

# 高并发小型网站上的低成本负载均衡解决方案

张渝

(成都职业技术学院 四川成都 610041)

**摘要:**从目前常见的负载均衡技术入手,评价了各种技术的优劣,然后对适用于小型网络中的负载均衡技术提出了另一种低成本的解决方案。该方案对硬件和软件的要求很低,成本也控制在个人网站可以接受的范围内,是一种可以在小型网络中广泛推广的负载均衡技术。

**关键词:**负载均衡;高并发;低成本;小型网站

目前,网络应用正全面向纵深发展,企业上网和政府上网初见成效。随着网络技术和网民数量的增加,个人网站和小型网站蓬勃发展。但一个面向社会的网站,尤其是有着固定用户群和较大的访问量,但规模较小,资金不是很充裕的小型网站,用户访问都集中在同一个服务器甚至同一个文件上,这样就很容易产生信息传输阻塞现象;加上 Internet 线路的质量问题,也容易出现数据堵塞的现象,使得人们不得不花很长时间去访问一个站点,还可能屡次看到某个站点“服务器太忙”,或频繁遭遇系统故障。因此,如何优化信息系统的性能,以提高整个信息系统的处理能力是人们普遍关心的问题。

## 一、负载均衡技术的引入

负载均衡有两个方面的含义:首先,把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,再返回给用户,使得信息系统处理能力可以得到大幅度提高。

对一个网络的负载均衡应用,可以从网络的不同层次入手,对网络瓶颈所在之处的具体情况进行分析。一般来说,企业信息系统的负载均衡大体

上都从传输链路聚合、采用更高层网络交换技术和设置服务器集群策略三个角度实现。

## 二、企业常用的三种负载均衡解决方案

### (一) 链路聚合——低成本的解决方案

解决瓶颈问题通常采用的对策是提高服务器链路的容量,使其满足目前的需求。例如可以由快速以太网升级到千兆以太网。对于大型网络来说,采用网络系统升级技术是一种长远的、有前景的解决方案。然而对于许多企业,当需求还没有大到非得花费大量的金钱和时间进行升级时,使用升级的解决方案就显得有些浪费了。对于拥有许多网络教室和多媒体教室的普通中学和职业中学,在某些课程的教学期间(比如上传学生制作的网页等等),将产生大量访问 Web 服务器或进行大量的文档传输;或在县区级的网络信息网上举行优秀老师示范课教学、定期的教学交流等教学活动时,这种情况尤为突出。然而在需求还没有大到非得花费大量的金钱和时间进行升级时,实施网络的升级就显得大材小用了。在这种情况下,链路聚合技术为消除传输链路上的瓶颈与不安全因素提供了成本低廉的解决方案。链路聚合技术将多个线路的传输容量融合成一个单一的逻辑连接。当原有的线路满足不了需求、而单一线路的升级又太昂贵或难以实现时,就

---

作者简介:张渝(1979-),男,成都职业技术学院软件分院讲师,研究方向为计算机网络技术。

可采用多线路的解决方案。

链路聚合系统增加了网络的复杂性，但也提高了网络的可靠性，使人们可以在服务器等关键局域网段的线路上采用冗余路由。对于计算机局域网系统，可以考虑采用虚拟路由冗余协议（VRRP）。VRRP 可以生成一个虚拟缺省的网关地址，当主路由器无法接通时，备用路由器就会采用这个地址，使局域网通信得以继续。总之，当必需提高主要线路的带宽而又无法对网络进行升级的时候，便可以采用链路聚合技术。

## （二）高层交换——适合大型网络

大型的网络一般都是由大量专用技术设备组成，包括防火墙、路由器、第 2 层 /3 层交换机、负载均衡设备、缓冲服务器和 Web 服务器等。如何将这些技术设备有机地组合在一起，是一个直接影响到网络性能的关键性问题。大型网络的核心交换机一般采用高端的机柜式交换机，现在这类交换机一般都提供第四层交换功能，可以将一个外部 IP 地址映射为多个内部 IP 地址，对每次 TCP 连接请求动态使用其中一个内部地址，达到负载均衡的目的。有的协议内部支持与负载均衡相关的功能，例如 HTTP 协议中的重定向能力。

Web 内容交换技术，即 URL 交换或七层交换技术，提供了一种对访问流量的高层控制方式。Web 内容交换技术检查所有的 HTTP 报头，根据报头内的信息来执行负载均衡的决策，并可以根据这些信息来确定如何为个人主页和图像数据等内容提供服务。它不是根据 TCP 端口号来进行控制的，所以不会造成访问流量的滞留。如果 Web 服务器已经为诸如图像服务、SSL 对话和数据库事务服务之类的特殊功能进行了优化，那么，采用这个层次的流量控制将可以提高网络的性能。目前，采用高层交换技术的产品与方案，有许多专用的设备，如 3Com 公司的 3Com SuperStack3 服务器负载均衡交换机和 Cisco 系统公司的 CSS 交换机产品等，国内的服务器厂商如联想和浪潮等也都有专用的负载均衡产品。

（三）带均衡策略的服务器群集——满足大量并发访问的需求

随着电子商务和电子政务的开展，网上交易和访问量会明显增加。企业的日常经营和各种办公业务都往上迁移，所传送的不仅是一般的文本信息，

还有很多视频和语音。如远程教学方兴未艾，不少院校都在全国各地设立网络教学点，进行远程教学和在线辅导，各个站点都必须能够同网络教学中心进行实时交流。在这种情况下，势必也会产生大量并发访问，因此要求网络中心服务器必须具备提供大量并发访问服务的能力。这导致网络中心服务器的处理能力和 I/O 能力已经成为提供服务的瓶颈。如果客户的增多导致通信量超出了服务器能承受的范围，那么其结果必然是宕机。显然，单台服务器有限的性能不可能解决这个问题，一台普通服务器的处理能力只能达到每秒几万个到几十万个请求，无法在一秒钟内处理上百万个甚至更多的请求。但若能将 10 台这样的服务器组成一个系统，并通过软件技术将所有请求平均分配给所有服务器，那么这个系统就完全拥有每秒钟处理几百万个甚至更多请求的能力。这就是利用服务器群集实现负载均衡的优点。

能进行负载均衡的网络设计结构为对称结构。在对称结构中每台服务器都具备等价的地位，都可以单独对外提供服务，而无须其他服务器的辅助。然后，可以通过某种技术，将外部发送来的请求均匀分配到对称结构中的每台服务器上，接收到连接请求的服务器都独立回应客户的请求。在这种结构中，由于建立内容完全一致的 Web 服务器并不困难，因此负载均衡技术就成为建立一个高负载 Web 站点的关键性技术。

## 三、适用于小型网站的负载均衡解决方案

前述的三种负载均衡解决方案，均是为大中型企业应用量身定做的。对于小型网站而言，这三种负载均衡方案仅从成本上就不太可能接受。那么，有什么负载均衡技术是免费或基本免费，并适合于小型网络的日常应用的呢？

答案就是 Nginx。这是一个高性能的 HTTP 和反向代理服务器，也是一个 IMAP/POP3/SMTP 代理服务器。它使用 C 语言编写，不论是系统资源开销还是 CPU 使用效率都比其他 Web 服务器要好很多。与另一个常用的 Web 服务器 Apache 相比，同样配置的服务器，使用 Nginx 时能处理的最大并发数量是 Apache 的 10 倍。

同时，Nginx 也是一个简单、高效、而且免费的负载均衡服务器。相对于其他各种复杂的解决方

案, Nginx 简单到只需要在配置文件中添加这样几行代码就可以完成:

```
upstream www.test.com {  
    server 192.168.1.2:80;  
    server 192.168.1.3:80;  
    server 192.168.1.4:80;  
    server 192.168.1.5:80;  
}
```

其中, www.test.com 是需要使用负载均衡服务的 Web 网站域名, 下面的四个 server 是提供负载均衡服务的 4 台服务器的 IP 地址和端口, 这四台服务器可以是租用的专用服务器或者是 VPS (Virtual Private Server 虚拟专用服务器), 甚至可以使用普通的桌面计算机来充当。这样, 我们只需要在 IP 地址为 192.168.1.2、192.168.1.3、192.168.1.4、192.168.1.5 这四台服务器上安装好 Web 服务, 并在其中任意一台上的 Nginx 服务配置文件中添加以上代码, 就可以享受负载均衡给我们带来的速度了。

以笔者目前维护的一个 Web 站点为例: 服务器由于成本原因, 由几台普通桌面电脑充当。每台服务器安装 Cent OS 6.2 作为操作系统、以 Nginx 作 Web 服务器、以 PHP 作动态页面解析、以 MySQL 作后台数据库支持, 构建一个典型的 LNMP (Linux+Nginx+MySQL+PHP) 架构的服务器, 同时

为了后期的网站更新管理方便, 安装 rsync 以便在几台服务器中同步数据。将几台服务器按照同样的软件配置安装完成后, 测试每台服务器的 Web 服务器是否正常工作, 各台服务器之间是否能正常访问。测试通过后, 即可在其中一台服务器上的 Nginx 配置文件中添加上述代码以实现负载均衡。

经测试, 笔者使用硬件配置为 Pentium D 3GHz+2G DDR2 的桌面电脑, 在单台服务器工作的情况下, 可以支持 1200 个以上的 PHP 并发请求, 而在三台同配置电脑使用负载均衡的情况下, 则可以支持高达 3500 个左右的 PHP 并发请求。以每个 PHP 请求处理时间为 0.1 秒计算, 三台普通电脑组成的使用了负载均衡技术的 Web 站点, 可以处理的每秒请求数量高达 35000 次, 几乎可以和一台价格高达数万元的机架式服务器相媲美。而本套系统的硬件成本却不足一万, 管理成本的增加可以忽略不计, 和专用服务器相比唯一的不足之处仅在于服务器体积较大, 但对于普通小型网站而言, 机房服务器的密集度并不是首要考虑的因素, 所以影响不大。

#### 四、结语

由此看来, 使用 LNMP 服务器架构, 通过 Nginx 配置使用负载均衡的解决方案简单易行, 成本低但效率高, 可以说是目前小型网络负载均衡的最佳解决方案, 值得在小型网站建设和管理中推广。

#### 参考文献:

- [1] 中国 IT 实验室网思科频道 [DB/OL]. <http://cisco.chinaitlab.com/2012-7-10/2012-9-3>.
- [2] 51CTO 网络频道 [DB/OL]. <http://network.51cto.com/2012-9-12/2012-10-14>.
- [3] IT 专家网 [DB/OL]. <http://networking.ctocio.com.cn/2012-8-5/2012-9-13>.
- [4] 系统运维网 [DB/OL]. <http://www.osyunwei.com/2012-7-12/2012-9-15>.

## A Low Cost Solution to High Concurrency Small Website on Load Balancing

by Zhang Yu

(Chengdu Polytechnic, Chengdu, Sichuan, 610041)

**Abstract:** In this paper, we research various technical for load balancing and evaluate their merits. It proposes a low cost solution to the load balancing technology is suitable for small networks. The scheme can be widely used for all kinds of small website for its low-cost and low demanding for the hardware and software.

**Key words:** Load Balancing; High Concurrency; Low Cost; Small Website