

# Oracle零数据丢失恢复一体机 企业数据备份从此固若金汤

2020年3月18日上午11:00

张卿，甲骨文资深解决方案架构师

公益讲座11点准时开始，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！

扫码加入：

19c新特性讲座群



欢迎关注：

甲骨文云技术公众号



# Oracle零数据丢失恢复一体机 企业数据备份从此固若金汤

---

张卿

资深解决方案架构师  
Oracle





ORACLE



# Agenda

数据库的备份与恢复

Oracle零数据恢复一体机架构与技术

案例分享



# 数据库的备份与恢复



## RT0 与 RPO

---

- RT0 (Recovery Time Objective, 复原时间目标) 是企业可容许服务中断的时间长度。
- RPO (Recovery Point Objective, 复原点目标) 是指当服务恢复后, 恢复得来的数据所对应时的间点。

**对于您的企业, 这两者的底线究竟是多少?**

**RPO无法得到有效保障, 谈何RT0**

## 备份之所以无可替代

---

- 备份数据的特点就是“固化”与“离线”
  - “固化”指的是让数据状态固定下来
  - “离线”指的是让数据脱离生产环境
- 无论生产与容灾数据遭到怎样的有意无意破坏，离线的备份数据都能做到安然无恙

## 一些基本概念

备份窗口

- 完成备份工作所需要的时间

Restore

- 指文件级恢复

Recover

- 指数据级恢复

静默错误

- 正确地存入数据、读出数据确是错误的

增量备份

- 仅仅备份变化数据

全量备份

- 对所有数据进行备份

压缩率

- 备份数据压缩前与压缩后的比例

去重率

- 重复数据删除之前与之后的比例

有没有想过……

为什么我们需要有 CRC, ECC 等技术?

为什么企业计算环境大量的硬件、软件、协议需要使用环环相扣的校验技术

因为……

半导体、磁介质远非如你想你的那么可靠

硬件 bug, 软件 bug 远比你知的要多得多

难以预料的数据出错与破坏随时可能发生于任何一个环节



# 静默错误的一些网上资料

静默损坏是在没有警告的情况下发生，可以定义为由于组件故障或无意的管理操作并不提示I/O问题，最终导致数据损坏。这种类型的损坏是迄今为止最具灾难性

## Misdirected write

In some instances, when writing to a hard disk, data that is supposed to write to one location actually ends up being written in another location. Through some fault, the disk doesn't recognize this as an error and will return a success code. As a result, the "misdirected write" is not detected by the RAID system because it only takes action when the hard disk signals an error.

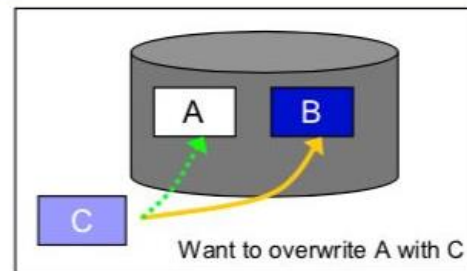
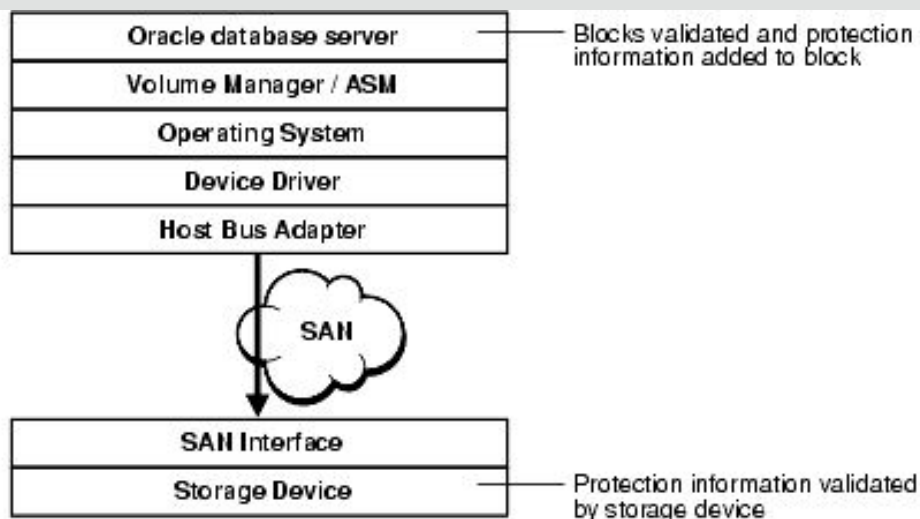


Figure 2: Misdirected Write

Thus, not only has an undetected error occurred, but there has been data loss as well. In Figure 2, data block C was supposed to overwrite data block A but instead overwrote data block B. So data block B is lost and data block A still contains the wrong data!

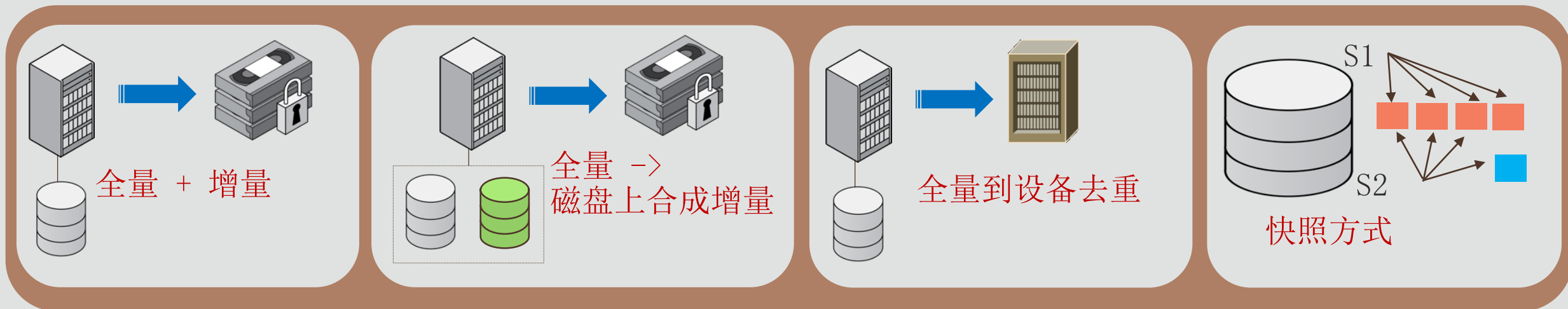
As a result, data has been written to the wrong location; one area has old, wrong data; another area has lost data, and this error has not been detected by the RAID system nor the HDD. Accesses to retrieve B or C will result in incorrect data being returned without any warning.



，8.5%的SATA磁盘会产生静默损坏。某些磁盘阵列类型的错误。然而，该研究还发现，后台验证过程中错

# 数据库的传统备份方式

随着备份数据库数量的增加管理和使用变得困难



即使有恢复演练，备份的最终介质依然是黑盒子

# 传统备份面临的问题

是为了备份文件设计而不是事物频繁的数据库系统而设计



备份时间窗口长  
影响 SLAs



数据丢失风险高：  
无法提供对数据库的足  
够保护



没有端到端的可视：  
完全不知道数据是否  
得到保护



没有基于云构架设计：  
不能随着数据增长的  
需求灵活扩展

其他厂商的备份方案或备份设备一体机 关注在“备份”而不是“可恢复性”

# 容灾系统仅仅是为了容灾

## 可以应对

生产机房设备多点故障

生产机房停电、断网、火灾、水灾甚至地震等各种灾难

硬件、软件的滚动升级与维护

## 无法应对

视复制技术不同而不同，部分软硬件Bug导致的数据破坏

对数据有毁伤的人为误操作、恶意操作

来自员工，来自黑客，来自病毒……

业务或开发部门要求过去某一特定时期的数据

# 不能轻视了“人”这一重要因素

众多重大事故的直接起因就是连续的人为误操作

许多企业在进行高可用与容灾建设时，往往只着眼应对设备故障与自然灾害带来的问题

人可以带来“误操作”与“恶意操作”

人对数据的杀伤往往更大更彻底

即使两地三中心，在面对人为因素造成的灾难面前往往也无能为力。

因为对数据的破坏往往会随着数据远程复制技术而轻易扩散与蔓延



# 企业 IT 架构中绝不能让备份技术缺位

- 备份，唯有备份能够有效应对“人”造成的灾难
- 备份必须通过技术及制度的双重配合来完成其功效
- 迫切需要备份技术能够恢复数据至任意时间点，以应对人为数据破坏，并实现零数据丢失

# IT 架构建设必须建设两条防线

而备份是不可失守的**最后**防线

- 实时数据远程复制得到的容灾端在线数据拷贝
- 支持容灾切换，可以直接拉起业务运行
- 实现对以下场景的保护：
  - 生产机房设备多点故障
  - 生产机房停电、断网、火灾、水灾甚至地震等各种灾难
  - 硬件、软件的滚动升级与维护



- 通过频繁甚至实时备份得到的容灾端离线数据拷贝
- 支持满足需求的(<RPO)、快速(<RTO)、有把握的生产数据恢复
- 实现对以下场景的保护：
  - 误操作
  - 黑客、病毒等恶意攻击
  - 软硬件Bug导致的数据被破坏或丢失

# 您可能已经建立多种数据保护技术

## 存储级数据保护

数据备份

磁盘

VTL

磁带

存储镜像

CDP

存储快照

## 数据级数据保护

延迟应用的DataGuard

延迟6小时

延迟12小时

延迟24小时

数据库闪回

## 容灾

远程数据复制

Active DataGuard

最高可用

最大保护



# 当发生事故时系统运维人员的行动

按照应急计划直接实行，  
并进行报备

参考应急计划，请求批  
示

罗列应急计划，请求决  
策

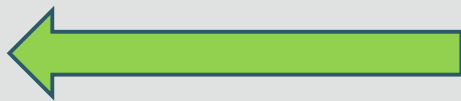
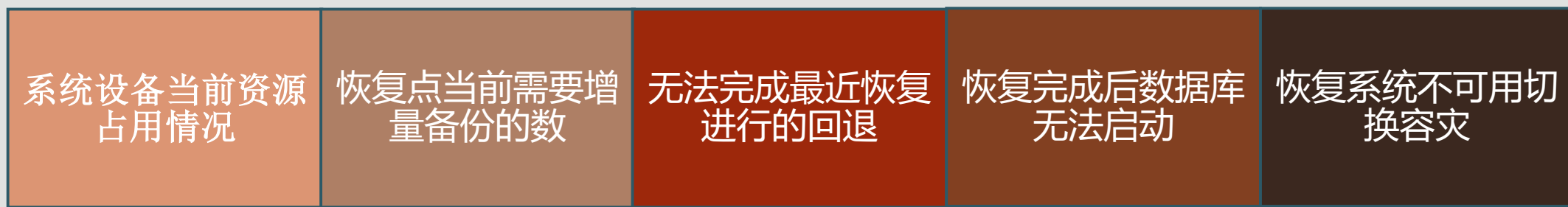
完全信任

将信将疑

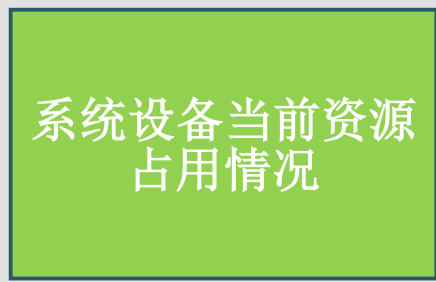
并不信任



实际恢复时间受限众多可控与不可控情况



实际恢复时间受限于单一可控状态



恢复具有可预见性=可预测的RTO和RPO





你真的可以接受数据恢复完成之后，  
数据的正确性却让人怀疑吗？

# 因为——能够恢复并不足够

能够恢复正确的数据

能够恢复

恢复的数据真实、准确、完好如初

恢复过程没有报错

数据库可以启动

# 你可能会会说……



“只要数据库拉得起来，恢复当然就是成功的啊！”

“只要恢复成功，恢复出来的当然就是正确的数据啊！”

# 然而，事实是……



- 数据库能够启动不代表其中的用户数据没有问题
- 恢复能够成功并不代表恢复的数据与之前备份的数据一模一样

# 备份系统三十多年发展历程无法改变主要矛盾

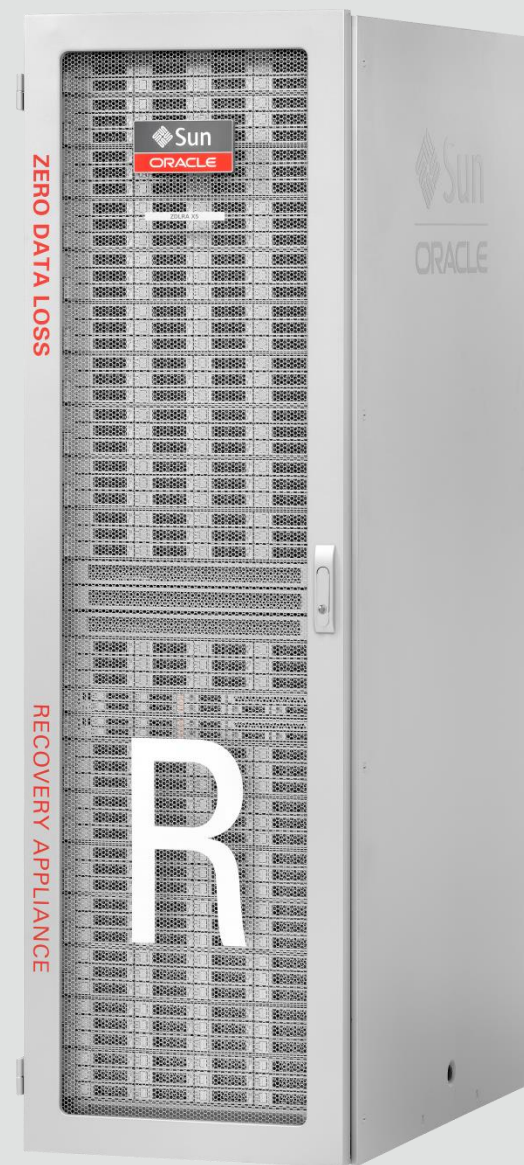


备份技术领域仅专注于存储容量的优化而不是数据的正确性

100%信任度的提供者

Oracle零数据丢失恢复一体机

Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance  
(ZDLRA)





# Oracle 最高可用性架构 (MAA)

## 生产站点

### RAC

- 扩展性
- 服务器级高可用

### ASM

- 本地存储保护

### Flashback

- 人为错误修正

Edition-based Redefinition,  
Online Redefinition, Data Guard, GoldenGate

- 最小化维护, 升级, 迁移导致的停机时间

### Enterprise Manager Cloud Control

- Site Guard 帮助实现全站点故障切换

### Application Continuity

- 应用层高可用

### Global Data Services

- 服务级故障切换 / 负载均衡

## 工作的备用站点

### Active Data Guard

- 数据保护, 容灾
- 分担查询负载

### GoldenGate

- 双活复制
- 支持异构平台

RMAN, Oracle Secure Backup,  
Zero Data Loss Recovery Appliance  
- 备份到ZDLRA, 磁盘/磁带或云存储



Oracle

# 零数据丢失恢复一体机 架构与技术



# ZDLRA特性



## 消除数据丢失风险

Real-time redo shipping提供即时保护每一个transaction（事务）



## 影响最小的备份技术

生产数据库只传送变化数据，所有备份处理和磁带复制压力被卸载



## 数据库级可恢复性

端到端的可靠性，可见性和单一管理数据库控制台



## 云级别数据保护

使用大规模可扩展服务轻松保护数据中心所有数据库，支持各种版本与平台



# ZDLRA的目标

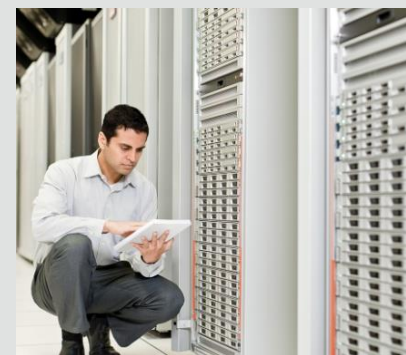
## 业务目标

决不允许 丢失关键业务数据  
不能影响 业务应用



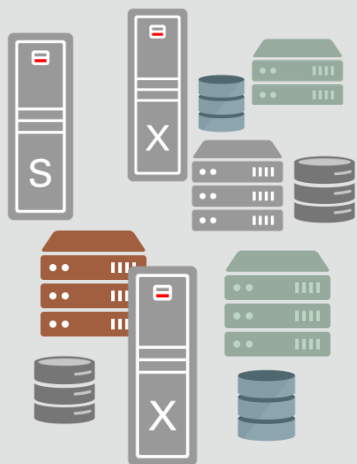
## I. T. 目标

确保 数据库级 可恢复性  
集中保护 数据中心所有数据库



# 建议架构

## 被保护数据库

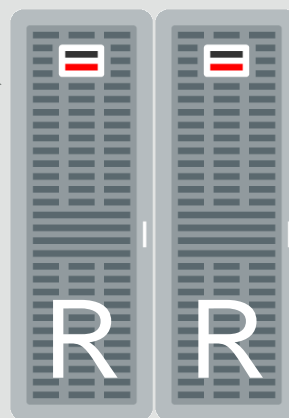


### 增量推送



- 被保护数据库只需要访问和送出变化的数据
- 最小化对生产系统的影响
- 实时重做日志传输为进行中的交易提供即时保护

## Zero Data Loss Recovery Appliance (ZDLRA)



### 自主式磁带归档

- 下放磁带备份至ZDLRA
- 磁带设备可全天工作



磁带库

### 为数据中心所有Oracle DB提供保护

- PB 级数据管理能力
- 支持全部平台的10.2 到19c Oracle 数据库
- 不需要昂贵的备份代理客户端

### 变量/增量存储

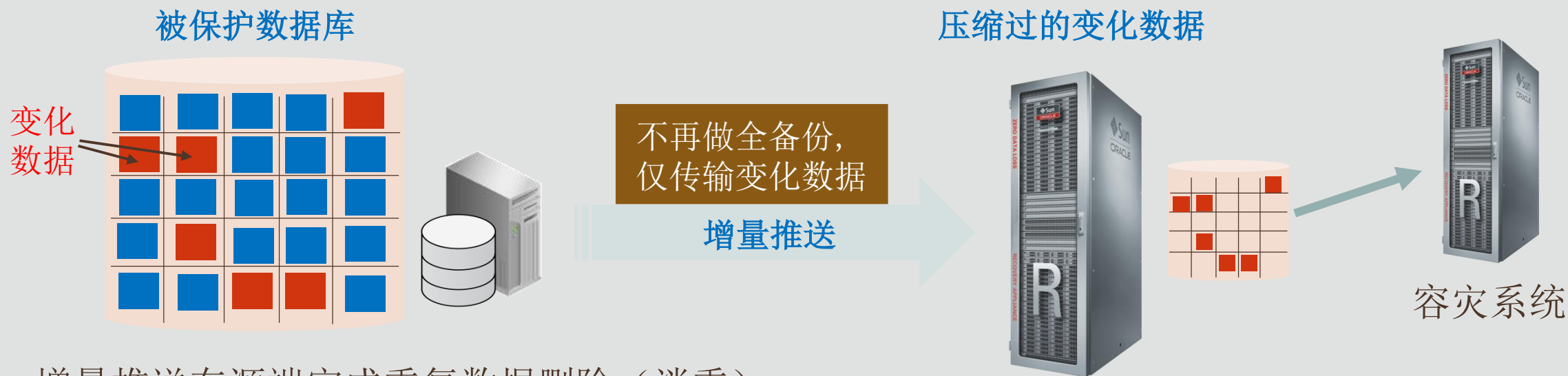
- 只在磁盘上存储验证和压缩过的数据库变化数据
- 自动组合增量数据提供任意时间点的快速回复
- 构建于Exadata架构的扩展性和可靠性
- 基于企业管理器提供端到端的管理和控制

容灾ZDLRA



# 永久增量架构提供高效可见的备份效率

不再需要全备份：只做永久增量(Incremental-Forever) 备份



增量推送在源端完成重复数据删除（消重）

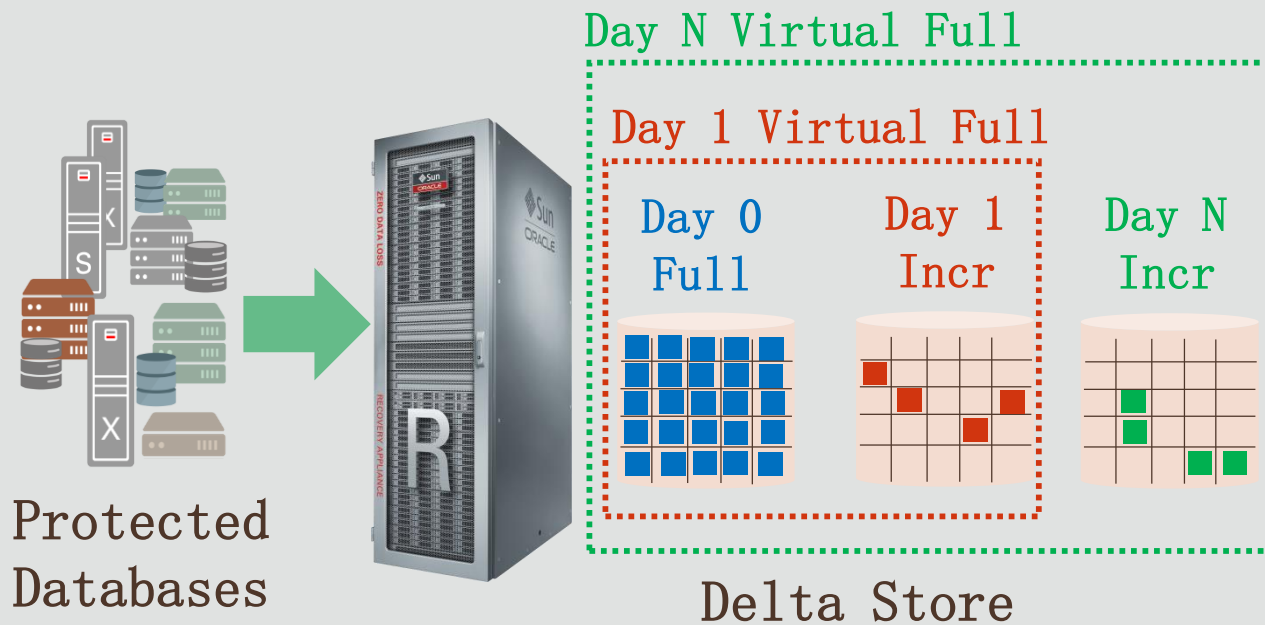
- 快速增量备份
  - 永远不需要读取重复的数据块
  - 从来不发送重复的数据块
- 对已提交过备份的交易删除Undo Block
- 消除不必要的未使用数据块访问和备份

Delta Store 备份管理

- 只存储变化数据
- 数据块级压缩
- 只复制变化数据到容灾ZDLRA

# “虚拟”全备份提供可预见的恢复效率

不再需要全备份：永久增量架构



- 当完成初始的全量备份后，后续的增量备份按天生成 **虚拟** 数据库全备份
- 展现为增量备份时间点的全备份，内部以指针的方式组织数据
- 虚拟备份典型情况下可以提供 10 倍的存储空间
- 以尽可能最小的存储空间来实现长期保存备份数据
- 提供数据库保护的 “时间机器” 机制

# 永久增量与虚拟全备

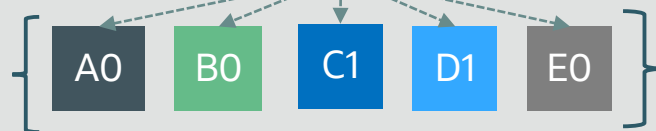
Day 0  
全备份



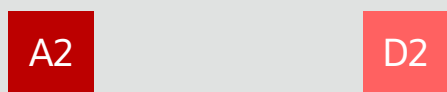
Day 1  
增量备份



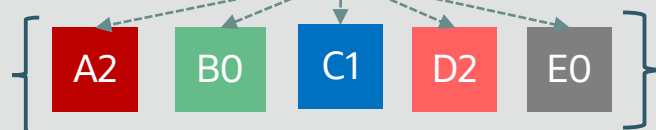
Day 1 - 虚拟全备份



Day 2  
增量备份



Day 2 - 虚拟全备份



Day 3  
增量备份



Day 3 - 虚拟全备份



Day 4  
增量备份



Day 4 - 虚拟全备份



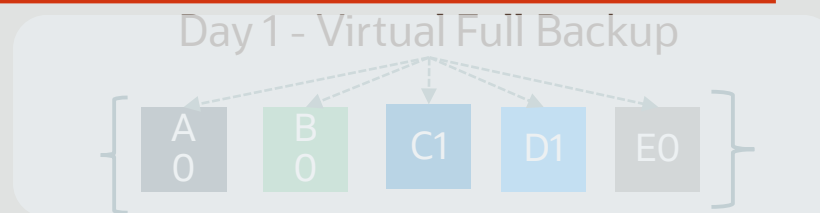


# 备份数据时效性管理

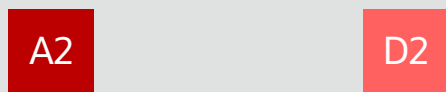
Day 0  
全备份



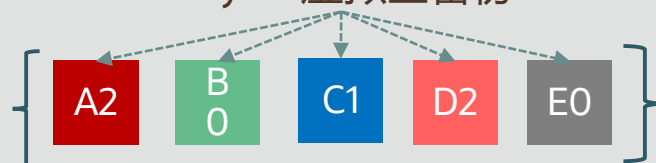
Day 1  
增量备份



Day 2  
增量备份



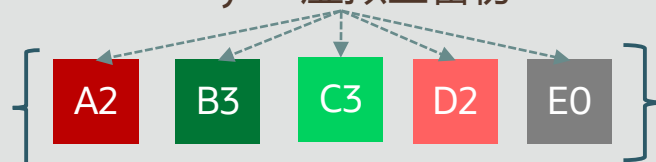
Day 2 - 虚拟全备份



Day 3  
增量备份



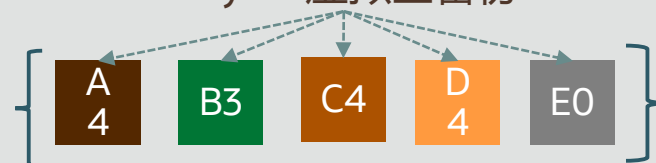
Day 3 - 虚拟全备份



Day 4  
增量备份



Day 4 - 虚拟全备份



**Day 4**  
由于设置了三天的恢复窗口，过期备份集的部分数据不再有任何备份集需要使用，可释放其中失效数据块的容量。



# 为恢复优化

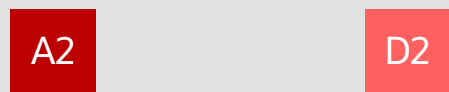
Day 0  
全备份



Day 1  
增量备份



Day 2  
增量备份



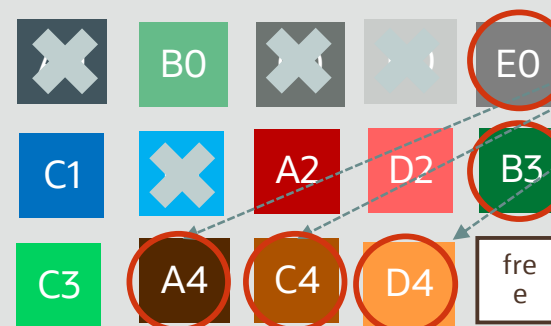
Day 3  
增量备份



Day 4  
增量备份

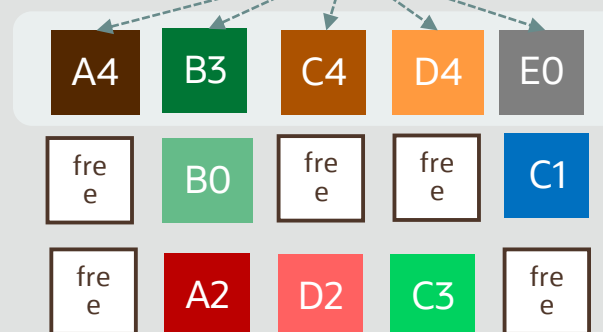


物理布局



Day 4 - 虚拟全备  
(未为恢复优化)

Day 4 - 虚拟全备  
(为恢复优化)



优化

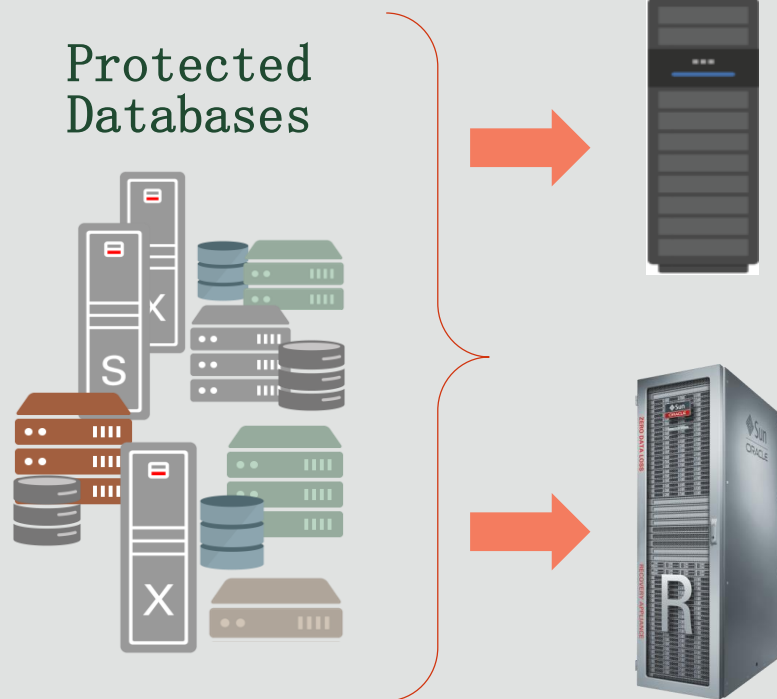
将最近的虚拟备份进行顺序排列，减少的定位时间，加快恢复数据读取速度



# 端到端的数据块验证

- ZDLRA 数据校验
  - 数据备入与恢复环节
  - 日常数据自动巡检（默认每7天，可调）
  - Oracle ASM 数据块校验与自动修复
  - ZDLRA至磁带库的读取与写入环节
  - ZDLRA至其它ZDLRA的复制环节
- ✓ 这是 Oracle 确保备份数据真实、有效、可恢复的关键
- ✓ 这是用户放心使用“永久增量备份”技术的基础
- ✓ 这是我们作为老牌数据库厂家的专业素养

# 零数据丢失



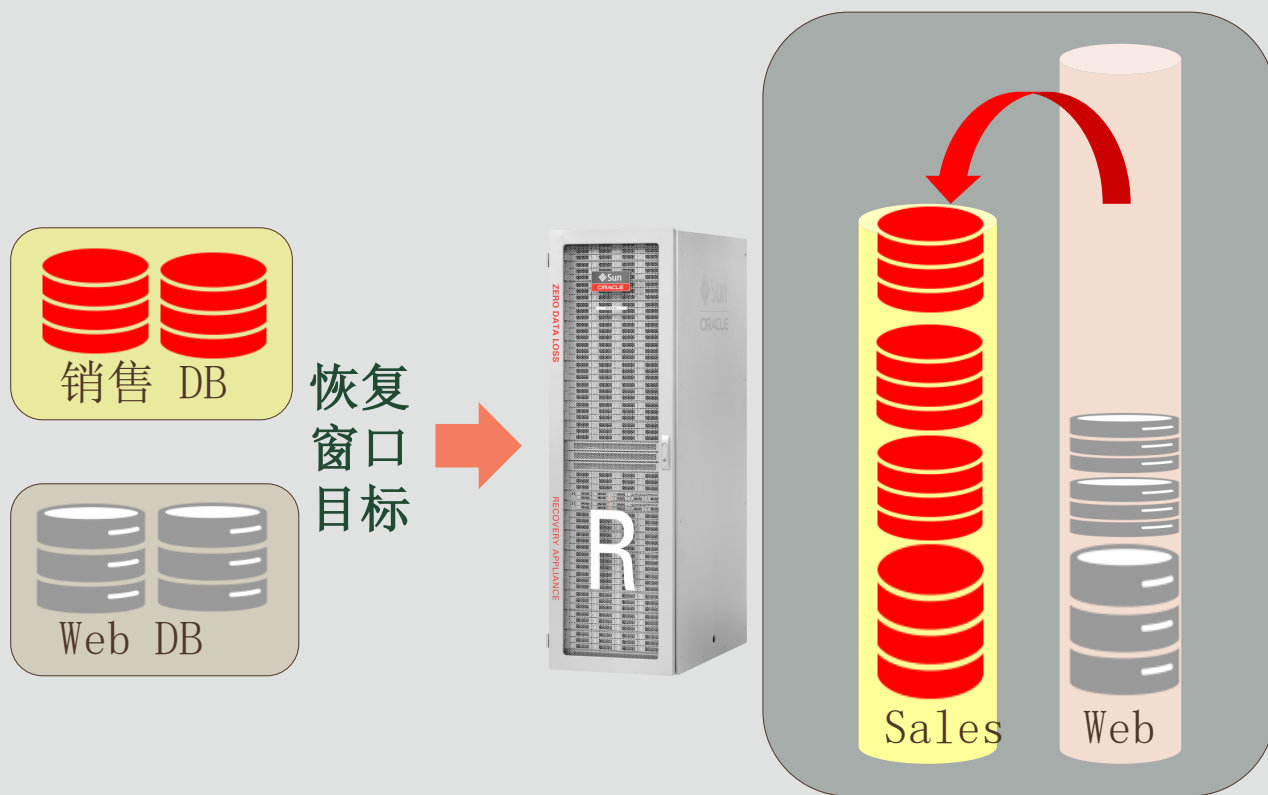
## 通用 Bit-Copy 备份设备

- 每天备份一次
- 丢失最后一次备份以来所有数据变化的风险

## Zero Data Loss Recovery Appliance

- 基于Data Guard技术连续实时传送redo，从内存缓冲区立即传送每一个新的transaction

# 基于策略的动态空间分配



- 存储空间在数据库之间动态分配来确保实现保护窗口的设定目标
  - 例如：可以恢复到过去35天之内的任意时间点
- 有效避免基于存储或LUN的存储分配方式造成的存储孤岛与过度空间预留

# 基于策略的云级别数据库保护

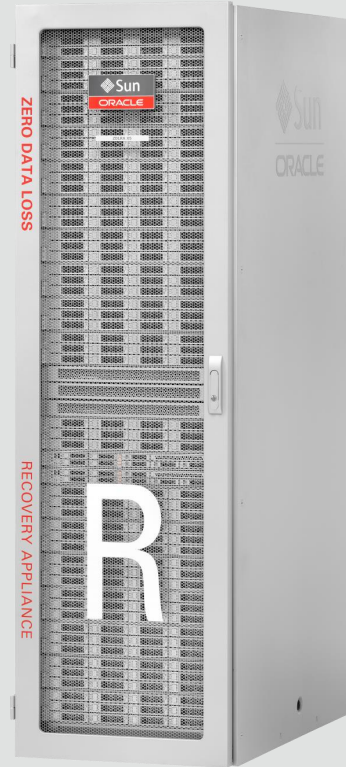
## Gold Policy - Customer Critical



## Silver Policy - Internal Critical



## Bronze Policy - Test/Dev



Tape



Replica



远程复制目标端  
ZDLRA同样基于  
策略管理

## ZDLRA 保护策略

- 标准化恢复窗口大小、磁带保留时间、远程复制策略
- DBA熟悉的管理配置图形化界面
- 远比传统备份软件容易理解和使用
- 让系统管理员和存储管理员从数据库备份中解脱出来

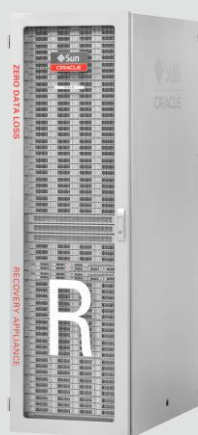
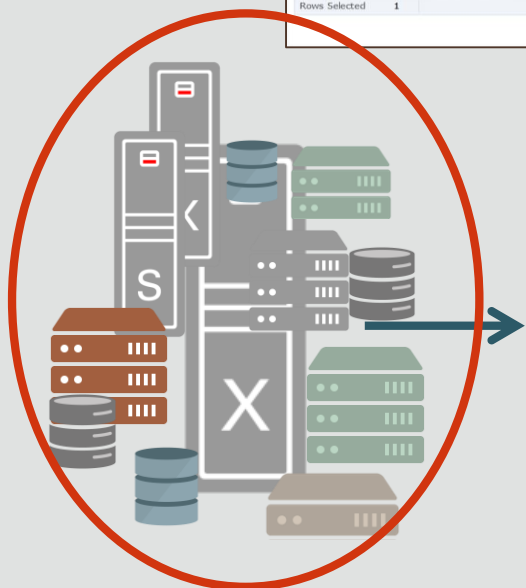
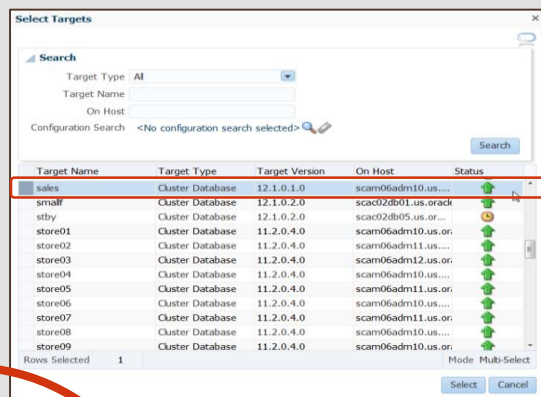
# 在数据库上开通ZDLRA的保护非常简单易用

## ZDLRA管理员

- 在 EM 的列表选定新的数据库
- 配置保护策略
- 设定新数据库访问相关参数

## 数据库管理员

- 在 EM 中选定ZDLRA作为目标
- 启用实时重做日志传送



✓ 新数据库完成了在恢复一体机中的完整配置过程

# 同样是备份/恢复解决方案

Oracle ZDLRA

能够恢复正确的  
数据

专注于Oracle DB  
可恢复性  
数据防变质  
尽可能消除数据丢失  
备份/恢复速率最大化  
生产影响最小化

其它备份产品

能够恢复

通用  
提高存储空间使用率



# 配置：从基础配置向上扩展

## 基础配置：

2x 计算服务器

每机架 8 个万兆网口

内部连接100 Gb RoCE 端口

可选 4 个 16Gb Fibre Channel 端口用于磁带连接

3x 存储服务器

每个提供 12 颗大容量磁盘

基础配置总共为备份数据提供 155TB 可用容量

在基础配置之上根据需要增加存储服务器

每一台存储服务器提供 53 TB 可用容量

## 满机架配置：

2x 计算服务器， 18x 存储服务器， 950TB 可用容量



# 案例分享



# 某金融用户备份需求分析

- 备份窗口失控、全备时间窗口跟其他业务（跑批）冲突
- 采用传统备份解决方案（TSM），存在丢失数据风险
- 希望避免人为误操作、恶意操作、数据劫持、软件Bug等各种问题，使因为灾难带来的数据损失最小化至零
- 备份集无法自动校验，关键时候不能100%确定能否还原

# 组织PoC验证

场景描述：虚拟全备

在进行增量数据同时自动合成指针、生成虚拟全备份

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 13c

Enterprise Targets

Cluster Database Performance Availability Security Schema Administration

View Backup Report

The following backup jobs are known to the database. The data is retrieved from the recovery catalog. View Backup Sets And Image Copies

Search

Status: All Start Time: Within 1 month Type: All Go

Results

Total 3 (Completed 3)

Backup Name	Status	Start Time	Time Taken	Type	Output Devices	Input Size	Output Size	Output Rate (Per Sec)
BACKUP_ZDB_000009_120216112031	COMPLETED	Dec 02, 2016 11:20:37 PM GMT+08:00	00:00:28	DB INCR	SBT_TAPE	1.43G	98.50M	3.52M
BACKUP_ZDB_000008_120216103906	COMPLETED	Dec 02, 2016 10:39:11 PM GMT+08:00	00:00:29	DB INCR	SBT_TAPE	1.37G	47.25M	1.63M
BACKUP_ZDB_000007_120216103429	COMPLETED	Dec 02, 2016 10:34:34 PM GMT+08:00	00:00:34	DB INCR	SBT_TAPE	1.35G	1.11G	33.51M

TIP \* in Output Devices column indicates that backups from this job are on DISK and SBT\_TAPE

```
LIST OF DATABASE BACKUP SETS
DB Key Inc Key DB Name DB ID STATUS Reset SCN Reset Time
-----
4087 4103 ORCL11G 1036452547 PARENT 1 01-OCT-13
4087 4088 ORCL11G 1036452547 CURRENT 925916 02-DEC-16

RMAN>
RMAN>
RMAN> RUN
2> {
3> set until scn 1020004 ;
4> allocate channel oem_backup_sbt1 type 'SBT_TAPE' format '%d_%u' parms "SBT_LIBRARY=/oracle/db/11.2/lib/libra.so, ENV=(RA_WALLET='location=file:/oracle/db/11.2/dba/ra_wallet credential_alias=dmlingest-scan:1521/zdlra:dedicated')";
5> RESTORE DATABASE;
6> }

executing command: SET until clause

allocated channel: oem_backup_sbt1
channel oem_backup_sbt1: SID=113 device type=SBT_TAPE
channel oem_backup_sbt1: RA Library (ZDLRA) SID=428F758CF5080052E0530A09091EA519

Starting restore at 03-DEC-16
Starting implicit crosscheck backup at 03-DEC-16
Finished implicit crosscheck backup at 03-DEC-16

Starting implicit crosscheck copy at 03-DEC-16
Finished implicit crosscheck copy at 03-DEC-16

searching for all files in the recovery area
cataloging files...
no files cataloged

channel oem_backup_sbt1: starting datafile backup set restore
channel oem_backup_sbt1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel oem_backup_sbt1: restoring datafile 00001 to /oracle/oradata/orcl11g/system01.dbf
channel oem_backup_sbt1: reading from backup piece VB$_4067706685_4870_1
channel oem_backup_sbt1: piece handle=VB$_4067706685_4870_1 tag=BACKUP_ORCL11G.US._120316040421
channel oem_backup_sbt1: restored backup piece 1
channel oem_backup_sbt1: restore complete, elapsed time: 00:00:15
channel oem_backup_sbt1: starting datafile backup set restore
channel oem_backup_sbt1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel oem_backup_sbt1: restoring datafile 00005 to /oracle/oradata/orcl11g/data1.dbf
channel oem_backup_sbt1: reading from backup piece VB$_4067706685_48651
```

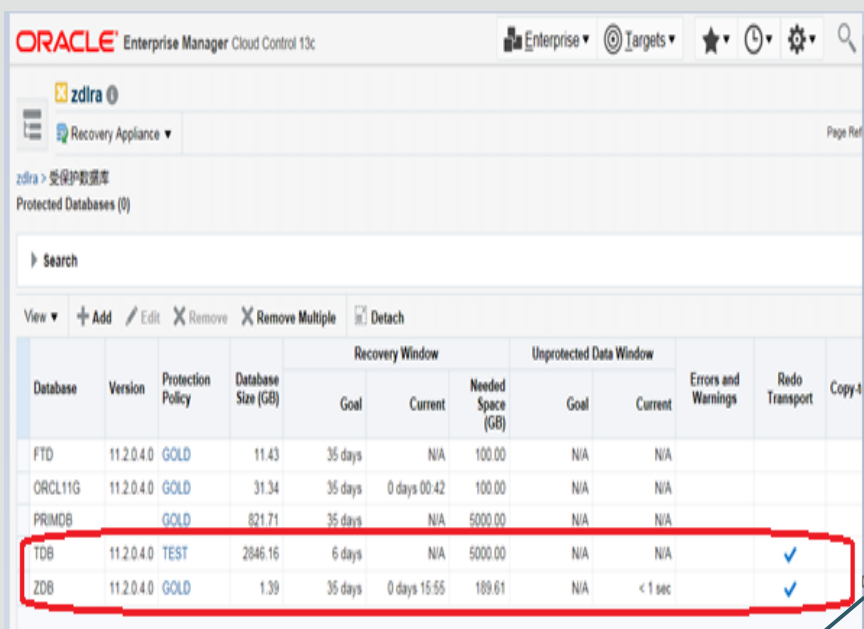
增量数据同时自动生成虚拟全备份

数据库还原时直接从自动生成的虚拟全备集 VB\$XXXX中进行恢复



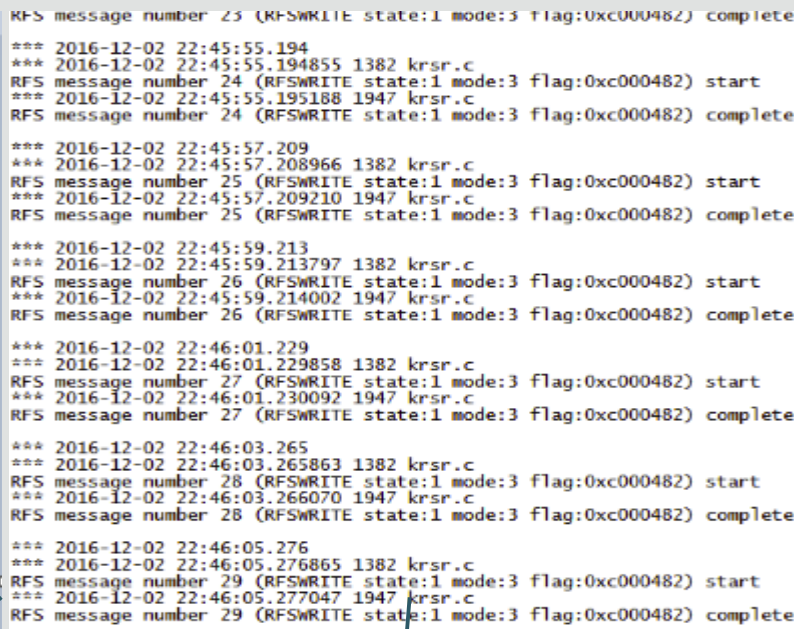
## 场景描述：实时数据传输

通过备份过程的系统信息截图，我们看到Redo Log信息实时传输到ZDLRA系统，并在ZDLRA中自动归档。通过这种机制，可以实现ORACLE数据库数据，实时或准实时的传输到ZDLRA。



Database	Version	Protection Policy	Database Size (GB)	Recovery Window			Unprotected Data Window			Errors and Warnings	Redo Transport	Copy
				Goal	Current	Needed Space (GB)	Goal	Current				
FTD	11.2.0.4.0	GOLD	11.43	35 days	N/A	100.00	N/A	N/A				
ORCL11G	11.2.0.4.0	GOLD	31.34	35 days	0 days 00:42	100.00	N/A	N/A				
PRIMDB		GOLD	821.71	35 days	N/A	5000.00	N/A	N/A				
TDB	11.2.0.4.0	TEST	2846.16	6 days	N/A	5000.00	N/A	N/A		✓		
ZDB	11.2.0.4.0	GOLD	1.39	35 days	0 days 15:55	189.61	N/A	< 1 sec		✓		

已配置实时同步



```
*** 2016-12-02 22:45:55.194
*** 2016-12-02 22:45:55.194855 1382 krsr.c
RFS message number 24 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) start
*** 2016-12-02 22:45:55.195188 1947 krsr.c
RFS message number 24 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) complete

*** 2016-12-02 22:45:57.209
*** 2016-12-02 22:45:57.208966 1382 krsr.c
RFS message number 25 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) start
*** 2016-12-02 22:45:57.209210 1947 krsr.c
RFS message number 25 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) complete

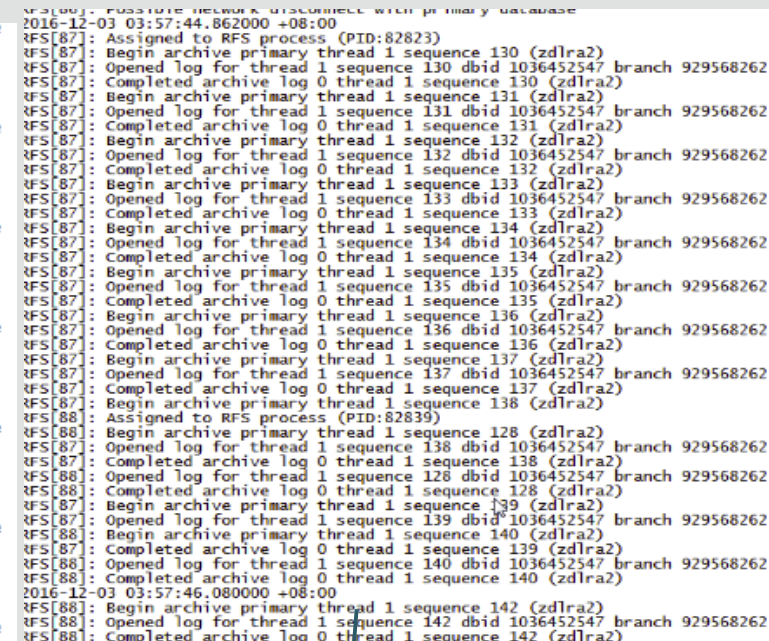
*** 2016-12-02 22:45:59.213
*** 2016-12-02 22:45:59.213797 1382 krsr.c
RFS message number 26 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) start
*** 2016-12-02 22:45:59.214002 1947 krsr.c
RFS message number 26 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) complete

*** 2016-12-02 22:46:01.229
*** 2016-12-02 22:46:01.229858 1382 krsr.c
RFS message number 27 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) start
*** 2016-12-02 22:46:01.230092 1947 krsr.c
RFS message number 27 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) complete

*** 2016-12-02 22:46:03.265
*** 2016-12-02 22:46:03.265863 1382 krsr.c
RFS message number 28 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) start
*** 2016-12-02 22:46:03.266070 1947 krsr.c
RFS message number 28 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) complete

*** 2016-12-02 22:46:05.276
*** 2016-12-02 22:46:05.276865 1382 krsr.c
RFS message number 29 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) start
*** 2016-12-02 22:46:05.277047 1947 krsr.c
RFS message number 29 (RFSWRITE state:1 mode:3 flag:0xc000482) complete
```

在生产库侧日志实时传输日志



```
2016-12-03 03:57:44.862000 +08:00
RFS[87]: Assigned to RFS process (PID:82823)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 130 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 130 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 130 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 131 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 131 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 131 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 132 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 132 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 132 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 133 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 133 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 133 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 134 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 134 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 134 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 135 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 135 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 135 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 136 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 136 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 136 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 137 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 137 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 137 (zdlra2)
RFS[88]: Assigned to RFS process (PID:82839)
RFS[88]: Begin archive primary thread 1 sequence 128 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 138 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 138 (zdlra2)
RFS[88]: Opened log for thread 1 sequence 128 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[88]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 128 (zdlra2)
RFS[87]: Begin archive primary thread 1 sequence 139 (zdlra2)
RFS[87]: Opened log for thread 1 sequence 139 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[88]: Begin archive primary thread 1 sequence 140 (zdlra2)
RFS[87]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 139 (zdlra2)
RFS[88]: Opened log for thread 1 sequence 140 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[88]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 140 (zdlra2)
2016-12-03 03:57:46.080000 +08:00
RFS[88]: Begin archive primary thread 1 sequence 142 (zdlra2)
RFS[88]: Opened log for thread 1 sequence 142 dbid 1036452547 branch 929568262
RFS[88]: Completed archive log 0 thread 1 sequence 142 (zdlra2)
```

在zdlra实时日志传递接受日志



## 场景描述：任意时间点恢复

验证ZDLRA的零数据丢失功能，确实有效，能保证最新数据变化得到保护。

```
SQL> 1
1* select count(*) from test
SQL> /
COUNT(*)
-----
258480
SQL> insert into test select * from dba_objects;
86160 rows created.
SQL> commit
2 ;
Commit complete.
SQL> insert into test select * from dba_objects;
86160 rows created.
SQL> commit;
Commit complete.
SQL> select count(*) from test;
COUNT(*)
-----
430800
SQL> select dbms_flashback.get_system_change_number from dual;
GET_SYSTEM_CHANGE_NUMBER
-----
1020004
```

插入数据后直接异常关闭数据库  
并删除所有数据文件、在线日志和归档日志

```
archived log thread=1 sequence=147
:channel oem_backup_sbt1: reading from backup piece $DELTA/ZDLRA/ARCHIVELOG/2016_12_03/thread_1_seq_147.467.929592303
:channel oem_backup_sbt1: piece handle=$DELTA/ZDLRA/ARCHIVELOG/2016_12_03/thread_1_seq_147.467.929592303 tag=TAG20161203T040749
:channel oem_backup_sbt1: restored backup piece 1
:channel oem_backup_sbt1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
archived log file name=/oracle/oradata/arch/1_147_929568262.dbf thread=1 sequence=147
:channel oem_backup_sbt1: starting archived log restore to default destination
:channel oem_backup_sbt1: restoring archived log
archived log thread=1 sequence=148
:channel oem_backup_sbt1: reading from backup piece $DELTA/ZDLRA/ARCHIVELOG/2016_12_03/thread_1_seq_148.468.929592469
:channel oem_backup_sbt1: piece handle=$DELTA/ZDLRA/ARCHIVELOG/2016_12_03/thread_1_seq_148.468.929592469 tag=TAG20161203T040853
:channel oem_backup_sbt1: restored backup piece 1
:channel oem_backup_sbt1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
media recovery complete, elapsed time: 00:00:00
finished recover at 03-DEC-16
released channel: oem_backup_sbt1

RMAN> ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;

database opened
new incarnation of database registered in recovery catalog
starting full resync of recovery catalog
full resync complete

RMAN> exit

recovery Manager complete.
ls sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 11.2.0.4.0 Production on Sat Dec 3 04:27:43 2016
Copyright (c) 1982, 2013, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 - 64bit Production
With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options
SQL> select count(*) from test;
COUNT(*)
-----
430800
```

恢复数据文件，数据库恢复后，重新打开数据库，验证数据。结论：零数据丢失，实时保护数据安全

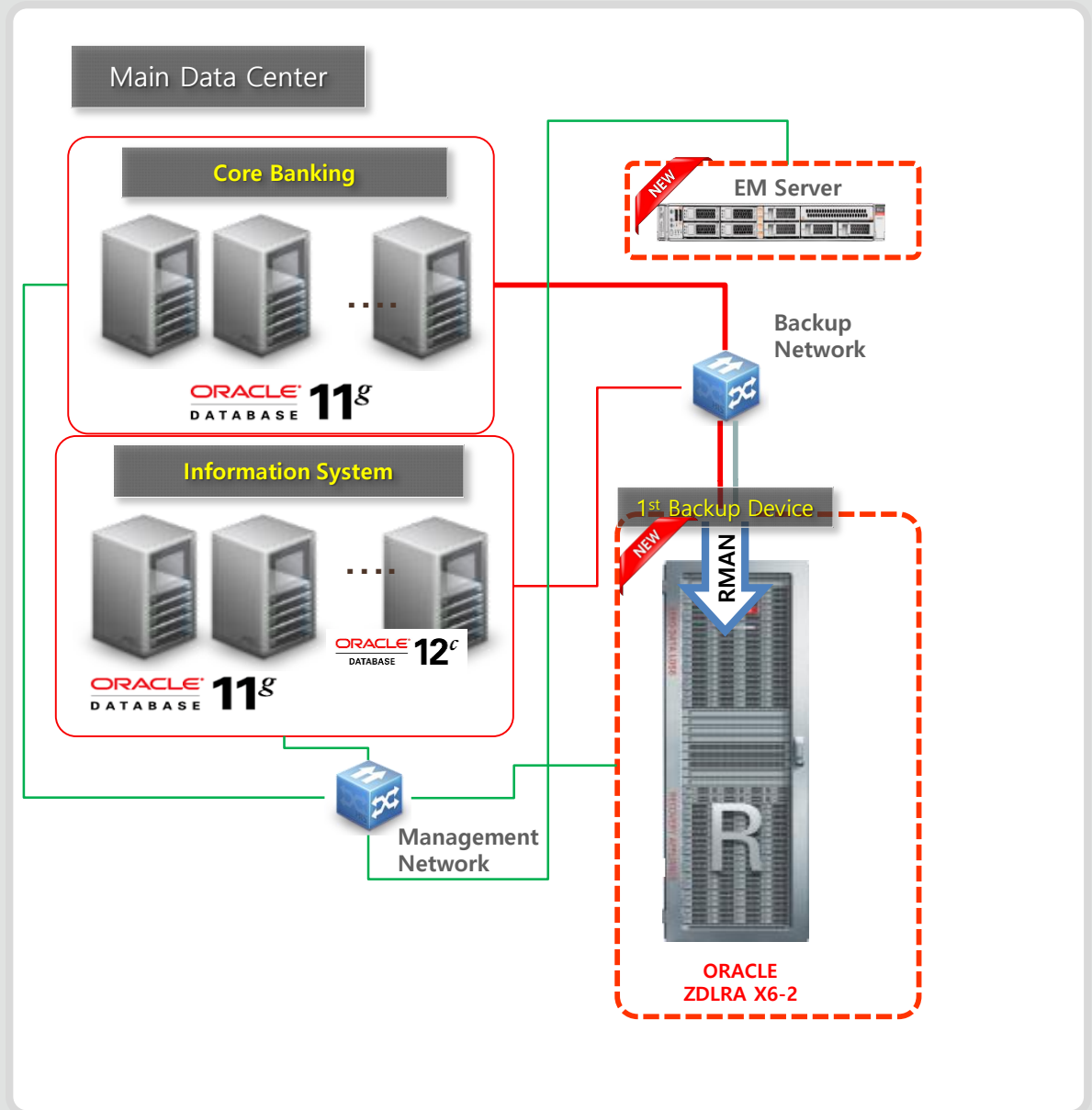
**阶段 1**  
Migrate  
Information  
System  
Database to  
ZDLRA

**阶段 2**  
Migrate  
Core Banking  
Database to  
ZDLRA

Improve Backup &  
100% Recovery

Zero Data Loss

Efficiency and Reliability



# 项目效果

目前:

□ 空间极省 (强大的“去重”)管理全行70%以上Oracle数据库, 占用空间仅**30%**

□ **核心库(日增量2G)的备份窗口**

**2Hours vs.4Min**

□ 极大节约了网络资源占用 & 主机资源占用

□ 简化备份管理

省去了手工日志备份/不同数据库的不同备份策略

□ 强大的OEM管理平台

自动化的备份策略设置

DBA与数据库管理员权限

隔离

□ DBA的安心之选

**100%**的可恢复性

序号	业务系统名称	数据库名称	操作系统平台	数据库版本	数据量大小	已保护天数(保护窗口)
1	新核心系统		aix7100-00-10		1400G	25天
2	网上银行系统		aix5300-06-12		900G	97天
3	客户身份影像		redhat 5.7		146G	96天
4	储蓄国债		readhat 6.5		33G	89天
5	同城清算		readhat 5.4		20G	89天
6	外汇汇兑系统		windows 2003(32bit)		117G	78天
7	电子印章		windows x86(64bit)		299G	77天
8	自助设备		aix5300-06-12		68G	98天
9	借记卡与贷记卡前置		aix5300-06-12		158G	87天
10	参数管理平台		readhat 6.5		26G	86天
11	互金征信报送		readhat 5.4		324G	85天
12	互金身份认证		readhat 5.4		328G	85天
13	三方存管		aix5300-06-12		327G	68天
14	短信平台		readhat 6.5		2309G	78天
15	对公信贷		aix5300-06-12		585G	78天
16	基金与银保通系统		readhat 6.5		1012G	68天
17	加密平台TKMS系统		windows x86(64bit)		100G	67天
18	外联开放平台		windows x86(64bit)		300G	65天
19	移动开发平台		readhat 5.4		17G	56天
20	个人信贷系统		readhat 6.5		400G	64天
21	理财分销		readhat 6.5		292G	74天
22	万德数据库		redhat 5.7		133G	78天
23	国库支出电子化		aix7100-00-10		68G	48天
24	互金征信前置		readhat 6.5		18G	40天
25	互金专家决策		readhat 6.5		19G	68天





# 假如你拥有ZDLRA.....

## 不再惧怕类似的场景.....

### 比特币勒索反思：硬件隔离带来的安全感是纸老虎

如果企业的主生产节点被攻破、数据被劫持，那么同样通过网络连接且使用同样架构配置的备用节点也同样会沦陷。

容灾系统在逻辑层面的攻击或问题面前往往不堪一击。

必须依靠备份恢复。ZDLRA是一个目的明确的一体机设备，仅开放正常工作所必须的最少量的网络端口。极大减少了被攻击的可能。自主备份至磁带进一步让数据安全离线。

### 本以为牢不可破的最后防线形同虚设：GitLab

管理员深夜在进行数据库维护时，使用 `rm -rf` 误删了300GB 生产环境数据。

在恢复的过程中，意外发现 5 种备份机制都不可用。

数据丢失超过 6 小时。

你有备份，但你的数据备份又是否可靠？是否都经过验证？

ZDLRA确保备份集经验证、可恢复。



通过 Oracle Database  
重新定义了使用数据库的方式



通过 Oracle Exadata  
重新定义了运行数据库的方式



通过 Oracle ZDLRA  
重新定义了保护数据库的方式

扫码加入:

19c新特性讲座微信群



欢迎关注:

甲骨文云技术公众号  
纯技术分享无广告



感谢观看



The Oracle logo is centered on a light gray background. It features the word "ORACLE" in a bold, red, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a modern, slightly geometric appearance. The top of the slide has a decorative border with orange and yellow wavy patterns.