

文章编号: 1005-0523(2006)02-0096-03

OSPFv3 路由协议在 Linux 下的实现

黄瑜岳, 梁 伟

(常熟理工学院 计算机科学与工程系, 江苏 常熟 215500)

摘要:介绍了 IPv6 的网络路由器的原理和在 Linux 上的实现 OSPFv3 路由协议的具体方法. 讨论了在 Linux 下如何组建 IPv6 网络试验平台, 讨论如何将 Linux 工作站配置成路由器. 重点介绍了静态路由和动态 IPv6 路由服务 OSPFv3 在 Linux 下的实现方法.

关键词:路由器; IPv6; OSPFv3; zebra

中图分类号: TP393

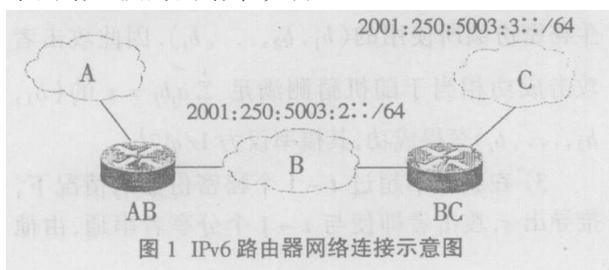
文献标识码: B

1 引言

以 IPv4 为基础的 Internet 目前面临两个重大问题: 地址空间的耗尽和路由表的过度膨胀. 为了解决 IPv4 的一系列问题, IETF (Internet 工程任务组) 推出了新一代网络协议 IPv6, 它提供了巨大的 IP 地址空间, 并且采用了有效的、分级的寻址和路由结构, 使路由表的尺寸大大减小. 路由器是通信子网中的通信节点, 每个路由器都计算并维护一张路由表, 并据此指导数据报前往最佳路径中的下一站, 这便是所谓的路由. 这样, 经过互联网上所有路由器的通力合作, 数据报就能够沿着一条“最佳”路径到达目的地. OSPFv3 是专门设计用于 IPv6 的内部网关路由协议. 本文就如何在过渡时期实现 OSPFv3 路由协议做了做了详细介绍, 文中选用 Linux 作为 IPv6 组网及试验的操作平台. 下面主要讨论用 Linux 9.0+Zebra 0.95 架设 IPv6 路由器, 并介绍当网络由多个子网构成时, 如何使用动态路由协议 OSPFv3 来自动管理路由器上的路由表.

2 IPv6 路由器的架设

Linux 做路由器, 一般是由多网卡加上路由软件来实现的, 这里我们用两台安装了 Linux 9.0 的 PC 机作为两个路由器连接 3 个网络, 软件上选用最新的 GNU Zebra 0.95 路由软件. 每块网卡的配置需要符合各自所属网络的相关配置, 用图 1 所示的有 3 个网络区段的网络来说明.



2.1 安装并配置网卡

每块网卡的地址配置要在相应的子网范围内, 下面是两台 Linux 路由器的网卡配置文件:

Linux 路由器 AB 的 eth⁰ 的配置文件:
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth⁰
DEVICE=eth⁰

收稿日期: 2005-09-05

基金项目: 常熟理工学院数字技术综合研究所科技发展基金项目, 批准号: 051001

作者简介: 黄瑜岳(1971-), 男, 湖北武汉人, 工程师, 硕士.

```
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=static
IPV6INIT=yes
IPV6ADDR=2001:250:5003:1::1/64
Linux 路由器 AB 的 eth1 的配置文件:
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1
DEVICE=eth1
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=static
IPV6INIT=yes
IPV6ADDR=2001:250:5003:2::1/64
```

其中,IPV6INIT=yes 是为了在网卡上配置 IPv6 地址,如果 IPV6INIT 不是 yes 就不会进行后面的地址配置,而直接退出了.如果还想在一块网卡上配置多个 IPv6 地址,还要在 ifcfg-eth* 里面加一句:IPV6ADDR__SECONDARIES=2001:250:5003:3::1/64.Linux 路由器 BC 的配置以此类推.

2.2 配置路由

要让 Linux 作为一个路由器,首先就要让它能够在各网络接口间转发 IPv6 数据包,也就是在上面的网络配置文件中加入 NETWORKING__IPV6=yes,来启动 IPv6 转发,或者可以通过以下命令:

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv6/conf/all/forwarding
```

路由表有静态表和动态表两种.静态表是由网络维护者人工保存的,静态路由器需要人工建立和更新路由表,它不与动态路由器交换路径.而动态表则是由路由选择协议自动支持的,如果路径改变,动态路由器就自动地更新路由器的路由表,并通知网络上的其它动态路由器进行修改.

2.3 静态路由

要建立静态路由表就要使用 Route 命令.以图 1 所示的网络为例,首先来设置路由器 AB:传送到子网络 C 的信息先送到路由器 BC,路由器 BC 连接网络 B 的 IPv6 地址是 2001:250:5003:2::2/64,所以要在路由器 AB 上执行下面的命令:

```
route -A inet6 add -net 2001:250:5003:3::/64
gw 2001:250:5003:2::2
```

该命令将会在路由器 AB 上的 Routing Table 中建立一个对应项.它的含义是,凡是要传送到网络 C 的信息,先送到路由器 BC.同样的理由,在路由器 BC 上执行下面的命令:

```
route -A inet6 add -net 2001:250:5001:3::/64
gw 2001:250:5003:2::1
```

凡是要传送到网络 A 的信息,先送到路由器

AB.这时候路由就配置好了,可以通过 Linux 提供的 ping6 命令来测试目前的连通性.

2.4 动态路由

对于小型的网络来说,以上的静态路由已经可以满足网络的连接管理需要了,但对于一个拥有几十个甚至几百个路由器的的大网络而言,静态路由显然已经不能满足需要了,因此对于大型网络需要动态路由选择协议来自动管理网络拓扑的变化和更新.

对于熟悉 CISCO 路由器配置的用户来说,掌握 Zebra 是很容易的,因为 Zebra 的每个守护程序都通过一个 VTY(虚拟终端)来进行动态配置,所以如果要配置 OSPFv3,首先要 Telnet 到 Linux 的 2606 端口,这里我们以图 1 所示的路由器 AB 为例来说明配置过程,相关的配置过程简述如下:

```
hostname AB //设置主机名称 AB
```

```
router-id 0.0.0.1 //设置路由器 id
```

```
interface eth0 area 0.0.0.0 //设置网卡 eth0 所在
的 OSPF 区域为 0
```

```
interface eth1 area 0.0.0.0 //设置网卡 eth1 所在
的 OSPF 区域为 0
```

```
area 0.0.0.0 range 2001:250:5003:1::/64 //设置
要通告的 v6 网络 A
```

```
area 0.0.0.0 range 2001:250:5003:2::/64 //设置
要通告的 v6 网络 B
```

路由器 BC 的配置过程以此类推,不同的是所通告的网络是 2001:250:5003:2::/64 和 2001:250:5003:3::/64,到这里三个网络间就可以通过 OSPFv3 协议来自动的管理各自的动态路由表了,当有新的网络加入时,会自动的更新路由表,以保证各网络间的连通性.

3 测试结果

基于上述的配置,就可在路由器 AB 上通过 Linux 提供的 ping6 命令 ping 路由器 BC 的 v6 地址了.下面进行测试 OSPF 路由交换信息以及 OSPF 区域数据库信息,由于篇幅限制结果仅是在路由器 AB 上得到的.

3.1 路由交换测试结果

```
AB# show ipv6 ospf6 route //显示 ospf 路由条目
* N IA 2001:250:5003:1::/64 :: eth0 01:01:19
* N IA 2001:250:5003:2::/64 :: eth1 01:01:19
* N IA 2001:250:5003:2::/64 fe80::200:c8ff:
```

```
fe54:f576 eth0 01:01:14
```

```
* N IA 2001:250:5003:3::/64 fe80::200:e8ff:
```

```
fe54:f576 eth1 01:01:14
```

结果表明, AB 路由器已经接收到了来自路由器 BC 的路由通告信息并保存在路由表中。

3.2 OSPF 区域数据库信息

```
AB# show ipv6 ospf6 database //显示 ospf 链路  
状态数据库信息
```

```
Area Scoped Link State Database (Area 0.0.0.0)
```

```
Type LSId AdvRouter Age SeqNum Cksm Len Dura-  
tion
```

```
Router 0.0.0.0 0.0.0.1 1739 80000006 c250 40  
00:28:59
```

```
Router 0.0.0.0 0.0.0.2 1740 80000010 6d7d 56  
00:28:58
```

```
Network 0.0.0.2 0.0.0.2 1740 80000002 30f0 32  
00:28:58
```

```
Intra-Prefix 0.0.0.0 0.0.0.2 1096 8000001a  
0dd2 44 00:18:15
```

```
Intra-Prefix 0.0.0.2 0.0.0.2 1740 80000002  
9e40 56 00:28:58
```

```
Intra-Prefix 0.0.0.0 0.0.0.3 1441 80000006  
5799 44 00:23:59
```

```
I/F Scoped Link State Database (I/F eth0 in Area  
0.0.0.0)
```

```
Type LSId AdvRouter Age SeqNum Cksm Len Dura-  
tion
```

```
Link 0.0.0.2 0.0.0.1 1742 80000002 fc22 56 00:  
29:02
```

```
Link 0.0.0.2 0.0.0.2 1100 80000003 c32c 56  
00:18:19
```

```
I/F Scoped Link State Database (I/F eth1 in Area  
0.0.0.0)
```

```
Type LSId AdvRouter Age SeqNum Cksm Len Dura-  
tion
```

```
Link 0.0.0.2 0.0.0.1 1742 80000002 f917 56  
00:29:02
```

```
Link 0.0.0.2 0.0.0.2 1100 80000003 8149 56  
00:18:19
```

```
AS Scoped Link State Database
```

```
Type LSId AdvRouter Age SeqNum Cksm Len Dura-  
tion
```

结果表明在 OSPF 区域 0 中有两个路由器 0.0.0.1 和 0.0.0.2, 并且依附于区域 0 的网络设备有四个, 分别是两台路由器的网卡。

4 结论

以上讨论的路由实现方法均在 Linux 9.0 (内核版本: 2.4.20-8) 下实际搭建并测试通过。试验证明在 Linux 操作系统下, 用 Zebra 路由软件可以轻松的配置和运行基于 IPv6 的路由选择协议 OSPFv3, 通过简单的设置就可以将一台 Linux 工作站变成稳定的、功能完整的支持 OSPFv3 的 IPv6 路由器, 并可以依据需要灵活实现静态路由、动态路由以及动静态路由相结合的路由选择方案。

参考文献:

- [1] Deering S, Hinden R. RFC 2460: Internet protocol version 6 specification. 1998.
- [2] 伍海桑, 陈茂科等. IPv6 原理与实践[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000.
- [3] Peter Bieringer. Linux IPv6 HOWTO
- [4] 卢泽新, 等译. Faraz Shamim IP 路由协议疑难解析[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003-10.
- [5] 邓迎春, 何道君, 杜雪涛, 等译. IP 路由原理与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999.
- [6] RFC 2740: OSPF for IPv6[S]. 1999.

The Implementation of OSPFv3 Routing Protocol Under Linux

HUANG Yu-yue, LIANG Wei

(Computer Science and Technology Dept., Changshu Institute of Technology, Changshu 215500, China)

Abstract: This paper introduces the principle of IPv6 network router and the implementation under Linux. It discusses how to build a IPv6 network under Linux and how to configure IPv6 router. Then it introduces the static route, and that the dynamic OSPFv3 route are implemented under the Linux.

Key words: router; IPv6; Linux; OSPFv3