

高校信息化时期数据中心的建设

王瑜 武汉工程大学网络信息中心

摘要: 在中国高校信息化建设飞速发展的时代,建立高可用性的高校数据中心成为了一个热点问题,本文回顾了前期应用系统建设中出现的问题,描述了数据中心建设中应当注重的要点,并且介绍了武汉工程大学数据中心建设工程中的一些经验。

关键字: 校园数据中心, 高可用性

Campus Data Center Building in High Education during Informationization Ages

Abstract: In the time of high speed developing of informationization technology. Build a High-Availability Campus Data Center (CDC) has become a hot spot. This paper reviews problems of the old application systems, and proposes the focus of CDC in next building progress. At last, WuHan Institute of technology's practice is introduced..

Keywords: Campus Data Center, High-Availability

一、问题的提出

信息化是充分利用信息技术,开发利用信息资源,促进信息交流和知识共享,提高经济增长质量,推动经济社会发展转型的历史进程。从上个世纪 90 年代起,中国的高校开始了校园信息化发展的探索。中共中央办公厅、国务院于 2006 年 3 月印发了《2006-2020 年国家信息化发展战略》,指出了从上世纪 90 年代起,教育行业信息化建设的进展迅速,并提出要求加快教育科研信息化步伐。近年来各高校意识到信息化的必然趋势,其建设进入飞速发展的阶段。教育部科技发展中心公布的“高校教育信息化建设与应用水平调查”的调查结果显示,“211 工程”、“985 工程”这两大工程的顺利实施带动了高校信息化的快速发展,使得高校公共服务体系初具规模,全国高等教育数字化信息平台已具雏形。

随着高校信息化建设的不断进行,各高校都逐渐意识到数据集中,设备集中,运行服务集中,管理集中的必要性。从信息化总体规划,信息建设,运行维护角度考虑,建设一个统一的数据中心成为了众多高校的共识。校园数据中心成为高校信息化建设的热点趋势。

著名美国信息系统专家詹姆斯·马丁(James Martin)在 20 世纪 80 年代中期就提出了计算机信息系统是以数据为中心的原理,其中《信息工程与总体数据规划》提出了“数据中心原理”,其主要原理是:

- 1)只要企业的性质和目标不变,它的数据类就是基本稳定的。
- 2)任何业务管理的瞬间,都是对这些数据类的数据输入(数据的增加、修改或删除等)和数据输出(数据的检索、打印或使用等)。
- 3)系统的开发应该面向数据,因为数据是稳定的。系统的开发不应该面向处理过程,因为对数据的加工处理过程是多变的。

高校的各个应用系统和其数据层面上特点是符合以上原理的,任何应用软件系统都是程序系统和数据系统的有机整体。随着技术的发展和信息化程度的不断提升,建立数据中心成为了下一步信息化建设的必然课题。

二、高校信息化应用系统的过去和将来发展的趋势

信息化的整合过程要分为若干阶段来实现。

1. IDC 建设阶段

最初需要建设的是一个全校统一的数据中心，将运行的设备和管理环境进行简单的物理合并，这样做的好处在于降低管理成本，提高系统和网络资源的利用率，能更快的响应安全漏洞，物理灾难等故障。

资源被集中管理之后，技术人员能通过技术手段和新技术进一步整合各种资源，规划更合理的结构，在改善性能的同时，降低能耗，管理成本和运行成本。

2. 基本数据建设阶段

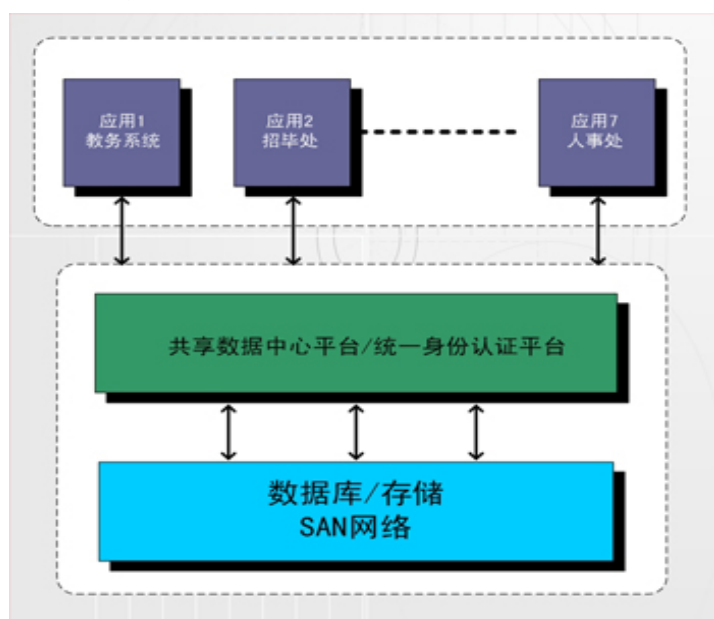
IDC 建设成之后，并不是简单的对数据进行堆砌和聚集，此时应当基于学校信息资源规划进行合理的主题数据库划分，为数据环境打下良好的基础，从长远的目标考虑，分析清理现有数据资源，按照今后的需要建立各种基础数据库。

3. 数据整合阶段

在过去的信息化建设中，高校的各个应用部门按照自身业务特点的需要，建立了基于不同架构，不同开发平台的业务应用系统，这些系统基本上都包含了各自部门所需要的关键数据，每个部门有专门的设备和管理人员保证这些系统的正常运行，基本上是每个部门独立建设，独立维护，独立使用。在这样的建设思路下存在着以下问题：每个部门需要在开发系统和运行维护上分别投入人力物力，每个部门都维护着独自的数据，各个应用系统中相同内容的数据常常出现不一致的现象，当某部门发布的数据发生变化后，其他需要使用这些数据的应用系统得不到即时的更新。此外这些非专业的应用部门难以投入财力和技术力量保证数据的安全和冗余备份。

随着信息化建设的不断深入，从校园整体信息化规划的角度对各个应用系统有了更新的要求，主要分为以下几个方面：

1. 各个应用系统保证数据的来源一致，彼此之间做到数据可控的共享。新的应用系统建设在统一的模式下进行，如图所示：



2. 提升应用系统的性能，提升查询和操作的效率，高性能的数据库系统能在应用系统的数据操作上表现出更高的效率。

3. 保证信息的高可用性, 随着办公信息, 教学资源, 管理系统的网络化趋势, 高校教学、科研、行政管理各项职能对信息系统的依赖性日益增强, 因此对系统的运行环境是否具有保护关键数据和关键应用的高可用性能力, 成为了信息化建设下一步发展的决定性的关键因素。

4. 整合管理流程, 各个应用系统都有各自的管理手段, 在信息单一的情况下可以采用这种方式分散管理, 但是随着应用的扩张和用户要求的不断提高, 难免会表现出结果不一致和效率低下, 所以集中式管理从流程和准确性上考虑必然是一个解决问题的方法。

三、数据中心建设的要求

数据中心概念的提出实际上是为了下一步信息化发展打下基础, 为高校提升行政管理手段提出了新的思路, 同时也为教学、科研提供了丰富、统一的信息来源。信息系统的数据可以来自于数据中心的共享数据平台, 而数据中心将本着高可用性, 融灾冗余的思路保证数据的存储和安全。

所以从这些基本点出发, 数据中心的建设应该遵循以下思想:

1. 数据中心的运行环境应当被建设成高可用的运行环境。运行环境包括机房环境, 供电, 排风, 温度湿度, 网络环境, 服务器, 存储网络, 数据库, 系统软件, 应用软件等要素。从技术方面, 通过采用冗余技术 (包括空间, 电源, 空调等)、双机热备份技术、负载均衡技术、融灾系统等, 保证各环节的单点故障不影响系统的正常运行。

采用各种监控手段加强对各个要素的运行情况进行监控, 发现故障后能做到及时响应, 保证高素质的技术人员队伍能处理出现的各种突发事件。同时也需要建立规范的管理流程, 降低人为误操作发生的概率。

通过无单点故障的运行环境, 监控手段, 响应及时 3 个环节组成的整体, 辅以高素质、可冗余的技术队伍, 遵循规范的管理流程, 以确保信息系统的高稳定性, 体现出数据中心的整体高可用性。

2. 重视数据的收集和数据库的建立。遵循国家标准建设基础数据库, 在数据中心基础数据的收集和建立的过程中, 需要按照国家教育部对高校教育行业的规范要求对字段的命名, 格式, 数据字典进行建设。数据中心存储的数据将作为校园各个应用系统的基础数据来源, 保证其遵循国家标准为将来的应用系统开发提供了必须的保障。

按照高校应用系统本身的特别, 数据库的建立应当是面向主题的 (Subject Oriented)。在设计数据库时, 要按照运行数据库 (生产数据库和开发数据库)、档数据库和数据仓库 3 个方面进行设计和管理。管理的中心不仅仅是单纯的数据库系统管理, 要注重对数据本身的管理, 关注数据在其生命周期中的变化, 为高校决策系统提供重要的数据支持。

3. 建设共享数据平台为现有的和新建的应用系统提供数据服务, 包含数据的提取, 写入, 同步等内容, 新的应用系统不必关心数据的具体存储状态, 通过共享数据中心平台进行统一的操作。保证应用系统以服务为导向, 以用户为中心, 提高整体的信息技术服务水平。

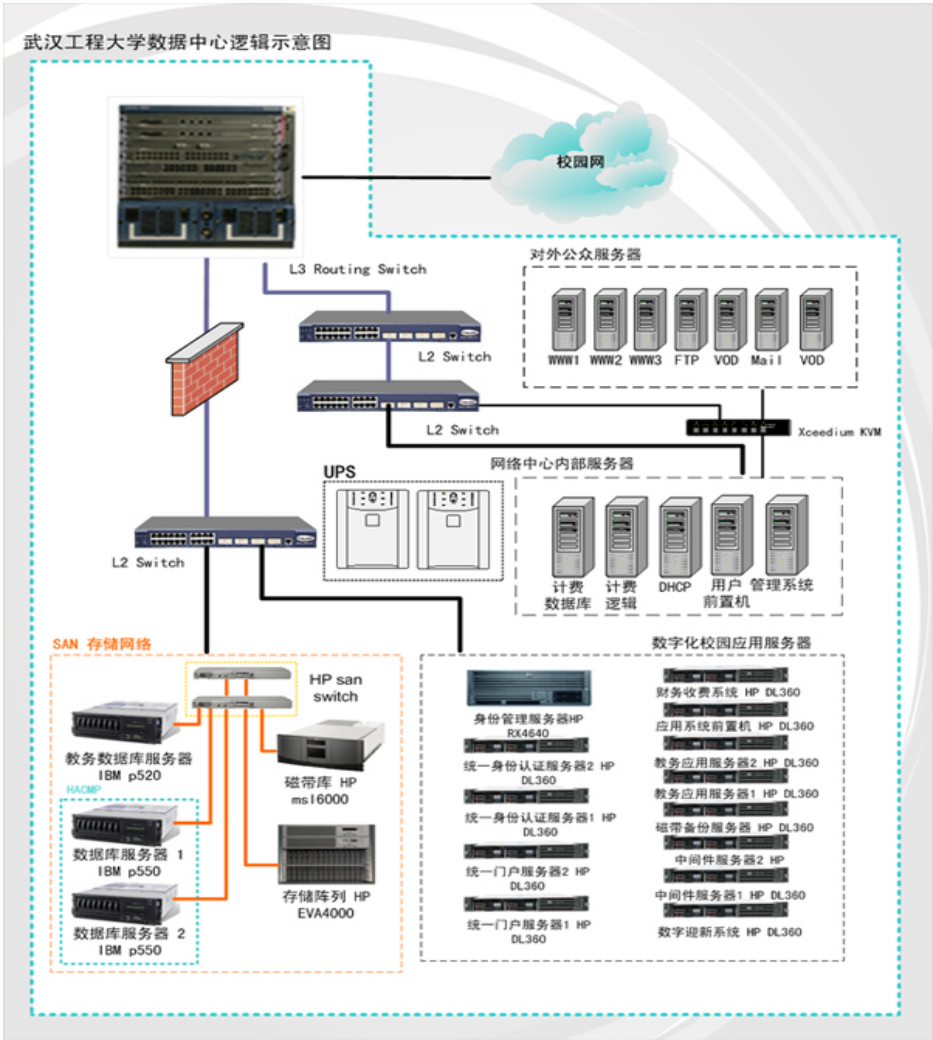
4. 加强全面的安全保障

安全管理是安全防范体系的核心, 安全不仅仅是技术问题, 安全策略、制度的管理同样重要。从技术角度上来讲, 传统重视较多的是网络通信安全和服务器系统安全。随着发展的趋势, 应用服务和数据安全成为了数据中心安全防范体系中更为重要的部分。在数据中心的安全防范中, 需要做到网络安全防范, 系统安全防范, 业务逻辑安全防范和数据安全防范 4 个方面。同时也需要做到可冗余的防护, 监控, 响应为核心的具有主动意识的安全保障体系。

四、武汉工程大学的探索

在近 10 年的建设中, 武汉工程大学目前已有各种信息系统数十个, 包含了教务, 办公,

迎新，毕业，资产，门户等众多领域，各种服务器 60 余台。学校在原有网络中心的硬件和软件基础上开始和数据中心的建设。购买了 IBM P Series 小型机，HP EVA 存储阵列、4640 小型计算机等配合 FC 网络构建了 SAN 系统，引进了共享数据中心平台，统一身份认证平台，改造了部分旧的应用系统使其适用于共享数据中心平台。在数据资源建设方面，遵循教育部规范，建立了涵盖高校教学、科研、管理等领域的基础数据库。



为了保障数据中心的高可用性，近年来对机房的供电，空调，网络，存储，服务器等方面进行了充分的统筹和考虑，对核心设备和设施均做到了无单点故障的运行。对机房的 UPS 电源进行了扩容和双线路建设，保证双电源进机柜。重要的网络线路建设了冗余线路，关键交换设备冗余配置和负载均衡。数据库服务器做到了双机热备，出现故障可以做到自动切换，基本保障了数据的安全和 7*24 小时不间断运行。

下一步，我们将在数据的集成环境上做出近一步的探索，希望能建设成基于主题数据库，数据共享平台，数据服务平台，数据的备份与恢复，安全服务为一体的集成化数据环境。为用户提供数据的加工，存储，共享，归档，检索，统计，决策支持等服务。

五、总结

“三分应用，七分数据”，随着信息化建设的不断发展，人们关注的重点已经逐渐转移到对数据自身的安全和高可用性方面来。数据中心这一概念的提出，很大程度的提升了学校各职能部门的总体管理水平，降低学校的重复投资，提供更专业的技术管理服务，规范今后的信息系统开发的模式，为学校决策提供可靠的支持。

参考文献

- [1] 吴海燕等, 《高校信息化新时期校园数据中心的建设探索》
- [2] 高复先编著,《信息资源规划-信息化建设基础工程》
- [3] 中共中央办公厅、国务院,《2006-2020 年国家信息化发展战略》
- [4] 教育部科技发展中心,《高校教育信息化建设与应用水平调查》
- [5] James Martin 《信息工程与总体数据规划》