

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2007年6月7日 (07.06.2007)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2007/062573 A1

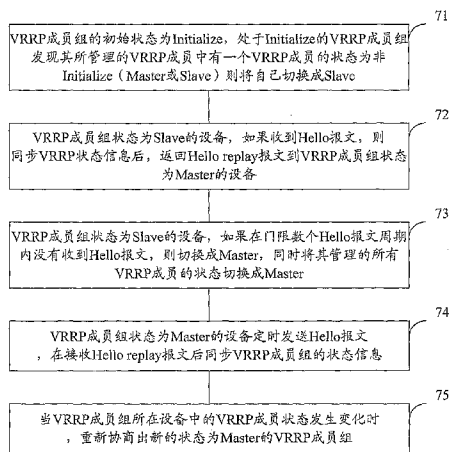
- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2006/003008
- (22) 国际申请日: 2006年11月9日 (09.11.2006)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200510126122.6
2005年11月30日 (30.11.2005) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 雷奕康(LEI, Yikang)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 熊怡(XIONG, Yi)

- [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司(DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) Title: A METHOD FOR MANAGING VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL BACKUP GROUP

(54) 发明名称: 一种对虚拟路由器冗余协议备份组进行管理的方法



71 THE INITIAL STATE OF VRRP MEMBER GROUP IS INITIALIZE, THE VRRP MEMBER GROUP IN THE INITIALIZE FINDS OUT THAT THE STATE OF A VRRP MEMBER IN THE VRRP MEMBER GROUP MANAGED BY ITSELF, IT HANDOVERS ITSELF TO SLAVE

72 IF THE DEVICE WHICH VRRP MEMBER GROUP STATE IS SLAVE RECEIVES THE HELLO MESSAGE, IT RETURNS HELLO REPLAY MESSAGE TO THE DEVICE WHICH VRRP MEMBER GROUP STATE IS MASTER AFTER SYNCHRONIZING THE VRRP STATE INFORMATION

73 IF THE DEVICE WHICH VRRP MEMBER GROUP STATE IS SLAVE DOES NOT RECEIVE THE HELLO MESSAGE IN THE THRESHOLD NUMBER OF HELLO MESSAGE PERIODS, IT IS HANDOVERED TO MASTER AND HANDOVERS THE ALL VRRP MEMBER MANAGED BY ITSELF TO MASTER

74 THE DEVICE WHICH VRRP MEMBER GROUP STATE IS SLAVE TRANSMITS THE HELLO MESSAGE TIMELY, AND AFTER RECEIVING THE HELLO REPLAY MESSAGE, IT SYNCHRONIZING THE VRRP STATE INFORMATION

75 WHEN THE VRRP MEMBER STATE IN THE DEVICE IN WHICH THE VRRP MEMBER GROUP IS LOCATED IS CHANGED, RE-NEGOTIATE THE VRRP MEMBER GROUP WHICH NEW STATE IS MASTER

(57) Abstract: A method for managing virtual router redundancy protocol backup group includes: setting a VRRP group management protocol VGMP group comprising at least one VRRP management group, in witch each VRRP management group comprises at least one VRRP group, VRRP members belonged to the same VRRP management group separately belongs to the different VRRP backup group; VGMP group uniformly manages the including VRRP management groups. The scheme according to the invention ensures that the several VRRP backup groups have accordant state, in order to reliably transmit the server that needs coherence in come-and-go paths over the network, by using new VGMP protocol to manage the several VRRP backup groups on the device. At the same time, the invention can reduce the delay of the VRRP handover, so that it satisfies the require of telecom-level carrier when the VRRP implements the router backup.

(57) 摘要: 本发明公开了一种对虚拟路由器冗余协议VRRP备份组进行管理的方法, 包括: 设立包括至少一个VRRP管理组的VRRP组管理协议VGMP组, 其中每个VRRP管理组中包括至少一个VRRP成员, 属于同一VRRP管理组的VRRP成员分别属于不同的VRRP备份组; VGMP组对所包括的VRRP管理组进行统一管理。采用本发明所提供的技术方案, 通过采用全新的VGMP协议对设备上多个VRRP备份组进行管理, 保证了多个VRRP备份组状态一致, 使得对回路路径有一致性要求的业务在网络中可靠传送。同时, 本发明实施例可以降低VRRP切换时延, 从而满足VRRP进行路由备份时候的电信级承载网的需求。

WO 2007/062573 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BE, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

一种对虚拟路由器冗余协议备份组进行管理的方法

技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种对虚拟路由器冗余协议（VRRP, Virtual Router Redundancy Protocol）备份组进行管理的方法。

5 发明背景

为了解决局域网访问外部网络的可靠性问题,通常采用两台或两台以上的路由器作为局域网内部主机接入外部网络的网关，以互为备份。VRRP 技术将所述两台或两台以上的路由器组成一台虚拟路由器，由虚拟路由器向局域网内部提供统一的虚拟互联网协议 IP 地址以及相应的
10 虚拟媒体接入控制 MAC 地址。这样，对于内部主机而言，就只用设置一个网关，即 VRRP 备份组的虚拟 IP 地址。在工作时，只要组成虚拟路由器的这组路由器中有一个还能正常工作，便可以作为网间设备转发内部网络访问外部网络的报文，从而能够保证网络的正常运行。

在 VRRP 中将组成一个虚拟路由器的所有路由器统称为 VRRP 备份
15 组，而将组成一个虚拟路由器的一个路由器称为 VRRP 备份组成员。作为 VRRP 备份组成员的路由器一般有三种状态。

初始化状态 Initialize，表示该成员上配置了 VRRP 的相应接口没有启动。

主状态 Master，表示该成员工作在转发报文的状态，处于该状态下的
20 的 VRRP 成员具有虚拟 IP 地址以及相应虚拟 MAC 地址，并定时发送通告报文，通知 Slave 状态的设备保持侦听。处于主状态的 VRRP 备份组成员称为主成员或者主设备。

从状态 Slave，表示该成员工作在侦听状态，处于该状态下的成员侦

听主设备的通告报文，如果在连续若干个通告报文的时间内都没有收到通告报文，则根据自身的优先级把自己变成主设备并转发报文。处于从状态的 VRRP 备份组成员称为从成员或者从设备。

5 在一个 VRRP 备份组中，有且仅有一台设备处于主状态并承担报文转发任务，其余设备都处于从状态，并随时按照优先级高低做好接替主设备进行报文转发任务的准备。而同一个物理设备可以是多个 VRRP 备份组的成员，并且在一部分 VRRP 备份组中是主设备，而在其他 VRRP 备份组中是从设备。

10 如图 1 所示，路由器 RouteA/RouteB/RouteC 属于同一个 VRRP 备份组，它们具备相同的虚拟 IP 地址 10.110.10.1，局域网内部的用户设置该虚拟 IP 地址为默认的网关。开始的时候 RouteA 是该 VRRP 备份组的主设备，RouteA 拥有虚拟 IP 地址转发 IP 报文并定时发送 VRRP 通告报文，RouteB 和 RouteC 是从设备并侦听 RouteA 的通告报文。所述定时的间隔是预先设定的，通常在秒量级。

15 如果 RouteA 因为某种原因而导致设备故障，或者是 RouteA 到内部网络的链路故障，就会导致从设备 RouteB 和 RouteC 收不到 VRRP 通告报文。如果从设备在连续门限数个通告报文的时间间隔中都没有收到 VRRP 主设备的 VRRP 通告报文，则从设备 RouteB 和 RouteC 会竞争成为主设备，最终有一台设备成为新的 VRRP 主设备并转发报文。所述门
20 限数是事先设定的。基于图 1 发生 VRRP 主备切换后的实际组网图如图 2 所示。

对于由 RouteA 设备故障引起的切换，RouteA 到 Internet 的链路自然就断了，此时从 Internet 返回的报文自然会通过 RouteB 或 RouteC 到达内网。对于由 RouteA 与内部局域网之间的链路故障引起的切换，此时
25 从 Internet 上回到内网的报文如果转发到 RouteA 的话，则可以通过配置

动态路由协议通知上行设备切换路由，或者通过在路由器间转发来保证报文的正确转发。

对于主设备 RouteA 没有出现故障，并且主设备到内网的链路也没有问题，而是主设备到外部网络的链路出现问题的情况，如图 3 所示。

- 5 VRRP 备份组成员中配置有 VRRP 监视接口，可以根据被监视接口的连接状态变化修改自身的优先级。比如，在 RouteA 上配置的监视接口监视 RouteA 与 Internet 之间的上行接口，一旦上行接口故障，则 RouteA 会根据配置降低自身的优先级，例如将自身的优先级降低 30。由于 VRRP 备份组的成员之间是由优先级最高的成员称为主设备，则此时另外的
- 10 VRRP 备份组成员会因为优先级高于当前主设备的优先级而抢占成为主设备，切换后的示意图如图 4 所示。

- VRRP 协议虽然能够提供局域网的路由备份，但是在近年来的一些新兴的组网环境中的应用则存在着很大的局限性，不能保证网络的正常运行。所述的新兴的组网环境包括：基于状态防火墙的可靠性组网、基
- 15 于网络地址转换（NAT，Network Address Translator）网关的可靠性组网或基于代理（Proxy）服务器的可靠性组网等。这些组网环境都有一个共同的特点，就是对于一个具体的会话，严格要求该会话的来回路径一致，即来回的报文需要通过同一台网间设备。

下面将以防火墙为例对这一特点进行说明。

- 20 如图 5 所示，防火墙 EudemonA 和 EudemonB 使用了三个 VRRP 备份组来进行不同局域网间的路由备份。假设 VRRP 备份组 1 的主设备是 EudemonA，而 VRRP 备份组 3 的主设备是 EudemonB，则会导致信任域，即位于 10.100.10.0 网段的 Trust 域，和非信任域，即位于 202.38.10.0 网段的 Untrust 域之间的网络中断。因为，从 Trust 域发起的到 Untrust 域
- 25 的报文会通过防火墙 EudemonA，当报文到达防火墙 EudemonA 时对于

首报文而且规则允许其访问外网的话，则会在 EudemonA 上建立会话表并顺利通过防火墙 EudemonA 而到达 Untrust 域；但是从 Untrust 域返回 Trust 域的报文，因为到达的是防火墙 EudemonB，而该防火墙上没有相应的会话表信息，并且该报文不是首报文，则将导致报文不能正确匹配会话表项而被防火墙丢弃，从而导致网络中断。

除状态防火墙外，所有这种与动态状态有关的网间设备，都因为其动态生成每个会话的状态信息，而要求来回路径的一致。但是一个 VRRP 备份组成员的状态只受其自己的配置以及所在 VRRP 备份组内除自身外其他成员的配置和状态的影响，因此，VRRP 协议本身不能够提供各 VRRP 备份组之间的一致性，因而，也就无法保证要求来回路径一致的业务的可靠传送。

另外，虽然可以通过配置监视接口的功能来建立 VRRP 备份组之间一定的关联关系，但是相应带来的配置的复杂程度使得配置工作量过大，而且还无法保证 VRRP 备份组之间 VRRP 状态的一致性。

15 发明内容

鉴于上述现有技术所存在的问题，本发明提供了一种对 VRRP 备份组进行管理的方法，从而使得不同 VRRP 备份组之间的路由器状态共享，以保证要求来回路径一致的业务的可靠传送。

本发明的技术方案包括：

20 一种对虚拟路由器冗余协议 VRRP 备份组进行管理的方法，包括：
设立包括至少一个 VRRP 管理组的 VRRP 组管理协议 VGMP 组，其中每个 VRRP 管理组中包括至少一个 VRRP 成员，属于同一 VRRP 管理组的 VRRP 成员分别属于不同的 VRRP 备份组；

VGMP 组对所包括的 VRRP 管理组进行统一管理。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例通过采用全新的 VGMP 协议对设备上多个 VRRP 备份组进行管理，保证了多个 VRRP 备份组状态一致，即某个 VRRP 备份组中的成员状态的改变可以被其他 VRRP 备份组获知，从而使得其他 VRRP 备份组的成员状态可以作相应的调整。因此，本发明实施例可以使得对来回路径有一致性要求的业务在网络中可靠传送。同时，本发明实施例可以降低 VRRP 切换时延，从而满足 VRRP 进行路由备份时候的电信级承载网的需求。另外，本发明实施例提供的方法可以减少具备多个 VRRP 备份组的设备之间的 VRRP 健康度检查报文的交互，从而降低系统开销，提高通信性能。

10 附图简要说明

图 1 为采用 VRRP 协议进行多链路备份的组网结构示意图；

图 2 为图 1 中发生切换后的组网结构示意图；

图 3 为上行链路出现故障时的多链路备份的组网结构示意图；

图 4 为图 3 中发生切换后的组网结构示意图；

15 图 5 为包括防火墙的基于 VRRP 协议的组网结构示意图；

图 6 为本发明的应用实例示意图；

图 7 为管理模式的工作原理示意图；

图 8 为监控模式的工作原理示意图。

实施本发明的方式

20 本发明的核心思想在于：通过确保多个 VRRP 备份组状态的一致性，来解决类似防火墙/NAT 网关/Proxy 等这种严格要求报文来回路径一致的网间设备在组网应用中 VRRP 状态不一致问题。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下举实施例，

并参照附图，对本发明进一步详细说明。

由于本发明提出了一种全新的 VRRP 组管理方式，因此，本发明的实现需要对现有的 VRRP 协议进行扩展，提出一种新的协议，为描述方便可以称该协议为 VRRP 组管理协议(VGMP, VRRP Group Management Protocol)，下面将结合相应的 VGMP 协议框架对本发明进行说明。

所述的 VGMP 用于协调和管理不同 VRRP 备份组的 VRRP 成员状态的一致性。在实际组网应用中只需要将需要保持状态一致的 VRRP 成员加入到 VRRP 管理组，则 VGMP 就能保证 VGMP 组的组内成员状态的一致性。

如图 6 所示，图中的围绕防火墙的虚线便为配置的 VRRP 管理组，一个 VRRP 管理组管理若干个 VRRP 成员，属于同一个 VRRP 管理组的各个 VRRP 成员分别属于不同的 VRRP 备份组。在不同设备上需要由 VGMP 进行协调的相关 VRRP 管理组组成 VGMP 组。

VRRP 管理组按照其工作状态可以分为主用 VRRP 管理组和备用 VRRP 管理组。其中主用 VRRP 管理组中的 VRRP 成员均处于主状态，备用 VRRP 管理组中的 VRRP 成员均处于备用状态。也就是说，所述的主用 VRRP 管理组用于对主用设备的各 VRRP 成员状态进行统一管理，备用 VRRP 管理组用于对备用设备的各 VRRP 成员的状态进行统一管理。在图 6 中，VRRP 管理组 1 是备用 VRRP 管理组，而 VRRP 管理组 2 是主用 VRRP 管理组。需要说明的是，主用 VRRP 管理组和备用 VRRP 管理组并不是绝对的，一个特定的 VRRP 管理组在一段时间内可能是主用 VRRP 管理组，在另一段时间内也可能是备用 VRRP 管理组。并且，在一个特定的 VGMP 组中，最多只有一个主用 VRRP 管理组。

还需要说明的是，图 6 所示的仅仅是主设备 Eudemona 和从设备 EudemonB 上各只有一个 VRRP 管理组的情况。此时也只有一个 VGMP

组，包括 VRRP 管理组 1 和 VRRP 管理组 2。而在实际应用中，同一设备上可能会存在多个 VRRP 管理组，分别属于不同的 VGMP 组。而一个特定的 VGMP 组管理着属于不同设备的若干个 VRRP 管理组。无论是哪种情况，只要将需要保持相同状态的 VRRP 成员加入到同一个 VRRP 管理组，而将需要协调的 VRRP 管理组加入到同一个 VGMP 组，就可以由 VGMP 组来负责协调 VRRP 成员的状态管理。在主用设备和备用设备之间启动 VGMP 协议进行 VRRP 成员状态管理消息的交互，从而加速状态的维护和切换。

本发明中，VGMP 组中的 VRRP 管理组有三个基本状态：

10 主用状态：表示该 VRRP 管理组中的 VRRP 成员均为主状态；

备用状态：表示该 VRRP 管理组中的 VRRP 成员均为从状态；

初始化状态：表示该 VRRP 管理组中的 VRRP 成员均为初始化状态。

一个 VRRP 管理组，可以为主用 VRRP 管理组或备用 VRRP 管理组，同一个设备中可能会有多个属于不同 VGMP 组的 VRRP 管理组；但是，需要说明的是，同一设备中的同一 VRRP 管理组中所包含的各个 VRRP 成员的状态是一致的。

本发明中，还定义了以下的 VRRP 成员状态管理消息用于在同一 VGMP 组中包含的各个 VRRP 管理组之间进行状态信息的交互，从而进行各 VRRP 管理组中的 VRRP 成员的状态的统一管理，各消息分别如下：

20 1、Hello 消息，即握手消息，用于宣告发送该消息的 VRRP 管理组的状态信息，并附带发送 Hello 消息的 VRRP 管理组所管理的所有的 VRRP 成员的状态信息；

2、Hello Reply 消息，即握手应答消息，用于对接收到的 Hello 消息的应答，并附带发送 Hello Reply 消息的 VRRP 管理组其所管理的所有
25 的 VRRP 成员的状态信息；

3、VRRP Change 消息，即 VRRP 更新消息，用于携带其所管理的 VRRP 成员的状态变化消息，用于触发对方响应，可以加速对方 VRRP 成员的状态切换操作；

4、VRRP Change Reply 消息，即 VRRP 更新响应消息，用于响应 VRRP Change 消息；

5、VGMP Change Req 消息，即 VRRP 管理组之间协商消息，用于运行 VGMP 协议的主用设备和备用设备之间进行 VGMP 的主备状态协商；

6、VGMP Change Ack 消息，即 VRRP 管理组之间的协商响应消息，用于 VGMP Change Req 消息的肯定响应；

7、VGMP Change Nack 消息，用于 VGMP Change Req 消息的否定响应。

由于 VRRP 管理组是对应到设备上的，因此上述消息实际上是在设备之间进行交互。在设备之间进行上述各消息的交互过程中，设备之间可以选用任何接口进行通讯，本发明不作限定。

上述各消息对应的 VGMP 报文中通常包含如下内容：

(1) VGMP 报文头、版本号以及报文长度；

(2) VGMP 报文所携带的 VRRP 组成员信息包数量，所述的 VRRP 组成员信息包包括：VRRP 标识、VRRP 当前状态，其中，所述的 VRRP 标识用于表示 VGMP 管理的 VRRP 成员以及相关成员标识和状态信息，通常可以采用接口 ID（标识）和 VRRP ID 表示。

所述报文中通过承载上述信息在不同的 VRRP 管理组所在的设备之间进行交互，从而实现主用设备对应的主用 VRRP 管理组，以及备用设备对应的备用 VRRP 管理组各自包含的 VRRP 成员的状态的一致性。

基于上述定义的 VRRP 成员状态管理消息，本发明中具体可以采用

的 VGMP 的工作模式包括管理模式和监控模式两种,下面将分别进行说明。

(一) 管理模式:

管理模式用于维护 VRRP 管理组管理的各个 VRRP 管理组的状态的一致性。这里所说的一致性首先包括保证 VRRP 管理组所管理的主用 VRRP 管理组中的所有 VRRP 成员都处于同一状态,并且备用 VRRP 管理组中所有 VRRP 成员也都处于同一状态。所述同一状态为 Master 状态或非 Master 状态(即 Slave 状态和 Initialize 状态)。一致性还包括同一 VGMP 组中的各个 VRRP 管理组之间状态的协调,即 Master 状态和非 Master 状态之间的切换。

管理模式下对应如下几条 VRRP 成员状态管理消息:

Hello 消息和 Hello Reply 消息,以及, VGMP Change Req 消息, VGMP Change Ack 消息和 VGMP Change Nack 消息。

通过以上各条消息便可以维护 VRRP 管理组中各个 VRRP 管理组中 VRRP 成员的状态的一致性。

在实际应用中,可以通过 VGMP 的优先级来灵活控制 VRRP 管理组中的 VRRP 管理组的状态,如 VGMP 优先级高的 VRRP 管理组为主用 VRRP 管理组,主用 VRRP 管理组中的 VRRP 成员状态也为 Master,不过也允许主用 VRRP 管理组中的 VRRP 成员中的状态为 Initialize。

在管理模式下, VRRP 管理组可以保证其管理的所有 VRRP 成员的状态一致,所述的管理模式的工作原理结合图 7 描述如下。以下描述是根据图 6 所示的情况给出的,即只有一个 VGMP 组。

步骤 71: VGMP 组中的 VRRP 管理组,初始状态为 Initialize,处于 Initialize 的 VRRP 管理组如果发现其所管理的 VRRP 成员中有一个 VRRP 成员的状态为非 Initialize (Master 或 Slave),则将自己切换成备

用状态。

步骤 72: 处于备用状态的 VRRP 管理组收到 Hello 报文, 并同步 VRRP 状态信息后, 并发送 Hello Reply 报文到主用 VRRP 管理组, 也就是发送 Hello 报文的 VRRP 管理组。

5 步骤 73: 处于备用状态的 VRRP 管理组, 如果在门限数个 Hello 报文周期没有收到 Hello 报文, 则确定当前处于主用状态的 VRRP 管理组出现问题, 无法正常工作, 此时, 需要与 VRRP 管理组中, 除自身和当前主用 VRRP 管理组以外的其他 VRRP 管理组进行协商, 以确定新的主用 VRRP 管理组。所述门限数是预先设定的。

10 步骤 74: 处于主用状态的 VRRP 管理组定时发送 Hello 报文, 在接收 Hello Reply 报文后同步 VRRP 成员的状态。

步骤 75: 当 VRRP 管理组所管理的 VRRP 成员状态发生变化时, 则进行 VGMP 协商, 协商出新的主用 VRRP 管理组, 具体包括:

15 当处于主用状态的 VRRP 管理组所管理的 VRRP 成员的状态因为接口去激活而改变的情况时, 则触发各个处于备用状态的 VRRP 管理组进行协商, 具体为通过发送 VGMP Change Req 消息和 VGMP Change Ack 或 VGMP Change Nack 消息进行协商, 并协商出新的主用 VRRP 管理组;

20 同样, 如果处于备用状态的 VRRP 管理组所管理的 VRRP 成员的状态因为接口激活而改变的话, 则触发与主用 VRRP 管理组进行协商, 并协商出新的主用 VRRP 管理组。

本发明中, 处于主用状态的 VRRP 管理组, 保证其管理的 VRRP 成员的状态都是 Master, 因接口去激活而变成 Initialize 的除外。同样, 处于备用状态的 VRRP 管理组, 保证其管理的 VRRP 成员状态都是非 Master。

25 可以看出, 在管理模式下, 可以保证同一 VRRP 管理组内的 VRRP

成员状态的一致，以及同一 VGMP 组内的 VRRP 管理组的状态一致，从而保证了所述防火墙等网间设备中的各 VRRP 成员状态一致性。

从上面的描述可以看出，在管理模式下，如果主用 VRRP 管理组中的 VRRP 成员发生故障，无法正常工作，则备用 VRRP 管理组需要等待
5 门限数个 Hello 报文的周期才能进行后续的切换流程。在某些情况下，这种量级的切换时延是不能满足实际运用的需要的。如果修改发送所述 Hello 报文的周期，虽然能够缩短切换时延，但是势必产生大量的 VRRP 报文，加重系统负担。在这种情况下，可以采用监控模式，从而在不加重系统负担的情况下，缩短切换时延。

10 (二) 监控模式:

监控模式用于维护两台设备之间的 VRRP 管理组关系，触发 VRRP 管理组的状态更新。当主用 VRRP 管理组中的某个 VRRP 成员无法正常工作之后，出现故障的 VRRP 成员所在的主用 VRRP 管理组可以立即通知对方设备上对应的 VRRP 管理组，找到与出现故障的 VRRP 成员属于
15 同一个 VRRP 备份组的 VRRP 成员，将找到的 VRRP 成员的状态切换成主用，从而缩短 VRRP 成员的主备切换时延。

所述的监控模式下对应如下几种 VRRP 成员状态管理消息:

Hello 消息和 Hello Reply 消息，以及，VRRP Change 消息和 VRRP Change Reply 消息。

20 在监控模式下，VRRP 管理组监控用于触发 VRRP 成员的状态更新，而并不需要保证其管理的 VRRP 成员的状态的一致性，所述的监控模式的工作原理如图 8 所示，具体包括:

步骤 81: VGMP 管理下的 VRRP 管理组状态初始为 Initialize。

VGMP 管理下的处于 Initialize 的 VRRP 管理组发现其所管理的
25 VRRP 成员中有一个 VRRP 成员的状态为非 Initialize, 即 Master 或 Slave,

则将自己的状态切换成备用状态。

步骤 82: 处于备用状态的 VRRP 管理组所在的设备收到 Hello 报文后同步 VRRP 状态信息, 并发送 Hello Reply 报文到主设备。

步骤 83: 当处于备用状态的 VRRP 管理组所在的设备, 如果在门限
5 数个 Hello 报文周期没有收到 Hello 报文, 则将自己的状态切换成 Master, 同时将其管理的所有 VRRP 成员的状态切换成 Master。所述门限数是预先设定的。

步骤 84: VRRP 管理组状态为 Master 的设备定时发送 Hello 报文, 在接收 Hello Reply 报文后同步 VRRP 状态信息。

10 以上步骤, 即步骤 81 到步骤 84, 基本上与步骤 71 到步骤 74 相同。

步骤 85: 当主用 VRRP 管理组所管理的某个 VRRP 成员因为故障无法正常工作时, 则通知备用 VRRP 管理组, 将与出现故障的 VRRP 成员对应的 VRRP 成员的状态从备用切换成主用。

可以看出, 在监控模式下, VRRP 管理组只控制其下的 VRRP 成员
15 状态的切换, 而 VRRP 管理组本身的状态不会发生切换, 而管理模式下 VRRP 管理组本身的状态是会发生切换的。在管理模式下, 发生接口故障时, 按以前的处理机制 VRRP 从设备需要等秒量级的时长超时才可以进行切换, 但是在监控模式下, 由 VGMP 将 VRRP 成员的状态通知对方, 对方就会将与故障 VRRP 成员相对应的 VRRP 成员状态切换成主状
20 态, 即可以实时触发某个 VRRP 成员的状态更新, 切换时延在毫秒量级。

本发明中, 任何 VRRP 管理组状态所在的设备如果有处于 Master 状态的 VRRP 成员因为接口去激活而改变的话, 则通知对方设备将相应的 VRRP 管理组的状态切换成 Master。

通过上述原理, 可以缩短在用 VRRP 组进行路由备份时候各个
25 VRRP 路由器之间的切换时延; 同时, 通过 VRRP 成员状态管理消息报

文进行健康度检查，可以有效降低系统的开销。

为便于对本发明的理解，下面将结合附图对本发明的具体应用实例进行说明，仍如图 6 所示，仍以状态防火墙的应用为例进行说明。

如图 6 所示，防火墙的三个接口分别接 Trust 区、Untrust 区、DMZ 区，并都使用 VRRP 协议来进行备份，共有三个 VRRP 备份组。前面已经介绍过状态防火墙对会话路径的特殊要求，因此，要求在这个组网中主用防火墙上所有 VRRP 成员的状态都是主状态，备用防火墙上所有 VRRP 成员的状态都是备状态。本发明的实现目的正是为了保证各接口 VRRP 成员状态的一致性。

10 本发明适用于对于来回路径严格要求的设备，例如状态防火墙、NAT 设备、Proxy 设备、应用网关，等等，通过本发明可以有效保证相应设备的上下行的 VRRP 成员状态的一致性，从而保证了上下行报文都过同一台设备，即满足来回路径一致的要求。

同时，本发明还可以在所述设备中实现相应的 VRRP 成员状态的快速切换。在现有技术中，当主用设备接口故障时备用设备需要等待一定时长才能进行切换，这个时长通常为秒量级，因此无法满足电信级的切换要求。通过采用本发明之后，当主用设备接口去激活时，能被相应的备用设备迅速感知，并进行切换处理，相应的切换时延可以缩短到毫秒量级，从而可以满足电信级的切换要求。

20 在实际应用过程中，如图 6 所示，防火墙的三个接口分别接 Trust 区、Untrust 区、DMZ 区，并都使用 VRRP 协议来进行备份，一共是三个 VRRP 备份组。为便于对各个 VRRP 备份组的管理，首先，在防火墙上将配置的三个 VRRP 组的 VRRP 成员都加入到同一个 VGMP 管理组，作为 VGMP 管理组中的一个 VRRP 管理组。假设在正常工作情况下，
25 防火墙 EudemonA 上的 VRRP 管理组为主用状态，防火墙 EudemonB 上

的 VRRP 管理组为备用状态。

基于上述配置，当防火墙上某一链路出现问题，例如图中的 A1 链路出现故障，则 VRRP Change 消息会通过 VGMP 的数据通道发送给处于备用状态的 VRRP 管理组，也就是 EudemonB 上的 VRRP 管理组。然后发生统一的状态切换，EudemonA 上所有的 VRRP 成员都将切换成备用状态，EudemonB 上所有的 VRRP 成员则都变换成主用状态，这样，来回的报文都会经过 EudemonB 上从而保证了来回路径的一致性。

由于链路状态能够及时被检测和处理，使得链路故障的响应时间大为缩短，其响应时间要小于现有的 VRRP 故障检测机制中所需要的时间。从而极大地提高了故障响应速度。

综上所述，本发明通过采用 VRRP 管理组，即通过 VGMP 协议对设备上多个 VRRP 组进行管理，从而使得在网络中对来回路径有一致性要求的设备上，能够保证多个 VRRP 组状态一致性要求。而且，本发明还可以降低 VRRP 切换时延，满足采用 VRRP 进行路由备份时候的电信级承载网的需求；同时，本发明还可以减少具备多个 VRRP 组的设备之间的 VRRP 健康度检查报文量，从而降低系统的开销。

总之，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种对虚拟路由器冗余协议 VRRP 备份组进行管理的方法，其特征在于，该方法包括：

设立包括至少一个 VRRP 管理组的 VRRP 组管理协议 VGMP 组，
5 其中每个 VRRP 管理组中包括至少一个 VRRP 成员，属于同一 VRRP 管理组的 VRRP 成员分别属于不同的 VRRP 备份组；

VGMP 组对所包括的 VRRP 管理组进行统一管理。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述设立包括至少一个 VRRP 管理组的 VGMP 组包括：

10 将不同 VRRP 备份组中，需要保持状态一致的 VRRP 成员加入到同一个 VRRP 管理组中。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述 VGMP 组对所包括的 VRRP 管理组进行统一管理包括：

15 在一个 VRRP 组内部，当任意一个 VRRP 成员发生状态变化时，将所述 VRRP 组中，除发生变化的 VRRP 成员以外的其他 VRRP 成员的状态做相应调整。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述 VRRP 管理组对所述 VRRP 管理组进行统一管理包括：

20 同一 VGMP 组内的 VRRP 管理组之间进行消息交互，进行主用 VRRP 管理组和备用 VRRP 管理组之间的状态协调。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，设定握手消息、握手应答消息和握手消息周期，所述同一 VRRP 管理组内的 VRRP 管理组之间进行消息交互，进行主用 VRRP 管理组和备用 VRRP 管理组之间的状态协调为：

主用 VRRP 管理组按照握手消息周期发送握手消息，备用 VRRP 管理组收到握手消息后，同步状态信息，并发送握手消息的应答消息到主用 VRRP 管理组；主用 VRRP 管理组收到所述握手消息的应答消息后，同步状态信息。

5 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，设定门限数，所述同一 VRRP 管理组内的 VRRP 管理组之间进行消息交互，进行主用 VRRP 管理组和备用 VRRP 管理组之间的状态协调进一步包括：

 备用 VRRP 管理组如果在门限数个握手消息周期内没有收到所述握手消息，则确定当前的主用 VRRP 管理组无法正常工作，开始与 VGMP
10 组中除自身外的其他备用 VRRP 管理组进行协商以确定新的主用 VRRP 管理组。

 7、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，同一 VRRP 管理组内的 VRRP 管理组之间进行消息交互，进行主用 VRRP 管理组和备用 VRRP 管理组之间的状态协调：

15 如果某个备用 VRRP 管理组中的成员状态因为激活而变化，则该备用 VRRP 管理组与当前主用 VRRP 管理组进行协商以确定新的主用 VRRP 管理组。

 8、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述 VRRP 管理组对所述 VRRP 管理组进行统一管理包括：

20 当主用 VRRP 管理组中的 VRRP 成员无法正常工作时，通知同一 VRRP 管理组中的备用 VRRP 管理组，将与无法正常工作的 VRRP 成员属于同一个 VRRP 备份组的 VRRP 成员从备用状态切换成主用状态。

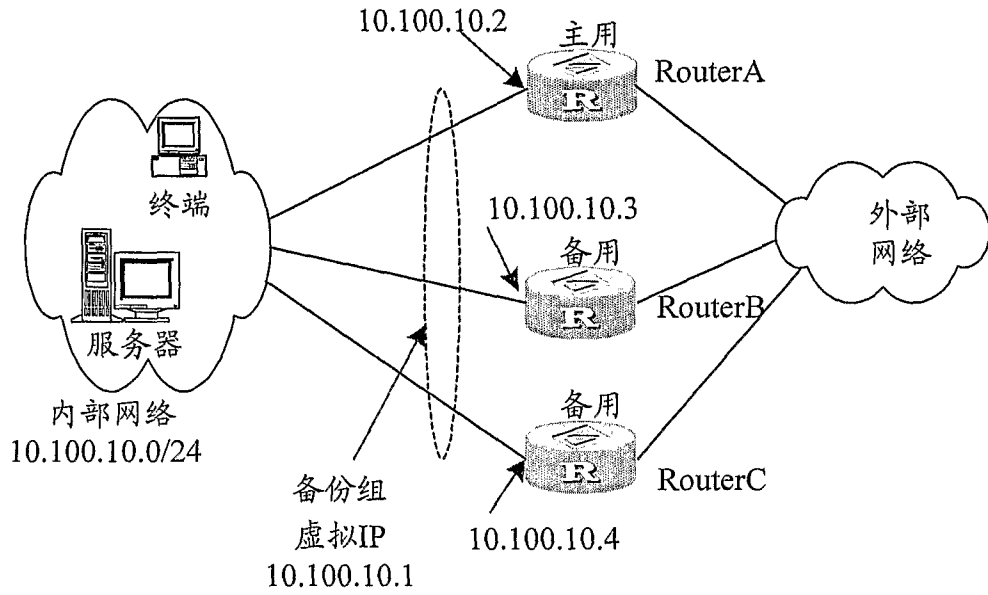


图 1

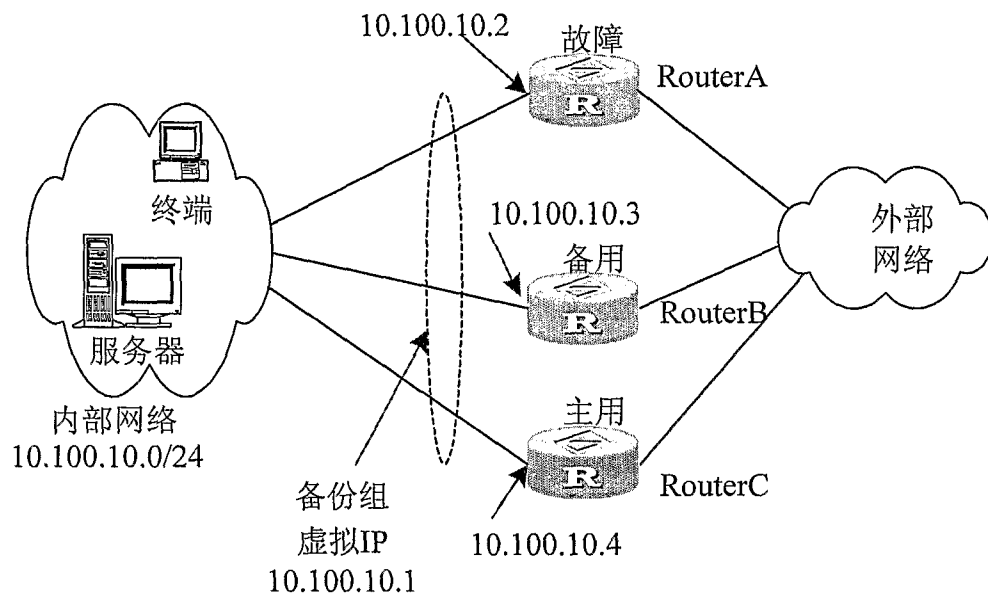


图 2

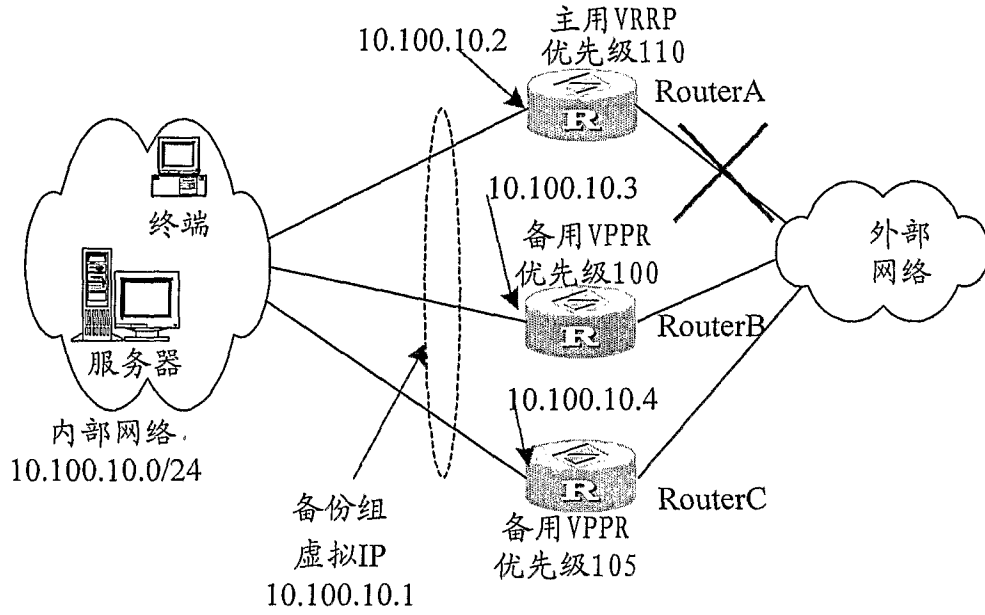


图 3

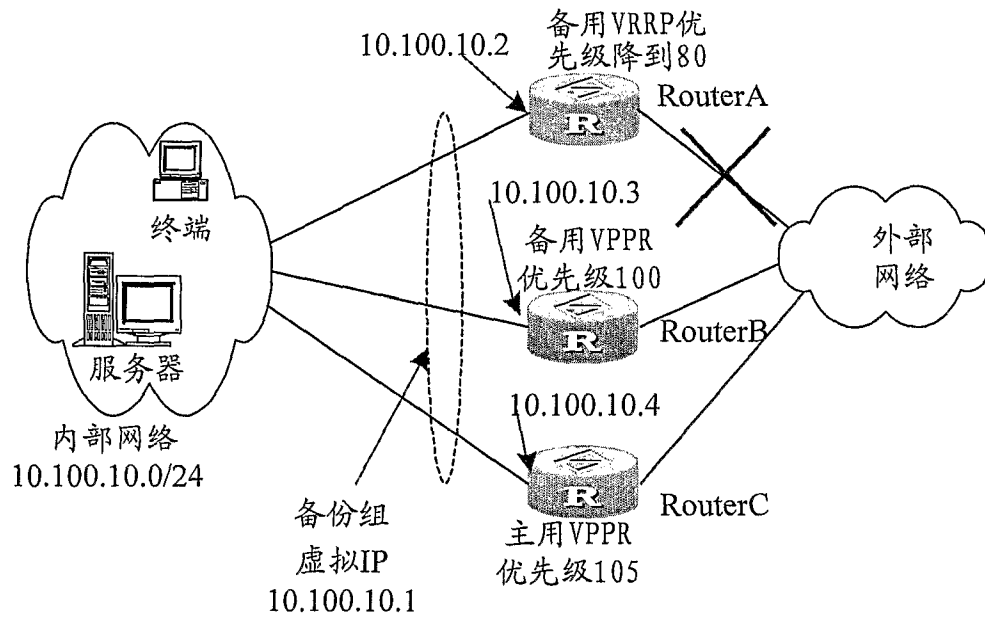


图 4

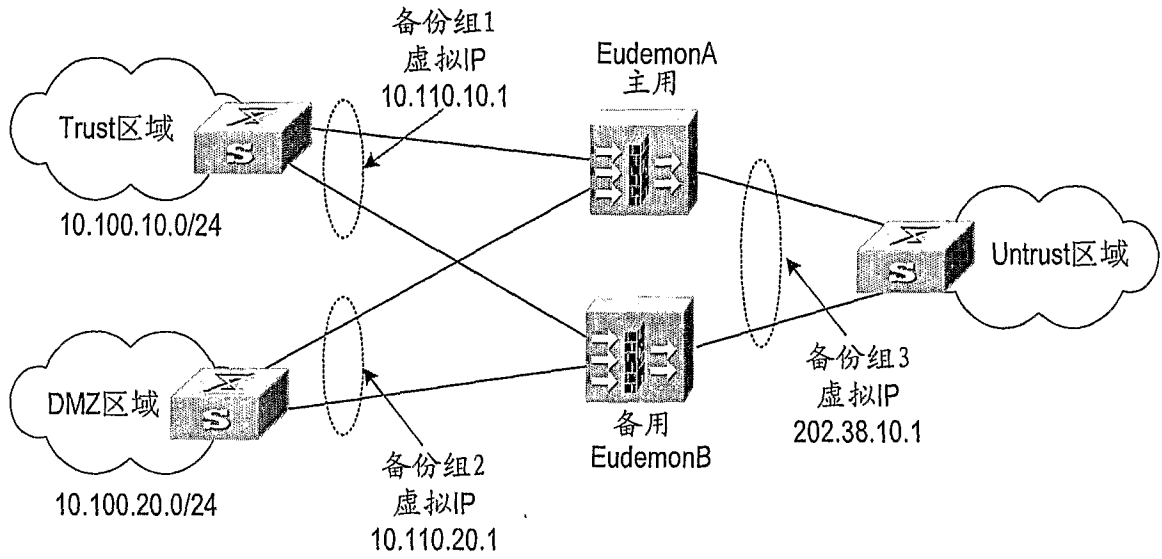


图 5

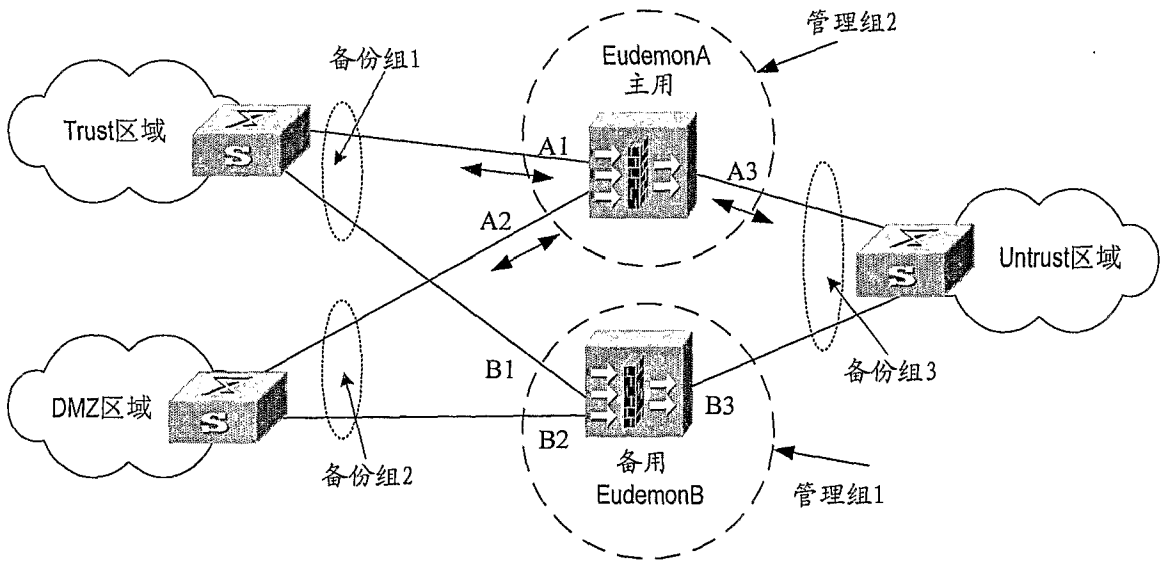


图 6

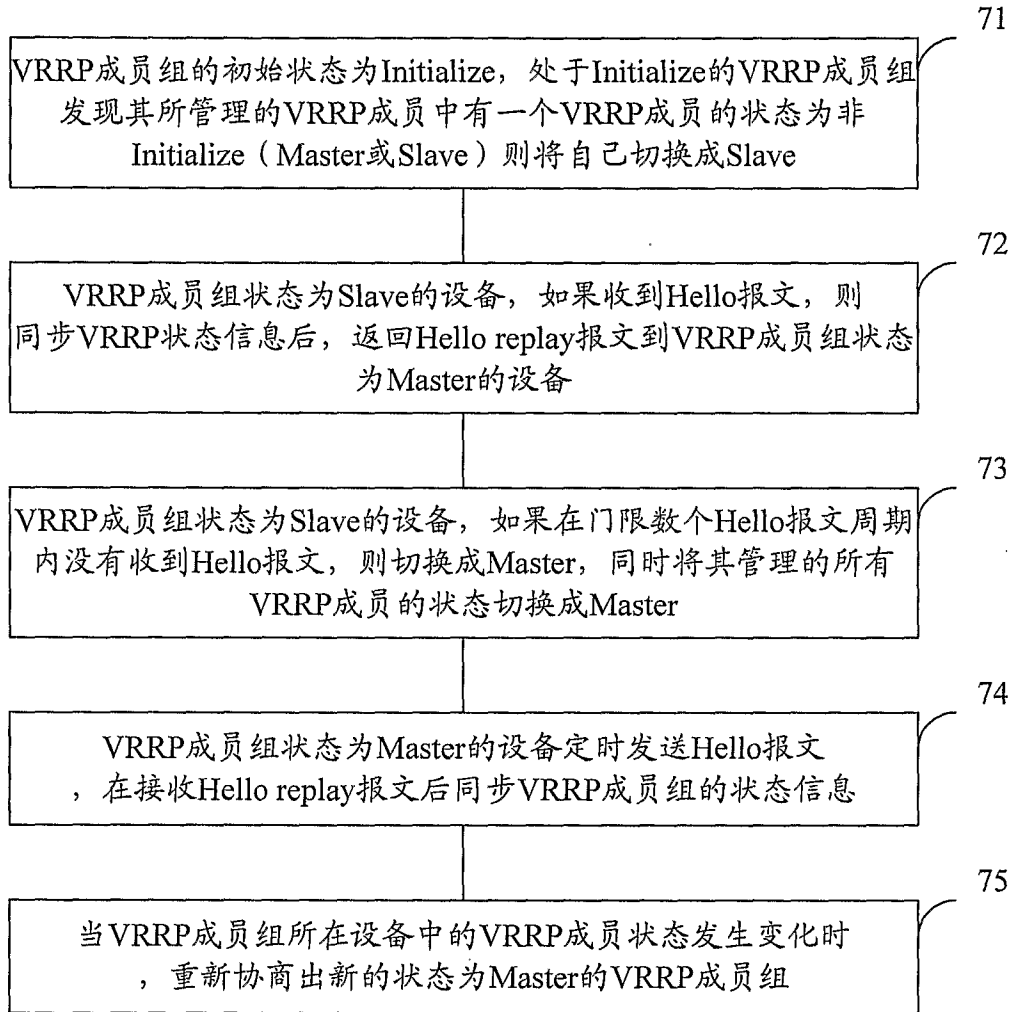


图 7

5/5

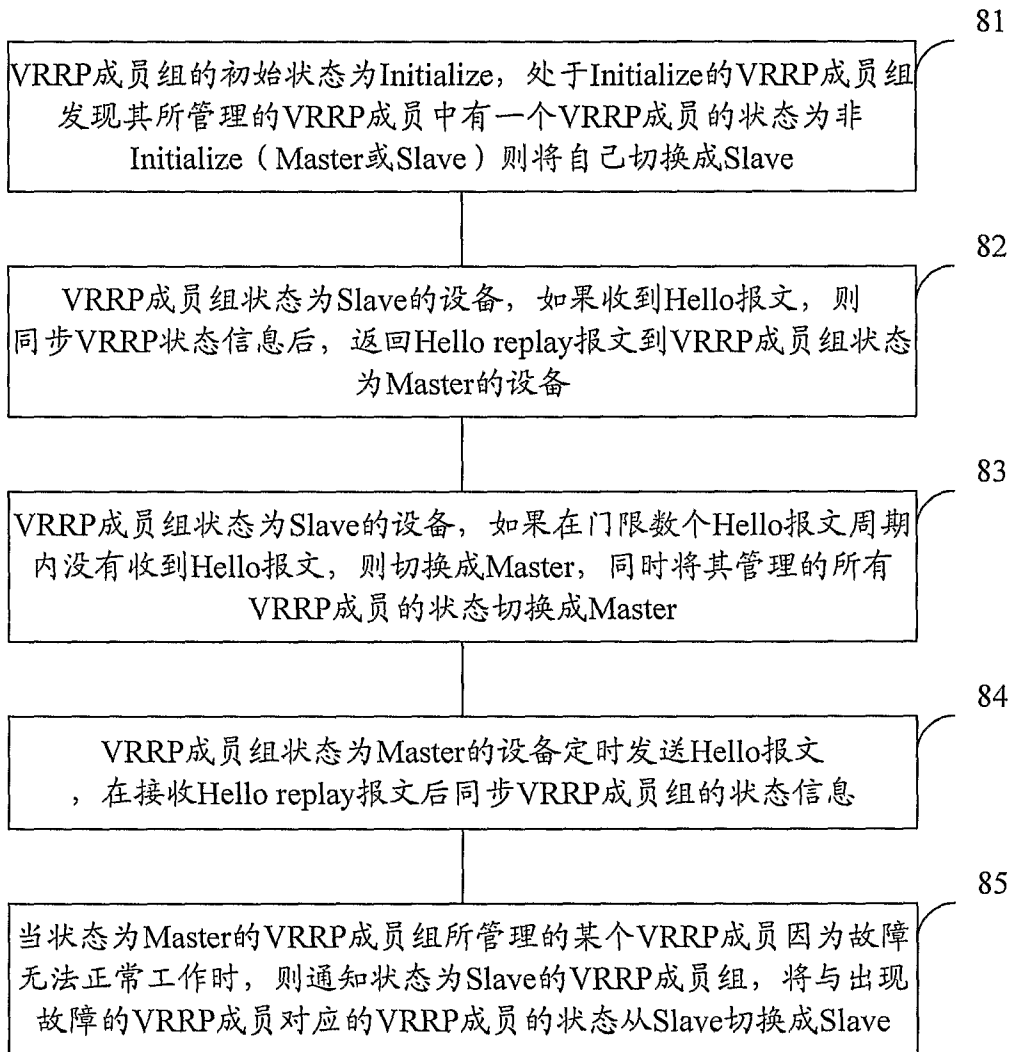


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2006/003008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">H04L12/24(2007.01)i</p> <p style="text-align: center;">According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>				
B. FIELDS SEARCHED <p style="text-align: center;">Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L12</p> <p style="text-align: center;">Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p style="text-align: center;">Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p style="text-align: center;">WPI,EPODOC,PAJ, CNPAT,CNKI Vrrp router manag+ group redundancy backup</p>				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	WO2004084499A1(SIEMENS AG) 30 Sep. 2004 (30.09.2004) see the whole document	1-8		
A	CN1533108A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.) 29 Sep. 2004 (29.09.2004) see the whole document	1-8		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 20 JAN. 2007(20.01.2007)		Date of mailing of the international search report 22 - FEB 2007 (22 - 02 - 2007)		
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer ZHU Shadhua Telephone No. 86-10-62086079		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2006/003008

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2004084499A1	30.09.2004	EP1460807A1	22.09.2004
		EP1606911A1	21.12.2005
		US2006077922A1	13.04.2006
		CN1762136A	19.04.2006
CN1533108A	29.09.2004	WO2004084496A1	30.09.2004

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2006/003008

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">H04L12/24(2007.01)i</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>											
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H04L12</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p>											
<p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI,EPODOC,PAJ, CNPAT,CNKI</p> <p>Vrrp router manag+ group redundancy backup</p> <p>路由 管理 组 冗余 备份</p>											
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO2004084499A1(SIEMENS AG) 30.9 月 2004 (30.09.2004) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN1533108A(华为技术有限公司) 29.9 月 2004 (29.09.2004) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	WO2004084499A1(SIEMENS AG) 30.9 月 2004 (30.09.2004) 全文	1-8	A	CN1533108A(华为技术有限公司) 29.9 月 2004 (29.09.2004) 全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求									
A	WO2004084499A1(SIEMENS AG) 30.9 月 2004 (30.09.2004) 全文	1-8									
A	CN1533108A(华为技术有限公司) 29.9 月 2004 (29.09.2004) 全文	1-8									
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>											
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “&” 同族专利的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>											
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align: center;">20.1 月 2007 (20.01.2007)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align: center;">22.2 月 2007 (22.02.2007)</p>									
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088</p> <p>传真号: (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p style="text-align: right;">朱少华</p> <p>电话号码: (86-10)62086079</p>									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2006/003008

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2004084499A1	30.09.2004	EP1460807A1	22.09.2004
		EP1606911A1	21.12.2005
		US2006077922A1	13.04.2006
		CN1762136A	19.04.2006
CN1533108A	29.09.2004	WO2004084496A1	30.09.2004