信息与自动化技术

负载均衡技术在宁夏电力公司信息系统中的实现

李　鹏
（宁夏电力公司信息通信分公司，　宁夏　银川　750001）

摘　要： 针对宁夏电力公司信息化建设实践，分析了F5负载均衡设备对服务器的负载均衡的技术特点，提出了负载均衡设备的应用方案，结果表明：F5负载均衡设备在宁夏电力公司信息系统中的的合理使用，有效地提高了系统的运行效率，充分利用了现有资源，实现了信息系统的高可用性和高可靠性。

关键词： 负载均衡；　信息系统；　集群；　轮询机制
中图分类号： TP274　　**文献标志码：** A　　**文章编号：** 1672-3643(2012)05-0051-05
有效访问地址： http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1672-3643.2012.05.014

Realization of load balance technology in information system of Ningxia Electric Power Corporation

LI Peng
(Information & Communication Filiale of Ningxia Electric Power Corporation, Yinchuan Ningxia 750001, China)

Abstract: Aiming at the practice of information system construction in Ningxia Electric Power Corporation, analyzes the technical characteristics of F5 load balance equipment to balance the server's load, brings forward the application schemes of load balance equipment. The results show that the rational application of F5 load balance equipment in information system of Ningxia Electric Power Corporation effectively improve operation efficiency of the system, make full use of the available resources, realizes the high usability and reliability of information system.

Key words: load balance ; information system; swarm; polling mechanism
DOI: 10.3969/j.issn.1672-3643.2012.05.014

随着国网公司“SG186”工程在宁夏电力公司实施的深入进行，众多业务应用系统集中上线部署，各业务系统用户访问量急剧增长，在此情况下，单一服务器已无法承担业务负载，甚至更换性能卓越的设备也不能满足业务量增长的需求，同时，单服务器存在单节点故障隐患，即使在性能上可以满足业务系统的访问需求，但在可靠性方面却无法满足业务连续运行的水平。针对该问题，衍生出来一种廉价、有效、透明的方法以扩展现有网络设备和服务器的带宽，增加吞吐量，加强网络数据处理能力，通过负载分担技术，从而使得不同的客户访问不同的服务器，达到负载

收稿日期： 2012-06-25
作者简介： 李鹏(1978)男，从事电力企业信息技术管理工作。

均衡(Load Balance)[1]的目的。

1　负载均衡技术

1.1　服务器负载均衡

负载均衡有两方面的含义:首先,大量的并发访问或数据流量分担到多台节点设备上分别处理,减少用户等待响应的时间;其次,单个重负载的运算分担到多台节点设备上做并行处理,每个节点设备处理结束后,将结果汇总,返回给用户,系统处理能力得到大幅度提高。

1.2　负载均衡技术分类及其实现途径

服务器负载均衡从其结构上分为本地负载均衡(Local Load Balance)和全局负载均衡(Global Load Balance),前者是指对本地的服务器群做负载均衡,后者是指对分别放置在不同的地理位置、有不同网络结构的服务器群间作负载均衡。

在负载均衡实现途径上,还有软件、硬件之分。软件负载均衡解决方案是指在1台或多台服务器相应的操作系统上安装1个或多个附加软件来实现负载均衡,硬件负载均衡解决方案是直接在服务器和外部网络间安装负载均衡设备,独立于操作系统,使系统整体性能得到大幅提高,加上多样化的负载均衡策略,智能化的流量管理,可达到最佳的负载均衡需求。

1.3　负载均衡策略

在部署负载均衡之前,要先选择合适的均衡策略,负载均衡策略的优劣及其实现的难易程度有2个关键因素:负载均衡算法[1]和对网络系统状况的检测方式和能力。一般来说,常见的负载均衡策略有如下几种:轮循均衡机制;权重轮循均衡机制;随机均衡机制;权重随机均衡机制;响应速度均衡机制;最少连接数均衡机制;处理能力均衡机制。

2　基于DNS的负载均衡在宁夏电力信息系统中的实现

负载均衡技术发展之初是通过域名解析来实现的,在DNS域名服务中为同一个域名配置多个IP地址,访问该域名的客户端将会从域名服务器中随机获得1个IP地址,域名服务器提供了业务的分发功能,达到服务器间负载均衡的目的。

在宁夏电力公司信息系统中率先使用负载均衡技术的应用系统是公司的邮件系统,内部网络中有2台服务器是基于DNS技术来实现负载均衡的,方案如图1所示。

这一方案的关键是DNS服务器的配置,配置方法与在Windows Server 2003中的DNS服务器配置方法一样,在域名服务器中新建主机,填写相同的域名名称,只是IP地址不同,当客户端要求访问邮件系统时,DNS服务器会把请求分发给2台邮件服务器,实现了系统的负载均衡。

DNS负载均衡的优点是经济、简单、易行;但它不能区分服务器的差异,也不能反映服务器的当前运行状态,不能做到为性能较好的服务器多分配请求,甚至会出现客户请求集中在某一台服务器上的情况。

为了使本DNS服务器和其他DNS服务器及时交互,保证DNS数据及时更新,使地址能随机分配,一般都要将DNS的刷新时间设置得较小,但太小将会使DNS流量大增,造成额外的网络问题。另外,一旦某个服务器出现故障,即使及时修改了DNS设置,还是要等待足够的时间(刷新时间)才能发挥作用,在此期间,保存了故障服务器地址的客户计算机将不能正常访问服务器。

3　基于F5 NetWork设备的负载均衡在宁夏电力信息系统中的设计与实现

随着SG186项目的深入开展,单纯的DNS方式负载均衡已不能很好满足日益增长的访问需求,通过对电力公司信息系统现状的分析,最终选用了在业界具有领先水平的F5 Networks BIG-IP产品作为负载均衡设备,该产品特点如下:

(1)性能卓越。具有最可靠、先进的系统,以确保应用始终可用。可将应用性能提高3倍,降低服务器和带宽成本,增强网络和应用安全性,提供最快的流量管理解决方案,来保护、交付和优化应用性能。

(2)强大的TM/OS体系结构。该系统核心是流量管理/操作系统(TM/OS),它提供了1套统一系

统来帮助其实现最佳应用交付。TM/OS上的每项功能都做了改进，提供了面向所有服务的完全可见性、灵活性和控制能力。

(3)高可用性及交易保证。可提供次秒级系统故障切换和广泛的连接镜像，从而可以出色地解决各种类型的系统、服务器或应用故障。同时，它还能前瞻性地检查并对任何服务器或应用错误及时作出响应，从而帮助企业在降低系统负载的同时，获得出色的可靠性。

宁夏电力信息系统负载均衡在硬件方面采用了2台F5 Networks产品，使用热备方式构架，其安装拓扑图如图2所示。

信通分公司根据宁夏电力公司信息系统的现状，对现有应用系统进行了综合分析，并充分利用现有资源，将能够采用负载均衡技术的系统进行统计并制定了详细的实施方案，解决了单一服务器流量过大问题。将客户请求以动态的方式转发给内部网络上的多台服务器进行处理，减少了用户的等待响应时间，提高了网络的灵活性和可用性，使系统处理能力得到大幅度提高。

3.1　负载均衡在Weblogic系统软件中的实现

F5的工作原理是设置一个虚拟的IP地址提供给客户进行访问，然后再根据负载均衡策略把服务分发给这个虚拟地址所对应的真实地址的服务器。分析目前应用系统发现有2种情况，一种是所属应用系统不需要记录原地址，这种情况对于服务器端不需要做任何设置，只要在F5设备中设置自动转发地址，即可设置多台服务器的负载均

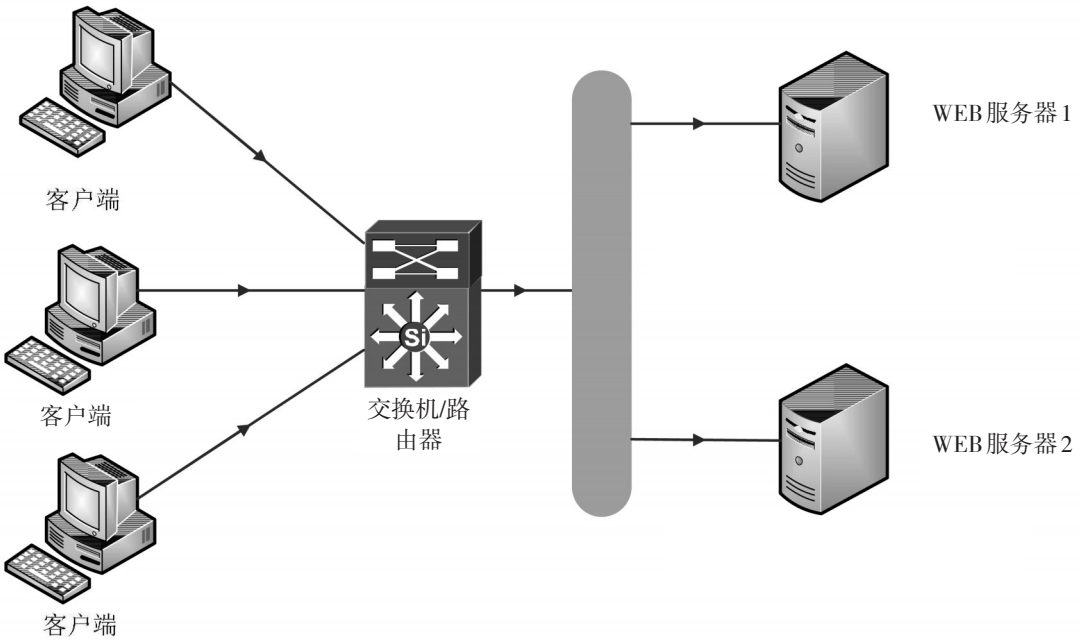

图1　邮件系统负载均衡结构

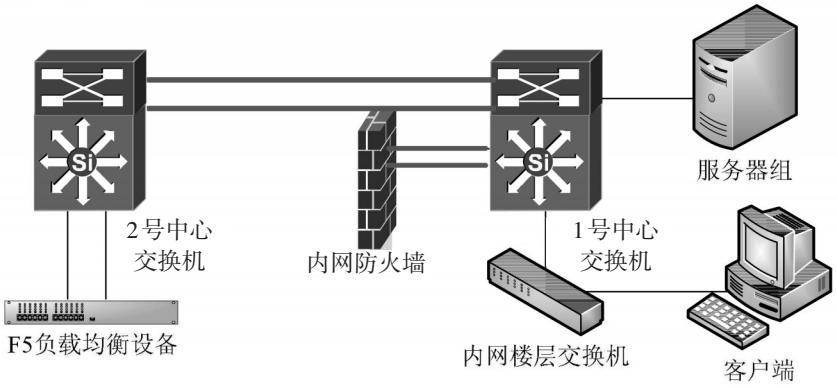

图2　F5负载均衡连接

衡。另一种是由于审计等需要，应用系统要求记录客户端原地址，对于这种情况需要更改服务器的网关为F5设备的内接口地址。目前已上线WEB应用系统有：电力公司企业门户，交易系统，生产系统，营销业务应用系统，目录，纪检监察，综合计划，这些系统均采用2台或多台服务器做负载均衡为用户提供服务，并且达到了很好的效果，同时也加强了网络数据处理能力。

以宁夏电力公司企业门户系统负载均衡的实现为例，其在硬件中使用了5台高性能PC服务器，安装了Weblogic集群进行服务发布，在F5负载均衡中将这5台PC服务器组成的集群设置了虚拟地址，然后将供客户端访问的域名的DNS解析指向虚拟地址，这样客户端在访问企业门户网站时只需访问其域名，负载均衡设备会自动将服务分发给不同的服务器，实现了系统的负载分发。

F5负载均衡不仅可以实现服务的分发，而且可以检测服务器自身的工作状态是否正常，若服务器出现故障，无法继续提供服务时，F5设备会在很短的时间内判断出故障节点，并将服务分发给其他服务器，实现了系统的高可用性和高可靠性。

3.2　宁夏电力公司内网域名服务器负载均衡的成功实现

宁夏电力公司原内网域名服务器配置较低，内存为1G，由于访问量日益增大，常由于内存不足造成DNS服务器宕机。F5设备投入运行后，又增加了1台配置较高的服务器作为备用DNS服务器，2台服务器通过F5设备作负载均衡，将原有地址作为F5的虚拟地址对外提供服务，当客户端发起DNS请求时，首先指向F5的虚拟地址，然后负载均衡设备根据策略将服务分别分发给2台服务器的实际地址对外提供服务。

DNS服务器的负载分发策略起初采用了轮循均衡机制，即把客户端的请求平均分发给2台服务器，经过一段时间的使用，发现原有DNS服务器压力依旧较大，后来调整了策略，采用了权重轮循均衡机制方式，将比率设置为3:1，即给配置较高的服务器分发3份服务，给配置较低的服务器分发1份服务，经测试发现效果很理想，服务器的内存使用率只有原来的20%，到目前为止DNS服务器工作正常，再未出现宕机现象。

DNS服务器在启用负载均衡后，效果十分理想，服务器的压力得到了明显改善，运行稳定，配置较低的DNS服务器当前的用户连接数为7 700，历史最大连接数为10 500，而配置较高的DNS服务器当前的用户连接数为23 300，历史最大连接数为31 700。

3.3　基于F5设备的负载均衡在Cognos 8.3软件中的创新性设计

在SG186项目中作为数据展现的工具软件Cognos8.3在国网公司的测试已经通过并在各个网省公司开始安装部署，在厂家工程师的配合下信通分公司成功安装部署了Cognos8.3软件。

Cognos8.3的硬件设备为2台IBM小型机，在项目的实施过程中，厂家工程师提出了在2台小型机上各安装1套Cognos软件，数据中心系统和营销决策分析系统分别使用的方案，此方案无法解决单点故障问题，若1台服务器出现故障，将面临着一个系统无法使用。

通过对Cognos软件的分析和研究，信通分公司创新性地提出了利用F5负载均衡设备对2台小型机提供任务分发功能，在Cognos软件安装不做改变的前提下，将数据中心和营销系统的发布包分别部署在2台服务器中，对外提供一个虚拟的地址供客户端访问，由F5设备进行服务的分发，这样2台服务器的利用率会达到均衡，最大程度地利用了现有资源，实现了系统的高可靠性和可用性。F5设备的使用避免了以往双机HA构架的不稳定因素，在极大程度上节省了系统的资源消耗，提高了应用服务的相应速度，并且在单节点故障时，可以在不影响任何应用的情况下迅速将任务全部转交由另外1台小型机提供服务。

4　应用效果

2008年公司医疗保险系统服务器出现故障，由于该系统部署时间较长，原厂家技术人员工作变动等问题，导致该系统的修复工作十分困难。信通分公司相关技术人员经过努力，虽然恢复了医保系统的数据，使得该系统可以投入使用，但一

直无法解决系统的连接数受限问题。若同时登陆该系统的客户超过15人,则会出现服务器宕机现象,此时必须重新启动服务器才能恢复业务使用,给社保部门的工作带来极大不便,同时也增加了信通分公司运维工作的压力。

随着公司信息化建设的发展,基于vmware虚拟技术资源整合项目的实施和F5负载均衡设备的投入使用,信通分公司对医保系统的构架进行了深入分析,最终决定利用负载均衡技术对医保系统进行扩容改造。目前医疗保险系统通过虚拟技术架设了3台服务器并利用F5设备将业务访问平均分发到3台服务器上,以此来解决单台服务器连接数受限问题。该系统自2009年3月19日扩容改造以来,系统运行平稳,最高同时在线人数达到30人,未有宕机现象发生。

5　结论

F5负载均衡技术的实现解决了以下问题:

(1)使信息系统资源得到了最大程度的利用,实现了高可用性及交易保证。

(2)消除了系统单点故障,实现了网络与应用的虚拟化。

(3)确保了应用系统所有节点始终正常运行,独立维持每个连接设备的最佳性能,使各系统都可以更高效地工作。

参考文献:

[1] 王达,王树伟.网管员必读—服务器与数据存储(2版)[M],北京:电子工业出版社,2007.

(上接第50页)

⑵各电厂应针对具体问题进行具体分析,制定相应的改造方案和措施,以保证锅炉除渣设备的正常运行。

(3)本厂针对上述存在的问题进行了局部性的技术改造,收到了良好的效果,希望能对其它电厂有一定的帮助和借鉴。

参考文献:

[1] 杭州华电华源环境工程有限公司.MBA-AC干渣机系统安装说明书[z].

[2] 王佩璋,王芳.燃煤电厂除灰排渣系统的发展过程及现代化技术[J].内蒙古电力技术,2000,18(4):42-43.

科技论文摘要的编写要点

摘要是科技论文的重要组成部分,是以提供文献内容梗概为目的,不加评论和解释,简明、确切地记述文献重要内容的短文。摘要应具有独立性和自明性,并拥有与文献同等量的主要信息,即不阅读全文,就能获得必要的论文信息。根据国家标准"GB 6447-1986 文摘编写规则"及《科技书刊标准化18讲》有关规定及要求,科技论文摘要的编写要点如下:

(1)摘要编写应具有4个要素(论文的目的、方法、结果、结论)。目的:研究、研制、调查等的前提、目的、所涉及的主题范围;方法:所用的原理、理论、条件、对象、材料、工艺、结构、手段、装备、程序等;结果:实验、研究的结果、数据,被确定的关系,观察得到的效果、性能等;结论:结果的分析、研究、比较、应用,提出的问题等。

(2)摘要编写应内容充实,中文摘要一般在150字~300字之间,英文摘要应在150个词左右。

(3)摘要应尽可能取消或减少课题研究的背景信息。

(4)出现的数据应是最重要、最关键的数据。

(5)缩略语、略称、代号等在首次出现时必须写出中、英文全称;不得简单重复题名中已有的信息。

(6)一般不列数学公式,不出现插图、表格。

(7)不用引文,除非该文献证实或否定了他人已出版的著作。

(8)摘要用第三人称编写。建议采用"对……进行了研究"、"报告了……现状"、"进行了……调查"等记述方法标明一次文献的性质和文献主题,不应使用"本文"、"作者"等作为主语。