

坚如磐石，支撑企业的关键业务系统的核心数据库平台

朱俊峰

职位：资深技术专家

公司：甲骨文公司

议题

- 1 企业搭建数据平台建设困惑与挑战
- 2 Oracle数据平台建设思路分享
- 3 收益总结

企业核心应用建设中的困惑与挑战



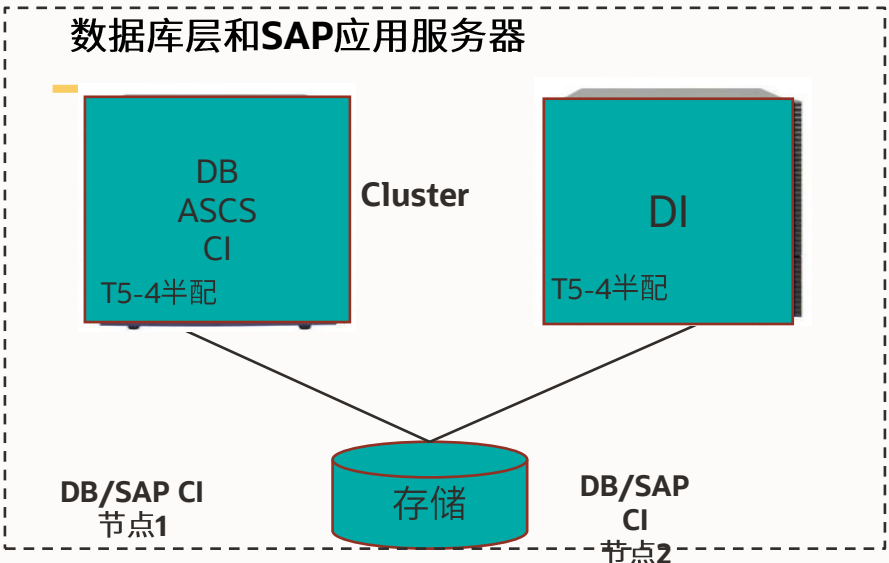
➤ **业务连续性挑战**—企业核心应用，需要高可用保障，传统搭建方式确保核心系统高可用难度加大，有些客户设备老旧、故障频繁，ERP因存储故障产生逻辑坏块，硬件平台需要冗余，技术架构需要高可用，应用层，数据库高可用

➤ **性能挑战**—随着业务范围扩大，历史数据积累，ERP、SRM、CRM业务增长快速，优化硬件平台，提升性能，改善用户体验。传统搭建模式，资源利用率不均衡，无法实现资源共享，月结时段出现资源竞争，性能挑战巨大

➤ **平台更新方向选择**—大量客户业务系统运行平台已经超过5年以上，软硬件生命周期已接近尾声，软硬件版本陈旧，需要升级。但新技术层出不穷，新平台建设方向是什么？

➤ **如何固本增效**—传统运维团队庞大，IT维护成本高，企业IT人员需要增加在公司附加值，业务系统建设考虑降低运维成本，提升IT投入产出效益

典型ERP系统现有架构



- 1. SAP ECC 6., 数据库版本11.2.0.4
- 2. 数据库大小接近3TB
- 3. 日常并发用户300左右

Event	Waits	Total Wait Time (sec)	Wait Avg(ms)	% DB time	Wait Class
db file sequential read	1.3E+09	7710.3K	6	67.9	User I/O
DB CPU		2209.5K		19.5	
read by other session	172,798,206	1194.8K	7	10.5	User I/O
db file parallel read	8,557,488	111.9K	13	1.0	User I/O
direct path read	18,104,493	75.8K	4	.7	User I/O
db file scattered read	8,515,699	73.6K	9	.6	User I/O
log file sync	35,536,470	36.6K	1	.3	Commit
control file sequential read	78,395,544	23.2K	0	.2	System I/O
enq: TX - row lock contention	6,961	22K	3161	.2	Application
direct path write temp	3,178,331	3323.6	1	.0	User I/O

“等待事件” 类型多为User IO问题

Host CPU

CPUs	Cores	Sockets	Load Average Begin	Load Average End	%User	%System	%WIO	%Idle
256	32	2	4.28	5.87	1.6	0.3	0.0	98.0

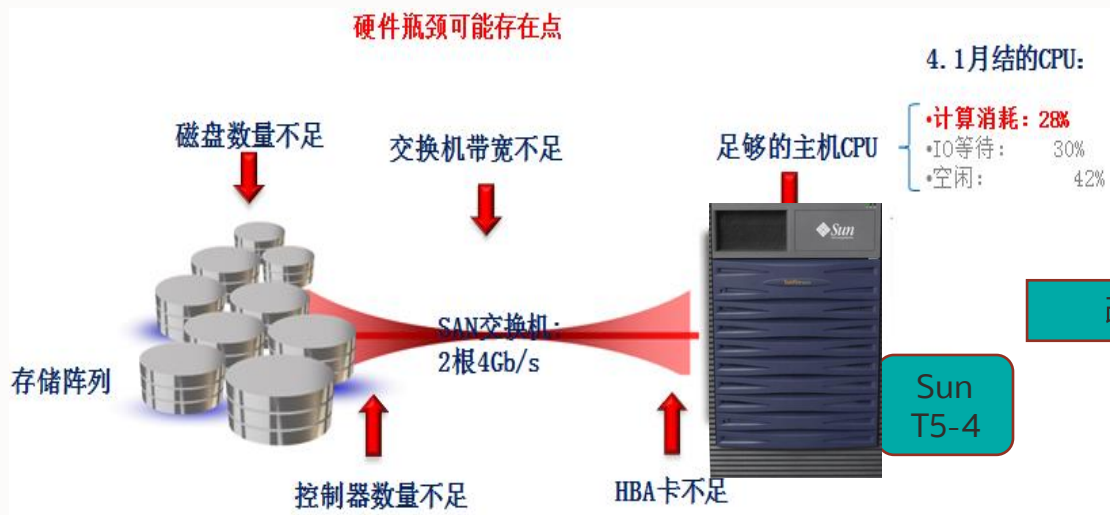
CPU利用率低

- 1. CPU非常空闲，但整体性能不佳
- 2. 2/3的等待都与IO相关，需要着重改善IO
- 3. 传统小机+存储的方式，IO瓶颈越来越凸显



解决方案-内存优化和架构升级

传统架构局限性



改善点：增加磁盘，控制器，SAN交换机，HBA卡，改善效果非常有限

IT系统架构以过时，需要采用新的技术，改善核心应用性能

➤ 方案一、内存技术

- ① Oracle 19C In memory option

➤ 方案二、架构升级

- ① 一体化产品
- ② 分布式存储
- ③ 增加永久内存，闪存
- ④ 性价比高，分级存储

➤ 考虑要点

- ① 架构稳定成熟
- ② 速度提升解决业务痛点



企业核心系统数据平台改造建议

1

软件升级

- 11G及以前数据库版本已经无法获得Oracle官方支持
- 最新数据库版本软/硬资源的最大化利用目的
- RAC提升核心系统可用性，ASM提高存储可靠性
- In-memory优化报表系统性能
- ADG提供容灾环境

2

科学的运维

- 从硬件到应用，系统化，集中化，全面化管理
- 系统集中监控，问题排查，到性能优化集于一身
- 系统健康性能监控可视化管理
- 内/外部协同运维支持，问题管理

3

性能及可用性优化

- 通过Exadata创新架构，提升业务系统可靠性，保障业务连续性，Exadata卓越的性能提升数据库运行效率，改善用户体验
- 通过ADG技术实现容灾，动态自动修复数据坏块

重点目标

解决方案

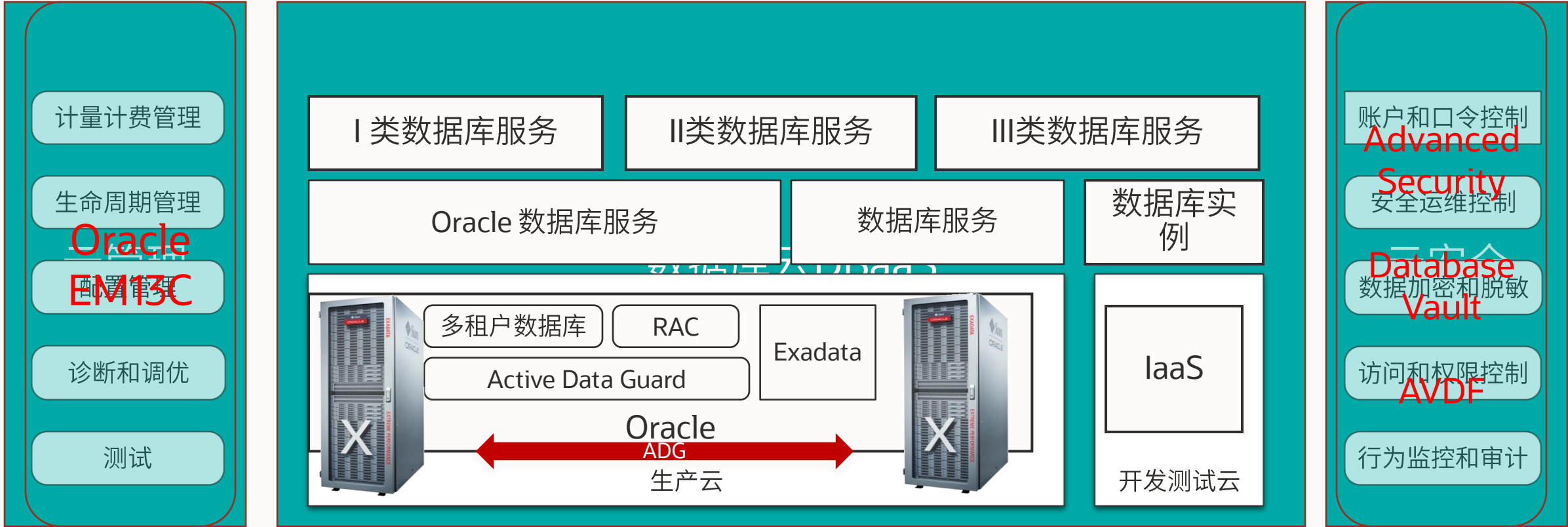
升级Oracle19C、使用In-memory, ASM, RAC ADG等组件

EM13C 支撑

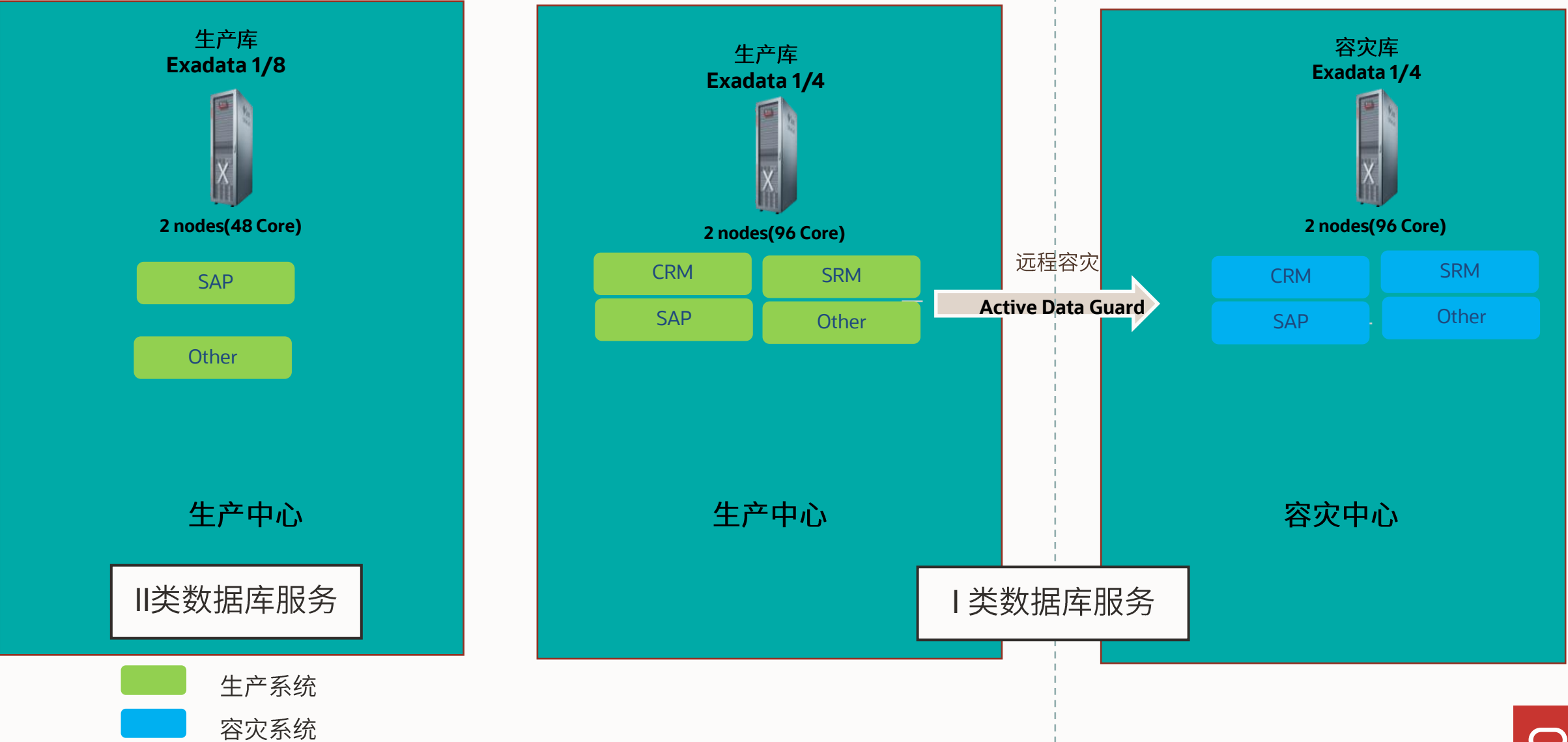
硬件升级
数据库采用Exadata

系统性能提升 & 更强大的内部运维效率

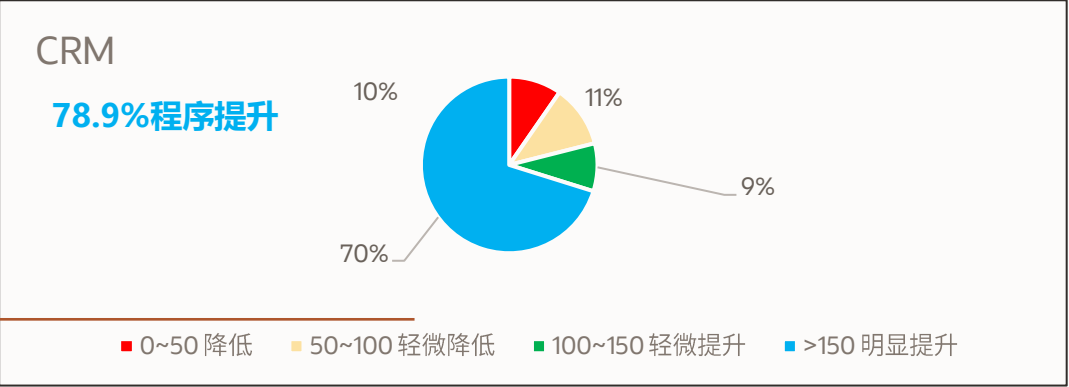
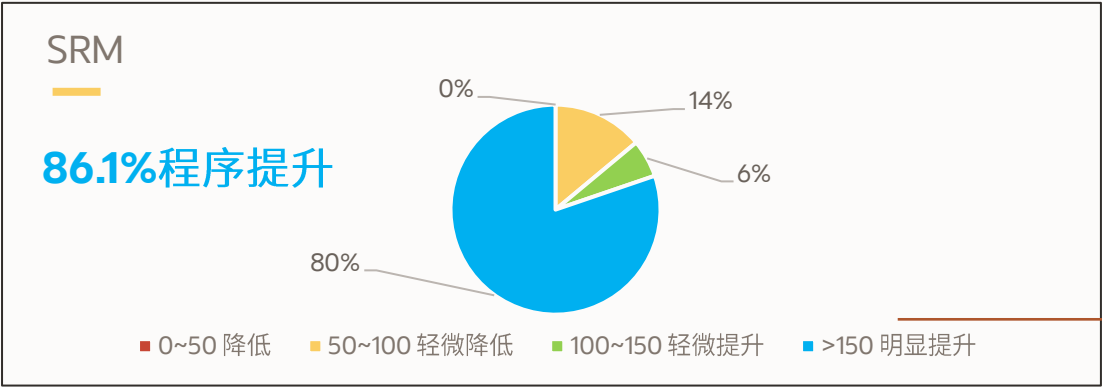
企业核心系统数据平台改造建议



知名家电企业将现有核心应用迁移至新建Exadata数据平台



业务系统性能提升效果



- SRM
- 架构改变：Unix to Linux
 - 硬件变化：SUN 小型机->Exadata
 - 性能提升：240%整体性能提升、86%程序提升

- CRM
- 架构改变：Unix to Linux
 - 硬件变化：SUN 小型机->Exadata
 - 性能提升：197%整体性能提升、78.9%程序提升
 - 问题修复：解决CRM RAC无法双节点运行问题

系统名称	程序总数	明显提升	轻微提升	轻微降低	提升 vs 下降
SRM	86	69	5	12	6 vs 1
CRM	114	80	10	13	4.5 vs 1

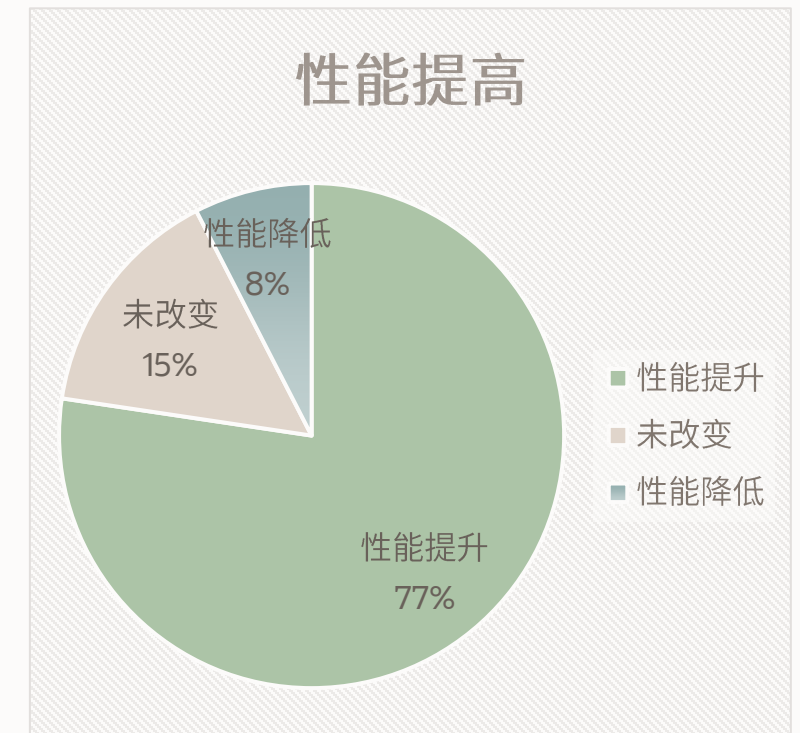


利用Oracle内存数据库选件提升SAP系统性能

代码	程序名称	10月	4月	提高
ZMM850	N+4/N+13供应商备货计划	300	120	150%
ZMM813	库龄表	3600	600	500%
ZMM800	物料主数据查询报表	179	73	145%
kkpx	实际成本分配：成本对象	4500	180	2400%
kkn1	实际重估：成本对象	4500	180	2400%
kkp5	成本对象层次结构：单个处理差异	4500	180	2400%
F.13	无货币的自动结算	8000	700	1043%
ZMM025	样机明细表	101	40	153%
ZSD020	订单发货状态报表	585	353	66%
ZSD080	库存可用量查询	227	263	-16%
ZSD060	客户销售明细表	12	11	9%
ZMM021	寄售库存表	1.6	1	60%
KKS1	生产订单差异计算	3600	772	366%
co88	成本月结处理	3600	2519	43%
zfi112n	月结计算销售毛利明细	7200	300	2300%
CKMLCP	物料分类账结账	7200	879	719%
S_P99	物料列表：价格和库存	7200	3600	100%
ZFI319N	模具成本分析表	14400	12600	14%
WC27	每个工厂的批需求计划	7200	6955	4%
f-32	维护代理商风险类	无法使用	5	/
f.28	重置信用数据	无法使用	60	/

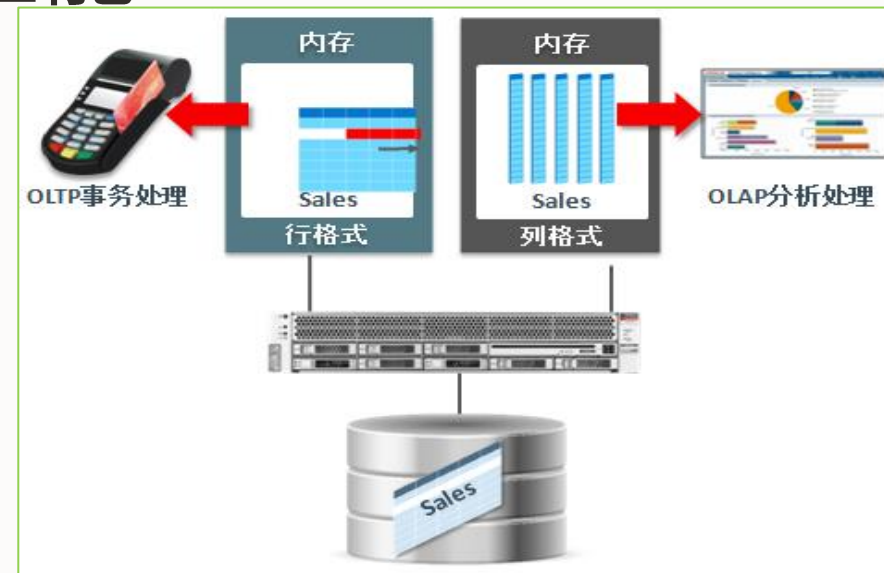
业务验证的程序共计**53**个中：

- 性能提升41个
- 性能未改变8个
- 性能降低4个（无显著影响）

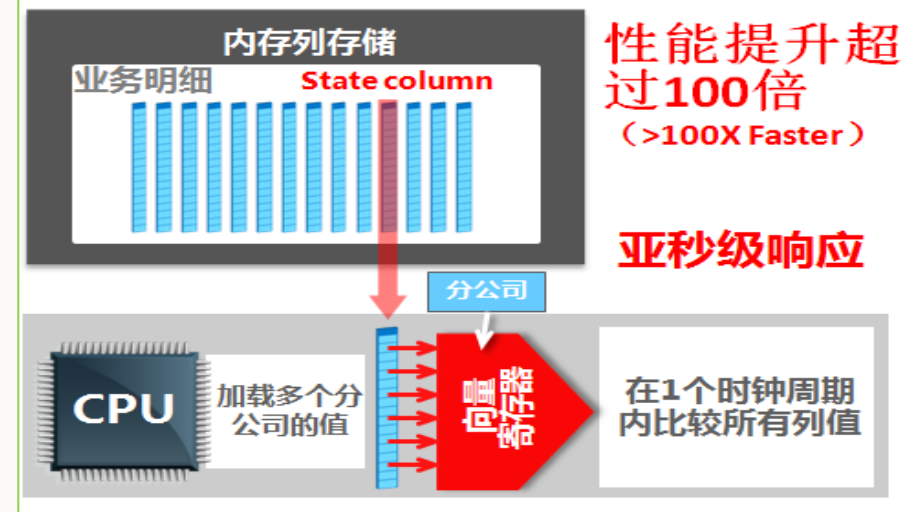


开启内存列式数据库,实现极限性能

- 同一张表在内存中同时支持行和列两种格式
- 同时激活并且保持事务一致性
- 分析和报表使用新的列格式
- OLTP使用行格式
- 纯内存格式,不单独记日志,列格式不在存储中记录
- 数据变更很快,开销接近于零
- 使用面向内存优化的压缩
 - 减少内存使用 2x 到 20x
- 在表或分区级别上使用
- 无需等待业务结算即可获取所有的营收信息
- 每个CPU扫描本地内存列
- 扫描使用超快速的SIMD向量指令
- 每个CPU核心可支持10亿行/秒的扫描速度



示例：查询某分公司的所有销售额



开启内存列式数据库,实现极限性能

- 同一张表在内存中同时支持行和列两种格式
- 同时激活并且保持事务一致性
- 分析和报表使用新的列格式
- OLTP使用行格式

- 纯内存格式, **1.全功能** - **SQL无限制**

- 数据变更很快, 开销接近于零

- 使用面向内存 **2.实施简单**

- 减少内存使用 2x 到 20x

- 在表或分区级别 **3.全兼容**

- 无需等待业务结算即可获取所有的营收信息 **4.支持多租户** - **Oracle In-Memory为云准备就绪**

- 每个CPU扫描本地内存列

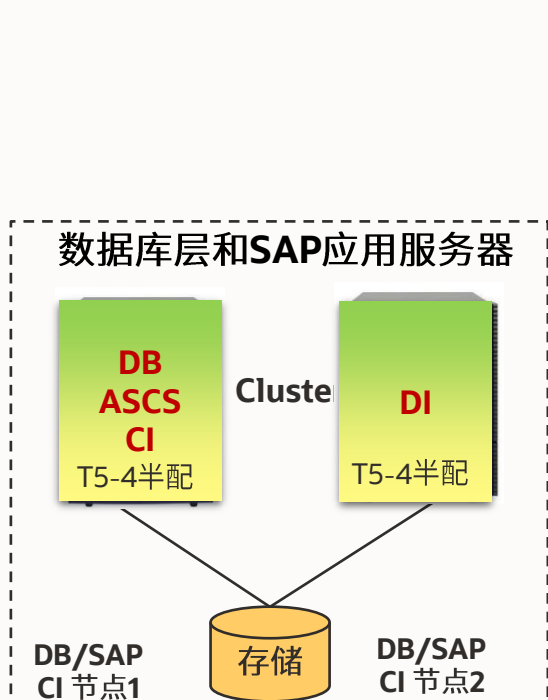
- 扫描使用超快速的SIMD向量指令

- 每个CPU核心可支持10亿行/秒的扫描速度

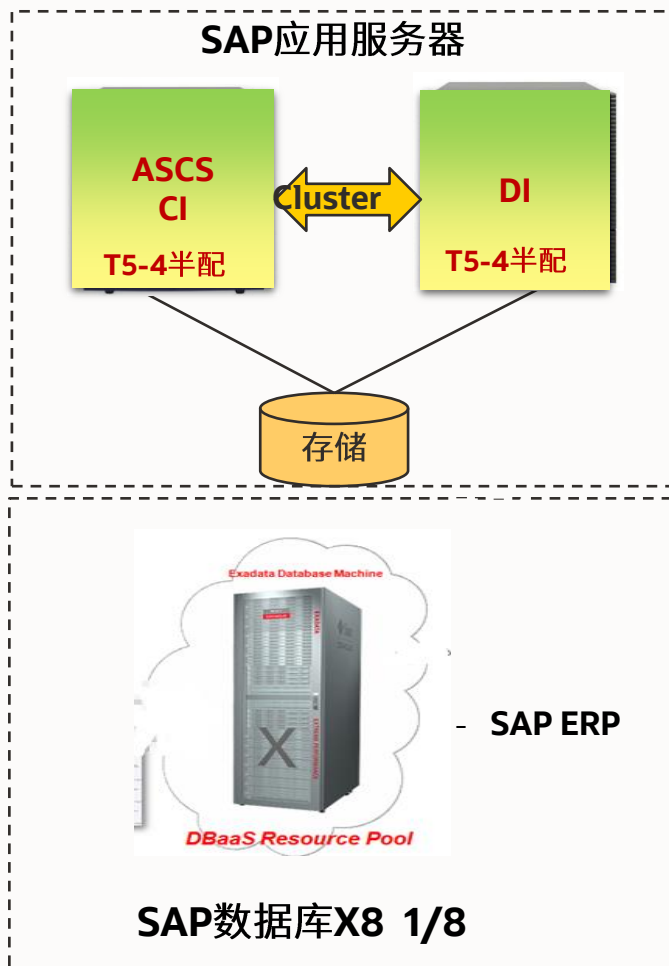


改造后ERP逻辑架构图

原架构



现架构



- 原系统部署SAP应用实例保持不变，ASCS实例集群中任意一个节点故障、网络故障，ASCS实例切换即可恢复运行
- 原系统部署SAP DB实例关闭，修改default参数，连接指向Exadata
- 数据库集群中任意一个节点主机故障，连接该节点的应用服务器短暂秒级停顿后，恢复正常运行，访问该应用服务器的前台用户受影响；
- 报表性能提升10倍以上；

简单改变，明显提升用户体验

选择Exadata方案优于其他方案

- 高可用: 5个9标准,全球数以万计的核心业务系统部署
- 高性能: 软硬件创新技术, 消除所有性能瓶颈
- 高安全: 基于Oracle最高安全架构
- 可扩展: 负载分担/分布式计算/分布式存储/完全线性扩展
- 多场景: oltp/olap/混合负载/IOT/区块链



“Exadata achieve AL4
fault tolerance in a
Maximum Availability
Architecture
configuration”



A New Gold Standard

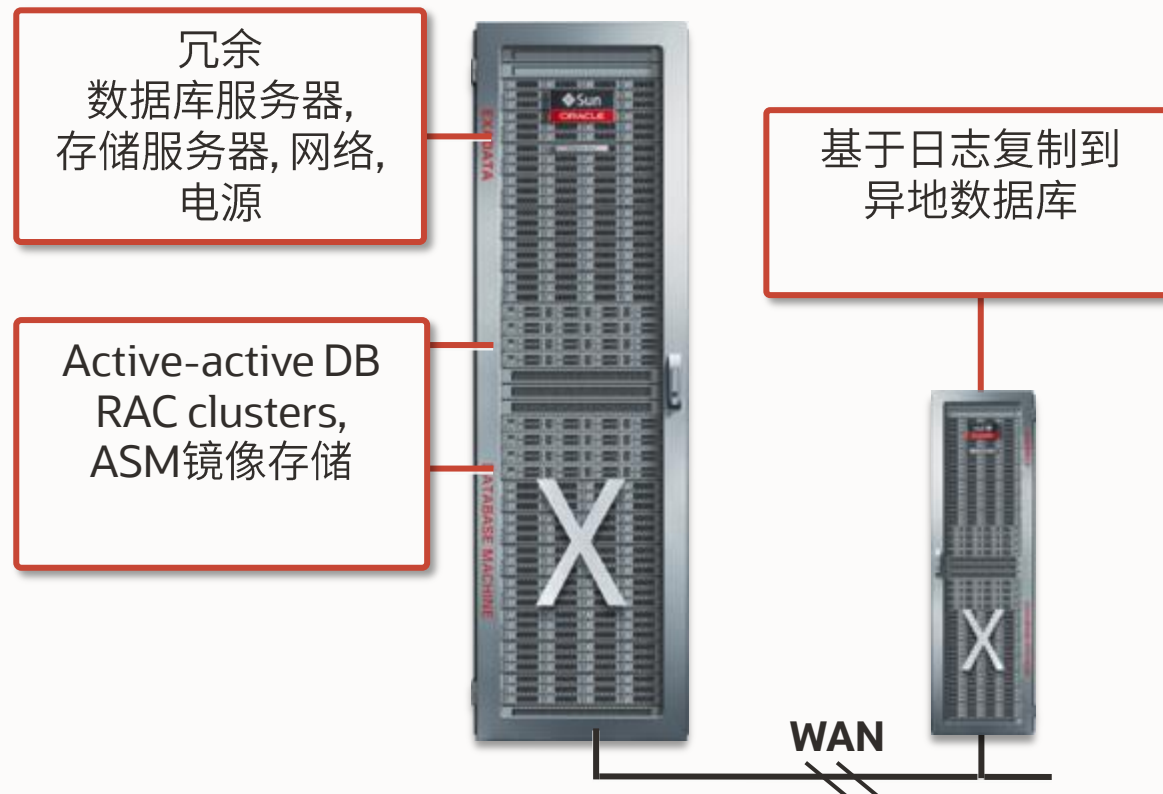
V1	V2	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X8M
									
Sep 2008 Xeon E5430 Harpertown	Sep 2009 Xeon E5540 Nehalem	Sep 2010 Xeon X5670 Westmere	Sep 2012 Xeon E5-2690 Sandy Bridge	Nov 2013 Xeon E5-2697v2 Ivy Bridge	Dec 2014 Xeon E5-2699v3 Haswell	Apr 2016 Xeon E5-2699v4 Broadwell	Oct 2017 Xeon 8160 Skylake	Apr 2019 Xeon 8260 Cascade Lake	



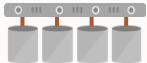
Exadata最高可用性凸显架构设计的优势

全年非正常停机时间小于5分钟

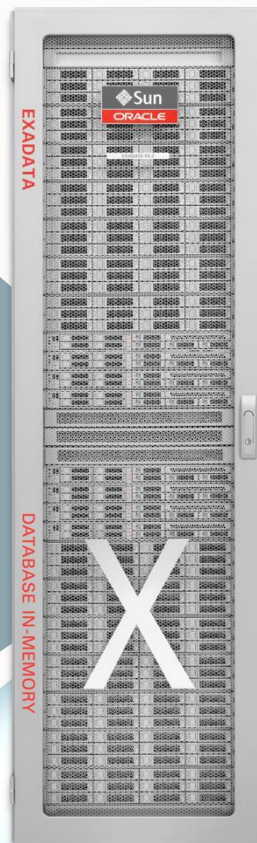
- 冗余水平扩展硬件
 - 硬件全双工全冗余设计，完全避免单点故障
- 最快故障恢复
 - 服务器, 存储, 和网络
- 实现最大可用性架构 (MAA)
 - 最快RAC节点故障恢复
 - 深度集成ASM镜像（三倍冗余）
 - 最快备份 - RMAN offload to storage
 - 最快Data Guard Redo Apply
- 完整故障测试



Exadata包含所有Oracle数据库创新+架构创新

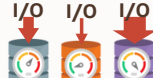
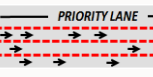
	多租户
	内存数据库
	RAC
	ADG
	分区技术
	高级压缩
	高级安全
	RAT技术
	高级分析
	管理包

所有
Oracle
数据库技术



数据库混合云

架构
技术创新

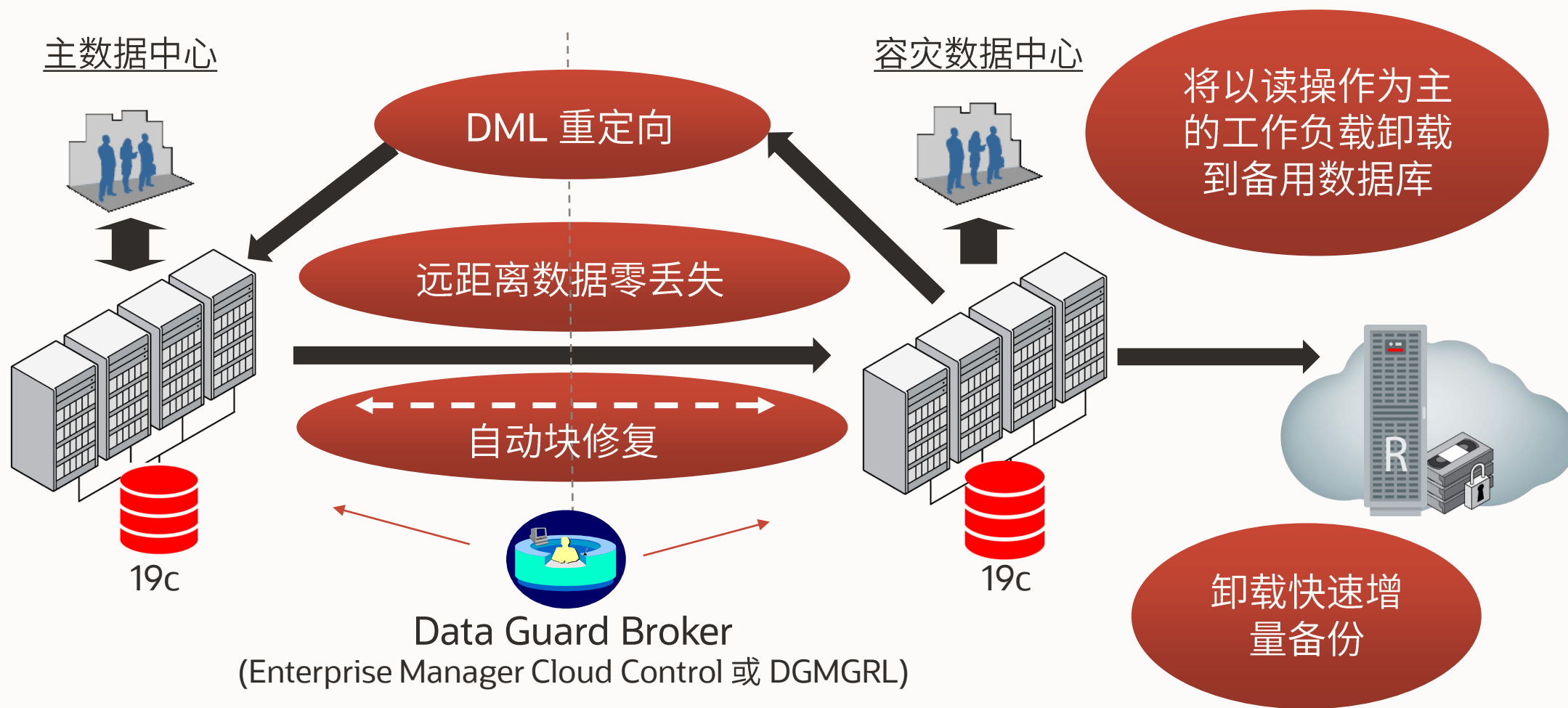
智能扫描	
RoCe网络结构	
永久内存	
存储索引技术	
列式闪存技术	
混合列压缩	
I/O 资源管理	
Network 资源管理	
In-Memory 容错	
Exafusion直连协议	

Oracle数据平台解决方案分为两类

比较项目	Exadata方案	其他方案	业务价值
持久内存(PMEM)	支持	不支持	实现了从数据库服务器到存储服务器通过RDMA方式直接访问PMEM中的数据，极大降低了IO延迟，提高IO性能，加快日志写入速度
智能闪存缓存	支持	不支持	更好地利用闪存容量，提升闪存cache命中率，提升性能
RoCe100GB网卡	支持	不支持	提供更高带宽
Oracle 混合列压缩支持 (HCC)	支持	不支持	高压缩比保存数据，提升数据容量，高速加快查询速度
SQL offload到存储执行	支持	不支持	提升查询速度，加快相应，节约IO和数据库CPU使用
存储节点上执行DB压缩	支持	不支持	ODA 方案需要消耗服务器CPU来执行DB压缩，Exadata不需要消耗数据库服务器CPU
Exadata IO资源管理器	支持	不支持	多数据库整合在一套平台上时，能针对不同工作负载分配IO资源和优先级，更好保障服务质量。避免和性能无关IO例如备份、归档影响生产性能

Oracle数据库19c ADG技术新功能

最佳灾难保护，实时故障转移，高投资回报率



企业核心业务系统使用Exadata数据平台实施效果小结

零非计划
停机时间



有效保障业务连续性

- 数据库软硬件设计全冗余架构，不存在单点故障
- **RPO**数据丢失量指标接近**0**
- **RTO**数据恢复时间指标小于**20分钟**

成本降低



- 通过整合数据库资源，节约大量硬件设备，同时节约数据库软件授权购买数量
- 节约IT管理及日常维护成本

提升性能
提升客户体验



性能显著提升

- SRM系统整体性能提升240%，87%程序性能提升
- CRM系统整体性能提升197%，78.9%程序性能提升

简化IT管理



简化IT管理

- 通过数据库整合，简化大量IT工作量，日常维护，备份，容灾更加简便
- 通过EM13C简化DBA日常维护

Thank You





ORACLE

免责声明

以下内容旨在概述产品的总体发展方向。该内容仅供参考，不可纳入任何合同。该内容不承诺提供任何材料、代码或功能，也不应将其作为购买决策的依据。此处所述有关 Oracle 产品的任何特性或功能的开发、发布以及相应的日程安排和定价可能会发生变更，且均由甲骨文公司自行决定。