



电信企业 IT 去 IOE 迎 LAMP 的探索

李嫚, 姚文胜

(中国电信股份有限公司广州研究院, 广东 广州 510630)

摘要:介绍了 LAMP 和 IOE 架构的不同定位和不同的应用场景,分析了电信运营商 IT 的现状及其去 IOE 的驱动力。在充分研究电信运营商和互联网公司在商务模式、业务特征以及对 IT 的定位和要求等方面差异的基础上,提出了运营商去 IOE 的整体实施策略和适宜选择的切入点,并以计费系统为例阐述了去 IOE 探索后的成效。

关键词:互联网; LAMP; IOE

中图分类号: F270.7

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2016063

Study on how to remove IOE to LAMP of IT architecture of the telecom enterprise

LI Man, YAO Wensheng

Guangzhou Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Guangzhou 510630, China

Abstract: The different localization and the different application scenarios between IOE and LAMP architecture were introduced. IT current situation and the driving force of removing IOE in telecom enterprise were analyzed. The differences of the business model, service characteristics and IT localization between the traditional telecom enterprises and the internet companies were studied. The overall implementation strategy of removing IOE and the suitable business scenario were proposed, and the effect of removing IOE from the billing system was expounded.

Key words: internet, LAMP, IOE

1 LAMP 与 IOE 架构的不同定位

LAMP 狭义上指“Linux 操作系统、Apache Web 服务器、MySQL 数据库、Perl/PHP/Python 脚本语言”的组合;广义上是指所有使用开源(免授权费)系统软件和系统硬件的代名词。

IOE 狭义上指“IBM、Oracle、EMC”的组合,广义上泛指所有基于商业产品(收授权费、收维护费)的系统软件和系统硬件的代名词^[1,2]。本文的 LAMP 和 IOE 均采用广义上的含义。

LAMP 和 IOE 在不同企业均有成功的应用场景,在投

资与成本,系统的稳定性、灵活性,服务的可持续和法律风险方面也各有所长,综合对比如下。

- 投资与成本方面:主要需考虑初期的软硬件投资和后续的运营成本,对于没有超大数据量、超大并发处理要求的应用,基于 LAMP 和 IOE 的方案总体成本相当。LAMP 方案没有授权费用,前期投入少,但后期需要投入大量工程师甚至顶级工程师来面对低廉硬件稳定性和开源软件适应性带来的挑战,运营成本远高于商业软件模式;IOE 前期需要支付高昂的授权费用,但因系统稳定性带来的后期维护费用相对较低。

收稿日期:2015-08-20;修回日期:2016-11-02

- 系统稳定可靠性方面:一般认为,LAMP 方案要达到和 IOE 方案相同的可靠性,对开发、运营人员技能要求更高。
- 系统灵活性方面:IOE 产品一般通用性较强,而开源模式可以对产品进行自主定制并针对性地优化和扩展。在企业具备相关技术能力的前提下,LAMP 在灵活性、适应性以及性能的高效上相对 IOE 更有优势。
- 服务可持续性方面:IOE 由有盈利驱动的企业做长期支持,LAMP 主要靠开发者社区和相关公司提供,近期内 IOE 更稳定。
- 法律风险方面:Linux 等开源软件权属不明和混乱的情况是使用开源软件企业必须充分注意的。LAMP 方案经常面临商业公司在知识产权方面的挑战(如 SCO 对 Linux 相关公司的诉讼),有潜在的风险^[3,4]。

LAMP 发源于互联网,更为适用互联网的相关场景,基本特点如下。

- 服务的高并发性。通常面向海量用户的访问,必须极限提升单次服务效率,否则容易拥塞。
- 数据的非关联性。每次操作的数据是基于个体的,个体之间数据关联不多,数据是可以纵向拆分的。IOE 主要面向企业级应用,其特点如下。
- 数据关联关系复杂。如:电信套餐业务的受理和结算。
- 计算的复杂性和系统可用性、稳定性要求高。

几乎所有的大型企业(如银行)和政府都是应用 IOE 架构,主要原因是相关应用的并发度要求低于互联网企业,但业务复杂,且对系统稳定性、可靠性要求极高,需要充分发挥 IOE 的优势。

“去 IOE”运动由阿里巴巴集团发起,主要原因是业务量的增长带来的大数据量、高并发使原有基于 IOE 架构的应用日益成为瓶颈,而基于 LAMP 能提供更加高效、经济的解决方案。

2 电信企业 IT 系统去 IOE 的背景

以阿里巴巴集团为代表的互联网公司用“去 IOE”的架构成功地应对了挑战。那么作为大型企业的电信运营商是否在 IOE 架构之路上越走越好,还是同样也需直面 IOE 的瓶颈问题?

以中国电信为例,IT 经过近 10 年来的变革、演进和发展,解决了很多问题,取得了大量的成绩,但是也存在着一些明

显的问题,如对业务需求的迟缓响应在互联网时代严重影响了企业的竞争力;数据快速增长情况下横向扩展能力不足,容易陷入性能瓶颈,导致客户感知差;IOE 架构扩展昂贵,在 IT 投入不足的情况下只能牺牲部分非功能性建设内容等。

如仍沿用传统的 IT 体系,或许能维持暂时的稳定,但后续的 IT 服务压力、IT 投入压力将越来越大。在 IT 服务方面,客户感知的短板一直未能很好解决。主要是传统 IT 架构难以适应大数据、高并发的业务场景,例如月末受理高峰系统性能差、工单堵塞是困扰已久的老大难问题。移动互联网、流量经营环境下,海量数据与高并发更将成为传统 IOE 架构的关键挑战。这种压力在用户量大的省公司已经显现,对于全网集中建设的系统,数据量和高并发服务更是架构面临的首要问题。

在 IT 投入方面,传统 IOE 架构一方面由于“小机+磁盘阵列+光纤交换机”性价比远低于 PC 集群(PC 及内置硬盘),导致硬件投资高居不下;另一方面因为 IOE 架构封闭,可替换性不高,设备连年增加导致维保成本持续上升。同时还附有商用软件高昂的授权费用。而在低成本运营能力已成为全球电信服务业核心竞争力的环境下,特别是在数据量、服务量到达一定规模之后,采用互联网化架构将节省大量 IT 投入,因此降低 TCO(total cost of ownership)也成为各运营商 IT 互联网化的目的之一。

基于以上原因,中国电信也适时提出:“去 IOE”是 IT “去电信化”实现互联网化的主要任务之一。IT 互联网化应借鉴、学习优秀互联网公司架构提升之路,推进 IT 体系的云化、能力开放、移动化、服务化以及 SOA 的管控能力,实现具备互联网特征的低成本高柔性架构^[5]。而 IT 互联网化的架构基础是 IT 体系的云化,即“去 IOE”。

3 去 IOE 的研究与思考

电信企业的 IT 也走过一段成熟的发展期,不是为了“去 IOE”而“去 IOE”,而是学习互联网 IT 的先进经验,选择成熟的方案解决当前面临的迫切问题。综合考虑客户感知、成本、实施能力、后续运维等因素,选择合适的时机和场景“去 IOE”。

作为传统企业,可以借鉴互联网技术成果,却不一定能效法其架构模式和发展路线,因为先天的基因有着本质的区别。为了更好地规划去 IOE 的路线,本文对其差异做了深入的研究和分析。

首先将互联网企业和电信企业的用户发展情况作了



对比,其差异分析如图1所示。互联网企业的用户和交易量是一个急速增加的过程,而电信行业的用户基本饱和,用户量增加很平稳。互联网企业主要面临的挑战是支撑高速增长带来的海量用户、海量访问、海量数据^[6],其IT部门是一个利润中心,直接面向客户,要提供最佳的产品体验。但电信企业的IT部门是一个成本中心,其核心使命就是要保证稳定运营,它面临的挑战主要是复杂多变的业务需求、套餐的复杂性、产品使用过程的复杂性等。

另外,在商业模式、业务特征、IT系统及定位上两者也有着本质的区别,尤其是互联网公司在IT架构上与生俱来的集约模式以及“IT即业务”的本质定位等特性是电信企业IT无法完全效仿的。其具体区隔见表1。

结合中国电信的实际现状,区分不同的业务特点,选择合适的业务场景是务实推进IOE的有效方法。

中国电信的业务和应用具有自身的特征,具体如下。

- 业务关联度高、耦合紧:跨产品、跨用户的捆绑,如我的E家、企业VPN、不同用户共享话费时长、流量等,业务耦合紧。
- 业务规则和计算复杂度高:业务规则存在复杂的关联、互斥关系,有8大类60多种关键维度的业务规则;同时计算处理复杂度,强时序性及实时性要求也高。
- 数据一致性及稳定性要求高。

基于以上分析,结合数据库选型的CAP理论,即数据库在3个关键特性(一致性、可用性、分区容错性)中只能选择满足两个^[7],可以得出:对于请求处理型、重复性任务适合去IOE;对于复杂任务计算处理暂不适合去IOE,待前期经验积累后可逐步尝试;对于海量计算适合采用去IOE架构,以分布式云的方式实现。具体分析见表2。

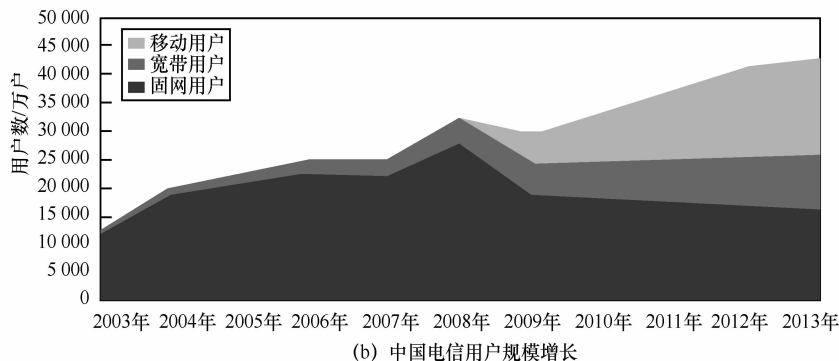
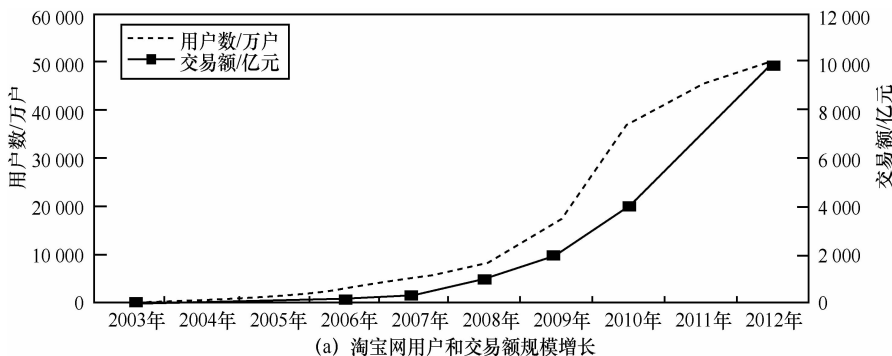


图1 互联网公司与电信用户发展趋势对比

表1 互联网公司与电信商业模式、业务特点、系统特点对比

特点	互联网行业	电信行业
商业特点	“免费服务+广告”为基础的后向收费模式。提供“尽量好”服务承诺	前向收费模式,提供“必须好”的服务承诺
业务特点	业务相对简单,业务间没有复杂的捆绑;不同店铺、商品、用户、交易、支付间没有复杂关联	多张网络和业务平台,以融合捆绑为主,除单产品外,存在打包套餐、促销、加装、交叉优惠等关联;不同产品、不同用户甚至不同客户之间存在交叉优惠、缴费支付关系
系统特点	以支持搜索、购买、支付等大并发简单计算为主,系统耦合度低;集中支撑,采用全分布式架构,系统容量、性能要求极高	以处理复杂的全业务融合受理和计费关系为主,系统耦合度高;以省为单位支撑,采用关系型数据库为核心的分布式架构,系统可用性和数据一致性要求高

表 2 不同业务场景去 IOE 的适宜性分析

业务特点	技术要求	适应性
面向用户的请求处理型： 订单受理、资料查询、订单处理等请求在线事务处理型应用	典型的 OLTP 类型应用，应用变动频繁，一致性要求高，可靠性和可用性要求高	适合
面向网络的重复性任务： 话单采集、格式转换等简单、重复性计算处理	批量类应用，简单计算模型，数据量大，对总体吞吐量要求高	适合
复杂的大规模批处理： 复杂的计费、账务处理以及基于关系型数据库的数据处理等	复杂计算，数据关联复杂，对数据库层查询汇总计算功能要求高	暂不适合
海量数据分析与挖掘： 经营分析、针对性营销等	典型的 OLAP 类应用，海量数据处理	适合采用分布式云

4 去 IOE 的整体实施策略

通过前面的分析，不难看出：因企业的业务特征、IT 服务可靠性要求、技术积累情况与互联网企业不尽相同，用 LAMP 全面替代 IOE 风险很大，更适合在业务场景和应用上有选择地去 IOE，但需统筹规划、把握节奏、适时推进。

具体实施策略如下。

- 战略方向上，明确逐步走向开放、开源以及分布式、服务化的目标，探索 LAMP 解决方案的应用，限制商用软件的滥用。在综合考虑投资保护、技术成熟度、人员培养、整体成本等因素的前提下，逐步分业务场景向 LAMP 架构迁移。
- 架构目标上，在一段较长时间内宜采用 LAMP 和 IOE 架构相结合，组合出“复杂业务支撑稳定”、“简单业务快速响应、低成本扩展”的架构模式，更适合电信企业的实际需求。
- 应用场景的选择上，系统中针对逻辑简单、重复处理的查询型业务处理，可以逐步从传统架构剥离出来，移植到 LAMP 架构；对关联关系复杂、系统可靠性要求高的核心交易和批量数据处理类系统，在保持一个相对恒定或者低速增长数据量的条件下，仍保留在传统的 IOE 架构。
- 实施步骤与节奏把握上，为避免对业务发展和支持出现严重的问题，需在保证技术与经验储备充足的情况下，合理地控制迁移的步调，不宜过快过急。鉴于 x86 的工业标准服务器已经在企业内部广泛应用，并逐步替换了原有的小型机，向核心应用和系统渗透，其效能和稳定性已经得到验证，建议底层先从“去 I(IBM)”开始，并在特定场景下可使用 x86 内置存储替代高端存储。待经验及人员储备到位后，逐步引入“去 O(Oracle)”尝试，用

MySQL、NoSQL 等替代 Oracle。但必须在技术与队伍充足储备的情况下进行尝试，以应对开源带来的技术风险。

5 去 IOE 的探索和成效

电信企业已经在系统硬件的 x86 化方面取到显著进展，当前去 IOE 的难点和关键还是在数据库，尤其对于核心生产系统的数据库的“去 O”需谨慎而行。具体思路如下：首先将核心数据库瘦身，逐渐剥离查询类（如清单、账单、积分等查询）、历史类数据，使核心数据库最小化，充分保障其稳定性。而剥离的部分由应用云平台承接，保障其灵活扩展的特性，从而形成内核 IOE、外围 LAMP 的混搭架构。其演进过程如图 2 所示。

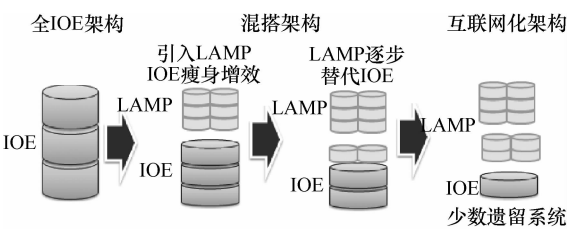


图 2 “去 IOE”演进

以计费系统为例，由于清单量和来自电子渠道的查询量快速上升，每月 4-6 日的查询高峰期经常出现无法响应的现象，引发大量的用户投诉。在多次扩容仍无法彻底解决问题的情况下，尝试用“PC 集群+Hadoop”的 LAMP 方案来重新建设清单查询系统。将账单、清单等数据存储于“去 IOE”架构的云平台，并由云平台提供查询服务，从而实现核心系统轻量化。系统改造架构如图 3 所示。

账单数据分布式改造后，性能监控显示，账单查询响应稳定在毫秒级别，性能提升 5 倍以上，还能保证账单数据永久在线。另外，政企客户也能在网上营业厅实时查到账单信息，无需预约订制账单，显著提升了客户服务能力

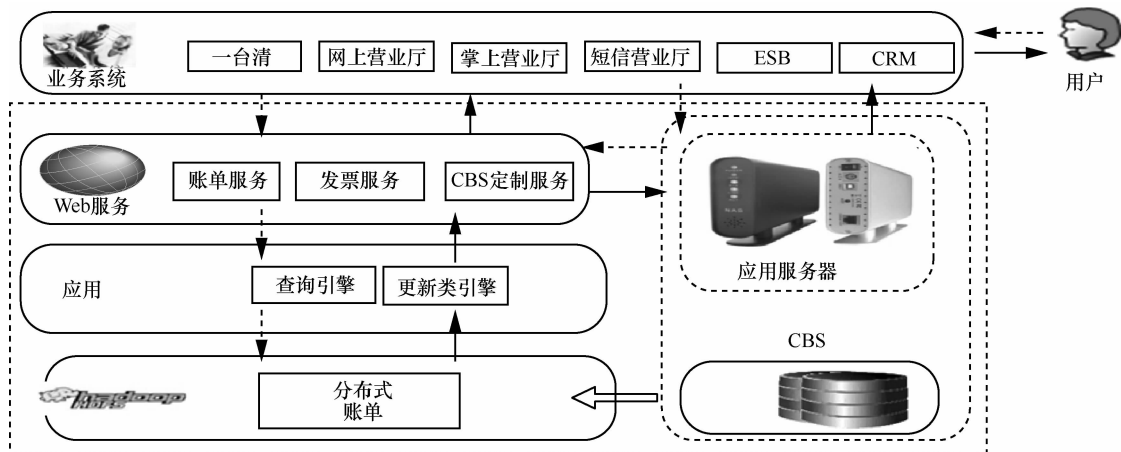


图3 计费系统轻量化改造方案

和客户感知。同时,通过“去 IOE”改造,有效降低了硬件投资,据统计试点省公司硬件预算同比下降 40%。另通过测试,开源免费软件具备了替代商用软件的可行性,节省了商业软件所带来的授权费用和后期的维保费用。

6 结束语

电信企业 IT 采用 LAMP 和 IOE 架构相结合,组合出“复杂业务支撑稳定”、“简单业务快速响应、低成本扩展”的架构模式,符合实际的需求。IOE 规模逐步缩减,核心系统逐步减负,往“小”、“稳”方向发展。高增长数据、高并发应用逐步由云平台承载,系统架构更具柔性,彻底突破核心系统性能与容量瓶颈,具备了低成本横向扩展的能力和优异的性能表现。

参考文献:

- [1] COASE R H . The nature of firm. *Economica* [J]. New Series, 1937, 16(4): 386-405.
- [2] 张勤. 开源 IT 系统及应用架构宝典[M]. 北京:人民邮电出版社, 2010.
ZHANG Q. Bible of Open Source IT System and Application Framework[M]. Beijing: Posts and Telecom Press, 2010.
- [3] 顾宏军. 开源软件渐成主流[J]. 软件世界, 2007(16): 46-47.
GU H J. Open source software becoming mainstream [J]. *Software World*, 2007(16): 46-47.
- [4] 蔡俊杰. 开源软件之道[M]. 北京:电子工业出版社, 2010.
CAI J J. Way of Open Source Software [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2010.
- [5] 韦乐平. 全球电信业转型的回顾和去电信化的思考[J]. 电信

科学, 2010, 26(1): 1-6.

WEI L P. Review on the transformation of world telecom industry and thinking on de-telecom reform [J]. *Telecommunications Science*, 2010, 26(1): 1-6.

- [6] RAJARAMAN A, ULLMAN J D. 大数据:互联网大规模数据挖掘与分布式处理[M]. 王斌, 译. 北京:人民邮电出版社, 2012.
RAJARAMAN A, ULLMAN J D. Mining of Massive Datasets[M]. Translated by WANG B. Beijing: Posts and Telecom Press, 2012.
- [7] 厄兹叙, VALDURIEZ P. 分布式数据库系统原理 (第 3 版) (世界著名计算机教材精选)[M]. 周立柱, 等译. 北京:清华大学出版社, 2014.
OZSU, VALDURIEZ P. Principles of Distributed Database Systems, 3th Edition [M]. Translated by ZHOU L Z, et al. Beijing: Tsinghua University Press, 2014.

[作者简介]



李嫒(1977-),女,中国电信股份有限公司广州研究院高级工程师,主要从事运营商信息化规划与建设相关工作。



姚文胜(1969-),男,中国电信股份有限公司广州研究院高级工程师,主要从事信息化规划、建设、管理相关工作。