

运营商去O浅析

DTCC

2015中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015

大数据技术探索和价值发现



自我介绍

□ 王晓征

- Oracle 9I OCM (2003年)
- 中国移动通信集团浙江有限公司
信息技术部总经理助理
- 中国移动集团业务支撑高级技术专家
- 高级工程师
- 1997年中国足球乙级联赛注册球员
- 新浪微博：酒剑仙007
- 邮箱：wxz@zj.chinamobile.com



ORACLE®
Certified Master



主要议题

- 传经布道 VS 学习交流
- 去O技术研究 VS 运营商环境下去O的心得体会、运营商IT人的突围之路
- 运营商 VS 传统行业



第一部分

去O和去IOE

第二部分

运营商为什么怕去O

第三部分

运营商去O之四大误区

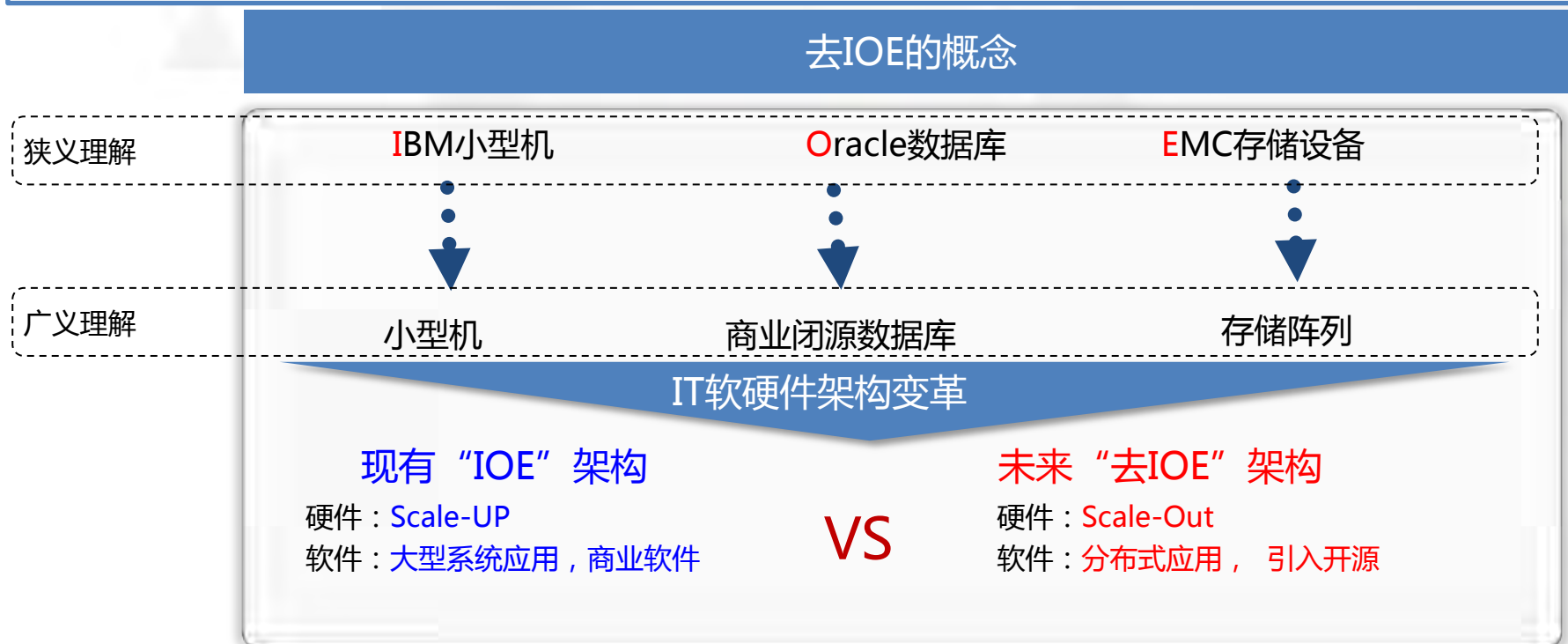
第四部分

运营商去O之关键抉择



什么是去IOE？

以IBM、Oracle、EMC为代表的传统IT巨头提供的是整体解决方案，去IOE的本质是“分布式+开源”架构替代“集中式+封闭”架构，变成彻底的云计算服务模式。

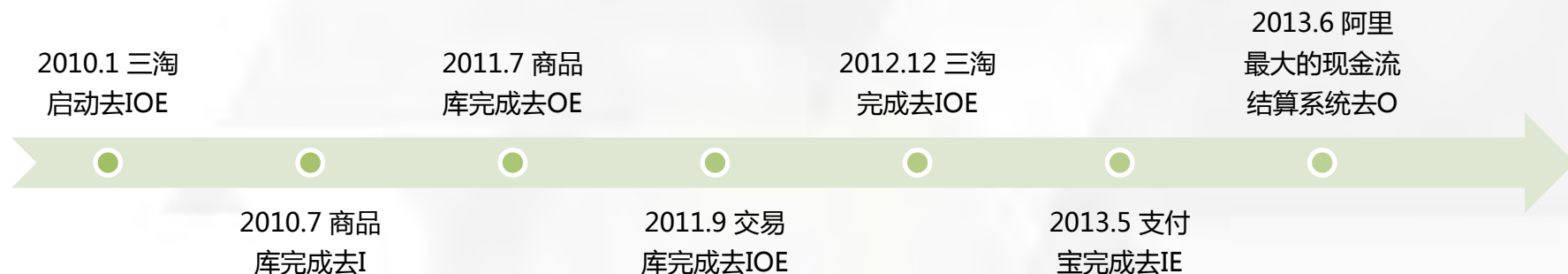


- IOE架构的**特点**：基于向上扩展(Scale-up)技术的高端设备以及围绕着它们开发的专有硬件、大型数据库和商业中间件。
- 去IOE的**难点**：最核心是去Oracle数据库，由于其与业务关联密切。
- 去IOE的**本质**：Scale-out架构+开源软件对Scale-up架构+私有软件的取代



阿里去IOE驱动力分析

“去IOE”起源于互联网行业，由阿里巴巴公司于2010年最先发起



业务

阿里业务爆发性增长，对系统的扩展性具有极大的需求

成本

商业产品的采购以及服务成本高

去IOE驱动力

能力

掌握IT系统核心能力

市场

阿里云是公有云，需要采用开源产品，降低成本，展示实力



去IOE话题持续发酵

中国信息化百人会召开“银行机构去IOE的风险与挑战”公共政策双周圆桌会议

活动时间：2014-08-28 14:00-16:00 中国信息化百人会秘书处
活动地点：银行去IOE

14日下午，中国信息化百人会在北京召开2014年第一次公共政策双周圆桌会议，围绕“银行机构去IOE的风险与挑战”这一主题进行



去ioe

它是阿里巴巴造出的概念。其本意是，在阿里巴巴的IT架构中，去掉IBM的小型机、Oracle数据库、EMC存储设备，代之以自己在开源软件基础上开发的系统。

中文名称 去IOE 提出者 阿里巴巴集团

今天你去IOE了吗？

导语

华尔街日报17日消息，中国政府机构称，将就安全问题对美国三大科技公司IBM、Oracle、EMC展开调查。19日，在心思各异的博客大V的助推助下，互联网上掀起了去IOE的舆论高潮。20日，故事戏剧性的转折。华尔街日报撰文声明，前文有误，中国并未对IBM、甲骨文和EMC展开调查。小编认为，拙劣之调查取证未必偶然，种种数日背后的政治博弈之



首页 | 地方市场 | 产品库 | 案例库 | 特色网 | 论坛 | 手机 | 社区 | 博客

运营商能去IOE吗？

策划：林毓玉 网站编辑：陈婉清

【编者按】成于业务需求，降低IT成本，或考虑数据被重视的安全需求，越来越多的企业提出“去IOE”。其中，IOE是指IBM的小型机、Oracle的数据库软件、EMC的高端存储设备。最早提出“去IOE”的是阿里巴巴。

去IOE的真正意义是什么？分布式系统+开源数据库带来的业务开发方便是其一，由此带来的成本节省也被业内视为一大收益，甚至以阿里巴巴的内部政治运动来评价去IOE，也是收获颇丰。

但这些都只是短期利益。通过去IOE打造一个能够适应变化的开发、运营团队，这个团队能够开发自主技术，适应企业业务发展需要，这是长期利益。短期利益不足以支撑企业执行长期规划，去IOE最大的收获在于后者。

正如《转型》一书中所说：“变化，无论是突如其来，还是循序渐进的，有时都会让你认为理所当然的一切。”

运营

特别策划



浙江网商银行核心系统待验收 首个完全去IOE



马云与阿里巴巴集团自身联系的网商银行是浙江网商银行的主要发起人，网商银行的核心系统是基于金融级的技术架构，由蚂蚁金服专家团队自主设计开发，基于阿里云十数亿级金融级数据。

创新科技 V 发布 4月2日

分享 点

第一个“去IOE”的银行系统能否诞生？



第一个“去IOE”的银行系统能否诞生？来源：Dot.com.cn作者：renorbe/4月1日，21世纪经济报道记者获悉，浙江网商银行系统开发——网商银行系统已完成开发，正待验收。

蚂蚁金服 V 发布 4月1日

分享 点

网络银行攻关“去IOE”



【财新网】（记者 吴红娘）“去IOE”问题难已决，浙江网商银行、深圳前海微众银行这两家网络银行还有一大工程尚未完成，即核心IT系统的建设。之所以难以彻底开业，最主要

财新网 发布 3月19日

分享

- 阿里对去IOE的宣传以及社会舆论，对去IOE导向性起到了影响。
- 金融行业似乎首当其冲。
- 运营商方面对去IOE，没有金融届压力大，但也是热门话题。



DTCC 2015年中国数据库技术大会
DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015



中国移动高层在去IOE方面的一些观点

互联网业务发展推动运营商战略转型，而支撑系统的功能和技术架构的构建将至关重要

灵活性

- 支撑系统需要具备足够的**灵活性**，才能适应不断变化调整的业务流程

弹性

- 支撑系统的功能范围和构成方式需要具备**高度弹性**，才能符合全新业务模式带来的经营方式变革

开放性

- 运营环境**走向开放**，支撑系统需要配合并使能组织变革，才能更好地满足运营支撑需要

资源池部署

- 各省要将X86应用系统进行资源池化部署，有条件的省要大力推动三域融合的基础设施资源池建设



运营商去IOE实践-移动

- 中国移动早在2011年10月即开展UNIX应用迁移研究工作。2012年4月-12月，结合研究成果，黑龙江、浙江、河南、广东等4个省公司开展UNIX应用迁移试点工作，完善并更新Unix应用迁移建议及迁移实施方法，初步形成了Unix应用迁移中云计算技术的引入策略及方法。
- 2014年中国移动开展第三代业务支撑系统规划，包括CRM、BOSS、BASS以及能力开放平台建设，推动业务进行基于X86的软硬件架构改造。其中：
 - 要求CRM系统从小型机架构向X86架构演进，部分省份已提前完成
 - 要求BOSS系统应用层向X86架构演进，数据层向分布式内存数据计算演进，部分省份已提前完成
 - 要求经分系统利用MPP数据库替换传统架构，严格控制小型机和磁盘阵列的扩容，部分省份已提前完成
 - 浙江移动部分核心系统2011年完成去IE，预计2015年内全面完成核心系统去IE
 - 浙江移动部分系统已经迁移到开源数据库，预计2015年内实现部分核心系统迁移到开源数据库



运营商去IOE实践-联通/电信

➤ 中国联通

- 2013年中国联通在北京、黑龙江、浙江、重庆四个省份布置了Hadoop分布式体系，代替IOE架构

➤ 中国电信

- 2013年度，中国电信集团公司信息化部提出“去IOE”，有些省份已先行开端履行。如江苏电信对其电子途径运营中心需要：“从IOE向LAMP转变”
- 2013年度，中国电信广西公司IT系统基础架构采用云资源池和分布式云计算平台，先易后难地开展核心系统的“去IOE化”。针对用户反映强烈的计费清单查询慢问题，启动计费清单查询/存储云化改造。针对CRM和OSS系统大量历史工单占用生产系统存储空间的情况，启动CRM和OSS历史工单云化存储/查询改造。
- 重庆电信2013年年底发布了“系统硬件云化应用系统分布式计算”的IT平台去IOE去电信化演进策略，计划用3~5年时间完成对现有基础架构平台去IOE的升级改造。



运营商去IOE驱动力

业务驱动

- 通过去IOE，建立分布式的开放架构，实现系统能力线性扩展，有效支撑未来业务发展，确保系统架构的先进性和**能力领先**

能力驱动

- 通过去IOE，减少在软硬件维保、技术支持、以及开发方面对供应商的依赖度，**技术内化**，加强对核心能力的掌控

成本驱动

- 通过去IOE，引入标准化通用设备和开源数据库，**大幅节省投资和运维成本**，提升效益

政策及社会责任驱动

- 运营商作为国企，承担着信息安全的重任，通过去IOE，真正掌握竞争和发展的主动权,从根本上**保障国家信息安全**



运营商与阿里去IOE驱动力比较



维度	运营商	阿里集团
业务驱动	强	强
成本驱动	强	强
能力驱动	强	强
市场驱动	弱	强
政策及社会责任驱动	强	弱
自主IT技术能力	弱	强

- 不同的驱动，不同的能力，必然带来不同的选择！
- 如果选择相同，我们要想想是不是哪里出了问题？



去IE - 思考总结



去IE

技术难度可控

设备标准化降低了对对供应商的依赖度

最关键的**真能省钱！**

去O是焦点

影响整体TCO的关键要素

- ▶ X86设备的单点稳定性下降，本身需要分布式集群来支撑
- ▶ 硬件分布式部署，相应的也需要对应用进行改造以适应分布式部署
- ▶ 基于云化的运维成本以及持续投入的研发
- ▶ 虚拟化/SDS 存储日趋成熟，预计很快会具备替换目前高端存储的能力



第一部分

去O和去IOE

第二部分

运营商为什么怕去O

第三部分

运营商去O之四大误区

第四部分

运营商去O之关键抉择



去O-金融业艰难而坚定

去还是不去？不是一个问题
怎么去才是问题
有个强势的爹.....

□ 2014.9，银监会39号文

银行业应考虑自主解决方案和技术体系的转型

银行业2019年安全可控IT技术达到75%，15年起每年递增15%

银行业每年5%的IT预算做安全可控技术转型的研究和规划

银行业2015年至少一个数据级灾备系统上国产设备或软件

四个自主：整体架构设计、核心应用研发、核心知识掌握、关键技术应用

银行业去O，一场预谋已久、目标明确的战役



去O-运营商很纠结

去还是不去？这是一个问题
有个傻乎乎的爹。。。。。

□我们缺一个39号文

去IOE整体规划并不清晰，目标导向作用不足
个别技术相对领先的大省得自己找目标

**运营商去O，一个走一步看一步的
游戏**



去O - 运营商能降低数据安全性吗？

- 新浪微博可以丢吗？
- 淘宝的商品信息可以暂时不一致吗？
- 航空公司提供的票务信息可以不准确吗？
- 银行储蓄卡记录可以不一致吗？
- 银行信用卡记录可以暂时不一致吗？



- 浙江移动网厅客户留言可以丢吗？
- 浙江移动网厅商品信息可以暂时不一致吗？
- 浙江移动CRM系统客户受理信息可以不准确吗？
- 浙江移动出账扣费信息可以不一致吗？
- 浙江移动计费信息可以暂时不一致吗？

- 航空公司票务信息不准确，发生超卖，实际上是一种商业行为，只要对超卖且到达的客户进行升舱，即可解决超卖问题，即达到尽量多的买票，也可以降低对系统强一致性的要求；
- 浙江公司CRM系统客户受理信息如果不准确，如果对客户给予一定的补偿，例如免除客户该业务3个月的月费，可大幅降低由于强一致性给系统带来的建设成本；

- 类似阿里的互联网企业可以做业务补偿
- 国资委连运营商的机场VIP候机室都取消了，更不要想会批准进行业务补偿



去O-过渡外包导致IT核心能力丧失

- 运营商IT系统大部采用外包形式由厂家负责建设。
- 系统的规模逐渐增大，对系统的掌控越来越依赖于开发商。
- 运营商将逐渐丧失对IT系统的掌控能力，并导致运营商无法有效管控IT系统的开发、运行及维护。



去O-运营商对去O压力山大



第一部分

去O和去IOE

第二部分

运营商为什么怕去O

第三部分

运营商去O之四大误区

第四部分

运营商去O之关键抉择



去O-可以简单照搬阿里吗？

□ 阿里去IOE已经成为一种象征

□ 去O必然谈到阿里的实践经验

运营商何去何从？



高大上的美军可以组建八路军游击队吗？



图片来源 社论先声网 上传者 Tiesue.net 图片版权归作者所有



美军中的八路军-卡尔逊突击营



1938.7.卡尔逊中校去129师考察后,成为美军驻延安武官

1941年模仿八路军成立著名的卡尔逊突击营

卡尔逊突击营讲究官兵平等,民主讨论会,有政委,战术以游击、奇袭为主,一度战果辉煌。



结局:
军队训练管理方式与美军DNA格格不入,很快被迫解散。
1947年卡尔逊去世。



飞蛇之谜



美军恶评如潮、
弃之不及

苏军如获至宝、
激动万分

WHY?

机动性？ 操纵性？
火力？ 跳伞逃命？



- 开放的心态
- 拿来主义的精神
- 橘生南为橘，生北为枳-企业DNA影响不容忽视
- 知己知彼，量力而行-没有最好的技术只有最适合自己的技术



去O - 全盘照抄阿里之四大误区

去O能节省成本

- 传统国外商业数据库采购、服务价格高，而且历年采购的oracle许可量较大，成本高昂，采用开源及其他数据库产品替换后，能大幅节省成本

去O能降低对原厂依赖

- 以Oracle为代表的商业数据库庞大复杂，商务僵化，大部分移动省公司被原厂绑架，去O可以降低原厂依赖度

四大误区

- 传统的集中式架构中，Oracle数据库的扩展能力不足，采用开源等数据库产品是解决扩展性的主要途径

- 替换Oracle数据库，仅仅只是应用代码改造，整体困难是新数据库的运维

去O是解决数据库扩展问题的主要途径

去O主要困难是新数据库运维问题



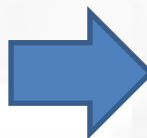
去O-实现的关键点和主要困难

- 数据库拆分：是根据一定的规则对业务进行分片，本质上是对数据的切分
数据垂直切分，根据业务解耦将数据按业务领域进行竖直切分
数据水平切分，根据用户或者用户群将同一个数据集切分为结构相同的多个数据集
- 数据库产品替换：表结构重新设计、程序代码重写(开发框架落后，SQL直接嵌入在程序中)



数据模型重构

- 包括表关联关系、表字段、表分区、主外键等
- 程序代码重写，包括业务数据处理逻辑、PL/SQL代码段等



数据架构掌控力

- 掌控企业数据架构，同时以数据架构管控为中心，打开核心系统黑盒，解耦核心数据架构，籍此幅射应用架构，进一步主导数据架构、应用架构和技术架构的演进，是去O成败的关键

相比技术架构，数据架构掌控体系的缺失才是运营商真正的大坑！



去O - 成本分析

去O前TCO

- LICENSE加标服：基本稳定，客大欺店非神话，阿里谈不下来？
- 运维成本：基本稳定，自主掌控非神话，OCM+ACE.....

去O中投资

- 开发建设成本：动辄数以千万计,好在是钱的事儿
- **数据架构管理体系还债：无法计算，都未必是钱的事儿.....**

去O后TCO

- LICENSE加标服：无
- 运维成本：数量至少翻倍的运维DBA和开发DBA；MySQL DBA有价无市；一个单独分支？

- 去O后成本发生转移，DBA团队、开发团队扩大，综合TCO必然上升
- 通过系统重构彻底去O的同时，可以介入核心能力建设



注：以上为定性分析，阿里与我们的情况类似，去O必然会导致成本上升

去O - 供应商依赖度分析

数据库产品	生态环境	文档知识库	第三方能力	自主掌控
Oracle为代表的商业数据库	业界占有率最高的数据库产品，整个生态环境基础最好，应用最广	文档、知识库完备，标准化度，详细度最高	第三方掌控较高，接近原厂二线技术水平	易
纯开源数据库	开源数据库仅在开源社区中较为普及，有较高的技术使用要求，如应用于大型系统，需做较大改造	缺乏完备的文档、知识库体系，大都依靠自身能力阅读源代码	优秀的工程师资源集中在BAT类似的大型互联网企业中，其他第三方能力不足	难
基于开源的商业定制版	基于开源基础，增强了集群、并发处理性能、高可用等适用于大型系统的功能	在源代码的基础上进行一定包装，有一定的文档知识库	服务支持能力局限于定制厂商本身，其他第三方能力不足	中

- ❑ 以浙江移动为例，对Oracle的掌控程度较高：局方**4人持有Oracle最高等级认证（OCM）**
- ❑ 在对Oracle能力能掌握的情况下，浙江公司率先开始进行去O的服务，**已终止购买Oracle数据库的原厂技术保障服务**

O的生态环境决定了最容易掌控，掌控不了O，换成其他任何数据库，只会更依赖，去O应该从去O的服务开始



去O - 供应商依赖度分析



ORACLE和山寨TDDL，谁的生态环境更开放？

ORACLE和开发商，被谁绑架更可怕？

简单去O,会降低数据库供应商的依赖，但核心能力将更加向开发商倾斜



去O - 数据库扩展方案

以阿里为代表的互联网业界与我们所选择的两种去IOE解决思路，其实就对应了两种技术架构的选择，分别是Scale-Out、Scale-Up。

Scale-Out架构

重新构建应用，利用分布式处理架构，把业务压力进行水平分摊

- 采用开源或国产数据库软件，并采用X86设备，彻底去“I”、“O”、“E”
- 应用需要不同程度地重新设计与开发，以适应新数据库的特点，工作量大，现有技术积累和资源归零，风险较大

Scale-Up架构

在应用完全透明的前提下，保留现有集中式数据处理方式，提升垂直性能

- 基于X86设备构建逻辑上仍然传统集中式数据处理，但是物理上具备水平扩展能力的高性能资源池，解决性能问题
- 能够去“I”“E”，在保留“O”的前提下，对应用完全透明

以上是两种纯技术架构，但在实际环境运用中，是可以相互结合的，如：

- 阿里在Scale-Out的架构上，通过Fusion-IO卡提升了单点的Scale-Up能力
- 数据库一体机则是典型的Scale-Up，但融合了Scale-Out能力(分布式存储节点)
- 现在的硬件水平结合一体机，大量OLTP应用可以直接硬扛！



去O - 四大误区纠正-运营商视角

去O费成本

- 去O，肯定会导致成本增加，但操作得当可以提升核心能力掌控

去O加大对供应商依赖

- 简单去O，会降低对数据库原厂的依赖，但会增加对新数据库以及应用系统开发商的依赖

去O四大误区纠正

- 数据库扩展问题，可以通过Scale-out+Scale-up等多种技术手段解决，不可一概而论

- 去O的主要困难不是新数据库的运维，而是数据一致性和性能方面的挑战，本质上是数据架构管控的争夺

解决数据库扩展问题不一定要去O

去O主要困难是数据架构管控能力



第一部分

去O和去IOE

第二部分

运营商为什么怕去O

第三部分

运营商去O之四大误区

第四部分

运营商去O之关键抉择



数据管理软件的发展历程

数据管理软件综合组织数据，供多个用户共享，有较高的数据独立性和安全控制机制，到现在主要经历了四个阶段，人工管理阶段、文件系统阶段、数据库阶段和大数据阶段，逐步完善、发展。

20世纪50年代中期以前

人工管理阶段

数据的管理基本是手工的，分散的，数据不保存在机器中，计算机还没在数据管理中发挥应有的作用，这种管理方式严重影响了计算机的使用效率。

20世纪50年代后期至60年代中期

文件系统阶段

各个文件之间是孤立的，不能体现与现实世界事务之间的内在联系，各个程序之间不能共享相同的数据，造成数据冗余较大，并容易产生相同数据的不一致性，数据的表示和处理能力差，文件的结构和操作比较单一，不丰富。

60年代后期

数据库阶段

提供了完整的数据管理机制，保证了数据和程序的逻辑独立性，用户共享冗余度小，保证了数据的安全和完整性。主要经历了网状数据库、层次数据库、关系型数据库三个阶段。

2000年以后

大数据阶段

大数据时代，在大数据4V的冲击下，传统的关系型数据库已经无法满足实际应用的需求，因此数据管理技术出现了分化发展，其核心思想是引入了分布式技术。





去O - 技术路线抉择

平台变厚，应用变薄变快捷是大势所趋

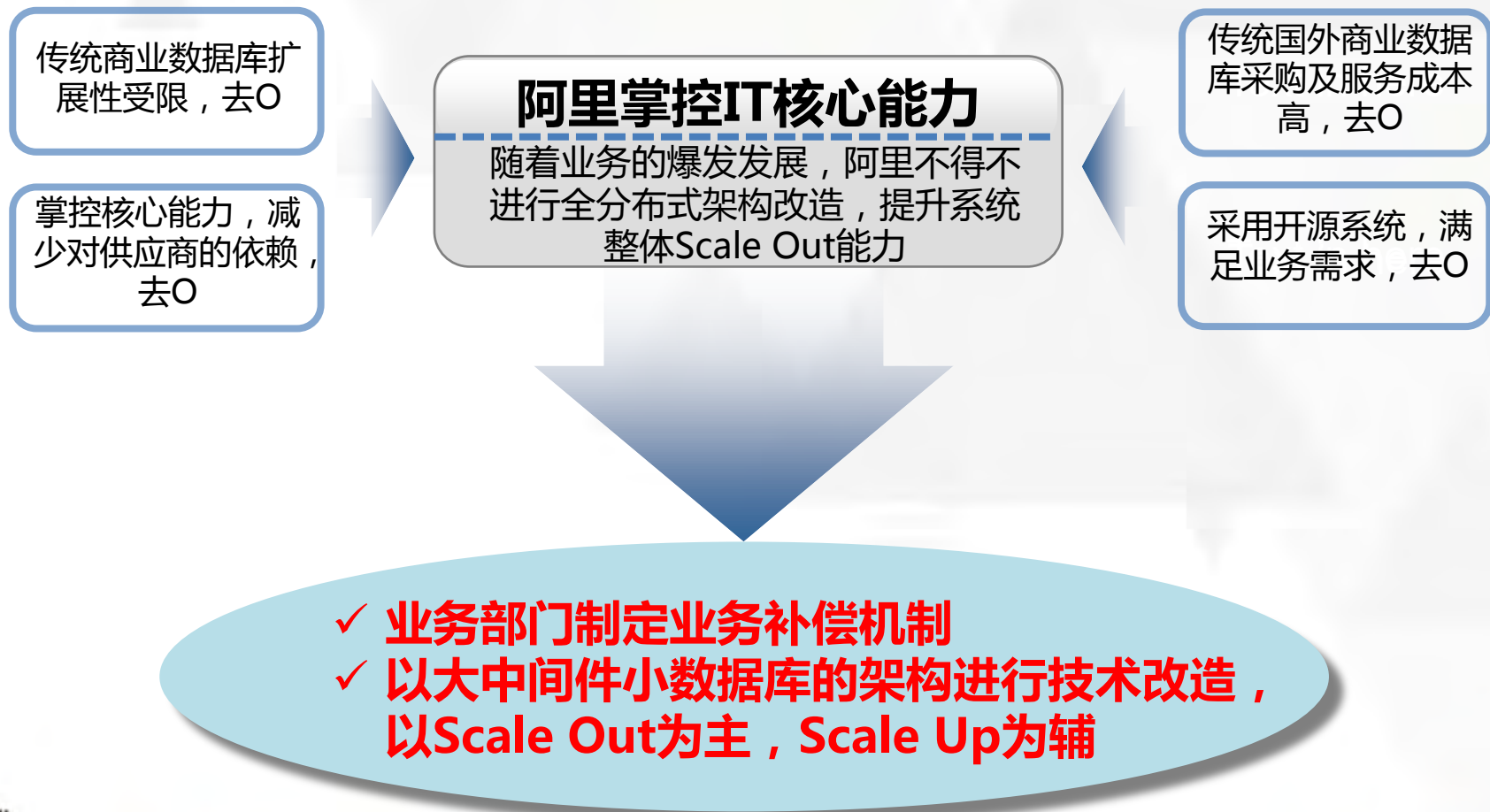


**阿里云是公有云，自己开发TDDL……
运营商去O是私有云，开发商开发山寨TDDL……
后果是天壤之别！**



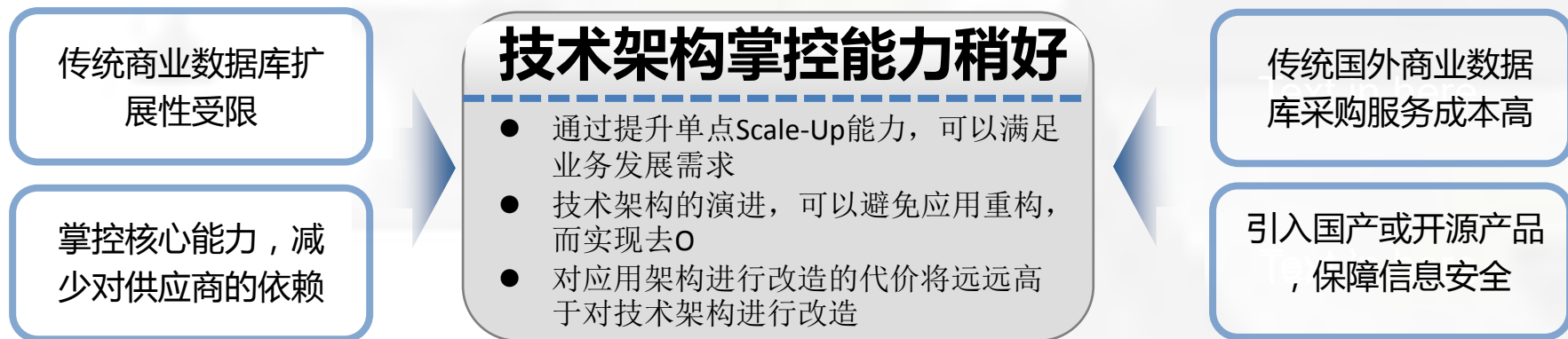
去O - 阿里解决方案

阿里集团以一定的业务补偿机制为前提，选择全分布式架构对系统进行改造，从而解决扩展性、成本、原厂依赖以及业务需求四大问题。



去O - 运营商解决方案

运营商需要谨慎使用业务补偿机制，选择以Scale-Up为主，Scale-Out为辅的解决方案较为符合现状。



- ✓ 负有政治责任，不能随意采用业务补偿机制
- ✓ 使用大Scale-Up，小Scale-Out架构
- ✓ 不掌握核心开发团队，尽量在技术架构解决问题
- ✓ 通用数据库云平台是一种可行的解决方案



去O - 可供选择的产品路线

产品

说明

路线一

- O以外的商业数据库

- 使用O以外的商业数据库来实现去O，投机取巧的选择，不具备任何意义

路线二

- 纯国产数据库

- 对现有系统进行重构，直接使用纯国产数据库来实现去O，简单粗暴的选择，但国产数据库稳定性以及性能未得到长时间运行验证，风险极高

路线三

- 收购数据库

- 其本质还是商业数据库，跟路线一类似，只有象征意义

路线四

- 纯开源数据库

- 业界主流的去O方案，要求较高的技术门槛，同时需要对现有系统进行大幅改造

路线五

- 开源定制版

- 相对纯开源数据库，定制版在高可用能力、维护支持力度上有较大改善



去O - 浙江移动产品选择思考

去O产品选择思考

彻底去除国外商业数据库

如果去O，不仅仅是采用其他商用数据库软件来替换Oracle，而是去除所有国外商业数据库

纯国产数据库，审慎对待

国产数据库在没有经过运营商核心系统运行的验证，同时选择国产数据库，会进入到产品的细小分支，后续支持力度可能会存在问题

收购数据库，以观察为主

国内厂商收购的国外数据库，其本质暂时还是国外数据库，国人完全掌控需要一段时间，建议以观察为主

开源数据库，叫好不叫座

开源数据库是互联网去O的主流选择。但需要较高的技术掌控门槛，同时需要较强的定制能力

开源定制版，立等可取

运营商掌控运维优化能力，把代码级能力交给合作伙伴，合作共赢



去O - 浙江移动产品选型对比

MySQL和PostgreSQL是业界去O的两个典型选择，但是在维护以及开发维护均有较大差异。

维护特性	MySQL	PostgreSQL
高可用能力	高可用功能有限，且有很大的局限性.例如, 复制(Replication)是单线程的(single-threaded),跟不上master性能	有丰富的开源cluster软件支持。
备份、恢复和日志	支持在线和离线完全备份以及崩溃和事务恢复。需要第三方软件才能支持热备份。	支持在线和离线完全备份以及崩溃、时间点和事务恢复。 可以支持热备份。
DDL变更可维护性	表增加列，基本上是重建表和索引，长时间阻塞	只是在数据字典中增加表定义，不会重建表
事务一致性	类似于ALTER TABLE或CREATE TABLE一类的操作都是非事务性的.它们会提交未提交的事务，并且不能回滚也不能做灾难恢复	DDL也有事务性
优化器	对复杂查询的处理较弱（如嵌套查询等） 查询优化器不够成熟	很强大的查询优化器，支持很复杂的查询处理。
调优工具	性能优化工具与度量信息不足	提供了一些性能视图，可以方便的看到发生在一个表和索引上的select、delete、update、insert统计信息，也可以看到cache命中率

PostgreSQL提供的维护支持功能丰富，适合大型数据库系统，而MySQL则较为简易、灵活



去O - 浙江移动产品选型对比

开发特性	MySQL	PostgreSQL
SQL语法	MySQL支持的SQL语法(ANSI SQL标准)的很小一部分。不支持递归查询、通用表表达式（Oracle的with 语句）或者窗口函数（分析函数）。	都支持
索引	不支持函数索引，只能在创建基于具体列的索引，不支持物化视图。	支持函数索引，同时还支持部分数据索引，通过规则系统可以实现物化视图的功能
日期、时间格式	对于时间、日期、间隔等时间类型没有秒以下级别的存储类型	可以精确到秒以下
数据库链	不支持database link	有dblink，同时还有一个dbi-link的东西，可以连接到oracle和mysql上
存储过程、触发器	存储过程与触发器的功能有限,可用来编写存储过程、触发器、计划事件以及存储函数的语言功能较弱	除支持pl/pgsql写存储过程，还支持perl、python、Tcl类型的存储过程：pl/perl，pl/python，pl/tcl。 也支持用C语言写存储过程
序列	不支持sequence	支持

PostgreSQL在表结构、SQL语法支持、程序代码支持上更贴近Oracle，开发人员更易接受



去O - 浙江移动产品选型对比



Oracle是数据库界的航母，基本上无所不能，优点多多：

- 性能强大，架构稳定等等

PostgreSQL世界上最大的开源数据库，具备很多类似Oracle的优点：

- 优化器强大、稳定，支持复杂查询
- 支持多种表连接方式
- 维护调优工具丰富

MySQL世界上使用最为广泛的开源数据库，便捷灵活：

- 纯开源，社区活跃
- 配置简单

- MySQL:相对性能高、成本低、可靠性好，是目前最流行的开源数据库，其大都用于互联网各类网站中。
- PostgreSQL:被誉为最像Oracle的开源数据库，如复杂SQL执行、存储过程、触发器、索引、多进程架构等等,并具备良好的可维护性，相比MySQL更为适合电信级的业务支撑系统



去O - 三驾马车



在论证去IOE必要性的同时，我们也积极地投入，进行去O的研究和落地推进。

- 1、在外围系统中先行试用MySQL，积累开发、运维使用经验
- 2、开源PG-XC为蓝本，在软硬件层面进行优化改进，并结合实际业务场景进行测试
- 3、立足于数据库云平台，持续研究创新，为彻底去O奠定硬件基础



饶毅 · 鲁白 · 谢宇 主编

赛先生

与科学同行



◆核心：实事求是

◆源泉：开拓创新



去IOE总结-实事求是



- ◆ 工匠 VS 知识分子
- ◆ 真理和民主 VS 权威、上级、传统文化糟粕、主题思想



- ◆ 阿里去O，打破XXX不可XXXX的神话！
- ◆ 如果宣传过头，也可能变成另外一个神话



去IOE总结-开拓创新



电视剧里大
清妃子是这样
的

清宫神剧

◆ 开放的心态

◆ 开拓创新

◆ 反对闭门造车



实际上的大
清妃子是这样
的

扬州十日
文字狱
剃发令

。 。 。 。 。

阿里去IOE毕竟包
含了很多科学遗
产，要虚心批判
性地接受。



去IOE总结

- 无论如何，阿里在去O方面的努力，是中国技术人员的骄傲。阿里是去IOE的技术先行者和创新者；
- 去IOE我们应该从技术角度分析；

去I应激进，很省TCO！
倒逼开发商，提升应用架构，提升性能、扩展性、可用性！运维掌握难度不大！

去I

去E应淡定，较省TCO！
数据库云技术+大数据技术解决大部分问题。

去E

去O应谨慎！让去O回归理性，回归技术。
阿里的方案是创举却不具备普世性。没有最好的技术只有最合适的技术。政治性去O是左倾盲动，只会伤害自己！

去O



请关注我们的团队-微信公众号：三墩IT人

招兵买马：

- 工资不高，但稳定！
- 工作充实，但不会过劳死！
- 没有BAT的实力，但团队技术氛围好！
- 争做传统行业领先地位！



扫码关注：

- 交流技术
- 了解运营商的技术内容
- 获得运营商内部推荐机会
- 拿出微信扫一扫

请关注我的微博-酒剑仙007



IT168... ChinaUnic ITpub

THANKS