用 Zebra 在 Linux 上构建路由器实战手册

一、Zebra 介绍

Zebra 是一个 TPC/IP 路由软件，支持 BGP-4、BGP-4+、OSPFv2、OSPFv3、RIPv1、RIPv2 和 RIPng。它的发行遵循 GNU 通用公共许可协议，可以运行于 Linux 以及其他一些 Unix 变体操作系统上。Zebra 是那些系统最新的发行版本中的路由软件。最新版本的 Zebra 以及文档可以从 GNU Zebra 网站上下载：http://www.zebra.org/

Zebra 的设计独特，采用模块的方法来管理协议。可以根据网络需要启用或者禁用协议。

Zebra 最为实用的一点是它的配置形式同 Cisco IOS 极其类似。尽管它的配置与 IOS 相比还是有一些不同，但是这对于那些已经熟悉 IOS 的网络工程师来说在这种环境下工作将相当自如。

二、安装

1、下载

ftp://ftp.zebra.org/pub/zebra/zebra-0.95a.tar.gz

2、安装过程

gunzip zebra-0.95a.tar.gz

#tar xvf zebra-0.95a.tar

会在当前目录下自动生成一个 zebra-0.95a 子目录，进入

zebra-0.95a 目录后执行以下命令安装：

```
# ./configure
# make
# make install
```

安装完成后执行文件位于/usr/local/sbin，如下所示：

```
# ls -l /usr/local/sbin
total 6480
-rwxr-xr-x 1 root root 1891727 Jan 31 23:37 bgpd
-rwxr-xr-x 1 root root 1090742 Jan 31 23:37 ospf6d
-rwxr-xr-x 1 root root 1398401 Jan 31 23:37 ospfd
-rwxr-xr-x 1 root root  824695 Jan 31 23:37 ripd
-rwxr-xr-x 1 root root  713611 Jan 31 23:37 ripngd
-rwxr-xr-x 1 root root  677048 Jan 31 23:37 zebra
```

配置样本文件位于/usr/local/etc，如下所示：

```
# ls -l /usr/local/etc
total 44
-rw------- 1 root root  572 Jan 31 23:37 bgpd.conf.sample
-rw------- 1 root root 2801 Jan 31 23:37 bgpd.conf.sample2
-rw------- 1 root root 1110 Jan 31 23:37 ospf6d.conf.sample
-rw------- 1 root root  180 Jan 31 23:37 ospfd.conf.sample
-rw------- 1 root root  412 Jan 31 23:37 ripd.conf.sample
-rw------- 1 root root  396 Jan 31 23:37 ripngd.conf.sample
```

-rw------- 1 root root 375 Jan 31 23:37 zebra.conf.sample

三、运行

各个 zebra 模块运行时需要事先定义一个配置文件（*.conf），可直接使用样本配置文件。

cd /usr/local/etc

cp zebra.conf.sample zebra.conf

可通过-h 参数查看 help：

zebra -h

Usage : zebra [OPTION...]

Daemon which manages kernel routing table management and redistribution between different routing protocols.

-b, --batch   Runs in batch mode

-d, --daemon   Runs in daemon mode

-f, --config_file Set configuration file name

-i, --pid_file   Set process identifier file name

-k, --keep_kernel Don't delete old routes which installed by zebra.

-l, --log_mode   Set verbose log mode flag

-A, --vty_addr   Set vty's bind address

-P, --vty_port   Set vty's port number

-r, --retain   When program terminates, retain added route

by zebra.

-v, --version Print program version

-h, --help Display this help and exit

Report bugs to bug-zebra@gnu.org

可使用-d 参数以后台进程模式启动各模块，比如 zebra：

zebra -d

查看 zebra 进程是否运行：

ps -ef | grep zebra

root 3039 1 0 14:52 ? 00:00:00 zebra -d

root 3131 2963 0 15:31 pts/3 00:00:00 grep zebra

检查后台进程监听端口：

lsof -i:2601

COMMAND PID USER FD TYPE DEVICE SIZE NODE NAME

zebra 3039 root 10u IPv6 9912 TCP

*:discp-client (LISTEN)

zebra-0.95a 安装好后会自动往系统/etc/service 中添加定义：

```
# Ports numbered 2600 through 2606 are used by the zebra package without
# being registred.  The primary names are the registered names, and the
# unregistered names used by zebra are listed as aliases.
hpstgmgr        2600/tcp        zebrasrv        # HPSTGMGR
hpstgmgr        2600/udp                        # HPSTGMGR
discp-client    2601/tcp        zebra           # discp client
discp-client    2601/udp                        # discp client
discp-server    2602/tcp        ripd            # discp server
discp-server    2602/udp                        # discp server
servicemeter    2603/tcp        ripngd          # Service Meter
servicemeter    2603/udp                        # Service Meter
nsc-ccs         2604/tcp        ospfd           # NSC CCS
nsc-ccs         2604/udp                        # NSC CCS
nsc-posa        2605/tcp        bgpd            # NSC POSA
nsc-posa        2605/udp                        # NSC POSA
netmon          2606/tcp        ospf6d          # Dell Netmon
netmon          2606/udp                        # Dell Netmon
```

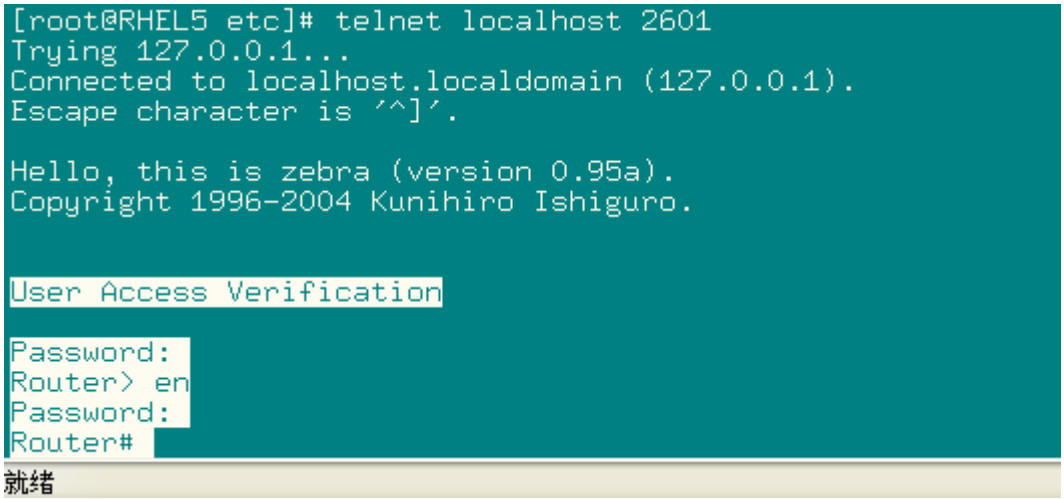
四、配置

zebra 是基本进程，诸如路由器 hostname、接口 IP 等基本信息都在这个模块中配置。

可通过以下命令进入 zebra 模块：

```
# telnet localhost 2601
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.
Hello, this is zebra (version 0.95a).
Copyright 1996-2004 Kunihiro Ishiguro.
User Access Verification
Password:
```

密码缺省为 zebra，输入密码后进入到以下配置界面，是不是感觉进入到了一台真正的 Cisco 路由器？



操作模式及命令跟 Cisco IOS 很相似，如查看配置也是使用 show

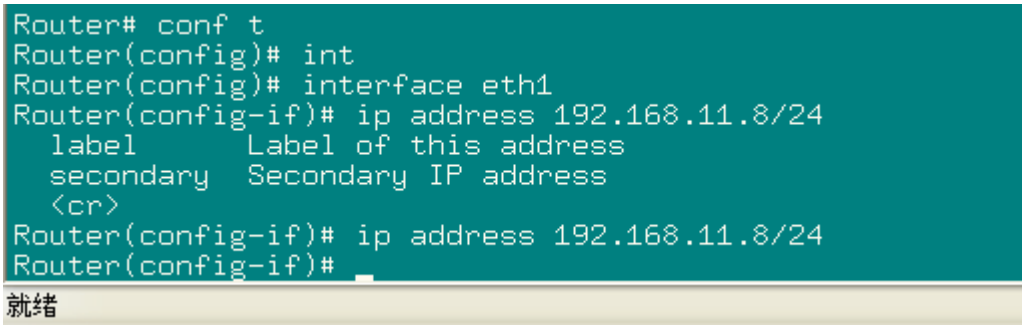
running-config，如下所示：

```
Router# sh run
Current configuration:
!
hostname Router
password zebra
enable password zebra
!
interface lo
!
interface eth1
ipv6 nd suppress-ra
!
interface peth0
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface sit0
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface vif0.0
 ipv6 nd suppress-ra
!
```

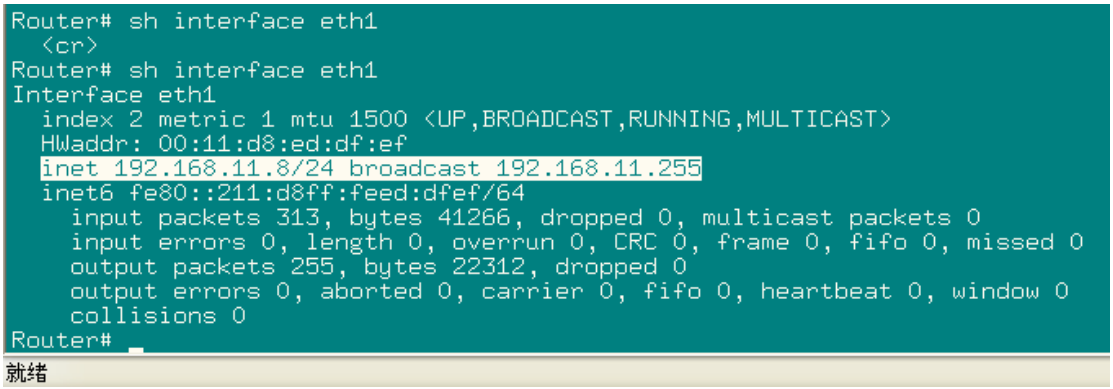
```
interface eth0
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface vif0.1
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface veth1
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface vif0.2
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface veth2
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface vif0.3
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface veth3
 ipv6 nd suppress-ra
!
interface xenbr0
```

```
 ipv6 nd suppress-ra
!
line vty
!
end
```

下面是为接口 eth1 配置一个 ip 过程：



查看接口 eth1 配置：



五、案例

案例网络拓朴如下：

说明：在 Redhat linux 服务器和 Cisco 2610 路由器上启用 RIP 动态路由器协议，实现个人 PC 机(10.200.51.202/8)能访问到 Cisco 2610 路由器 Loopback 1（172.16.1.1/24)。

1、Cisco 2610 配置

```
!
hostname Router
!
enable password cisco
!
!
!
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
!
interface Loopback1
 ip address 172.16.1.1 255.255.0.0
!
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.11.7 255.255.255.0
!
interface Serial0/0
 no ip address
 shutdown
!
router rip
 version 2
 network 172.16.0.0
 network 192.168.11.0
!
ip classless
no ip http server
!
!
line con 0
 transport input none
line aux 0
line vty 0 4
 password cisco
 login
!
end
```

2、Redhat linux 服务器配置：

确保 zebra 和 ripd 模块已运行：

```
# ps -ef | grep zebra
root       3039     1  0 14:52 ?        00:00:00 zebra -d
root       3314  2901  0 17:02 pts/1    00:00:00 grep zebra
# ps -ef | grep ripd
```

```
root       3052      1  0 14:54 ?        00:00:00 ripd -d
root       3316   2901  0 17:02 pts/1    00:00:00 grep ripd
```

配置 Reahat linux 服务器 Eth1 网卡 ip：

```
[root@RHEL5 ~]# telnet localhost 2601
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.

Hello, this is zebra (version 0.95a).
Copyright 1996-2004 Kunihiro Ishiguro.


User Access Verification

Password:
Password:
Router> en
Password:
Router# conf t
Router(config)# int eth1
Router(config-if)# ip add 192.168.11.8/24
Router(config-if)# no shut
Router(config-if)# exit
Router(config)# exit
Router# copy runn
Router# copy running-config start
Router# copy running-config startup-config
Configuration saved to /usr/local/etc/zebra.conf
Router#
```

配置 Redhat linux 服务器 RIP 动态路由协议：

```
[root@RHEL5 ~]# telnet localhost 2602
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.

Hello, this is zebra (version 0.95a).
Copyright 1996-2004 Kunihiro Ishiguro.


User Access Verification

Password:
ripd> enable
ripd# conf t
ripd(config)# router rip
ripd(config-router)# version 2
ripd(config-router)# network 10.0.0.0/8
ripd(config-router)# network 192.168.11.0/24
ripd(config-router)# exit
ripd(config)# exit
ripd# copy run star
Configuration saved to /usr/local/etc/ripd.conf
ripd#
```

3、查看

在 Cisco 2610 路由器检查 RIP 是否生效：

```
Router#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    172.16.0.0/16 is directly connected, Loopback1
C    192.168.11.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
R    10.0.0.0/8 [120/1] via 192.168.11.8, 00:00:03, Ethernet0/0
Router#
```

从 sh ip route 输出结果（白色加显部分）可知，Cisco 2610 路由器已成功学习到 Redhat linux 服务器广播过来的 RIP 路由条目。

在 Redhat linux 服务器检查 RIP 是否生效：

```
[root@RHEL5 ~]# telnet localhost 2602
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.

Hello, this is zebra (version 0.95a).
Copyright 1996-2004 Kunihiro Ishiguro.


User Access Verification

Password:
ripd> en
ripd# sh ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, O - OSPF, B - BGP
       (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
       (i) - interface

     Network            Next Hop         Metric From            Time
C(i) 10.0.0.0/8         0.0.0.0               1 self
R(n) 172.16.0.0/16      192.168.11.7          2 192.168.11.7    02:50
C(i) 192.168.11.0/24    0.0.0.0               1 self
ripd#
```

从 sh ip rip 输出结果（白色加显部分）可知，Redhat linux 服务器已成功学习到 Cisco 2610 路由器广播过来的 RIP 路由条目。

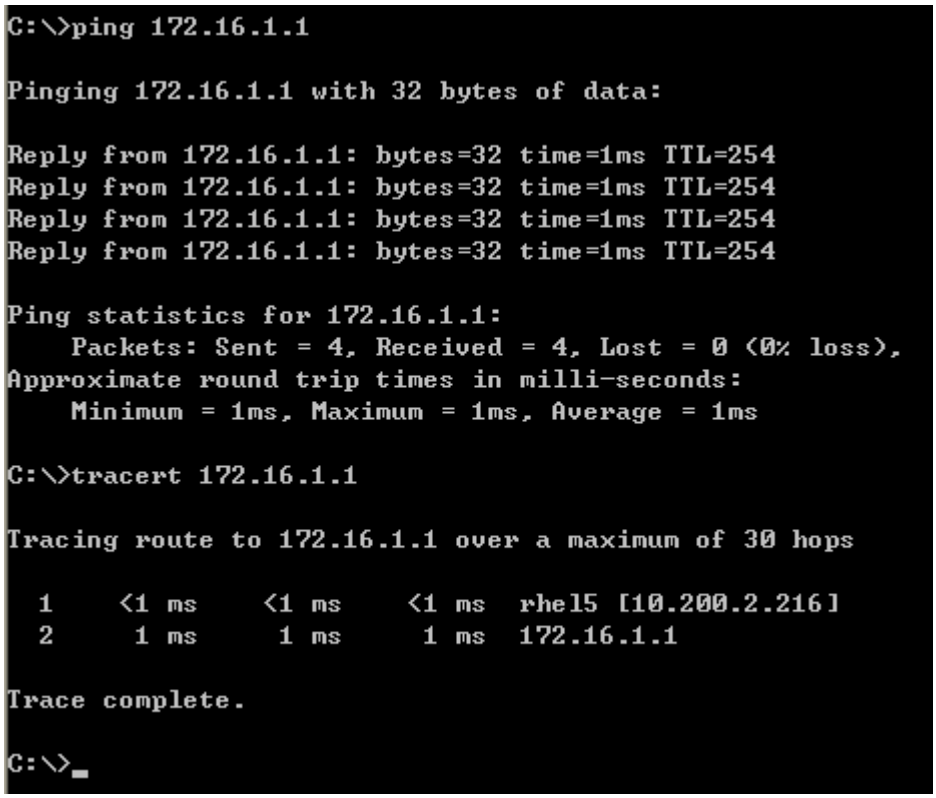
4、测试

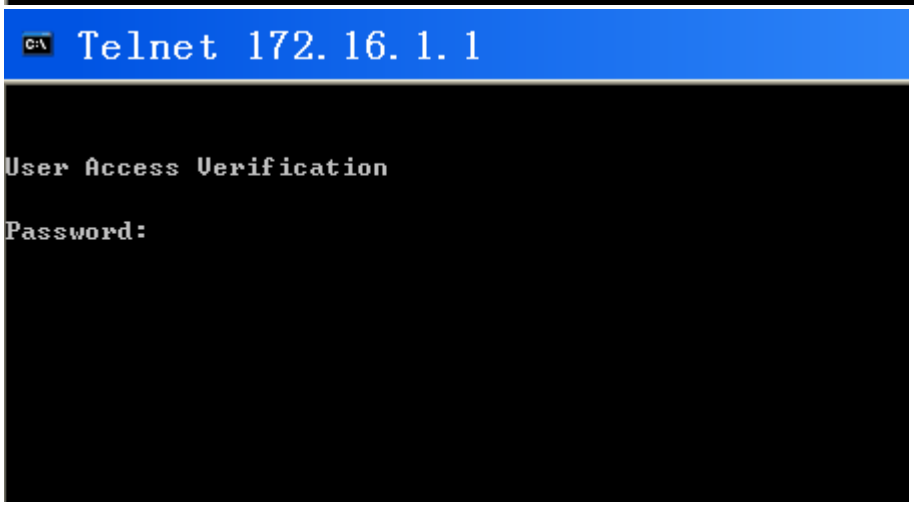
在个人 PC 机上添加一条到 172.16.1.1/32 的静态路由：

```
C:\>netstat -r

Route Table
===========================================================================
Interface List
0x1 ........................... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 17 31 fb 7a b7 ...... Realtek RTL8139/810x Family Fast Ethernet NIC -
Deterministic Network Enhancer Miniport
0x3 ...00 ac 39 38 f7 7b ...... SoftEther Virtual LAN Card Adapter - Determinist
ic Network Enhancer Miniport
===========================================================================
===========================================================================
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway       Interface  Metric
          0.0.0.0          0.0.0.0    10.200.49.254   10.200.51.202       1
         10.0.0.0        255.0.0.0    10.200.51.202   10.200.51.202      20
   10.200.51.202  255.255.255.255        127.0.0.1       127.0.0.1      20
    10.243.67.39  255.255.255.255     10.200.6.200   10.200.51.202       1
   10.255.255.255  255.255.255.255    10.200.51.202   10.200.51.202      20
        127.0.0.0        255.0.0.0        127.0.0.1       127.0.0.1       1
        172.16.1.1  255.255.255.255     10.200.2.216   10.200.51.202       1
        172.20.0.0      255.255.0.0     10.200.6.201   10.200.51.202       1
```

从个人 PC 机通过 ping/tracert/telnet 测试网络：





从以上测试可知，Redhat linux 服务器运行的 RIP 动态路由协议能成功和 Cisco 2610 路由器运行的 RIP 动态路由协议配合工作。

5、特别说明

Redhat linux 服务器必须启用路由转发功能：

echo “1” > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

六、结尾语

1、对于小型公司来说，可能没这么多资金购买硬件路由产品，低成本的 PC 机+linux+zebra 提供了一个可行的解决方案；

2、现在很多培训机构，特别是小型培训机构，为了节省投资，也会采取这种架构搭建实验环境。

E-Mail：wzknet@hotmail.com

Blog：http://k968888.blog.sohu.com

2008 年 2 月 2 日 广州