

负载均衡在计算机网络中的应用研究

苏建姜 陈润梅

包头职业技术学院 内蒙古包头 014035

摘要:人们对网络的需求越来越大,他们需要加快信息的传播速度,并提高信息的可靠性,这样才能更好地发挥信息技术的作用。随着网页访问量的不断增大,要实现交互,提高网络的利用率,就需要采用负载均衡技术,特别是在校园网中,要想均衡防火墙的业务分配,就需要在链路出口的各个网络之间的连接和信息交换,以便校园网能够快速响应。本论文重点讨论了在计算机网络上实现负载均衡的技术。

关键词:负载均衡;计算机网络;应用研究

Research on the application of load balance in computer network

Jianjiang Su, Runmei Chen

Baotou vocational and Technical College, Inner Mongolia, Baotou 014035,

Abstract: The demand for the internet is increasing, with people needing faster information dissemination and improved reliability to better leverage information technology's role. As web traffic continues to grow, achieving interaction and improving network utilization require the adoption of load balancing technology. This is especially crucial in campus networks to balance firewall service distribution. To achieve this, there is a need for connection and information exchange between various networks at the link exit, enabling the campus network to respond quickly. This paper focuses on discussing the implementation of load balancing technology in computer networks.

Keywords: load balancing; computer network; Application Research

在计算机技术飞速发展的今天,虽然单机的性能与可靠性都得到了极大的提高,但仍有很多实际应用不能完全依靠单机来完成。利用一种特别的连接方式,把便宜的计算机设备集中到一块,就可以达到与超级计算机媲美的并行计算能力。提出了一种基于分布式网络的分布式数据处理方法。这种方法不仅可以使得每一个节点的负荷在簇内被尽可能地分配,而且还可以针对每一个节点的资源 and 特定的网络环境,对其进行最优配置。

一、负载均衡技术

负载均衡技术将服务器与应用程序之间的通信量维持均衡状态,它是基于已有的网络架构,利用科学有效的技术,对网络设备进行扩展,并扩大了服务器的带宽,提高了网络数据处理能力,使网络具有灵活性^[1]。而应

用负载均衡技术则可以在客户端和应用服务器间实现负载均衡,以适应使用者的不同需要。软硬件平衡。针对这一问题,本文给出了一种新型的负载均衡算法。该系统的优点是:维护环境稳定、组态简单、操作灵活。一般的需求是可以得到满足的。相对于软件来说,硬件负载均衡具有更好的性能,但它所需的投资也很大,这就制约了它的发展。二是局部和全局的负载均衡。为了实现本地的负载均衡,需要在已有的网络环境下,通过灵活地使用平衡策略来实现数据流量的合理分布,以减轻服务器的负荷。如果目前的业务需要更新,则只需添加即可,不需要对网络体系结构进行修改。所谓的全局负载均衡,就是把服务器的位置设置在多个地区,这样用户就可以使用一个域来访问距离自己最近的服务器,从而达到最快的访问速度,同时还能避免网络拥挤。它的三种类型的轻量级通信技术,主要是为了提高通信效率,比如网络的吞吐量,传输延迟等。由于机群的存在,会

基金项目:包头职业技术学院2021年院立科研项目“基于SDN的数据传输路径选择负载均衡研究”(KJ202103)

对整个机群系统造成一种看不见的负担，所以在设计时，应充分考虑机群通信的有效性。与单播相比，组播技术可以大大减少网络带宽需求，在音视频网络中得到了广泛的应用。所以，在设计网管服务器群集系统时，应尽可能地采用多播技术的设计策略。在群集系统中，针对点到多点的数据传输，提出了一种多播的方案。

二、实现负载均衡的层级

1. Client 负载均衡

此模式是指在网络的客户端运行特定的程序，通过定时或不定时的收集服务器群的运行参数：CPU 占用情况、磁盘 IO、内存等动态信息，再按照一定的选择策略，找出能够提供服务的最佳服务器，发出本地的应用请求。

2. 基于服务器的负荷平衡

将客户端的负载均衡层迁移到某一个中间平台上，该系统采用三层架构，使得客户端应用程序无需做任何特别的改动，就能透明地将请求分配给对应的服务节点。一种更为通用的方式是反向代理技术。

3. 网际网路存取协定转换

现有的负载均衡方法多集中在服务器端，无法充分利用交换机的高带宽优势，于是产生了基于 OS 的四层交换。利用开源的 Linux，把第四层交换的核心功能放在系统的核心层，使 IP 包的数据处理可以在一个比较高效、稳定的核心空间中完成。

三、关于负载均衡的问题

在一个计算机群集中，计算任务或者网络通信被分布在不同的处理结点上进行平行的运行，这就是所谓的负载。更确切地说，负荷应该是负荷与节点容量之比。由于系统中存在着大量的任务，使得每个节点所承受的负荷不平衡，从而导致系统整体的资源利用率下降。该算法能够有效地将每个并行运算任务或者网络通信量均匀地分布在各个运算结点上，使得每个运算结点的资源利用率达到最大化。因此，对负载均衡机制进行了研究。在此基础上，提出了一种新的负载均衡方法。静态负载均衡是指在任务执行前，通过一种分配算法，将任务分配给不同的节点。其根据系统的平均情况进行分配，不考虑系统的瞬时状态变化，根据对负载的计算量、通信关系和依赖关系，以及计算机集群本身的条件等先验信息或预测，构造一个远程执行进程表。动态负载均衡是指根据当前的工作状况，自主地确定负载均衡的策略，而动态方式则是指利用机群系统的执行负荷信息，对每一个计算节点上的负荷进行动态的分布和调节。^[3]

四、适用于负载均衡技术的解决方法

通过使用负载均衡技术，通过轮询、DNS 解析、动

态近邻、静态近邻、权重轮询等方法，来解决多链路网络中的业务共享问题，从而提高多链路带宽的利用率，这就降低了在通信链路上的投入。这是一项以用户为中心的业务，通过合理的分配，使用户可以在最短的时间里，根据所需要的网络资源，找到最合适的网络资源，获得最佳的网络资源。另外，在应用部署到终端时，还能充分发挥链路健康检测的作用，合理运用会话维持技术，即使有一条链路发生故障，仍能提供接入连接服务，充分利用多条链路，提升接入质量，为用户接入提供技术上的全方位支撑^[2]。

五、链接负载均衡原则

在内部网的用户接入 Internet 资源时，在收到用户的访问量后，预先设置链路负荷策略，将用户的访问量分配到不同的 Internet 链路，从而有效地平衡了访问量的负荷，提升了 Internet 链路的带宽利用率，同时采用了源地址的网络地址变换协议，使得在收到数据包时，不会出现错误。采取对应的策略以促使其他访问业务被分布到操作员链路上。在具体的应用上，我们可以从以下几个方面来看：

1. 轮询

将所有的网路连结放在一个队列，然后依序回到使用者队列，这个队列就是下一个网路连结的网际网路通讯协定地址。它能很好地适应多个通信网络链路，而且各通信网络的带宽具有某种程度上的相似度。

2. 加权投票

因为每条互联网链路具有不同的吞吐率，因此给每条链路赋予不同的权值会是不同的。以此比例，数据使用者要求轮询指派给每一条链路。它可以很好地适应同一电信公司的多条网络链路，但是每条链路的带宽是不一样的。

3. 加权最小联结

在调度新连接时，根据事先给每条链接设定的加权，每条链接所建立的链接数目，要与其加权成比例，其中最小的链接可以得到新的链接请求。每条链路的带宽都不一样，而且由于用户的启动，每条链路的存储时间都不一样。

4. 称重最低流速

按照给各链路设定的权重，在进行新连接的调度时，需要按各链路的实时流量和权重确定相应的权重，并将新连接的请求分配给权重最小的链路。它可以很好地适应同一电信公司的多条网络链路，但是每条链路的带宽是不一样的。

5. 静接近度

在此基础上，我们还可以根据设备内建的全球网络

地址变换协议，以预定的最优静态路径为目的链路，并根据该目的协议来选择对应的因特网业务提供商链路。它适用于多种不同的网络连接，进入的访问业务就是服务业务。

6. 动态就近性

在进行链路选择的时候，考虑到数据传输过程中会产生时延性以及链路的实时负载，将最佳路径计算出来。其对于多个不同运营商的互联网链接都有适用性，入站接入流量即为服务流量。

7. 频带比率

由于每条 Internet 链路的吞吐率是不一样的，因此，将每条链路的带宽视为加权。将数据流量分配到每条链路中，可以对同一个运营商的多条因特网链路进行某种适应，但这些链路的带宽是不一样的。

8. 哈希方法

在此基础上，提出了一种 Hash 算法，该算法利用本地 DNS 的地址变换协议，将不同的用户分配到不同的链接上。它适用于多个网际网路连结，而且必须保证同一使用者将要求分配给同一连结。

9. 总备用

主链路与备用链路可为该网络建立，在主连接失效时，会向用户发出接入要求。在替代链接之上，可应用的情景是，存在一个以上的 Internet 链接，这就要求访问服务具有某种持久性。所有的用户要求都会被排在一个正确的、没有错误的连线上，并且这些连线对于服务接入的延迟非常敏感。

六、负载均衡应用探究

1. Client 负载均衡

这种模式就是在网络的客户端运行一个特定的程序，来收集服务器的一些运行参数，比如 CPU 占用情况和内存等，然后根据不同的负载均衡策略，确定向哪台服务器发送请求。这种技术要求每一个用户都可以配置这个采集程序，而且，要保证应用层的透明运行，就必须采用动态链接库和嵌入的方式来修改，因此工作量很大。在框架模型中采用 Java 更多。这是因为 Java 的应用程序都是在虚拟机上运行的，所以可以在虚拟机上与应用程序层之间设计一种中间层来实现负载均衡。

2. 为应用服务器实现负载均衡的技巧

基于客户机的负载均衡要求对客户机做一些特别的调整，因此，工作的强度增加了。在此基础上，提出了一种基于服务端的负载均衡技术。比较普遍的是反向代理技术。在此基础上，提出了一种新的动态网页访问策略。但是，尽管逆向代理服务器的效率很高，但是逆向

代理服务器也存在一定的缺点，对于每一个代理来说，都需要同时保持内部和外部的连接，从而增加了对代理服务器的负荷，使得逆向代理服务器自身成为一个瓶颈。

3. Domain 系统中的负载平衡

以域名系统为基础的负载均衡技术利用动态的 DNS，为多个地址配置同一个名字，客户根据这个名字获得一个地址，从而实现了不同的客户访问不同的服务器，从而实现了负载均衡。其优点是不需要进行任何额外的管理，动态 DNS 的轮询可以方便的实现。但是，该方法也带来了很多问题，如：不能判定服务节点是否有效；由于长时间的数据更新而导致。那么就有可能得到不一样的 IP 地址，如果在很短的时间内，就会对 DNS 的通信量产生很大的影响，给网络带来更多的负担；并不能区别出不同的服务器，无法反应出目前服务器的运作状态。所以，这一方法的应用效果并不理想。^[4]

4. 网络接入协议交换利用交换机

能够实现将外部的连接请求与内部多个地址之间的联系，并通过建立虚拟的连接来进行数据交换。所以，具有第四层交换能力的局域网交换机，能够充当一种负载均衡器，实现网络的负载均衡。因为硬件系统本身的成本较高，所以可以使用 Linux 虚拟服务器，在一个相对高效稳定的核心空间中，完成 IP 包的数据处理工作，在提高灵活性的同时，也降低了成本。

七、结束语

伴随着技术的不断进步，负载均衡技术已经在众多的因特网领域显示出巨大的作用，如果能够推广使用，将会大大提升因特网的资源利用率，推动我国因特网产业的迅速发展。在网络计算系统中引入分簇/负载均衡技术，是促进网络计算技术发展的重要途径。最后，基于上述分析，给出了一种适合于网络型计算机应用的负载均衡方案。

参考文献：

- [1] 张渊, 郭涛峰, 张攀翔, 高建军, 臧佳艳. 负载均衡技术在统一采集平台中的应用研究与实现[J]. 电信科学, 2013, 12: 145-154.
- [2] 聂波, 宋子龙. 网络负载均衡技术研究和应用[J]. 中国管理信息化, 2014, 03: 68-70.
- [3] 邓雪刚, 王嘉, 赵壤, 黎艺, 龚彬, 大型电子政务应用系统负载均衡的设计与实现[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2013, S2: 233-236.
- [4] 董谦, 马宇翔, 李俊. 边缘计算网络中面向负载均衡的调度机制[J]. 计算机应用研究, 2020, 037(3): 856-859, 867.