

文章编号: 2096-1472(2017)-10-08-03

使用VRRP技术提高网络的可靠性

张文川

(兰州石化职业技术学院, 甘肃 兰州 730060)

摘要: 随着Internet的快速发展, 基于网络的应用越来越多, 因此对网络的可靠性要求也越来越高。购买增加网络新设备是一种很好的解决方案, 但从节约成本的角度考虑, 采用较为廉价的冗余技术, 可以在可靠性和经济性方面找到平衡点。VRRP是一种备份冗余解决方案。它共享多路访问介质(如以太网)上终端IP设备的默认网关进行冗余备份。当其中一台路由器设备出现故障时, 备份路由器设备能够及时唤醒并完成转发任务, 从而保持通信的连续性和可靠性。

关键词: 可靠性; 冗余技术; VRRP; 多路访问

中图分类号: TP393 **文献标识码:** A

The Improvement of Network Reliability through VRRP Technology

ZHANG Wenchuan

(Lanzhou Petrochemical Vocational and Technical College, Lanzhou 730060, China)

Abstract: With the rapid development of Internet, there are more and more network-based applications, raising the requirement of network reliability. It's a good solution to purchase new network devices, and in terms of cost savings, some low-cost redundancy technology can be applied to find a balance in reliability and economy. With the backup redundancy solution of VRRP, the default gateways of IP terminals on multiple access media (such as Ethernet) are shared to backup redundancy. The backup router will timely boot and complete the forwarding task when some router doesn't run properly, which guarantees the consistency and reliability of communication.

Keywords: reliability; redundancy technology; VRRP; multiple access

1 引言(Introduction)

VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)虚拟路由冗余协议^[1], 是一种容错协议。该协议把几台路由设备联合组合成一台虚拟的路由设备。该虚拟路由器在本地局域网有一个唯一的虚拟ID和虚拟IP地址。实际上, 该虚拟路由器是由一个主设备和备份设备组成。正常情况下由主设备提供服务。当主设备出现故障时, 由备份设备提供服务, 从而保证网络的可靠性和连续性。

2 VRRP应用背景(VRRP application background)

采用VRRP可以很好地避免静态指定网关的缺陷^[2]。如图1所示, 用户主机通过配置默认网关来实现与外部网络的访问。图1中, 内部网络上的所有主机(CLIENT1、CLIENT2、CLIENT3、CLIENT4)都配置了一个默认网关10.1.1.1。该路由器的下一跳指向主机所在网段内的一个路由器CLIENT1, CLIENT1将报文转发出去。这样, 主机发出的目的地址不在本网段的报文将被通过默认路由发往CLIENT1, 从而实现了主机与外部网络的通信。然而, 一旦CLIENT1出现故障, 主机将无法与其他网段通信。

为防止这种现象的产生, 一个解决方案是在网络上多部署一台路由器^[3], 为主机配置多个默认网关。这种方式表面上实现了网关冗余, 但不能真正地做到网关冗余。如图2所示, HostA通过双网关去访问FTP Server, 如果HostA正常工作, 那么CLIENT1会把数据包发送给网关RouterA, 然后由RouterA路由给FTP Server。如果RouterA因某种原因链路断开了, HostA无法感知到这个故障, 而继续将报文发送给HostA。也就是说在这种情况下, 没有机制可以使CLIENT1切换到另一个网关RouterB。

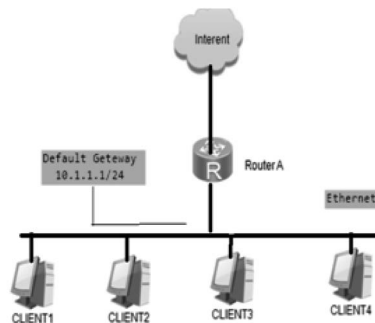


图1 配置默认网关

Fig.1 Default gateway configuration

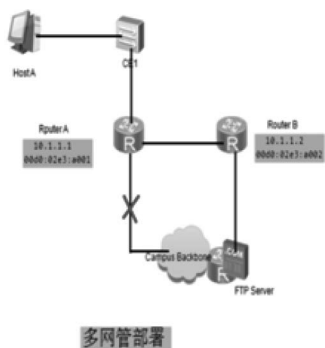


图2 多网关部署

Fig.2 Multiple gateway deployment

VRRP就是针对路由设备问题而提出的。它解决了静态默认路由由环境中所固有的缺陷，对主机没有任何运行负担。VRRP通过使用虚拟路由器技术实现了备份主机的默认网关，同时还可以通过VRRP来达到网关的负载均衡。

3 VRRP转发机制(VRRP forwarding mechanism)

如图3所示，RouterA、RouterB、RouterC都是VRRP路由器^[4]，三台路由器通过运行VRRP虚拟出一台路由器。这个虚拟路由器的IP地址被设置为RouterA的IP地址10.1.1.1。网络中主机的默认网关都为虚拟路由器的IP地址。

图3中，由于虚拟路由器使用RouterA的物理以太网接口的IP，因此RouterA就担当了主路由器的角色，RouterA被称为IP地址拥有者(owner)。作为主路由器，RouterA控制虚拟路由器的IP地址，并负责对发送到该虚拟IP地址的数据包进行转发。RouterB和RouterC为备用路由器。如果主路由器RouterA发生故障，作为备用路由器优先级较高的RouterB和RouterC将替代为主路由器。当RouterA恢复正常后，将再次成为主路由器。

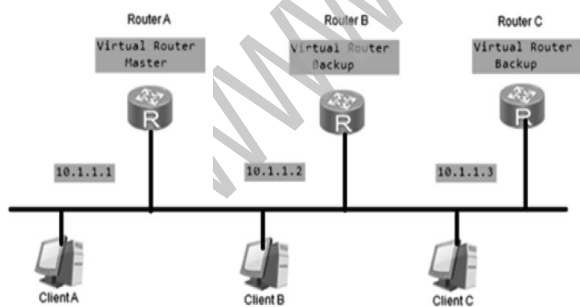


图3 虚拟路由器组

Fig.3 Virtual router groups

4 VRRP选举机制(VRRP electoral mechanism)

VRRP主要通过选举机制来确定主设备备份设备(Master或Backup)^[5]。运行VRRP的一组路由器对外部形成一台虚拟路由器，在这组路由器当中只有一台路由器处于Master状态，而其他的路由器处于Backup状态。

运行VRRP的所有路由设备都会发送和接收VRRP通告消息，通告消息中包含该设备的VRRP优先级信息。VRRP主要通过比较该组路由设备的优先级来确定哪台设备是主设备，优先级高的路由器为主路由器，优先级低的路由器为备份路由器。如果VRRP组中存在虚拟IP地址与某一台VRRP路由器的地址相同时，这台路由器将成为主路由器，并且该路由器还具有最高优先级255^[6]。

如图4所示，RouterA和RouterB的VRRP优先级为150，RouterC的VRRP优先级为默认的100，那么主路由器将在RouterA和RouterB之间产生。由于RouterA和RouterB的优先级相同，所以需要通过比较接口的IP地址。最终由于RouterB具有更大的接口IP地址，所以RouterB将成为该组的主路由器(Master)，RouterA和RouterC成为备份路由器(Backup)。

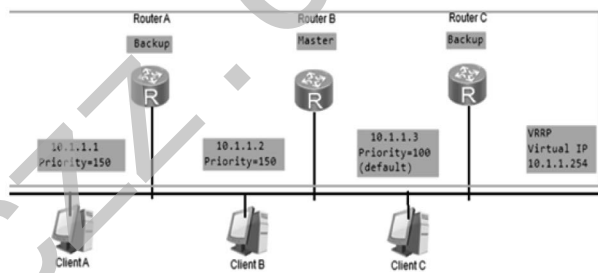


图4 VRRP选举

Fig.4 VRRP election

5 VRRP基本配置(VRRP basic configuration)

如图5所示的拓扑中，RouterA与RouterB属于VRRP组23，虚拟IP地址为RouterA接口的地址，所以RouterA成为该组的IP地址拥有者和主路由器。HostA将其默认网关设置为虚拟IP地址^[7]。

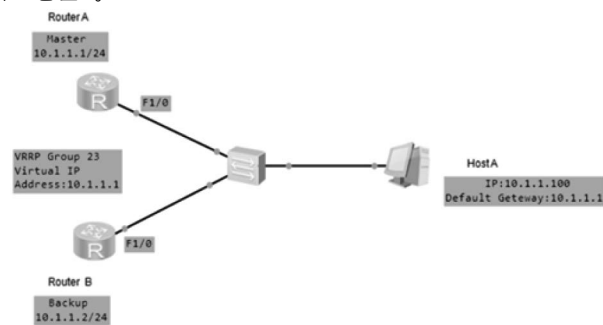


图5 配置VRRP组

Fig.5 VRRP group configuration

(1)RouterA的VRRP组配置

```
RouterA(config)#interface Fa 1/0
RouterA(config-if)#ip add 10.1.1.1 24
RouterA(config-if)#vrrp 23 10.1.1.1
RouterA(config-if)#end
```

(2)RouterB的VRRP配置

```
RouterB(config)#interface Fa 1/0
RouterB(config-if)#ip add 10.1.1.1 24
RouterB(config-if)#vrrp 23 ip 10.1.1.1
RouterB(config-if)#end
```

配置完成后,可以使用命令show vrrp brief来查看VRRP组的状态。

(3)查看RouterA的VRRP状态

```
RouterA#show vrrp brief

Interface Grp Pri Time Own Pre state Master addr
Group addr
FastEth1/0 23 255 3 O P Master 10.1.1.1
10.1.1.1
```

从RouterA的显示信息中可以看出,RouterA的优先级为255,作为VRRP组23的IP地址拥有者,并且状态为Master(主路由器)。

(4)查看RouterB的VRRP状态

```
RouterB#show vrrp brief

Interface Grp Pri Time Own Pre state Master addr
Group addr
FastEth1/0 23 100 3 - P Backup 10.1.1.1
10.1.1.1
```

从RouterB的显示信息中可以看出,RouterB的优先级为默认值100,状态为Backup(备份路由器)。

(5)RouterA的VRRP优先级配置

```
RouterA(config)#interface Fa 1/0
RouterA(config-if)#ip add 10.1.1.1 24
RouterB(config-if)#vrrp 50 ip 10.1.1.50
RouterB(config-if)#vrrp 50 priority 120
RouterA(config-if)#end
```

(6)RouterB的VRRP优先级配置

```
RouterB(config)#interface Fa 1/0
RouterB(config-if)#ip add 10.1.1.1 24
RouterB(config-if)#vrrp 50 ip 10.1.1.50
RouterB(config-if)#end
```

通过使用命令show vrrp brief来查看VRRP选举状态。

(7)查看RouterA的VRRP状态

```
RouterA#show vrrp brief

Interface Grp Pri Time Own Pre state Master addr
Group addr
FastEth1/0 50 120 3 - P Master 10.1.1.1
```

10.1.1.50

从RouterA的显示信息中可以看出,RouterA的优先级为120,状态为Master(主路由器)。

(8)查看RouterB的VRRP状态

```
RouterB#show vrrp brief

Interface Grp Pri Time Own Pre state Master addr
Group addr
FastEth1/0 50 120 3 - P Master 10.1.1.1
10.1.1.50
```

从RouterB的显示信息中可以看出,RouterB使用默认的优先级100,状态为Backup(备用路由器)。

6 结论(Conclusion)

VRRP作为一种冗余备份解决方案,在共享多路访问介质(如以太网)上提供了网关的冗余性,使得当活动网关发生故障后,备份网关能够进行故障切换并接替转发工作^[8]。

VRRP协议能够虚拟出逻辑上的路由器。一组VRRP路由器共同工作,一起形成一台虚拟路由器。该虚拟路由器对外可视为一个具有唯一固定IP地址和MAC地址的逻辑路由器。除此之外为了提高冗余性,避免造成网络资源的浪费,还可以在VRRP中使用负载均衡。

参考文献(References)

- [1] 余侃民,钟赞,孙昱,等.DTN网络路由技术研究综述[J].计算机应用与软件,2016(07):148-153.
- [2] 葛敬国,贺鹏,杨建华,等.通用平台虚拟路由器转发性能测试与改进[J].电子科技大学学报,2014(01):95-100.
- [3] 李江昀,童朝南,孙一康,双过程机热备份集群系统的可信性建模与仿真[J].北京科技大学学报,2007(01):76-81.
- [4] 欧仁辉,齐传辉,主雪梅.利用VRRP协议实现网络的负载均衡[J].河北工程技术高等专科学校学报,2010(01):63-65.
- [5] 杨华.局域网中虚拟路由器集群的设计与实现[J].电脑知识与技术,2013(09): 2070-2073;2080.
- [6] 吴乃星,廖建新,王晶.LRV负载均衡算法的研究与实现[J].北京邮电大学学报,2005(06):73-78;109.
- [7] 张选波.使用多生成树协议进行网络配置[M].北京:电子工业出版社,2008:45-47.
- [8] 陈伟旭.基于IPv4的VRRP协议研究与实现[D].北京:北京邮电大学,2012:21-26.

作者简介:

张文川(1981-),男,硕士,副教授.研究领域:计算机网络技术。