

虚拟服务器技术在河南气象信息业务中的应用

朱茜 王立柱

(河南省气象信息网络与技术保障中心, 郑州 450003)

摘要: 从河南省气象局的现状出发, 结合气象信息化建设要求引进虚拟服务器技术。通过对现有服务器和存储的整合, 减少物理服务器的数量、提高物理服务器硬件利用率, 解决了单点故障和备份机切换不及时的问题。建设集约化服务器硬件平台, 并对虚拟化带来的效益逐一进行分析, 从CPU内存使用情况、功耗、用电量等几个方面出发, 与现有情况进行对比, 体现出虚拟化的优越性。

关键词: 虚拟机, 集群, 气象信息化

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2018.04.014

Application of Virtual Server Technology in Henan Meteorological Information Service

Zhu Qian, Wang Lizhu

(Henan Provincial Meteorological Information Network and Technical Support Center, Zhengzhou 450003)

Abstract: This article analyzes the benefits of virtualization on the CPU memory usage, power consumption and other aspects in the Henan Provincial Meteorological Bureau. The virtual system was built in an intensive server hardware platform through the integration of existing servers and storage to reduce the number of physical servers, improve the physical server hardware, solve the problem of single point of failure and backup machine based upon the meteorological information construction requirements.

Keywords: virtual machine, cluster, meteorology information

1 河南省气象局信息化建设的现状

目前河南省气象局共有服务器近200台, 包括web服务器、数据库服务器、邮件服务器等, 每个业务系统所用的服务器均为单机运行, 用另外一台配置相同的服务器作为冷备, 通常在一个物理服务器上运行单个应用, 备份服务器的硬件资源被独占。这样的备份方式仅仅是在物理和应用的层面上对业务系统进行了非实时的备份, 各业务系统主用的服务器出现故障时, 即便切换得很及时, 也有很大可能会造成实时接收数据的丢失。同时, 由于使用了大量独立的硬件服务器, 既增加了出现故障的概率, 也是一种资源浪费。由于服务器数量的增加, 机房空间、空调以及电力负荷过大的问题也日趋严重^[1]。

另一方面, 操作系统和计算机的硬件系统都发展得很快, 而省内的业务系统发展比较缓慢, 导致大量的业务应用程序必须运行在比较老的操作系统上, 这样就存在操作系统、业务系统和硬件平台之间的兼容问题。备份机上的备份程序只有在主机故障时使用,

日常维护时定期将主机数据备份到冷备机中, 若备份不及时或操作系统的兼容性问题, 会造成冷备程序不能正常使用。目前硬件服务器的大部分资源都未得到充分应用, 有些为了确保业务的实时连续性, 还需要双机备份, 仅硬件的投入成本就会翻倍, 服务器的数量更是多之又多^[2]。

省内业务系统的部分服务器改变单机+冷备的运行方式, 利用虚拟服务器技术采用虚拟双机运行方式, 这种改变能解决单点故障和切换不及时的问题。服务器虚拟化资源整合, 建成集约化服务器硬件平台, 同时也为以后更多的虚拟技术应用搭建了一个稳定可靠的硬件平台。

2 系统设计

2.1 虚拟化简述

图1安装了虚拟化软件的物理服务器通过交换机与磁盘阵列连接, 并对物理服务器的硬件资源池化后动态分配。每个虚拟服务器都是一个独立的系统, 拥有自己的硬件配置与资源, 使用者把它当成普通的物理服务器^[1]使用即可。虚拟机通过网络接口来提供应用服务。

收稿日期: 2016年11月1日; 修回日期: 2017年4月30日
第一作者: 朱茜 (1986—), Email: 329501098@qq.com

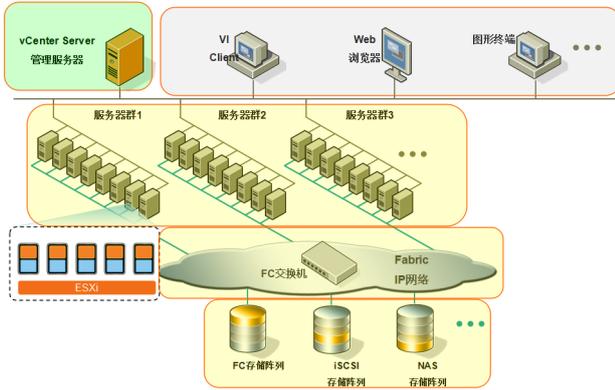


图1 服务器虚拟化

Fig. 1 Server virtualization

2.2 解决方案

河南省现有的服务器中，有一些服务器尤其是一些备份的服务器使用率很低，虚拟化高可用性解决方案有效地解决了目前其他高可用性解决方案面临的问题。结合河南省的实际情况，可以进行存储的虚拟化，利用存储管理硬件平台（虚拟化存储网关），将不同品牌的存储集中管理备份和资源规划分配，同时引入备份服务系统，作为虚拟平台的有益补充。具体硬件配置见表1。

表1 虚拟化服务器硬件配置

Table 1 Hardware configuration of the virtualized server

设备名称	品牌型号	配置	数量
服务器	联想 万全R680	2颗Xeon E7-4807处理器、8 GB内存、600 GB硬盘、4个千兆网卡、热插拔冗余高效能电源	2
	IBM X3850 X5	2颗 Intel Xeon E7520处理器、16 GB内存、2个万兆接口、冗余电源	3
	HP DL585 G7	4颗AMD 6000处理器、64 GB内存、300 GB硬盘、4个千兆网卡、冗余电源	2
存储	HP 3par	配置22个600 GB SAS硬盘及22个3 TB SATA硬盘、4个8 GB光纤主机端口	1
	浪潮AS500H	4个6 GB SAS+8个8 GB FC主机接口	
SAN交换机	HP storage san	最大配置24个8 Gbps FC端口	2

2014年河南省采用VMware虚拟化软件基于5台物理主机和两个磁盘阵列构建了虚拟化服务器^[3]的应用平台，共拥有120颗CPU、255.64 GB内存和36.66 TB存储的物理资源。该平台为科技处、监审处、气象台、科研院所、科技服务中心和信息中心6个单位提供了30台虚拟服务器，提供web服务、ftp服务和临时性的数据库服务。随着虚拟化效益的体现，2015年又新增加了2台物理主机和原来的5台主机共同提供虚拟服务。

图2是一个虚拟机集群系统，共有7台机架式服务器作为物理主机使用，通过高性能的光纤交换机与2台共享存储磁盘阵列连接，基于固有的光纤通道，

使主服务器与存储设备之间相互连接，这7台服务器作为宿主机使用。此外还需要一台管理服务器，安装虚拟机的管理软件vCenter Server来管理整个服务器集群^[4]。通过对机房内146台服务器的检查统计，核对每台服务器的硬件配置包括CPU个数、型号、硬盘容量、系统资源利用率，以及使用的操作系统等，使用VMware vCenter Converter Standalone Client工具在虚拟机集群系统上部署了60台虚拟化服务器^[5]，它的优点在于相同操作系统相同硬件要求的机器可以直接克隆，不需要重复安装操作系统，也不需要重复建立编译环境，对系统的管理也可以满足用户的需求。

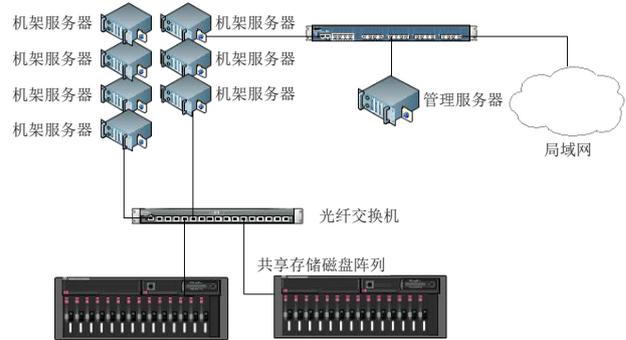


图2 虚拟机集群

Fig. 2 Virtual machine cluster

2.2.1 新建虚拟机

建立好虚拟机集群后就需要在各个主机上新建虚拟机，新建的虚拟机可以是windows或者linux等操作系统，新创建好的虚拟机还只是个裸机，安装配置完系统之后才能使用。

2.2.2 虚拟机迁移

虚拟机的迁移^[6-7]按电源状态分类包括“冷迁移”与“热迁移”，所谓“冷迁移”是指已关闭电源的虚拟机迁移；“热迁移”则是在通电状态下虚拟机的迁移。“冷迁移”不要求主机之间有共同的存储，可以实现不同数据中心之间的迁移；“热迁移”可以在不中断服务的情况下进行迁移。虚拟机迁移按宿主机分可分为在同一集群不同主机之间的迁移，以及存储之间的迁移。在建设虚拟化的初期需要将实时运行的一些物理机迁移到虚拟集群中，此环节需要每个被转换的物理机上安装虚拟机迁移软件（VMware vCenter Converter Standalone Client。目前已迁移了15台实时在用的服务器，为了保证业务的实时连续性，本次转换全部采取热迁移，根据需要按照VMware vCenter Converter Standalone Client的向导提示选择相应的目标主机、目标虚拟机、目标位置等按步骤进行即可。

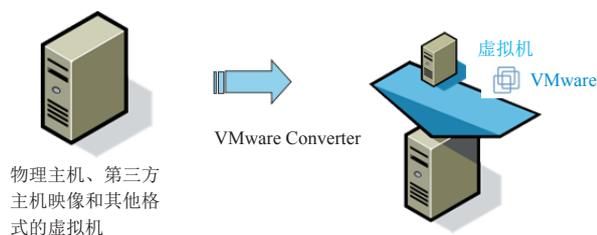


图3 VMware vConverter迁移视图

Fig. 3 Migration view

2.2.3 虚拟机克隆

克隆功能大大简化了客户端安装和配置操作系统的过程，克隆是按照已经存在的一个虚拟操作系统再复制一份，它是一个独立的虚拟机，如果不共享父本的虚拟硬盘文件就是全克隆，共享父本虚拟硬盘文件的是连接克隆。对于操作系统要求相同的，可以使用克隆的方法，克隆一台机器速度很快，不到一分钟就可完成一台机器的复制，使用起来十分方便。河南省气象探测数据中心在实现虚拟化的时候，新建了几个不同操作系统虚拟机的模板之后，其余均采用了克隆的方法。

3 达到的效益

3.1 减少用电量

通过虚拟服务器技术对服务器的整合^[8]，在极大程度上减少了服务器的物理数量，以及在机房的占地空间，从而达到降低用电量的效果。目前虚拟机上布置的在用服务器以及备份服务器共60台，采用虚拟化后只需要5台物理主机，每台服务器按200 W功率来计算，可节省11 kW功率；每个小时就可节约11度电，一年下来可节省96360度电，如果电费按1元/度计算，每年可节省9.636万元。每台服务器按2U计算，大概需要三个机柜。机柜的减少可使机房更加整洁，耗电量也更少。

3.2 提高 CPU 利用率

5台物理主机每台CPU内核是24核，共120核，目前在用的服务器CPU内核加起来共129个，120核的CPU虚拟出129个CPU，并且这只是虚拟机CPU的一小部分，目前5台物理主机CPU的使用率分别为3%、9%、7%、23%、5%，平均使用率按23%计算的话，

用CPU内核数除以使用率，计算可得每台物理主机至少还可以虚拟出104个CPU，极大提高了物理CPU的使用率。该计算值只是理论的简单分析，根据实际所需要的内存、本地存储等资源来构建实际的虚拟机，具有一定的实际参考价值。

3.3 实现资源共享等方面

将服务器虚拟化，能够充分实现硬件资源的共享，一方面极大增加了系统硬件资源的利用率，另一方面使得物理服务器数量减少，从而降低硬件的购置成本和运维成本。省内业务系统的服务器都改变了单机+冷备的运行方式，利用虚拟服务器技术采用虚拟双机运行方式，这种改变能解决单点故障和切换不及时的问题，同时也可以充分利用硬件设备资源；硬件服务器的减少也使得人员维护起来简洁不少^[9]。

4 结语

利用虚拟化软件对服务器硬件资源有效的进行整合，建成虚拟化服务器平台，取代“一台服务器、一个应用程序”模式，使得资源得到充分应用，提高了硬件资源利用率，节约了机房投入的总成本和能耗。此外，虚拟机的可靠性、灵活性解决了多系统共存以及系统隔离的问题。随着气象现代化发展，虚拟机的优势将更加突出，在气象中的应用也将更加广泛^[10]。

参考文献

- [1] 郑国光. 以信息化推进气象现代化. 浙江气象, 2015, 36(2): 1-4, 24.
- [2] 王林香, 常越, 雪源. 气象信息网络管理和维护. 河南气象, 2004, 27(4): 34-35.
- [3] 窦以文, 刘国宏, 燕东渭, 等. 区县气象站虚拟桌面应用. 气象科技, 2015, 43(2): 221-225.
- [4] 窦以文, 刘旭林, 沈波, 等. 气象信息安全建设探讨. 气象与环境学报, 2011, 27(2): 45-49.
- [5] 顾忠顺, 厉爱丽. 浅析云计算的海量数据存储模型. 电子制作, 2015(11): 146.
- [6] 杨斌, 马朝晖, 郝志勇. 虚拟技术在地震应急指挥技术系统中的应用. 震灾防御技术, 2012, 7(3): 313-321.
- [7] 陈虹. 当前信息安全发展态势. 电脑知识与技术, 2010, 6(1): 67-69.
- [8] 王文剑. 浅谈云计算在虚拟桌面和虚拟主机中的实践和应用. 电信科学, 2011(Z1): 33-38.
- [9] 王宇宁. 虚拟技术在桌面管理中的应用与实现. 计算机与网络, 2009(14): 61-63.
- [10] 赖欣. 虚拟现实技术在教学中的应用. 四川工业学院学报, 2003, 22(2): 50-52.