

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510103021.7

[43] 公开日 2007年3月21日

[11] 公开号 CN 1933442A

[22] 申请日 2005.9.15

[21] 申请号 200510103021.7

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
基地 B 区 2 号楼

[72] 发明人 熊 怡

[74] 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司

代理人 郑立明

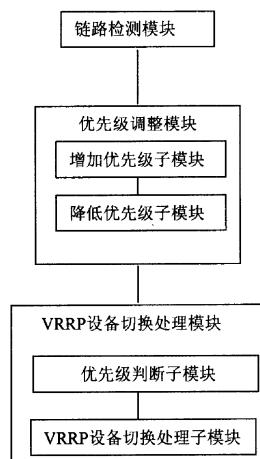
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

实现虚拟路由器冗余协议主、备用设备切换的方法及系统

## [57] 摘要

本发明公开了一种实现虚拟路由器冗余协议 VRRP 主用、备用设备切换的方法及系统，该方法的核心为：采用链路故障检测技术检测 VRRP 主用设备与 VRRP 备用设备之间背靠背链路的状态；根据检测的链路状态调整 VRRP 备用设备的优先级；再根据 VRRP 备用设备的优先级与 VRRP 主用设备的优先级进行 VRRP 主用、备用设备切换处理。采用本发明所述的方法及系统，VRRP 备用设备能够在小于 1s 的时间之内快速感知 VRRP 主用设备故障，并升级为 VRRP 主用设备，从而使得 CE 设备上行业务中断的时间能够控制在 1s 之内，满足 3G/NGN 等高可靠性业务的要求。



1、一种实现虚拟路由器冗余协议VRRP主用、备用设备切换的方法，其特征在于，包括如下步骤：

A、采用链路故障检测技术检测VRRP主用设备与VRRP备用设备之间背靠背链路的状态；

B、根据检测的链路状态调整VRRP备用设备的优先级；

C、根据VRRP备用设备的优先级与VRRP主用设备的优先级进行VRRP主用、备用设备的切换处理。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述步骤A中的链路故障检测技术包括：

双向转发检测技术BFD、以太网操作和维护技术Ethernet OAM、中断感知接口开启UP/关闭DOWN技术或感知传输告警技术。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述背靠背链路包括一条或多条，且所述步骤B包括：

当检测到背靠背链路的状态从正常变成异常时，VRRP备用设备根据预先配置增加其优先级。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述背靠背链路为多条时，且所述步骤B还包括：

当检测到变成异常状态的背靠背链路恢复为正常时，VRRP备用设备根据所述增加的优先级降低其优先级。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述VRRP备用设备根据增加的优先级降低其优先级的步骤具体包括：

VRRP备用设备降低其优先级，且降低的优先级与该链路变成异常时所增加的优先级相同。

6、根据权利要求1至5任一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述的步骤C包括：

当VRRP备用设备的优先级超过VRRP主用设备的优先级时，则VRRP备用设备切换成主用设备。

7、一种实现虚拟路由器冗余协议VRRP主用、备用设备切换的系统，其特征在于，包括：链路检测模块、优先级调整模块和VRRP设备切换处理模块；

所述链路检测模块，用于采用链路故障检测技术检测VRRP主用设备与VRRP备用设备之间背靠背链路的状态；

所述优先级调整模块，用于根据所述链路检测模块检测到的所述背靠背链路状态调整VRRP备用设备的优先级；

所述VRRP设备切换处理模块，用于根据VRRP备用设备的优先级与VRRP主用设备的优先级，进行VRRP主用、备用设备切换处理。

8、根据权利要求7所述的系统，其特征在于，所述的优先级调整模块包括：增加优先级子模块，用于当所述链路检测模块检测到背靠背链路状态从正常变成异常时，根据预先配置增加VRRP备用设备的优先级。

9、根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述的优先级调整模块包括：降低优先级子模块，用于当所述背靠背链路为多条，且当所述链路检测模块检测到变成异常状态的背靠背链路恢复为正常时，根据预先配置降低VRRP备用设备的优先级。

10、根据权利要求7、8或9所述的系统，其特征在于，所述的VRRP设备

---

切换处理模块包括：优先级判断子模块和VRRP设备切换处理子模块；

所述优先级判断子模块，用于比较VRRP备用设备和VRRP主用设备的优先级，当VRRP备用设备的优先级超过VRRP主用设备的优先级时，通知所述VRRP设备切换处理子模块进行切换处理；

所述VRRP设备切换处理子模块，用于根据所述优先级判断子模块的通知，将VRRP备用设备切换成主用设备。

## 实现虚拟路由器冗余协议主、备用设备切换的方法及系统

### 技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种实现VRRP主用、备用设备切换的方法及系统。

### 背景技术

随着网络技术的发展，用户对网络可靠性的要求日益提高，用户设备通常都要求接入双网关，网关之间运行VRRP（Virtual Router Redundancy Protocol，虚拟路由器冗余协议）。在该协议中，对共享多存取访问介质（如以太网）上终端IP设备的缺省网关（通常称为VRRP主用设备）进行冗余备份（备份网关称为VRRP备用设备），从而在其中一台路由设备故障时，备份路由设备及时接管转发工作，向用户提供透明的切换，提高了网络服务质量。

现有技术中典型的VRRP主、备用设备背靠背组网如图1所示，假设VRRP-A为缺省的VRRP主用设备，VRRP-B为VRRP备用设备，VRRP的信令在VRRP-A与VRRP-B之间的链路上承载。

当VRRP-A故障时，如单板或者整机复位引起的VRRP-A故障，此时承载VRRP信令的链路不可用，VRRP-B收不到VRRP-A发出的信令报文，在缺省配置下，三秒钟之后，VRRP-B升级为VRRP主用设备，并对外通报。但在VRRP-B升级为主用设备之前，CE（Customer Edge，用户边界设备）侧设备上行的报文还是会上送到VRRP-B，VRRP-B仍然会试图将之转给VRRP-

A, 但是此时VRRP-A故障, 因此会导致业务中断。

通常情况下, VRRP网关上面承载多个VRRP组, 如果采用一味压缩VRRP信令交互的时间来提高VRRP主备切换的速度, 可能会造成控制平面压力过大, VRRP异常切换, 甚至影响其他协议和业务, 因此, 3s的切换时间基本上传统VRRP技术的极限, 难以进一步提高。

因为, 当VRRP主用设备发生故障时, VRRP备用设备感知到VRRP主用设备的故障, 并切换为VRRP主用设备的时间长短决定了VRRP主用设备故障时的上行业务中断时间。所以, 现有VRRP技术存在以下缺点:

当VRRP主用设备发生故障时, 备用设备切换时间过长(需要长达3s的时间), 难以满足3G/NGN(Next Generation Network, 下一代网络)以及其他对切换时间有严格限制的业务的业务需求(比如小于1s)。

## 发明内容

鉴于上述现有技术所存在的问题, 本发明的目的是提供一种实现VRRP主用、备用设备切换的方法及系统, VRRP备用设备能够在小于1s的时间之内快速感知VRRP主用设备故障, 并升级为VRRP主用设备, 从而使得CE设备上行业务中断的时间能够控制在1s之内, 满足3G/NGN等高可靠性业务的要求。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

本发明提供了一种实现VRRP主用、备用设备切换的方法, 包括如下步骤:

A、采用链路故障检测技术检测VRRP主用设备与VRRP备用设备之间背靠背链路的状态;

B、根据检测的链路状态调整VRRP备用设备的优先级;

C、根据VRRP备用设备的优先级与VRRP主用设备的优先级进行VRRP

主用、备用设备的切换处理。

所述步骤A中的链路故障检测技术包括：

双向转发检测技术BFD、以太网操作和维护技术Ethernet OAM、中断感知接口开启UP/关闭DOWN技术或感知传输告警技术。

所述背靠背链路包括一条或多条，且所述步骤B包括：

当检测到背靠背链路的状态从正常变成异常时，VRRP备用设备根据预先配置增加其优先级。

所述背靠背链路为多条时，且所述步骤B还包括：

当检测到变成异常状态的背靠背链路恢复为正常时，VRRP备用设备根据所述增加的优先级降低其优先级。

所述VRRP备用设备根据增加的优先级降低其优先级的步骤具体包括：

VRRP备用设备降低其优先级，且降低的优先级与该链路变成异常时所增加的优先级相同。

所述的步骤C包括：

当VRRP备用设备的优先级超过VRRP主用设备的优先级时，则VRRP备用设备切换成主用设备。

本发明还提供了一种实现VRRP主用、备用设备切换的系统，包括：链路检测模块、优先级调整模块和VRRP设备切换处理模块；

所述链路检测模块，用于采用链路故障检测技术检测VRRP主用设备与VRRP备用设备之间背靠背链路的状态；

所述优先级调整模块，用于根据所述链路检测模块检测到的所述背靠背链路状态调整VRRP备用设备的优先级；

所述VRRP设备切换处理模块，用于根据VRRP备用设备的优先级与

VRRP主用设备的优先级，进行VRRP主用、备用设备切换处理。

所述的优先级调整模块包括：增加优先级子模块，用于当所述链路检测模块检测到背靠背链路状态从正常变成异常时，根据预先配置增加VRRP备用设备的优先级。

所述的优先级调整模块包括：降低优先级子模块，用于当所述背靠背链路为多条，且当所述链路检测模块检测到变成异常状态的背靠背链路恢复为正常时，根据预先配置降低VRRP备用设备的优先级。

所述的VRRP设备切换处理模块包括：优先级判断子模块和VRRP设备切换处理子模块；

所述优先级判断子模块，用于比较VRRP备用设备和VRRP主用设备的优先级，当VRRP备用设备的优先级超过VRRP主用设备的优先级时，通知所述VRRP设备切换处理子模块进行切换处理；

所述VRRP设备切换处理子模块，用于根据所述优先级判断子模块的通知，将VRRP备用设备切换成主用设备。

由上述本发明提供的技术方案可以看出，采用本发明所述的方法及系统，具有如下优点：

1、由于BFD、Ethernet OAM、中断感知接口UP/DOWN或感知传输告警等链路故障检测技术可以在1s之内，甚至50ms的时间之内完成链路检测，因此，VRRP备用设备能够在小于1s（甚至50ms）的时间之内快速感知VRRP主用设备故障，并升级为VRRP主用设备，从而使得CE设备上行业务中断的时间能够控制在1s之内，甚至50ms之内，满足3G/NGN等高可靠性业务的要求；

2、本发明技术方案简单，容易实施；



3、本发明可以采用现有的VRRP主、备用设备背靠背组网模式来实现，能够最大限度地兼容现有设备，实现成本很低。

## 附图说明

图1为VRRP主、备用设备背靠背组网示意图；

图2为本发明所述实现VRRP主用、备用设备切换的系统的结构示意图。

## 具体实施方式

本发明的核心思想是：在VRRP设备中，采用链路故障检测技术检测VRRP主用设备与VRRP备用设备之间背靠背链路的状态，根据链路状态调整VRRP备用设备的优先级，并根据VRRP备用设备和主用设备的优先级进行VRRP备用设备和主用设备的切换处理。

本发明的技术方案适用于图1所示的VRRP主用、备用设备背靠背组网模式，而且VRRP主用设备与VRRP备用设备之间可以存在一条或多条背靠背链路。具体的实现方式包括如下步骤：

步骤1：在VRRP设备（包括VRRP主用、备用设备）中，采用链路故障检测技术检测VRRP主用设备（即VRRP-A）与VRRP备用设备（即VRRP-B）之间背靠背链路的状态。

其中，链路故障检测技术包括：BFD（Bidirectional Forwarding Detection，双向转发检测）、Ethernet（以太网）OAM（Operation And Maintance，操作和维护）、中断感知接口UP（开启）/DOWN（关闭）或感知传输告警等技术。

当检测到VRRP-A与VRRP-B之间背靠背链路状态发生变化时通知VRRP-B。

步骤2：VRRP-B根据VRRP-A与VRRP-B之间背靠背链路状态对VRRP-B

的优先级进行调整。

调整VRRP-B的优先级包括增加或降低其优先级两种情形，具体过程如下：

当VRRP-A与VRRP-B之间只存在一条背靠背链路时，当检测到该条背靠背链路状态由正常变成异常时，VRRP-B根据预先配置增加其优先级。

当VRRP-A与VRRP-B之间存在多条背靠背链路时，当检测到其中一条或几条链路发生异常时，VRRP-B根据预先配置增加其优先级；然后，当检测到发生异常的这条或这几条链路状态恢复正常时，VRRP-B则再根据预先配置降低其优先级，且降低的优先级数量应与这条或这几条链路状态发生异常时所增加的优先级数量相同。

步骤3：当VRRP-B调整后的优先级超过VRRP-A的优先级时，则VRRP-B立即切换成VRRP主用设备，并向CE设备发送通告消息。

当VRRP-A与VRRP-B之间背靠背链路为一条时，该链路发生异常后，VRRP-B的优先级会超过VRRP-A的优先级，VRRP-B会切换成VRRP主用设备。

当VRRP-A与VRRP-B之间背靠背链路为多条时，只有当所有链路都发生异常时，VRRP-B的优先级才会超过VRRP-A的优先级，VRRP-B才会切换成VRRP主用设备。

本发明还提供了一种实现VRRP主用、备用设备切换的系统，包括：链路检测模块、优先级调整模块和VRRP设备切换处理模块，如图2所示。各模块功能如下：

链路检测模块的功能为：

采用BFD、Ethernet OAM、中断感知接口UP/DOWN或感知传输告警等链路故障检测技术检测VRRP主用设备与VRRP备用设备之间背靠背链路的状

态。

优先级调整模块的功能为：

根据链路检测模块检测到的链路状态调整VRRP备用设备的优先级。

当VRRP主用设备与VRRP备用设备之间的背靠背链路为一条时，优先级调整模块的功能由增加优先级子模块实现。

增加优先级子模块的功能为：

当链路状态从正常变成异常时，根据配置增加VRRP备用设备的优先级。

当VRRP主用设备与VRRP备用设备之间的背靠背链路为多条时，优先级调整模块的功能由增加优先级子模块和降低优先级子模块实现。

降低优先级子模块的功能为：

当所述背靠背链路为多条，且当所述链路检测模块检测到变成异常状态的背靠背链路恢复为正常时，根据预先配置降低VRRP备用设备的优先级，且降低的优先级数量与该链路发生异常时所增加的优先级数量相同。

VRRP设备切换处理模块的功能为：

根据VRRP备用设备的优先级与VRRP主用设备的优先级，进行VRRP主用、备用设备切换处理。

VRRP设备切换处理模块的功能由优先级判断子模块和VRRP设备切换处理子模块实现。

优先级判断子模块的功能为：

比较VRRP备用设备和VRRP主用设备的优先级，当VRRP备用设备的优先级超过VRRP主用设备的优先级时，通知VRRP设备切换处理子模块进行切换处理；

VRRP设备切换处理子模块的功能为：

根据优先级判断子模块的通知，将VRRP备用设备切换成主用设备。

其中，优先级调整模块可以设置于VRRP备用设备中；  
VRRP设备切换处理模块也可以设置于VRRP备用设备中；  
链路检测模块可以设置于VRRP主用设备和备用设备中。

由于BFD、Ethernet OAM、中断感知接口UP/DOWN或感知传输告警等链路故障检测技术可以在1s之内，甚至50ms的时间之内完成链路检测，因此，采用本发明所述的方法及系统，当承载VRRP信令的背靠背链路发生故障时，VRRP备用设备能够在小于1s（甚至50ms）的时间之内快速感知VRRP主用设备故障，并升级为VRRP主用设备，从而上行业务的中断时间能够控制在1s之内，甚至控制在50ms之内，可以满足3G/NGN等高可靠性业务的要求。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

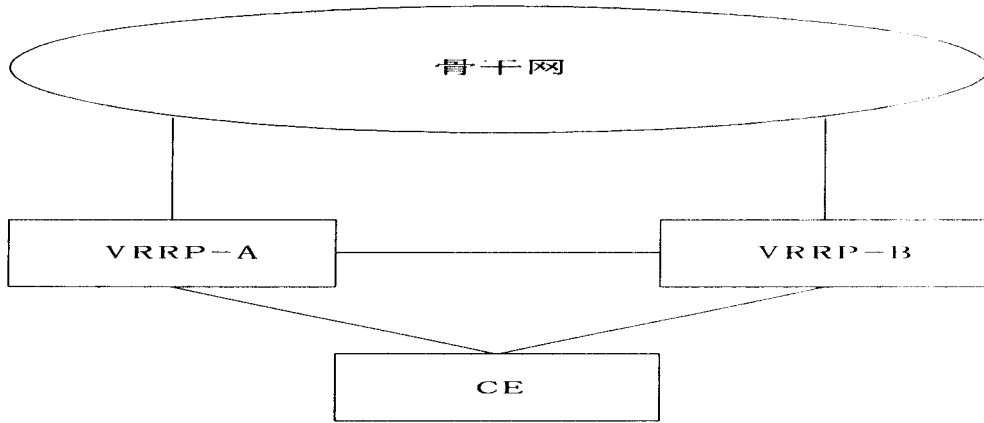


图1

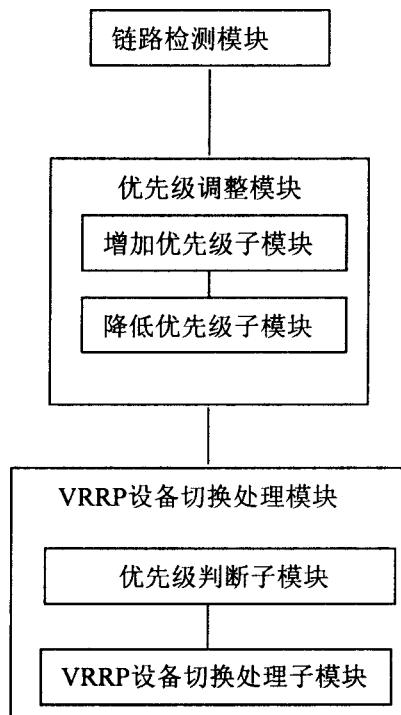


图2