

Application of DNS Balancing WEB Cluster Service's Load

应用 DNS 实现 WEB 集群服务的负载均衡

摘要: 本文讲述应用 DNS 的 Round Robin 功能, 实现 WEB 集群服务的负载均衡的原理, 并通过在 Linux 操作系统下的具体配置过程, 验证其实现方法的正确性, 最后总结了该方法的特点及适用场合。

关键词: DNS WEB 集群 负载均衡

肖军弼 王宇 (石油大学(华东) 计算机与通信工程学院 257061)

1 引言

目前在大型网站应用中, 采用了许多新技术来实现 WEB 服务器的负载均衡, Web Farm 及 Web Cluster 的应用越来越普及。所谓负载均衡是指, 多台服务器为对称方式, 每台服务器都具有等价的地位, 都可以对外提供服务而无需其它服务器的辅助。然后通过某种负载均衡技术, 将外部发来的请求均匀分配到对称结构中的某一台服务器上, 而受到请求的服务器都独立回应客户机的请求。但是实现具有高可靠性的 Web 服务器负载均衡, 同时需要在网络层或数据链路层, 甚至应用层增添许多网络硬件设备, 以提高网络访问速度和性能。这对中小网站的应用来说, 投资负担过重。

这里介绍一种利用 DNS 服务器的 Round Robin 功能, 实现一种简易的 WEB 服务器负载均衡, 使得中小网站在应用体系结构上也具有一定的可伸缩性和可靠性。Round robin 是指三个或三个以上的参赛者打比赛, 至少单

循环一次, 在计算机专业术语中, Round Robin 是指将新创建的进程以轮转的形式放置到集群中的各节点上。基于 DNS 的负载均衡

衡, 是通过 DNS 服务器中的随机名字解析来实现的。在 DNS 服务器中, 可以为多个不同的地址分配同一个名字, 而最终查询这个名字的客户机, 将在解析这个名字时得到其中的一个地址。这样, 对于同一个名字, 不同的客户机会依次轮询得到不同的地址, 它们也就访问了不同地址上的 WEB 服务器, 从而实现负载均衡。

2 实现 Linux DNS Round Robin

我们通过一个具体实例来介绍通过 DNS 实现负载均衡的过程和方法。

如图 1 所示, Node A 和 Node B 是 www.learnking.com 的 Web 服务器, 分别存放着相同的 Web 页面内容。当用户访问 www.learnking.com 时, 首先要将该域名通过 DNS 服务器转化成为 IP 地址, 如果 DNS 在接受到第一个转发请求时, 将 www.learnking.com 解析为 Node A 的 IP 地址, 那么下一次接受到转发请求时, 会将 www.learnking.com 解析成 Node B 的 IP 地址, 这样用户访问 www.learnking.com 时便会访问不同的服务器, 于是

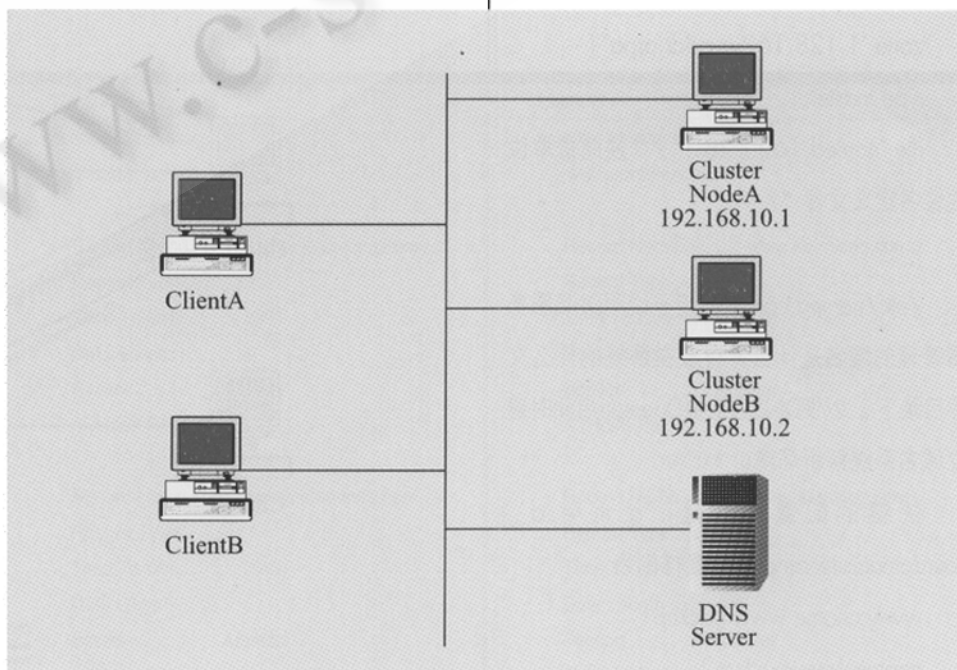


图1 网络拓扑图

所有的访问量负载分担到这两台服务器上，这样我们用DNS实现了负载均衡。

本文是在Linux BIND 8.2.3系统下完成如下配置。

系统配置样例：

```
$ cat /etc/named.conf
options {
    directory "/var/named"; /* 指定DNS服务器zone文件目录 */
};
zone "." {
    type hint;
    file "named.ca" /* Internet Root Server定义文件 */
};
zone "yourwebsitename.com" {
    type master;
    file "named.yourwebsitename" /* 贵单位的域名定义文件 */
};
zone "0.0.127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "named.local"
};
zone "1.128.162.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "named.162.128.1" /* 逆向贵单位的域名定义文件 */
};
```

/etc/named.conf主要用于说明DNS服务器管理的域名是什么，存放在系统的什么文件目录下。以便DNS服务器Daemon启动时建立域名系统解析环境。

关键的配置文件是named.yourdomainsitename.其配置样例为：

```
www cname www-backup1
cname www-backup2
cname www-backup3
www-backup1 a 192.168.10.1 /* 这里
```

是一个假想IP地址，用贵单位的IP地址取代 */

```
a 192.168.10.1
www-backup2 a 192.168.2.1
a 192.168.10.2
```

完成文件配置以后，可以启动DNS服务器：

```
$/etc/rc.d/init.d/named start
执行以下命令测试系统配置：
$nslookup www.yourdomainname.com
Addresses:
192.168.10.1, 192.168.10.2
$nslookup www.yourdomainname.com
Addresses:
192.168.10.2, 192.168.10.1
$nslookup www.yourdomainname.com
Addresses:
192.168.10.1, 192.168.10.2
.....
```

多次运行查看其IP地址的反馈信息，第一、二次信息的排序发生变化，第三次重复

第一次的信息。这里只演示了两台WEB服务器实现负载均衡，多台服务器的情况可以依次类推。

3 剖析 Linux Round Robin

3.1 首先，使用ClientA对www.learnking.com进行访问的解析过程

步骤：

(1) ClientA查看自己的DNS Cache中，是否有www.learnking.com的记录。没有，于是向DNS服务器提出解析查询；

(2) DNS服务器在自己的数据库中找到www.learnking.com的2个A资源记录，将解析结果反馈给ClientA。

返回 1, www.learnking.com IN A 192.168.10.1

2, www.learnking.com IN A 192.168.10.2

(3) ClientA使用解析结果中的第一个IP地址192.168.10.1进行访问；

(4)、(5) ClientA现在使用NodeA作为www.learnking.com的服务器进行访问。

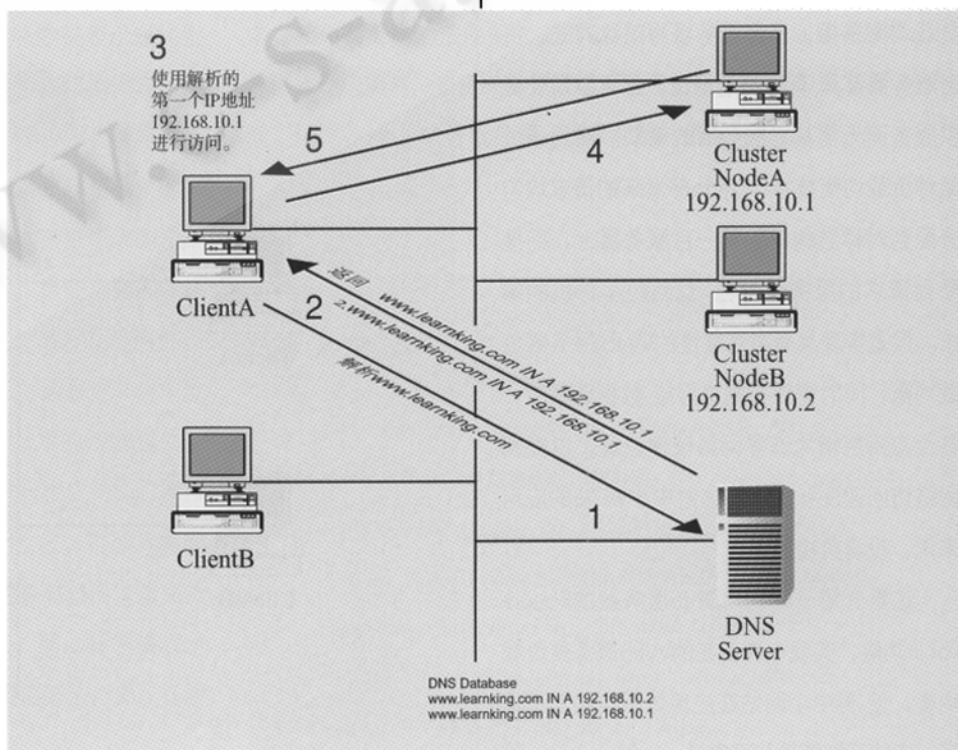


图2 ClientA访问www.learnking.com的解析过程

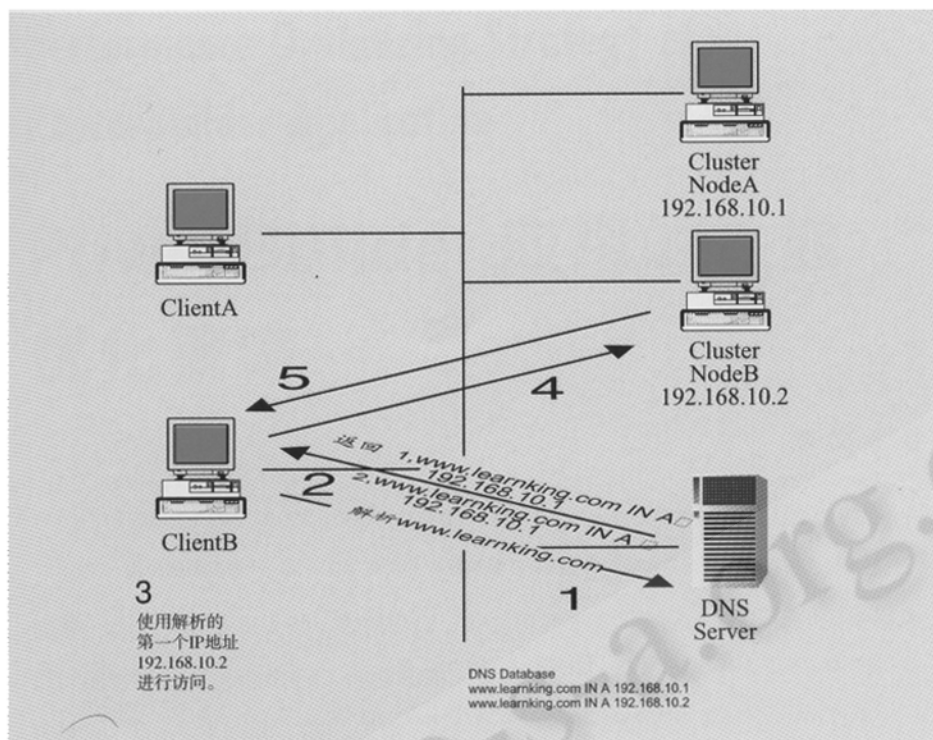


图3 ClientB访问www.learnking.com的解析过程

注意：DNS服务器会将域名所对应的全部资源记录反馈给客户。

3.2 接着 ClientB 对 www.learnking.com 进行访问

步骤：

(1) ClientB查看自己的DNS Cache中，是否有www.learnking.com的记录。没有，于是向DNS 服务器提出解析查询；

(2) DNS服务器在自己的数据库中找到了www.learnking.com的2个A资源记录，这时DNS将这两个资源记录调换一下顺序后反馈给ClientB

返回 1, www.learnking.com IN A 192.168.10.2
2, www.learnking.com IN A 192.168.10.1

(3) ClientB使用解析的第一个IP地址 192.168.10.2进行访问；

(4)、(5) ClientB现在使用NodeB作为www.learnking.com的服务器进行访问。

3.3 假设 ClientC 对 www.learnking.com 进行访问

第三个客户ClientC继续对www.learnking.com进行访问，那么它将被定位到192.168.10.1 这台服务器上。依此类推，所有对www.learnking.com的访问流量将负载分担到NodeA和NodeB这两个节点上。

到目前为止，ClientA和ClientC被定位到

了NodeA上，ClientB被定位到NodeB上。如果，现在ClientA和ClientB又向www.learnking.com提交了一次请求，将被定位到哪台服务器上呢？让我们来看一下ClientA和ClientB的DNS Cache。

我们可以看到，ClientA和ClientB都将上一次向DNS的请求缓存起来。下次ClientA对www.learnking.com进行访问时，不会再向DNS服务器发出解析请求，而直接使用DNS Cache中关于www.learnking.com的第一个解析结果，即仍然会使用NodeA作为www.learnking.com的服务器。同样的道理，ClientB仍然会使用NodeB作为www.learnking.com的服务器。所有的域名的解析不再经过DNS Server，而是使用DNS Cache来完成。

4 总结

使用DNS实现负载均衡的优点是简单、易行，不需要购买其它附加的硬件和软件。可以使用混合的操作系统构架服务平台，而且服务器可以位于互联网的任意位置上，当前使用在包括Yahoo在内的许多Web站点上。

| Client A | Client B |
|---|---|
| ipconfig /displaydns www.learnking.com. | ipconfig /displaydns www.learnking.com. |
| Record Name : www.learnking.com | Record Name : www.learnking.com |
| Record Type : 1 | Record Type : 1 |
| Time To Live : 3591 | Time To Live : 3576 |
| Data Length : 4 | Data Length : 4 |
| Section : Answer | Section : Answer |
| A (Host) Record : 192.168.10.1 | A (Host) Record : 192.168.10.2 |
| Record Name : www.learnking.com | Record Name : www.learnking.com |
| Record Type : 1 | Record Type : 1 |
| Time To Live : 3591 | Time To Live : 3576 |
| Data Length : 4 | Data Length : 4 |
| Section : Answer | Section : Answer |
| A (Host) Record : 192.168.10.2 | A (Host) Record : 192.168.10.1 |
| G:\> | G:\> |

当然，使用DNS实现负载均衡也有许多不足。其一，为了保证DNS数据及时更新，一般都要将DNS的刷新时间设置得很小，而太小就会造成太大的额外网络流量，而且更改的DNS数据不能立即生效；其二是DNS负载均衡无法准确得知服务器之间的差异，它不能做到为性能较好的服务器多分配请求；其三，它不能了解到服务器的当前状态，如果处于负载均衡管理的Web服务器的其中一台发生故障停机，则DNS Server仍然会对该服务器轮流解析其域名，因此会给用户造成整个Web服务器停机的假象。

因此作为一个大型的网络来说，不能只是使用DNS Round Robin来实现服务器负载均衡，可以考虑使用其它的方案。如果需要实现进一步的管理和控制，可以选用反向代理方式或NAT方式。

参考文献

- 1 金雷、谢立，应用系统中集群技术的实现 [J]，计算机应用研究，2003，20 (1)：88-91。
- 2 赵岳松、周颖，分包重写实现可伸缩WEB 集群服务的负载均衡 [J]，计算机系统应用，2003，(2)：29-31。
- 3 许广斌，基于Linux的集群系统 [EB/OL]。
http://www-900.ibm.com/developerWorks/cn/linux/cluster/linux_cluster/part5/index.shtml

