

德惠超市终端服务器 负载均衡&高可用性 解决方案

——思以致远——

成都远思科技有限责任公司

二零零九年

目 录

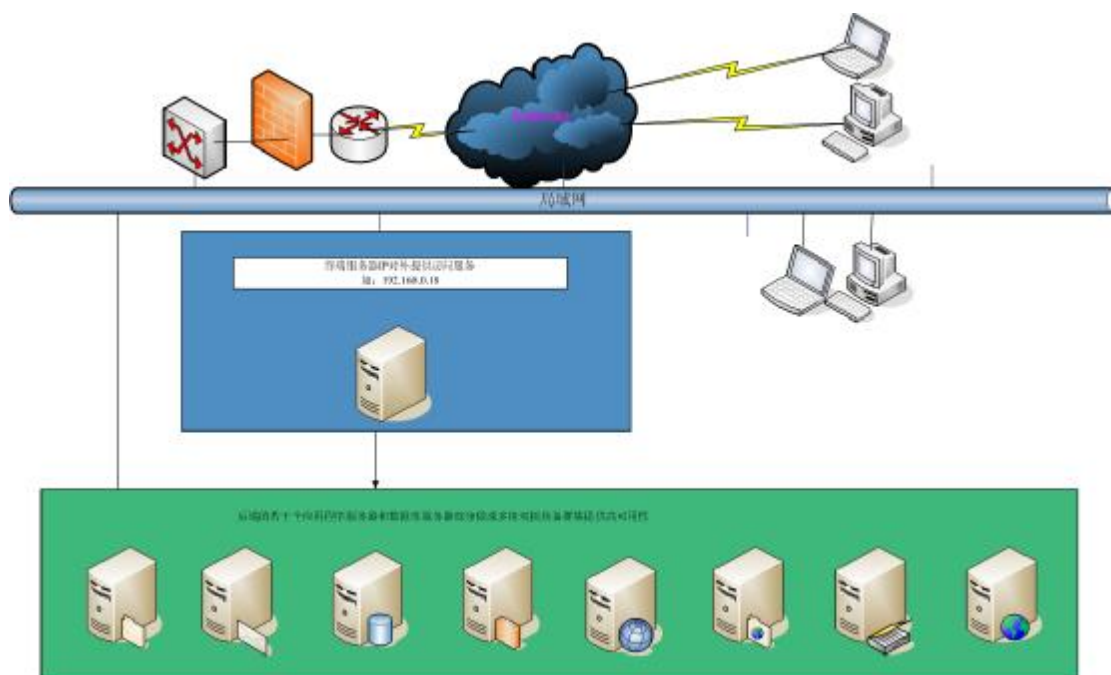
第一章 背景介绍.....	2
第二章 用户需求.....	2
§2-1 总体目标.....	2
§2-2 系统功能需求	3
§2-3 系统性能需求	3
§2-4 系统安全性需求.....	3
第三章 需求分析.....	4
§3-1 服务器负载均衡.....	4
§3-2 系统性能.....	4
§3-3 系统高可用性	4
§3-4 负载均衡技术简介.....	4
§3-5 * Windows2008 实现在 NLB 之上的会话级的负载均衡	6
第四章 方案设计.....	6
§4-1 方案总体设计	6
§4-2 网络拓扑结构	7
§4-3 关键技术.....	7
第五章 总结.....	9

第一章 背景介绍

随着业务的不断扩展和用户数量的不断增加，现有服务器的压力不断增加，并且随着对系统稳定性要求的不断提高，需要负载均衡设备对现有的服务器进行负载均衡，将大量的用户请求分发到多台服务器上面，同时实现服务器的冗余备份，单台设备故障不影响系统的正常服务。

除了实现上述功能之外，还要求负载设备具有高速的流量处理能力，即要求设备不能成为现有系统的网络瓶颈，同时设备还要求具有较高的安全性，不能降低现有系统的安全级别。

目前德惠信息化基础架构基本拓扑图如下，分为三层架构：



其中第二层为安装有 windows 2003 Server 的高性能 PC 或 PC 服务器，主要作为终端服务器为客户端的计算机提供远程连接的虚拟桌面和访问后端的应用服务器和数据库服务器。

第二章 用户需求

§ 2-1 总体目标

系统建设的总体目标为：

1. 高性能，系统必须具有高速的流量处理能力，不能成为系统的网络瓶颈。同时要求可以将网络流量分配到多组不同的服务器，采用丰富的负载均衡算法，使流量得以合理分配，从而保证整体服务器系统的性能得以大幅度提升；

2. 高可靠性，系统运行稳定，单一设备故障不能影响系统的正常运行；
3. 满足目前功能和性能的需求；
4. 良好的系统扩充能力，随着访问量的增加能够满足系统扩充需求；
5. 应具有高度的安全机制。
6. 不对现有的系统进行大规模的调整。
7. 丰富的会话保持策略能够满足灵活多样的动态调整。

§ 2-2 系统功能需求

作为服务系统的核心，负载均衡系统必须满足以下业务需求：

1. 冗余的系统实施方案，任何单点故障不影响系统的正常运营
在接入系统的设计中，负载均衡设备采用冗余设计和实施，充分考虑到设备和线路的中断或故障情况，在发生故障时系统能迅速切换，保证系统的正常运营。
2. 服务器负载均衡
考虑到服务器的负载状况和冗余，系统设计中充分考虑服务器的负载均衡，并且需要处理因服务器负载均衡所带来的会话保持问题。
3. 基于数据包内容的负载均衡方式
根据访问请求数据包内特征数据的不同将流量导向到相应的服务器；
4. 升级能力
负载均衡产品应当具有良好的系统和软件升级能力。

§ 2-3 系统性能需求

系统的整体系统响应时间、整体系统性能和故障切换能力应达到或高于以下要求：

1. 满足数十个到数百个用户的访问压力下的正常访问；（根据该需求可能需要替换或升级硬件）
2. 单台设备失效后，冗余设备能达到无缝切换；
3. 系统稳定性强，系统响应时间（例如服务器故障后负载均衡对故障的反映）短（几秒钟之内）。

§ 2-4 系统安全性需求

1. 负载均衡产品本身具有良好的系统安全性，不存在安全漏洞；
2. 产品提供安全的访问管理环境。

第三章 需求分析

§ 3-1 服务器负载均衡

对于所有的对外服务的服务器，均可以在终端服务器上配置网络负载均衡群集实现负载均衡，同时终端服务器可持续检查群集中节点服务器的健康状态，一旦发现故障服务器，则将其从负载均衡组中摘除。

§ 3-2 系统性能

满足目前的用户访问请求。

§ 3-3 系统高可用性

系统高可用性主要可以从以下几个方面考虑：

1. 网络设备冗余，采用设备的高可用性设计，形成并联冗余接入及冗余切换；
2. 服务器冗余，当某一台服务器故障不能提供服务时，用户的访问不会中断

§ 3-4 负载均衡技术简介

什么是负载均衡：

负载均衡（Load Balance）建立在现有网络结构之上，它提供了一种廉价、有效、透明的方法，来扩展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、提高网络的灵活性和可用性。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。

负载均衡技术分类：

目前有许多不同的负载均衡技术用以满足不同的应用需求，如软/硬件负载均衡、本地/全局负载均衡、更高网络层负载均衡，以及链路聚合技术。软/硬件负载均衡 软件负载均衡解决方案，是指在一台或多台服务器相应的操作系统上，安装一个或多个附加软件来实现负载均衡，如 DNS 负载均衡等。它的优点是基于特定环境、配置简单、使用灵活、成本低廉，可以满足一般的负载均衡需求。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，这种设备我们通常称之为负载均衡器。由于专门的设备完成专门的任务，独立于操作系统，整体性能得到大量提高，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。一般而言，硬件负载均衡在功能、性能上优于软件方式，不过成本昂贵。

本地/全局负载均衡:

负载均衡从其应用的地理结构上,分为本地负载均衡和全局负载均衡。本地负载均衡是指对本地的服务器群做负载均衡,全局负载均衡是指在不同地理位置、有不同网络结构的服务器群间做负载均衡。本地负载均衡能有效地解决数据流量过大、网络负荷过重的问题,并且不需花费昂贵开支购置性能卓越的服务器,可充分利用现有设备,避免服务器单点故障造成数据流量的损失。有灵活多样的均衡策略,可把数据流量合理地分配给服务器群内的服务器,来共同负担。即使是再给现有服务器扩充升级,也只是简单地增加一个新的服务器到服务器群中,而不需改变现有网络结构、停止现有的服务。全局负载均衡,主要用于在一个多区域拥有自己服务器的站点,为了使全球用户只以一个 IP 地址或域名就能访问到离自己最近的服务器,从而获得最快的访问速度,也可用于子公司分散站点分布广的大公司通过 Intranet(企业内部互联网)来达到资源统一合理分配的目的。

更高网络层负载均衡:

针对网络上负载过重的不同瓶颈所在,从网络的不同层次入手,我们可以采用相应的负载均衡技术来解决现有问题。更高网络层负载均衡,通常操作于网络的第四层或第七层。第四层负载均衡将一个 Internet 上合法注册的 IP 地址,映射为多个内部服务器的 IP 地址,对每次 TCP 连接请求动态使用其中一个内部 IP 地址,达到负载均衡的目的。第七层负载均衡控制应用层服务的内容,提供了一种对访问流量的高层控制方式,适合对 HTTP 服务器群的应用。第七层负载均衡技术通过检查流经的 HTTP 报头,根据报头内的信息来执行负载均衡任务。

网络负载均衡的优点:

- 1.网络负载均衡允许你将传入的请求传播到最多达 32 台的服务器上,即可以使用最多 32 台服务器共同分担对外的网络请求服务。网络负载均衡技术保证即使是在负载很重的情况下它们也能作出快速响应。
- 2.网络负载均衡对外只须提供一个 IP 地址(或域名)。
- 3.如果网络负载均衡中的一台或几台服务器不可用时,服务不会中断。网络负载均衡自动检测到服务器不可用时,能够迅速在剩余的服务器中重新指派客户机通讯。此保护措施能够帮助你为关键的业务程序提供不中断的服务。可以根据网络访问量的增多来增加网络负载均衡服务器的数量。
- 4.网络负载均衡可在普通的计算机上实现。

在 Windows Server 2003 中,网络负载均衡的应用程序包括 Internet 信息服务(IIS)、ISA Server 2000 防火墙与代理服务器、VPN 虚拟专用网、终端服务器、Windows Media Services (Windows 视频点播、视频广播)等服务。同时,网络负载均衡有助于改善你的服务器性能和可伸缩性,以满足不断增长的基于 Internet 客户端的需求。网络负载均衡可以让客户端用一个逻辑 Internet 名称和虚拟 IP 地址(又称群集 IP 地址)访问群集,同时保留每台计算机各自的名称。

§ 3-5 * Windows2008 实现在 NLB 之上的会话级的负载均衡

终端服务会话 Broker Windows Server 2000 推出了网络负载平衡 (NLB)，全新的 TS 会话 Broker 是在网络负载平衡的基础上提供会话级别的负载均衡，提供更好的会话连续性，它扩展了 Windows Server 2003 的会话目录功能来支持以会话为基础的负载平衡。

通过 TS 会话 Broker，新会话可以散布到场内负载最少的服务器，而且用户不必知道会话建立的位置，就能与现有会话重新连接。IT 管理员能够使用此功能将每个终端服务器的 IP 地址映射到单一 DNS 条目。此配置还能提供容错，如果其中某一个场服务器无法使用，用户可连接到场内负载次少的服务器。

带*号表示根据预算和本期目标可暂缓实施。

第四章 方案设计

§ 4-1 方案总体设计

组成一个 NLB Cluster 的两台~三台终端服务器上连到核心交换机，后端直接连接数台应用/数据库服务器。在终端服务器通过虚拟负载均衡群集 IP 的机制实现流量的智能分配和服务器的负载均衡。

客户端发起对群集虚拟 IP 的访问，群集中的终端服务器接收到访问请求之后，按照预先定义好的负载均衡算法将流量分发到某一台后端服务器，后端服务器处理之后返回响应给终端服务器，终端服务器接收到服务器返回的响应之后将数据包发送给客户端。

§ 4-2 网络拓扑结构

网络拓扑结构如图 4.1 所示：

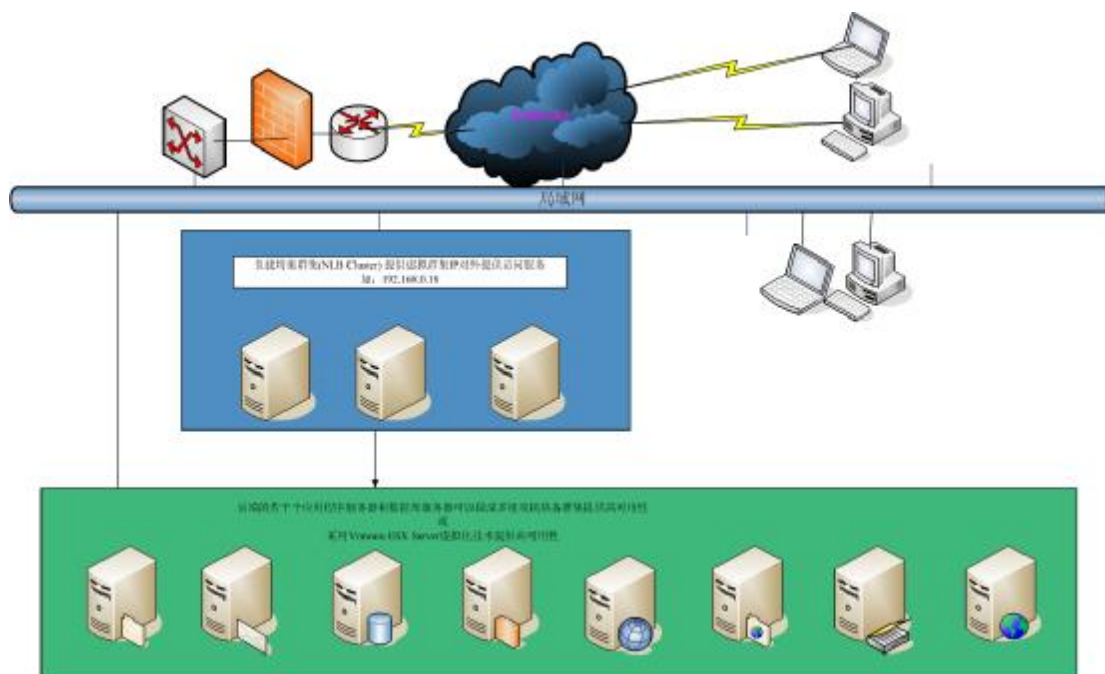


图 4.1网络拓扑结构

§ 4-3 关键技术

§ 4-3-1 工作原理

网络负载均衡为共同工作且使用两个或两个以上主机群集的服务器提供了高度可用性和可伸缩性。因特网客户使用单一的 IP 地址(或一个多主机的一组地址)访问群集。客户不能将单一服务器从群集中区分开来。服务器程序不能识别它们正运行于一个群集中。但是，由于网络负载均衡群集即使在群集主机发生故障的情况下仍能提供了不间断的服务，故而，它与运行单一服务器程序的单一主机大相径庭。与单一主机相比，群集还能对客户请求做出更迅捷的反应。

网络负载均衡通过在主机发生故障或脱机的情况下将网络通讯量重新指定给其它工作

群集主机来提供高度的可用性。与脱机主机现存的连接虽然丢失，但因特网服务仍然处于可用状态。在大多数情况下(例如，就 Web 服务器而言)，客户软件会自动重试发生故障的连接，而且，客户仅需几秒的延迟即可收到响应。

网络负载均衡通过在群集的一个或一个以上虚拟 IP 地址当中分配引入的网络通讯量来提供伸缩能力。群集中的主机于是对不同客户请求做出响应，即使是来自同一客户的多重请求也如是。例如，Web 浏览器可能在单一 Web 网页内获得群集内不同主机处的多重映射。这就加速了处理过程并缩短了对客户的响应时间。

网络负载均衡使在一个子网上的全部群集主机能够为群集的主 IP 地址（以及多主机上的额外 IP 地址）同时检测引入的网络通讯量。在每个群集主机上，网络负载均衡驱动程序充当了一个介于群集适配器驱动程序和 TCP/IP 栈之间的过滤器，以这种方式使主机能够收到一部分引入的网络通讯量。

网络负载均衡使用全面分布式的算法来从统计意义上将引入的客户映射到基于 IP 地址、端口和其它信息的群集主机上。在检查收到的数据包时，所有主机均同步执行这种映射以迅速决定哪个主机应处理该数据包。除非群集主机数量发生变化，该映射会保持不变。网络负载均衡过滤算法在数据包处理程序方面要比在集中负载均衡程序方面高效得多，而这必须修改并重发数据包。这就使网络负载均衡能够提供高得多的聚集带宽。通过直接在群集主机上运行，网络负载均衡的性能并不受某一代处理器或网络技术的局限。

§ 4-3-2 群集通讯量的分配

网络负载均衡控制对从因特网客户到群集内选定主机的 TCP 与用户数据报协议 (UDP) 通讯量的分配，做法如下：在配置了网络负载平衡以后，对群集 IP 地址的引入客户请求由群集内的所有主机收到。网络负载平衡在这些数据报到达 TCP/IP 协议软件之前，就对这些数据报进行过滤以指定 TCP 和 UDP 端口。网络负载平衡只管理 TCP/IP 中 TCP 和 UDP 协议，并以逐端口方式控制它们的活动。

除了流向指定端口的 TCP 和 UDP 通讯量之外，网络负载均衡不控制任何引入的 IP 通讯量。网络负载均衡不对网际控制报文协议(ICMP)、网际组成员协议(IGMP)、地址解析协议(ARP)或其它 IP 协议进行过滤。所有这些通讯量均不加修改地传递给在群集内全部主机上的 TCP/IP 协议软件。因为有了 TCP/IP 的稳定性及其处理重复数据报的能力，其它协议就能够在群集环境内正确运转。可是，当使用群集 IP 地址时，你可能预期从特定的点到点 TCP/IP 程序(比如 ping)中看到重复的响应。这些程序能够通过为每个主机使用专用的 IP 地址来避免这种情况的发生。

§ 4-3-3 集中收敛

网络负载均衡主机通过在群集内定期交换组播或广播消息来协调彼此间的活动。这就使它们能够监控群集所处的状态。当群集所处状况发生变化时(比如主机故障、脱离或加入群集)，网络负载均衡就会调用一个称为集中收敛的处理过程，在这个处理过程中，主机之间将交换消息以确定一个新的、持续的群集状态，并推举一个具有最高优先级的主机充当新的缺省主机。当群集的全部主机就新的群集状态达成一致时，它们就会将集中收敛的完成记入

Windows 2003 的事件日志。

在集中收敛期间，除非故障主机没有收到服务，主机将一如继往地处理引入的网络通讯量。客户对工作主机的请求是不受影响的。在集中收敛完成时，故障主机的通讯量会重新分配给剩余主机。负载均衡通讯量将在剩余宿主间分配，从而达成特定的 TCP 或 UDP 端口间最大可能的负载均衡。如果一个主机添加到群集中，集中收敛会允许该主机接管处理端口的任务，并由此使之具备最高的优先级；同时，集中收敛还将使该主机分到它所应负担的负载均衡通讯量份额。群集扩展不会影响正在进行的群集操作，并且保证对因特网客户和服务程序而言是以透明方式实现的。可是，在客户的相似性被选定的情况下，群集扩展会影响到跨越多重 TCP 连接的客户话路，这主要是因为连接之间可能将客户映射到不同的群集主机上去了。

网络负载均衡假定只要主机参加了群集宿主间的正常消息交换，那么，它就在群集内处于正常运转状态。如果其它主机在若干期间均未收到对消息交换的响应，它们就会启动一个集中收敛操作以重新分配先前由故障宿主承担的负载。你能够控制消息交换的周期和用来决定启动集中收敛操作的通信遗漏次数。以上两者各自的默认值分别为 1000 毫秒 (1 秒)和 5 次。由于上述参数不常修改，因此，它们不能在"网络负载均衡属性"对话框中进行设置。必要时，这些参数可在系统注册表中以手工方式加以调整。

第五章 总结

我们决定将贵公司的信息化改造工程分为二期来进行，本期为终端服务器的负载均衡和高可用性的建设；二期可以实现后端核心应用的虚拟化封装和高可用性的实施。