



【独家解密】仁济医院：为何尝鲜 IBM LinuxONE

来源：HIT 专家网 记者：朱小兵

在 x86 服务器与虚拟化已经成为医院信息化“标配”的时代，上海交通大学医学院附属仁济医院（以下简称：仁济医院）却逆流而动，2016 年 7 月，仁济医院采购的一台 IBM LinuxONE 大型主机正式投入使用，并将在未来一个阶段承担起全院信息化的“核心”角色。如今，将近一年过去，吃螃蟹的味道究竟如何？日前，仁济医院信息中心主任郭旭升接受了 HIT 专家网的独家专访。

以下为采访问答实录：

HIT 专家网：请问贵院主要出于哪些考虑，决定采用 IBM LinuxONE？

郭旭升：主要是基于四点考量：

一是医院信息化存在从原先的分散建设模式，向大集中建设模式的演变趋势。在分散建设模式下，医院内部各个子系统之间存在较为严重的数据一致性差、数据同步效率低、可靠性不佳等问题，这些问题最终都会影响到信息技术在保障医疗安全、提高诊疗效率等方面的应用效果，甚至导致差错。完整的诊疗数据流被分段、分线切割，散落在各个系统内，难以治理和深度开发应用。在错综复杂、网状耦合的大分散格局下，基于木桶原理，个别系统的不稳定和低质量也会拖累整个医院信息应用水平。

从近些年医院大力建设集成平台的实际效果看，出于业务连续性考虑，大多没有实现系统间同步模式的数据互操作，代之以异步读写模式，这实际上仍然没有解决数据一致性问题。随着医院信息化向智能化深入推进，对数据一致性、准确性、系统间快速可靠协同的要求不亚于银行金融业。因此，象银行业 IT 所走过的道路一样，医院信息化也很可能朝着大集中方向迈进。

仁济医院对大集中模式的理解是，让核心生产系统共享单体数据库，利用最可靠的数据库事务等机制，首先保障核心医疗数据的一致性、准确性和高效率，再逐步实现集成平台数据总线上的异步互操作，向同步互操作迈进，最终实现全院诊疗数据象齿轮咬合一样的实时精确协同。仁济医院即将上线的多院区一体化基础信息平台中，包括 HIS 系统、电子病历、移动医疗和集成平台等四大构件共享单体数据库，原则是让厂商围绕医院的业务来集中，而不是医院的业务被厂商的系统自然分割后再粘合。

二是性能方面的考量。仁济医院本部有东西北三个院区，年门急诊量超过 420 万人次，院内软件使用者约 3500 人，医生和患者对多院区割裂就诊信息深感不便。为此，仁济医院多院区一体化基础信息平台规划用一套系统，通过三院区环形光纤，支撑三个院区业务。鉴于仁济医院核心生产系统采用单体数据库，结合业务量较大的现状，支撑该单体数据库的服务器要求性能超强，垂直扩展性要有充分余量。

三是稳定性方面的考量。由于多院区共享一套系统，而且多系统共享单体数据库，也就是俗称的“鸡蛋放在了一个篮子里”。支撑该数据库的服务器要具备高度稳定性和



可靠性，一旦这个“篮子”，也就是服务器出了问题，将影响三个院区多个系统的业务，其后果是不可承受的。

四是服务器运维效果。仁济医院目前共有各类 x86 服务器约 110 台，即便如此，仍有一半以上的系统并没有跑在 HA 架构上。也就是说，如果全部实现高可用，这个数字仍然要增加。由于信息科专业维护人员数量有限，所以总体上只能是“救火式”排障，对全院信息系统的稳定性造成了一定影响，一线用户时有抱怨。

综合上述四个方面的因素，考虑到 x86 服务器稳定性和垂直扩展性存在瓶颈，且 x86 云虚拟化无法实现跨多个物理服务器性能的“横向聚合”以承载大业务量的单体数据库，因此服务器选型只能在小型机和更高性能的服务器范围内去考虑。通过考察 IBM Linux One 服务器，发现它除了具备传统大机硬件上的高稳定、高可用和高性能之外，还具备四个适合医院环境的特点：

一是价格对于医院虽然昂贵，但还是可以接受的，包括购买和运维支出。

二是性能升级无需停机。我们知道，在 x86 平台上，如果服务器要更新升级，对大型三甲医院是一件令人痛苦的事情，因为要造成业务长时间中断，全院要多次开会动员，即使如此，一线人员也会不适应，甚至存在医疗安全的隐患。而对于 Linux ONE，可以通过输入微码释放已内置的 CPU 来实现性能升级，不会造成业务中断。

三是它配备了开源的 Linux 操作系统。这就使得我们的系统能够“上的去，下得来”，逃跑路线可靠，不存在被公司绑架的风险。Linux 操作系统本身还具备很多优势。例如它对病毒的抵抗力比 Windows 系统要好；在打补丁时系统需要重启的概率也远远低于后者，这些对保持医院业务的连续性都是非常有价值的。LINUX 将会成为或者已经成为企业服务器的主流操作系统，选择它不会存在方向性错误。

四是 LinuxONE 可以虚拟出多台服务器，分别跑生产和测试环境，这样需要运维的服务器数量减少，平均单台投放的精力增加，运维劳动量下降，运维质量也就提高了。其次，工程师所积累的知识可用周期也大大拉长，利于个人专业化发展。

基于上述考量仁济医院最终选择了 LinuxONE 作为生产系统的主服务器平台。

HIT 专家网：从原有服务器到 IBM LinuxONE 实现数据和业务系统的集中整合，如何实现？主要困难和挑战是什么？

郭旭升：由于 LinuxONE 是一个开源平台，只要应用系统数据库支持 Linux 就可以迁移上来。经过前期测试，甲骨文数据库可以平滑迁移，软件商无需做任何修改。在仁济医院多院区一体化基础信息平台选型中，明确要求数据库支持 Linux。

主要困难和挑战是：院内仍然有很多外围系统的数据库不支持 Linux，这需要一个过程。有一个利好消息是微软的 SQL Server 数据库即将支持 LINUX 系统，这进一步降低了迁移到 LinuxONE 的难度。总之，核心生产系统迁移到 LinuxONE 并未遇到太大的问题，对应用来说完全透明。

HIT 专家网：请问目前 LinuxONE 在仁济医院实际投入使用的情况如何？性能及对院内核心业务系统的运行支撑各方面表现如何？

郭旭升：仁济医院 LinuxONE 服务器于 2016 年 7 月份投入使用，目前正在跑的系统包括 LIS、OA、HR 等系统。大家知道，LIS 系统是医院内部服务器资源消耗大户，仅仅排在



HIS 和 EMR 之后,特别是仁济医院实现东西院 LIS 系统合并为一套系统后,应该说对 LinuxONE 的压力还是比较可观的。

在系统部署过程中,软件厂商没有感觉到任何障碍,都比较顺利。从性能上看,一线用户反映软件运行速度更快,从系统管理员角度,定期重启服务器的操作几乎为零了。从基础平台上线前模拟测试效果看,电子病历软件运行速度超过了厂商软件所达到的历史最高。当然当业务压力上了以后,速度可能会有一些回落。

HIT 专家网: 从性价比方面, 是否与原有的服务器集群方式有过比较分析?

郭旭升: 本次我院购买的一台 LinuxONE 服务器主要用来代替这些 x86 服务器, 包括 16 台业务服务器(支撑三个院区的 HIS 和电子病历)、2 台 LIS 服务器、新建移动医疗和集成平台所用的 4 台服务器以及 OA 系统 2 台服务器, 共计 24 台。

按 5 年生命周期, 单价 5 万元计算, x86 的购置运维成本比 LinuxONE 要低得多, 但在可比拟范围内。也就是说, 性价比方面 LinuxONE 处于较大劣势。鉴于 LinuxONE 理论生命周期可达 10 年以上, 假如 10 年以内 LinuxONE 服务器性能仍然可支撑业务发展, 或者说即使退出主力业务, 仍可支撑非关键业务, 其残值要远高于 x86 服务器, 两者性价比就基本持平。事实上, 价格在此次服务器选型方面不是最关键的因素, 我们看重的是其继承大机硬件血统的高稳定、高可用、高扩展的基因, 最大限度保持医疗业务的连续性和集成度。

兼顾性价比和高可用两大因素, 借鉴银行业 IT 的规划经验, 仁济医院信息系统服务器架构采用以 LinuxONE 为核心, x86 为外围的混合模式, 即核心生产系统围绕 LinuxONE 部署, 外围系统包括互联网+之类微小轻盈、快速迭代的系统, 都跑在 x86 平台上, 通过信息集成平台与核心系统交互。x86 云平台目前是医院私有云, 未来考虑逐步迁移到公有云上。

HIT 专家网: 是否意味着贵院的主要软件系统都能支持开源操作系统? 能否具体介绍贵院各主要业务软件系统(如 HIS、EMR 等)以及底层数据库等, 对 Linux 操作系统的支持情况?

郭旭升: **目前仁济医院能支持开源操作系统的主力系统包括: HIS、EMR、集成平台、LIS、移动医疗、OA、日间医疗、微信公众号、手机 APP 等, 这也是今后一段时间内 LinuxONE 主要支撑的系统。应该说, LinuxONE 的 CPU 和内存资源相对 x86 要昂贵得多, 所以对这些系统的调优是至关重要的。反过来说, 恰恰是 x86 的廉价, 使得计算平台长期以来可以“放纵”和“包容”设计编写不尽优化合理的医用软件, 这在迁移到 LinuxONE 时应该引起高度重视。归根到底, 低劣的软件是对资源的浪费。**

仁济医院 LinuxONE 服务器安装的是 RED HAT Linux。目前已经迁移到 LinuxONE 的应用包括 LIS 和 OA 两套系统。今年新上线的 HIS、EMR、移动医疗、集成平台及互联网+等应用, 都支持 Linux, 因为这些系统都是甲骨文数据库。等待 LinuxONE 和这些系统在全压力下运行磨合一段时期后, 根据性能消耗和调优情况, 再逐步把手术麻醉、重症监护等重要业务系统分批逐步迁移上去。考虑到性价比因素, 其他诸如 PACS 等外围系统, 不大适合 LinuxONE 的应用场景, 系统对 Linux 的支持也存在困难, 将长期部署在现有 x86 云平台上。

附: IBM LinuxONE 简介



2015年8月18日，IBM (NYSE: IBM) 近日宣布，IBM大型主机在拥抱开源技术和开放社区方面获得了重大进展。在当前的新互联网时代，IBM大型主机为企业大数据分析和混合云部署提供坚实的保障，并将持续为客户提供最为安全¹、性能最高的支持。

IBM推出了集硬件、软件和服务解决方案于一体的LinuxONE，为大型和中型企业提供了两种不同的Linux系统。其中，基于IBM z13的LinuxONE Emperor，是全球最先进的Linux系统，采用业内速度最快的处理器。LinuxONE Emperor能够“实时”分析交易，并防止正在发生的欺诈。该系统最多能扩展至8,000个虚拟机或数千个容器，这是目前单个Linux系统所能达到的最大扩展规模。

LinuxONE Rockhopper是该系列的入门级版本，能够为客户和新兴市场提供大型主机领先的处理速度、安全性及可用性，帮助他们实现相对较小规模的部署。

LinuxONE作为最安全的系统，具备业界商用服务器最高安全等级EAL5+。LinuxONE的硬件和软件都内置先进的加密技术，能够保证客户数据和交易的机密性和安全性。LinuxONE的保护密钥(projected-key)能提供显著高于明文密钥(clear-key)技术的安全性，以及最高可达标安全密钥(secure-key)技术28倍的性能。