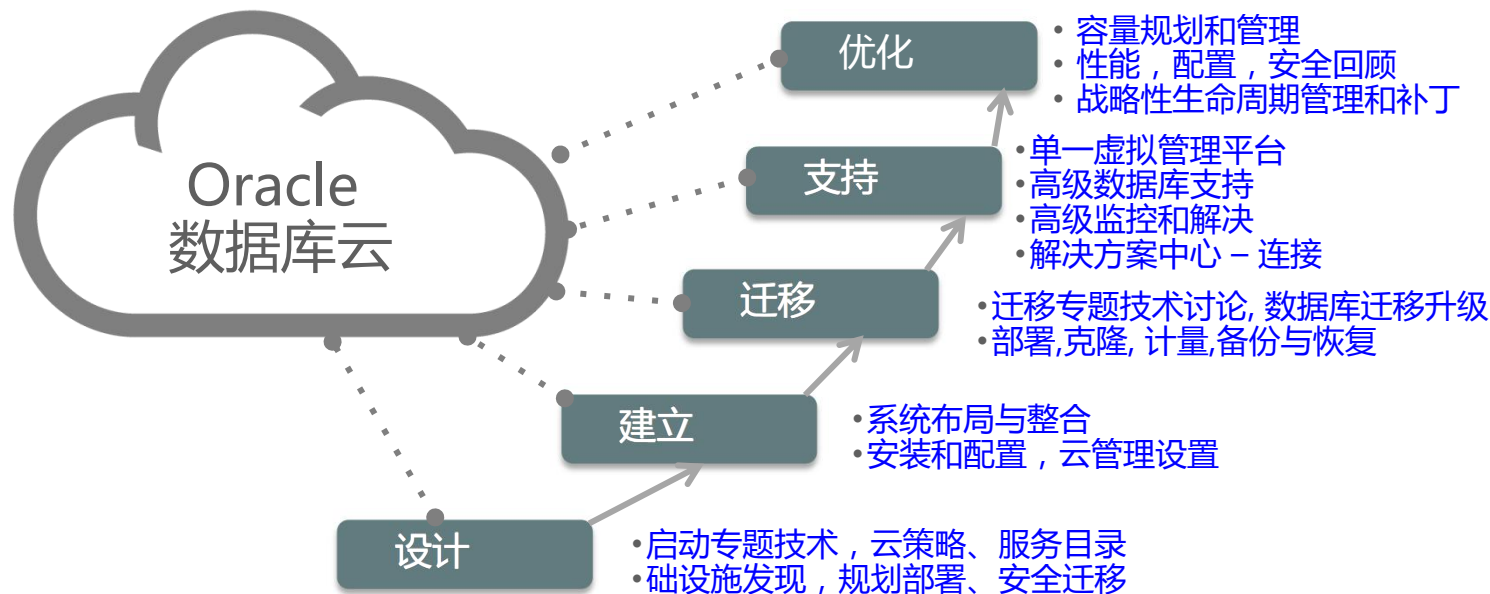
系统
迁移

混合云 & 私有云 ACS 云服务 方法论



IT大咖说
知识共享平台

ADVANCED CUSTOMER
SUPPORT





IT大咖说
知识共享平台

ORACLE®