

超融合技术在数据中心建设中的研究与应用

林晓峰

(辽宁职业学院, 辽宁 铁岭 112099)

摘要: 随着信息化建设步伐的不断加快,各企事业单位的信息化资源也随之增长,业务系统不断上线,工作越来越离不开信息化手段。为了促进信息化建设工作的不断发展,根据实际需要,建设一套适合本单位的数据中心成为各信息化管理部门的首要问题,在产品选型、易用性、可用性、后期扩展、设备利旧、成本控制等诸多方面均需综合考量。本文即通过传统数据中心与超融合数据中心的研究和对比,提供给用户一个明确的答案,即超融合系统已经成为新一代数据中心的首选目标。

关键词: 超融合; 数据中心; 虚拟化

中图分类号: TP308 **文献标识码:** A

Research and Application of Hyper-converged Technology in Data Center Construction

LIN Xiaofeng

(Liaoning Vocational College, Tieling 112099, China)

Abstract: With the accelerating pace of informatization construction, the information resources of various enterprises and institutions have also increased and more business systems have been implemented on-line. Work is increasingly inseparable from information technology. In order to promote the continuous development of informatization construction and to meet actual needs, the construction of a suitable data center has become a primary issue for all the information management departments where product selection, usability, applicability, later expansion, equipment depreciation, cost control and other aspects need to be considered comprehensively. This paper provides a clear solution to the users by research and comparison between traditional data centers and hyper-converged data centers. Hyper-converged system has become the preferred choice for the next-generation data centers.

Keywords: hyper-convergence; data center; virtualization

1 引言(Introduction)

在数字化校园建设的过程中,数据中心是建设的重点。因为硬件性能的不断提升和网络速度越来越快,促进了软件和数据的快速发展,软件可以从早期的定义无线电,到目前的软件可以定义网络、数据中心、信息系统、世界,软件定义一切的时代已经来临,而硬件已经不再是人们关注的热点。而随着硬件技术的不断发展,性能不断提升,体积不断变小,功耗逐渐降低,散热越来越少,可靠性越来越高,加工工艺日趋成熟,成本快速降低,实现融合的机会也随之而来。

因此,实现计算、存储、网络、安全与统一管理的软硬件一体化超融合架构的呼声就越来越高,采用全新的架构,用软件定义数据中心、用软件定义存储与网络、使配置更简单、管理更容易、效率更高、投入更低的超融合产品倍受高

校数据中心用户的喜爱也就是情理之中的事情了。

2 超融合架构建设基础(Hyper-converged architecture foundation)

2.1 建设背景

随着能源成本和云计算需求的同步增长,对数据中心的有效控制变得至关重要^[1]。高校数据中心是承载着大量业务系统和海量教学资源的核心模块。建设好数据中心,对数字化校园建设的成败有着至关重要的地位。但现有的数据中心建设有着以下几方面的问题亟待解决:

一是传统的数据中心依靠服务器+存储+虚拟化的架构^[2],应对大量业务需求,经常遇到计算瓶颈、存储瓶颈和通信瓶颈,导致业务阻塞,宕机时有发生,数据时有丢失,严重影响用户体验。

二是传统数据中心还有架构复杂的缺点。传统架构中网络、存储、计算等IT基础资源仍然是分离的^[3]，无法满足统一调度和管理的数据中心极简化的要求，在网络配置、存储管理和安全维护等诸多方面都要分别处理，无法实现统一平台自动化调度和管理，因其复杂度较高，导致其管理、维护成本和建设成本也较高。

三是扩容成本较高。无论是服务器还是存储设备，其采购成本均处于高位，当现在设备不能满足需要时，只有采购更多的设备进行扩容。扩容时，无论是采购成本还是技术成本均有较大投入，同时还存在一定的技术风险，如数据丢失或破坏，导致更大程度提高扩容成本。

四是兼容性不高。各品牌产品不能兼容或兼容性不高，也导致不能满足数字化校园未来IT规划，软硬件产品兼容性在很大程度上制约了数字化校园的发展。

为此，超融合架构具有的明显优势使得各高校数据中心的建设由传统虚拟化架构向超融合架构转型就显得尤为重要。

2.2 超融合数据中心建设方案

(1)服务器虚拟化与桌面虚拟化

在理解超融合之前，首先要对虚拟化技术进行简单了解。

所谓虚拟化技术，简单来说就是通过特定的软件技术将一台计算机虚拟为若干个逻辑计算机。这些虚拟出的多个逻辑计算机都可运行不同的操作系统，而且所有的应用程序都可以在这些逻辑计算机上独立运行而互不干扰。这种技术使用软件的方法重新定义和划分IT资源，可以实现IT资源的动态分配、灵活调度、跨域共享，从而充分提高了设备的利用效率，降低部署成本。

服务器虚拟化是虚拟化技术的一个重要应用，它是把一个物理服务器动态分割成多个小的虚拟服务器，这些虚拟服务器依靠一台实体机生存，IT运维管理部门通常使用服务器虚拟化来支持各种工作，例如支持数据库、文件共享、图形虚拟化和媒体交付。

桌面虚拟化，就是将计算机终端系统进行虚拟化，用户可以在任何时间、任何地点，通过任何设备访问远程桌面系统。桌面虚拟化目前分为两大阵营，一种是以“集中计算、集中管理”为特性的VDI模式；另一种是以“分布式计算、集中管理”为特性的IDV模式。用户可根据不同的需要来选择不同的模式。VDI模式不受地域限制，无论在哪里，桌面可以实现漫游。同时，VDI模式还支持多种终端，譬如平板、手机、PC机、笔记本电脑等。而IDV模式由于是采取分布式计算，能够实现集中和简化管理、部署功能。得益于流行的“边缘计算”思维，IDV模式虚拟桌面充分利用终端的硬件资源，每个终端都是虚拟桌面节点，桌面系统理论上可以无限扩张。

与服务器虚拟化不同的是，服务器虚拟化面向的是网络数据服务提供者，而桌面虚拟化面向的是最终用户。数据中心的虚拟化建设，正是依托于服务器虚拟化技术，但是服务器虚拟化对硬件设备的要求更高些，因此资金投入要高于普通服务器，但其性能高大幅度高于普通服务器，从单位成本方面来看，使用虚拟化技术可以有效降低资金投入，在达到同样性能的服务要求时，虚拟化技术的投入要低很多，所以采用虚拟化技术是数据中心建设的必由选择。在虚拟化技术架构中，超融合技术的异军突起正体现了虚拟化技术的广泛性和重要性。

(2)超融合数据中心的建设标准和要求

首先是要选择合适的产品。超融合从概念的提出到产品成熟，经过了一个飞速的发展时期。超融合最初还只是一种软件、一个算法^[4]。但随着关注度的迅猛提升，硬件设备厂商的大力支持，其商品化进程比任何一款产品都大大缩短。目前能够提供超融合设备的厂商较多，其中华为、联想、深信服、锐捷、神州数码、华三、浪潮等国内知名企业均提供了符合用户需求的产品，各品牌产品均有不同程度的差异，但基本上都能满足超融合数据中心的建设^[5]。

其次是规划数据中心标准。一是要实现IT资源全面池化^[6]，将超融合设备的基础资源全面池化管理，实现统一管理、统一调度、统一资源分配。二是保证数据中心可弹性扩展，构件模块可按节点添加，进行线性和无缝横向扩展能力。三是有配备多重安全保障措施，保障数据安全，实现资源自动分配和数据平滑迁移。四是具有快速交付的特性。可以实际小时级别的快速业务系统交付，为实现极简数据中心提供技术保障。

最后要保证超融合设备的安装部署要符合虚拟化技术标准的规定和要求。一般情况下，要按照主备模式或冗余模式来部署，充分利用虚拟化技术的分布式存储功能将数据容灾、风险控制能力加以最大限度发挥，以确保数据安全。

2.3 总体技术架构

超融合基础架构层：通过万兆数据中心交换机连接超融合设备，超融合设备提供万兆数据交换接口，以应对超融合数据中心的海量数据交换。每台超融合设备提供多个节点(一般情况下为4个节点)，每个节点均提供相同的硬件配置，为未来实现双活、冗余及备份提供支持；每台主机提供多达12块存储介质，最高可达96TB的存储空间，标配情况下提供了48T的存储资源。这些存储资源池化后可利用VMware实现统一资源调配。超融合设备可实现“多虚一、一虚多”模式运行，在一个统一的管理平台下，对超融合设备所有资源池化后统一管理并分配。具体架构如图1所示。

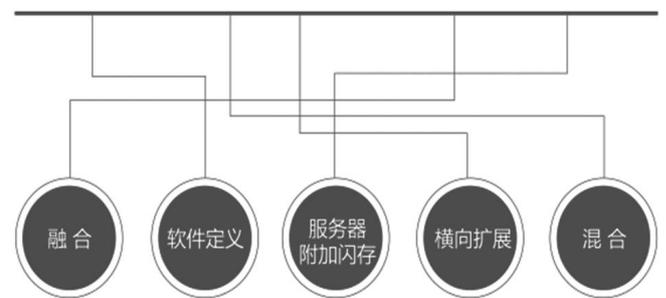


图1 超融合平台基础架构示意图

Fig.1 Hyper-converged platform infrastructure

数据中心业务层：通过VMware统一资源管理平台，对各管理模块进行统一管理，实现各模块统一构建高效、灵活、高可扩展的数据中心，大幅度降低资源调配和数据中心业务系统管理的复杂度。

VDC与VPC层：VDC即虚拟机数据中心，它是IaaS资源的逻辑抽象，用于对可用的CPU、内存资源、存储和网络进行管理。其特点是资源虚拟化、自动化、资源隔离、资源分配可追溯、自服务。VDC保证了按需使用资源、资源隔离、自助管理。虚拟私有云VPC，是使用VDC资源创建的一种虚拟资产，提供安全的网络边界防护，多条网络平面，不受

限制的完整IP地址空间，以及基于VPC提供的一系列增强特性，比如弹性I、安全组、防火墙ACL、负载均衡和VPN等。

3 超融合建设实施和应用(Hyper-converged construction implementation and application)

(1)基础硬件设置：每台超融合设备配备4个节点，每节点配置CPU Intel E5 2650V3*2，内存128GB，4节点总计CPU*8+内存128G*4+12*4T共48TB存储。每台超融合设备2U配置，提供16个万兆数据通讯接口，以满足大容量数据交换。同时内部提供SSD存储空间以保证超融合设备内部调整数据交换需要。全部存储采购EMC ScaleIO架构，其特点是不受基础架构限制，可与其他品牌的服务器、操作系统及存储介质同时混用，真正实现多系统兼容，是真正意义上的超融合。

(2)设备安装与部署：三台超融合设备通过万兆光纤与万兆数据中心交换机连接，要求数据中心交换机至少配置48个万兆光纤接口以满足超融合设备连接需要。设备连接成功后，需对三台超融合设备进行开机调测，因其采用极简架构，调配简单，整个过程在1小时左右，真正实现了快速交付，与传统虚拟化数据中心的调配相比较，工作效率有了较大幅度的提升。具体部署如图2所示。

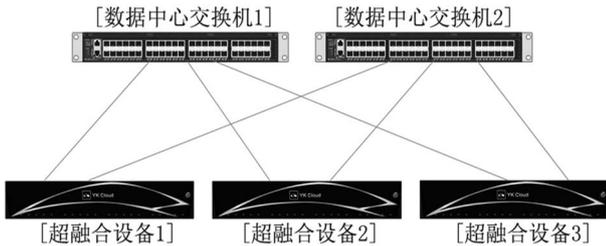


图2 超融合部署架构示意图

Fig.2 Hyper-converged deployment architecture diagram

(3)集群管理：超融合系统架构采用了VMware EVO:RAIL实现集群式管理，由EVO:RAIL提供计算资源、存储资源，以及大多数连接和管理业务工作负载必需的网络功能^[7]。一套EVO:RAIL装置可以支持约100个服务器虚拟机，或250个View虚拟机实例，当然实际承载能力会根据每个工作负载的计算要求而定。虽然各节点可以组成集群以获得更多的扩展性，但单个EVO:RAIL部署支持最多八个EVO:RAIL装置组成集群。同时，建议保留一个EVO:RAIL节点作为备用，以应对迁移、宕机甚至意外事件的发生。

(4)建设成果应用实例：利用超融合的虚拟化特性，以服务的形式为数据中心提供一个云环境，建设一个符合数据中心需要的私有云平台，以满足数据中心日益增长的软硬件要求而进行建设。该项目共可提供240个Visual CPU，144TB存储，1.5TB内存。待全部软硬件环境部署完成后，即开始配置虚拟机。通过系统管理平台，对全部软、硬件资源进行池化后统一按需分配，包括CPU、内存、硬盘、网络接口和USB接口等，完全实现按照系统软件的需求进行分配，并可随时根据需要临时调整或动态分配，虚拟过程十分快捷，部署一个新的系统仅需数秒，对提升信息系统建设效率的提升有较大促进作用。为确保系统和数据安全，管理平台还对资源进行了冗余处理，通过RAID对系统进行自动数据备份。数据备份的功能是在用户数据一旦发生损坏后，利用备份信息可以使损坏数据得以恢复，从而保障了用户数据的安全性。

本次根据实际需要，共开通了CRP数字化校园管理系统、DASCOM得实教学管理平台、学院门户网站群系统、高

校数字化教学资源库平台、图书管理系统、OA系统、各院系教学管理平台共计16个虚拟机，通过压力测试表明，整个系统CPU利用率为10%，存储空间利用率为30%。

通过超融合平台的建设，为学院的“智慧工程”建设奠定了坚实的基础，助推学院将统一业务平台、各应用系统及IT运维平台进行了整合，为打造一体化服务平台提供了软硬件环境，实现了从“网上办事大厅”到“一体化智能管理服务平台”的跨越。目前，学院业务系统已全部整合到数据中心，通过统一身份认证系统实现业务系统无感知认证和网络登录无感知认证，极大地方便了师生的使用体验，同时，规范了全部数据接口，方便未来新增业务系统的对接和其他系统的扩容，满足学院未来五年的发展需要。

经近一年左右测试，所有系统均实现运行稳定。无论是在用户体验方面，还是数据安全性方面，均达到了正常要求，没有出现数据丢失或运行不稳定的现象，满足了数据中心建设的所有要求。

4 结论(Conclusion)

高校通过统一规划，选择合适的产品建设数据中心，同时也通过数据中心的建设和应用过程提升信息化管理人员的综合业务能力。利用传统架构和超融合架构都是数据中心建设的可选途径，但通过对比分析，超融合系统无论是在性能提升、操控便捷、降低成本、满足功能、日常维护、后期扩展、设备兼容等各方面都具有不可替代的优势，利用超融合系统新建的私有云数据中心平台，能够有效地将计算、存储、网络和安全四部分模块有机融合，提高其数据交换性能、优化用户使用体验、提供极简管理平台等方面为各企事业单位建设数据中心提供了一条优选之路。通过超融合系统，可推动现有系统架构进行系统再造，实现多种模式的系统集成，借以推进系统标准化建设，在方便师生、提高效率、节约成本、规范管理、改变模式等诸多方面提供了可以依靠的平台，体现了超融合的巨大可用价值。目前已有众多政府、企业、银行、学校等机构采用了超融合架构的建设方案，超融合系统作为数据中心建设的首选之日已经到来。

参考文献(References)

- [1] WENG Paul.Optimal Threshold Policies for Robust Data Center Control[J].shanghai JiaoTong Univ.(Sci.),2018, 23(1):52-60.
- [2] Vladimir Mozhechkov.Smart energy storage:Minimizing the required capacity by sequentially switching sections[J].Journal of Energy Storage,2018,07(011):88-95.
- [3] 郭健康.基于超融合架构的学校云数据中心建设和应用[J].信息与电脑,2018(17):98-100.
- [4] 尹劲梅.基于超融合架构的机房建设浅析[J].电脑知识与技术,2016(30):9-10.
- [5] 董华丰.超融合基础架构浅析[J].中国新通信,2019(03):84.
- [6] 童遥.数据中心超融合技术研究[J].办公自动化,2018(24):22-24.
- [7] 孟欣.基于超融合架构的新一代数据中心建设探究[J].电脑编程技巧与维护,2018(4):98-100.

作者简介：

林晓峰(1971-)，男，硕士，副教授.研究领域：计算机软件，计算机网络技术。