



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103428088 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201210148395. 0

(22) 申请日 2012. 05. 14

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 廖婷 翟洪军

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 解婷婷 龙洪

(51) Int. Cl.

H04L 12/721 (2013. 01)

H04L 12/753 (2013. 01)

H04L 12/46 (2006. 01)

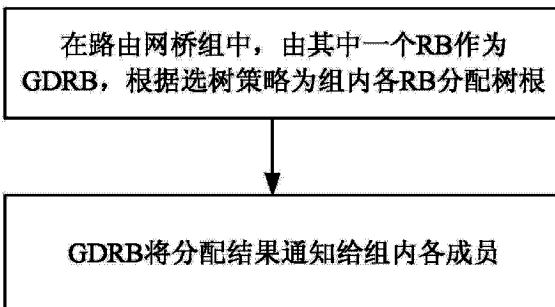
权利要求书4页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

一种树根分配、报文处理的方法及路由网桥

(57) 摘要

本发明公开了一种树根分配、报文处理的方法及路由网桥,应用在多链接透明互连 (TRILL) 网络中,所述树根分配方法包括:在路由网桥组中,由其中一个路由网桥 (RB) 作为组指定节点 (GDRB),根据选树策略为组内各 RB 分配树根,然后将分配结果通知给组内各 RB。相应地,所述路由网桥中包括:选树单元,用于在所述 RB 在路由网桥组中作为 GDRB 时,根据选树策略为组内各 RB 分配树根;通知单元,用于将所述选树单元为各 RB 分配树根的分配结果通知给组内各 RB。采用本发明后可以避免报文的误丢弃,并对树分配进行灵活运用,组内成员可以通过组指定节点进行充分的信息共享、灵活网络配置及提供网络应用的保障。



1. 一种树根分配的方法,应用在多链接透明互连 (TRILL) 网络中,包括:

在路由网桥组中,由其中一个路由网桥 (RB) 作为组指定节点 (GDRB),根据选树策略为组内各 RB 分配树根,然后将分配结果通知给组内各 RB。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述路由网桥组中的 GDRB 是由管理员指定配置的,或是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于:

在所述 GDRB 是由管理员指定配置的情况下,所述 GDRB 在判断出自身被配置为 GDRB 时,向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文;

所述组内 RB 在收到所述 GDRB 标识报文后,获知所在组内有 RB 当选为 GDRB。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于:

所述 GDRB 是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的,具体包括:

在没有收到所述 GDRB 标识报文之前,所述路由网桥组中的各 RB 按照相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

5. 如权利要求 2 或 4 所述的方法,其特征在于:

在链路聚合组网络中,所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB ;或者,

在局域网中,所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB ;或者,在区域内,所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述根据选树策略为组内各 RB 分配树根,具体包括:

所述 GDRB 对组内所有 RB 进行排序,然后按照排序的顺序为组内各 RB 依次分配树根;对于组内的每一个 RB,所述 GDRB 在当前所有未分配的树根中,选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:

当所述路由网桥组内部分 RB 检测到本设备上已配置了待使用的分发树信息,则该 RB 将所述分发树信息发送给所在路由网桥组内的 GDRB ;

所述根据选树策略为组内各 RB 分配树根,具体包括:

所述 GDRB 在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,相应地将该树优先分配给该 RB ;对于组内未配置分发树信息的每一个 RB,所述 GDRB 在当前所有未分配的树根中,选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于:

所述 GDRB 在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,相应地将该树优先分配给该 RB,具体包括:

所述 GDRB 在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,对于预配置的分发树信息相同的两个以上的 RB,所述 GDRB 优先将所述预配置的分发树分配给其中树根优先级高的 RB,并从当前所有未分配的树根中,选择与 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给其他 RB。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述将分配结果通知给组内各 RB,具体包括:

在局域网中,通过 TRILL 网络中的 HELLO 消息将所述分配结果发送给组内各 RB,或者通过终端地址交互协议 (ESADI) 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB,或者通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络,或在通过多设备链路聚合组 (MCLAG) 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB;

在点到点网络中,通过 ESADI 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB,或通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络,或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB。

10. 一种报文处理的方法,应用在多链接透明互连 (TRILL) 网络中,包括:

在路由网桥组中,由其中一个路由网桥 (RB) 作为组指定节点 (GDRB);

当某一成员路由网桥 (RB) 收到远端发来的报文后,如判断出该报文是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文,则将该报文发送给本组内的 GDRB;

所述 GDRB 在接收到所述报文后,如判断出该报文不是自身发出的使用所述路由网桥组的 Nickname 封装的报文对应的响应报文,则将该报文分别转发给除发来该报文的成员 RB 之外的其他成员 RB。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于:

所述路由网桥组中的 GDRB 是由管理员指定配置的,或是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于:

在所述 GDRB 是由管理员指定配置的情况下,所述 GDRB 在判断出自身被配置为 GDRB 时,向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文;

所述组内 RB 在收到所述 GDRB 标识报文后,获知所在组内有 RB 当选为 GDRB。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于:

所述 GDRB 是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的,具体包括:

在没有收到所述 GDRB 标识报文之前,所述路由网桥组中的各 RB 按照相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

14. 如权利要求 11 或 13 所述的方法,其特征在于:

在链路聚合组网络中,所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB;或者,

在局域网中,所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB;或者,在区域内,所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。

15. 一种路由网桥,应用在多链接透明互连 (TRILL) 网络中,包括:

选树单元,用于在所述路由网桥 (RB) 在路由网桥组中作为组指定节点 (GDRB) 时,根据选树策略为组内各 RB 分配树根;

通知单元,用于将所述选树单元为各 RB 分配树根的分配结果通知给组内各 RB。

16. 如权利要求 15 所述的路由网桥,其特征在于:

所述通知单元还用于在判断出本路由网桥被配置为 GDRB 时,向组内其他 RB 发送用于

表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文。

17. 如权利要求 16 所述的路由网桥,其特征在於,还包括:

选举单元,用于在没有收到所述 GDRB 标识报文之前,按照选举规则从本路由网桥所在路由网桥组内的所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

18. 如权利要求 17 所述的路由网桥,其特征在於:

所述选举单元按照如下选举规则选举所述 GDRB:

在链路聚合组网络中,所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB ;或者,

在局域网中,所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB ;或者,在区域内,所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。

19. 如权利要求 15 所述的路由网桥,其特征在於:

所述选树单元用于根据选树策略为组内各 RB 分配树根,具体包括:

所述选树单元用于对组内所有 RB 进行排序,然后按照排序的顺序为组内各 RB 依次分配树根 ;所述选树单元用于对于组内的每一个 RB,在当前所有未分配的树根中,选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

20. 如权利要求 15 所述的路由网桥,其特征在於:

通知单元还用于在检测到本设备上已配置了待使用的分发树信息,将所述分发树信息发送给本路由网桥所在路由网桥组内的 GDRB ;

所述选树单元用于根据选树策略为组内各 RB 分配树根,具体包括:

所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,相应地将该树优先分配给该 RB ;还用于对于组内未配置分发树信息的每一个 RB,在当前所有未分配的树根中,选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

21. 如权利要求 20 所述的路由网桥,其特征在於:

所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,相应地将该树优先分配给该 RB,具体包括:

所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,对于预配置的分发树信息相同的两个以上的 RB,优先将所述预配置的分发树分配给其中树根优先级高的 RB,并从当前所有未分配的树根中,选择与 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给其他 RB。

22. 如权利要求 15 所述的路由网桥,其特征在於:

所述通知单元用于将分配结果通知给组内各 RB,具体包括:

所述通知单元用于在局域网中,通过 TRILL 网络中的 HELLO 消息将所述分配结果发送给组内各 RB,或者通过终端地址交互协议 (ESADI) 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB,或者通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络,或在通过多设备链路聚合组 (MCLAG) 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB ;

所述通知单元还用于在点到点网络中,通过 ESADI 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB,或通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络,或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB。

23. 一种路由网桥,应用在多链接透明互连 (TRILL) 网络中,包括:

接收单元,用于接收远端发来的报文或者所在路由网桥组中其他路由网桥(RB)发来的报文;

判断单元,用于在所述接收单元收到远端发来的报文后,判断该报文是否是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文;还用于在所述路由网桥作为自身所在路由网桥组内的组指定节点(GDRB)时,判断所述接收单元接收到的其他RB发来的来自远端的报文是否是自身发出的使用所述路由网桥组的Nickname封装的报文对应的响应报文;

发送单元,用于在所述判断单元判断出所述远端发来的报文是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文后,将所述报文发送给所在路由网桥组内的GDRB;还用于在所述路由网桥作为自身所在路由网桥组内的GDRB时,在所述判断单元判断出所述接收单元接收到的其他RB发来的来自远端的报文不是自身发出的使用所述路由网桥组的Nickname封装的报文对应的响应报文时,将该报文分别转发给除发来该报文的成员RB之外的其他成员RB。

24. 如权利要求23所述的路由网桥,其特征在于:

所述发送单元还用于在判断出本路由网桥被配置为GDRB时,向组内其他RB发送用于表示自身是GDRB的GDRB标识报文。

25. 如权利要求24所述的路由网桥,其特征在于,还包括:

选举单元,用于在没有收到所述GDRB标识报文之前,按照选举规则从本路由网桥所在路由网桥组内的所有RB中选举一个RB作为所述GDRB。

26. 如权利要求25所述的路由网桥,其特征在于:

所述选举单元按照如下选举规则选举所述GDRB:

在链路聚合组网络中,所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的RB作为GDRB;或者,

在局域网中,所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的RB作为GDRB;或者,在区域内,所述选举规则为根据组内各RB的Nickname选出一个RB作为GDRB。

一种树根分配、报文处理的方法及路由网桥

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种在树根分配、报文处理的方法及路由网桥。

背景技术

[0002] TRILL(Transparent Interconnection over Lots of Links,多链接透明互连)是互联网工程任务组(Internet Engineering Task Force,简称为 IETF)推荐的连接层(L2)网络的标准。TRILL将中间系统到中间系统(Intermediate System to Intermediate System,简称为 IS-IS)路由协议引入到 L2 网络,作为控制面实现。在 TRILL 网络中,运行 TRILL 协议的设备称为路由网桥(Router Bridge,简称为 RBridge 或 RB),其中与终端连接的 RB 称为 Edge RB(边缘 RB,简称为 ERB),入口 RB 称为 Ingress RB,出口 RB 称为 Egress RB。在 TRILL 网络的入口,将端设备(End Station)的原始数据帧封装成 TRILL 格式(即在原始数据帧前面添加 TRILL 头和外部帧头,TRILL 头中主要包括 TRILL 网络入口和出口路由网桥的 Nickname 和跳数),这就形成 TRILL 的数据帧在 TRILL 网络中传输。其他负责将 TRILL 数据帧从 Ingress RB 逐跳地传送到 Egress RB 的路由网桥称为传输路由网桥。在 Egress RB 上会将数据报文进行解封装,还原成原始报文后向终端传输,同时 Egress RB 还会学习该原始帧是从哪个 Ingress RB 导入的并形成相应的 MAC(Medium Access Control, 介质访问控制)信息表:{D_MAC, Ingress Nickname, ……}。

[0003] 为了避免环路,在 TRILL 网络的边界,在任何一个 VLAN(Virtual Local Area Network,虚拟局域网)内只能由一个 RBridge 为一个端系统提供服务,这个 RBridge 称为这个端系统的服务提供者,比如在共享链路上的 VLAN-x 指定转发者(Appointed Forwarder,简称为 AF)。这种规定虽然能有效的避免环路,但是也带来了一些问题,比如:共享链路上 AF 切换后,带来了远端 Egress RB 上某些 MAC 表项中 Ingress Nickname 的变化;当端系统通过点对点链路多归属(Multi-homing)(比如:通过多设备链路聚合组(Multi Chassis Link Aggregation Group,简称为 MCLAG))到多个 RBridge 上时,相同源地址有两个以上的 Ingress RB 节点给它上送报文,对于目的地址所在的 RB,收到不同 Ingress RB 上送上来的报文,会对包含源 MAC 地址与节点 nickname 映射关系的 MAC 信息表不停的进行刷新,这将导致 MAC 地址跳转(flip-flop)问题。为了避免引起远端 RBridge 上 MAC 地址的 flip-flop 问题,这些链路只能工作在 Active-Standby(激活-待机)模式,从造成了带宽浪费,难以满足高性能数据中心的高吞吐量和高可靠性的需求。

[0004] 为此,TRILL 工作组提出了路由网桥组(RBridge Group,简称为 RBG)或称为虚拟路由网桥(Virtual RBridge,简称为 RBv)的概念。路由网桥组中的成员节点往往具有一些相同的属性,比如:同属于一个 LAN(Local Area Network,局域网)、满足 MCLAG 的关系或同属于一个 area(区域)等。在一个 RBG 内,组成员共享一个 Nickname,称为组 Nickname,以下都用 RBv 来标识该组 Nickname。每个组成员都会在 TRILL 网络中通告自己所在组的组 Nickname,来帮助其他 RBridge 计算通往该 RBv 的路径。同一组里面的成员在进行报文上送时,Ingress RB 均可以采用这个组的 Nickname 来进行报文的封装。由于 RBv 是逻辑上

划分的一个组,不是具体真实的节点,因此在具体控制面实现时可以被认为携带在组成员下面的一个节点。对于数据面,可能存在从组成员 RB1 节点出去封装的 RBv 报文到了远端,而远端给 RBv 回复的报文回给了组成员 RB2 的情况,对于 RB2 来讲,可能并不能识别该回复,这就会导致报文在 RB2 上被丢弃、而 RB1 始终收不到该回复报文的情况。

[0005] 尤其在组播情况下还涉及到组成员选树分配的问题,具体地:在 TRILL 网络中,组播报文是沿树转发的,并通过反向路径转发检查 (Reverse Path Forwarding, 简称为 RPF) 等技术来避免环路。RPF 是指,对于路由网桥 RB1 来说,在给定的一颗树上,只能从一个端口收到另一个路由网桥 RB2 发来的组播报文。如果 RB1 从这个接口之外的其它端口收到 RB2 沿着这颗树发来的组播报文,则会认为 RPF 检查失败,从而丢弃该报文。通过通告自己要用哪些分发树,路由网桥可以通知其他网桥为其计算 RPF 信息。当路由网桥有多棵树可用时,在转发报文时会默认优选根距离自己最近的树,从而提高转发效率。由于 RPF 简单的来说,即认为在一棵树上一个叶子节点只能挂在一个父节点上面,不同组成员如果同时用 RBv 进行封装,那么 RBv 这个叶子就会被认为是同时挂接在这些成员节点的后面。如果有两个组成员同时在一棵树上通告自己是 RBv,相当于 RBv 同时挂接在两个父节点后面,无法通过 RPF 检查。因此要对同一个组里面的组成员使用 RBv 封装时需要进行树的分配,当组成员 RB1 用 RBv 选择 Tree1 进行报文转发时,其它组成员节点在 Tree1 上就不能使用 RBv 封装。由此涉及到 RBv 封装与树选择的问题,即要求组成员使用 RBv 封装时必须分配不同的树。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种树根分配、报文处理的方法及路由网桥,以解决组成员中报文误丢弃及树分配的问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供了一种树根分配的方法,应用在 TRILL 网络中,包括:

[0008] 在路由网桥组中,由其中一个路由网桥 (RB) 作为组指定节点 (GDRB),根据选树策略为组内各 RB 分配树根,然后将分配结果通知给组内各 RB。

[0009] 进一步地,

[0010] 所述路由网桥组中的 GDRB 是由管理员指定配置的,或是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的。

[0011] 进一步地,

[0012] 在所述 GDRB 是由管理员指定配置的情况下,所述 GDRB 在判断出自身被配置为 GDRB 时,向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文;

[0013] 所述组内 RB 在收到所述 GDRB 标识报文后,获知所在组内有 RB 当选为 GDRB。

[0014] 进一步地,

[0015] 所述 GDRB 是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的,具体包括:

[0016] 在没有收到所述 GDRB 标识报文之前,所述路由网桥组中的各 RB 按照相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

[0017] 进一步地,

[0018] 在链路聚合组网络中,所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作

为 GDRB ;或者,

[0019] 在局域网中,所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB ;或者,

[0020] 在区域内,所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。

[0021] 进一步地,

[0022] 所述根据选树策略为组内各 RB 分配树根,具体包括:

[0023] 所述 GDRB 对组内所有 RB 进行排序,然后按照排序的顺序为组内各 RB 依次分配树根;对于组内的每一个 RB,所述 GDRB 在当前所有未分配的树根中,选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

[0024] 进一步地,所述方法还包括:

[0025] 当所述路由网桥组内部分 RB 检测到本设备上已配置了待使用的分发树信息,则该 RB 将所述分发树信息发送给所在路由网桥组内的 GDRB ;

[0026] 所述根据选树策略为组内各 RB 分配树根,具体包括:

[0027] 所述 GDRB 在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,相应地将该树优先分配给该 RB ;对于组内未配置分发树信息的每一个 RB,所述 GDRB 在当前所有未分配的树根中,选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

[0028] 进一步地,

[0029] 所述 GDRB 在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,相应地将该树优先分配给该 RB,具体包括:

[0030] 所述 GDRB 在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后,对于预配置的分发树信息相同的两个以上的 RB,所述 GDRB 优先将所述预配置的分发树分配给其中树根优先级高的 RB,并从当前所有未分配的树根中,选择与 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给其他 RB。

[0031] 进一步地,

[0032] 所述将分配结果通知给组内各 RB,具体包括:

[0033] 在局域网中,通过 TRILL 网络中的 HELLO 消息将所述分配结果发送给组内各 RB,或者通过终端地址交互协议 (ESADI) 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB,或者通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络,或在通过多设备链路聚合组 (MCLAG) 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB ;

[0034] 在点到点网络中,通过 ESADI 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB,或通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络,或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB。

[0035] 此外,本发明还提供了一种报文处理的方法,应用在 TRILL 网络中,包括:

[0036] 在路由网桥组中,由其中一个路由网桥 (RB) 作为组指定节点 (GDRB) ;

[0037] 当某一成员路由网桥 (RB) 收到远端发来的报文后,如判断出该报文是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文,则将该报文发送给本组内的 GDRB ;

[0038] 所述 GDRB 在接收到所述报文后,如判断出该报文不是自身发出的使用所述路由网桥组的 Nickname 封装的报文对应的响应报文,则将该报文分别转发给除发来该报文的成员 RB 之外的其他成员 RB。

- [0039] 进一步地，
- [0040] 所述路由网桥组中的 GDRB 是由管理员指定配置的，或是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的。
- [0041] 进一步地，
- [0042] 在所述 GDRB 是由管理员指定配置的情况下，所述 GDRB 在判断出自身被配置为 GDRB 时，向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文；
- [0043] 所述组内 RB 在收到所述 GDRB 标识报文后，获知所在组内有 RB 当选为 GDRB。
- [0044] 进一步地，
- [0045] 所述 GDRB 是由所述路由网桥组中各 RB 根据相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举出来的，具体包括：
- [0046] 在没有收到所述 GDRB 标识报文之前，所述路由网桥组中的各 RB 按照相同的选举规则从本组内所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。
- [0047] 进一步地，
- [0048] 在链路聚合组网络中，所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，
- [0049] 在局域网中，所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，
- [0050] 在区域内，所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。
- [0051] 相应地，本发明提供了一种路由网桥，应用在 TRILL 网络中，包括：
- [0052] 选树单元，用于在所述路由网桥 (RB) 在路由网桥组中作为组指定节点 (GDRB) 时，根据选树策略为组内各 RB 分配树根；
- [0053] 通知单元，用于将所述选树单元为各 RB 分配树根的分配结果通知给组内各 RB。
- [0054] 进一步地，
- [0055] 所述通知单元还用于在判断出本路由网桥被配置为 GDRB 时，向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文。
- [0056] 进一步地，所述路由网桥还包括：
- [0057] 选举单元，用于在没有收到所述 GDRB 标识报文之前，按照选举规则从本路由网桥所在路由网桥组内的所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。
- [0058] 进一步地，
- [0059] 所述选举单元按照如下选举规则选举所述 GDRB：
- [0060] 在链路聚合组网络中，所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，
- [0061] 在局域网中，所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，
- [0062] 在区域内，所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。
- [0063] 进一步地，
- [0064] 所述选树单元用于根据选树策略为组内各 RB 分配树根，具体包括：
- [0065] 所述选树单元用于对组内所有 RB 进行排序，然后按照排序的顺序为组内各 RB 依次分配树根；所述选树单元用于对于组内的每一个 RB，在当前所有未分配的树根中，选择

与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

[0066] 进一步地，

[0067] 通知单元还用于在检测到本设备上已配置了待使用的分发树信息，将所述分发树信息发送给本路由网桥所在路由网桥组内的 GDRB；

[0068] 所述选树单元用于根据选树策略为组内各 RB 分配树根，具体包括：

[0069] 所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后，相应地将该树优先分配给该 RB；还用于对于组内未配置分发树信息的每一个 RB，在当前所有未分配的树根中，选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。

[0070] 进一步地，

[0071] 所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后，相应地将该树优先分配给该 RB，具体包括：

[0072] 所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后，对于预配置的分发树信息相同的两个以上的 RB，优先将所述预配置的分发树分配给其中树根优先级高的 RB，并从当前所有未分配的树根中，选择与 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给其他 RB。

[0073] 进一步地，

[0074] 所述通知单元用于将分配结果通知给组内各 RB，具体包括：

[0075] 所述通知单元用于在局域网中，通过 TRILL 网络中的 HELLO 消息将所述分配结果发送给组内各 RB，或者通过终端地址交互协议 (ESADI) 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB，或者通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络，或在通过多设备链路聚合组 (MCLAG) 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB；

[0076] 所述通知单元还用于在点到点网络中，通过 ESADI 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB，或通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络，或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB。

[0077] 相应地，本发明还提供了一种路由网桥，应用在 TRILL 网络中，包括：

[0078] 接收单元，用于接收远端发来的报文或者所在路由网桥组中其他路由网桥 (RB) 发来的报文；

[0079] 判断单元，用于在所述接收单元收到远端发来的报文后，判断该报文是否是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文；还用于在所述路由网桥作为自身所在路由网桥组内的组指定节点 (GDRB) 时，判断所述接收单元接收到的其他 RB 发来的来自远端的报文是否是自身发出的使用所述路由网桥组的 Nickname 封装的报文对应的响应报文；

[0080] 发送单元，用于在所述判断单元判断出所述远端发来的报文是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文后，将所述报文发送给所在路由网桥组内的 GDRB；还用于在所述路由网桥作为自身所在路由网桥组内的 GDRB 时，在所述判断单元判断出所述接收单元接收到的其他 RB 发来的来自远端的报文不是自身发出的使用所述路由网桥组的 Nickname 封装的报文对应的响应报文时，将该报文分别转发给除发来该报文的成员 RB 之外的其他成员 RB。

[0081] 进一步地，

[0082] 所述发送单元还用于在判断出本路由网桥被配置为 GDRB 时，向组内其他 RB 发送

用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文。

[0083] 进一步地，

[0084] 选举单元，用于在没有收到所述 GDRB 标识报文之前，按照选举规则从本路由网桥所在路由网桥组内的所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

[0085] 进一步地，

[0086] 所述选举单元按照如下选举规则选举所述 GDRB：

[0087] 在链路聚合组网络中，所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，

[0088] 在局域网中，所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，

[0089] 在区域内，所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。

[0090] 采用本发明后可以避免报文的误丢弃，并对树分配进行灵活运用，组内成员可以通过组指定节点进行充分的信息共享、灵活网络配置及提供网络应用的保障。

附图说明

[0091] 图 1 为本发明实施例中 TRILL 网络的拓扑图；

[0092] 图 2 为本发明实施例中在 TRILL 网络中进行树根分配的方法流程图；

[0093] 图 3 为本发明应用示例一中 TRILL 网络 LAG 组成员结构图；

[0094] 图 4 为本发明应用示例一中一种通知消息的内容示例图；

[0095] 图 5 为本发明应用示例一中另一种通知消息的内容示例图；

[0096] 图 6 为本发明应用示例二中 TRILL 网络 LAN 组成员结构图。

具体实施方式

[0097] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0098] 在本实施例中，一种在 TRILL 网络中进行报文处理的方法，包括：

[0099] 步骤 10：在路由网桥组中，由其中一个 RB 作为组指定节点（GDRB）；

[0100] 当某一成员 RB 收到远端发来的报文后，如判断出该报文是自身不能处理的、目的地址为自身所在路由网桥组的报文，则将该报文发送给本组内的组指定节点（Distribute RB，以下简称为 GDRB）；

[0101] 步骤 20：GDRB 在接收到上述报文后，如判断出该报文不是自身发出的使用 RBv1 封装的报文对应的响应报文，则将该报文分别转发给除发来该报文的成员 RB 之外的其他成员 RB。

[0102] 如图 1 所示，RB1、RB2 及 RB3 属于同一个路由网桥组，RB1 发出的 RBv1 封装报文到达远端 RB5 后，RB5 将响应报文回复给 RB2。RB2 由于识别不了这个报文，如 OAM (Operations Administration and Maintenance, 操作、管理及维护) 等报文，则 RB2 优先将该报文发给组指定节点 RB3 (此处假定 RB3 为本组内的组指定节点)；RB3 在收到 RB2 发来的发往 RBv1 的报文后，如判断出该报文不是自己需要处理的，则转发给组内除了 RB2 之外的其它成员

节点,也即转发给 RB1 进行处理;RB1 收到该响应报文后,能正确处理。

[0103] 此外,在本实施例中,一种在 TRILL 网络中进行树根分配的方法,如图 2 所示,包括:

[0104] 步骤 10:在路由网桥组中,由其中一个 RB 作为 GDRB,根据选树策略为组内各 RB 分配树根。即根据树根优先级或其它原则对组成员进行排序,然后根据选树策略按排序顺序依次为组内各 RB 进行选树计算。其中:选树策略可以为:cost(代价)小优原则或其它策略(如带宽)等。

[0105] 假设以 cost 小优原则为选树策略,则 GDRB 在为组成员选树时,会根据该组成员与各树根间的链路 cost 为计算依据来选择树根,也即当给某个组成员分配树时,会在当前所有未分配的树根中选择链路 cost 最短(即树根距离该组成员节点的链路 cost 最小)的树分配给该组成员。

[0106] 当某组成员上已预先为使用 RBv 手动配置了特定树时,该组成员需将该预配置的树信息发给本组内的 GDRB;GDRB 接收到该配置信息后,重新进行选树计算,为该组成员优先分配该预配置的树;对于预配置发生冲突的组成员(如两个以上组成员上预配置了同一棵树进行 RBv 的封装),将该树分配给树根优先级高的组成员,对树根优先级低的节点另行计算分配,对于未预先配置树的组成员根据选树策略在剩余树根里面进行树的计算分配。

[0107] 步骤 20:GDRB 将分配结果通知给组内各成员。

[0108] 其中,分配结果可根据不同的场景选择在不同的报文中进行携带。如果是 LAN 网络,优先可以选择携带在 TRILL 的 HELLO 消息中,或者可以通过 LSP(Link State Packet,链路状态数据包)洪泛 TRILL 网络,也可以采用扩展 ESADI(End Station Address Distribution Information,终端地址交互协议)进行通告消息的携带,或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link(MCLAG 设备间链路)上进行通告;如果是点到点网络的组,如 MCLAG 方式的组,可以通过 LSP 洪泛 TRILL 网络,也可以采用扩展 ESADI 进行通告消息的携带,或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link 上进行通告。如果采用 LSP 方式进行分配结果的通告,在获知组外节点不能识别该报文的情况下,组成员 RB 在收到分配结果后,根据结果发出相应 Affinity TLV(Affinity Tag Length Value,近似标签长度值),其中携带本地使用 RBv 封装时的分配结果;若获知组外其它节点如可识别该报文时,则组外节点可以根据接收到的分配结果进行 RPF 计算,组成员只需根据为其分配的树进行转发面的 RBv 封装,不再需要进行 Affinity TLV 通告。

[0109] 此后,组成员根据收到的树分配结果,对数据报文进行 RBv 封装,并可选实现是否需要进行控制面 Affinity TLV 通告。组外的其它节点根据接收到的组内各成员的分配结果进行 RBv 的 RPF 检查。

[0110] 需要说明的是,在路由网桥组中,进行树分配及中转报文的 GDRB 可以是同一个 RB,也可以是不同的 RB。

[0111] 在具体实现时,GDRB 可以由管理员指定,也可以通过一定的规则选举产生,如:在 LAG(Link Aggregation Group,链路聚合组)网络中可在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB;当组内存在两个以上的树根优先级最高的 RB 时,可根据 system id 来选(如从多个树根优先级最高的 RB 中选择 system id 最大或最小的 RB 作为 GDRB,当然,还可以根据 system id 采用其他规则进行选举);当按照一定规则选出的 RB 的 system id 也相同,则

还可以进一步根据 Nickname 来进行选择 ;在 LAN 网络中可以在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB ;当组内存在两个以上的树根优先级最高的 RB 时,可根据 system id 来选 (如从多个树根优先级最高的 RB 中选择 system id 最大或最小的 RB 作为 GDRB,当然,还可以根据 system id 采用其他规则进行选举);当按照一定规则选出的 RB 的 system id 也相同,则还可以进一步根据 Nickname 来进行选择 ;在 area 内,可以根据 Nickname 来优选 GDRB。

[0112] 下面用本发明的几个示例进行进一步说明。

[0113] 应用示例一 :点到点的 LAG 应用场景

[0114] 由于在 TRILL 工作组的个人草案 draft-tissa-trill-cmt-00 中,提出了一种 Affinity TLV,用于将组成员在使用 RBv 封装时用的是哪些树通告出去。但该文档对树的分配方法采取的方案是 :将树根排序编号与组成员的排序编号进行取模运算,即假如有 n 棵树,排序为 $1-n$,组里面有 j 个组成员,第 i 个组成员分配的树号为 n 棵树中的 $i, i+j, i+2j \dots i+xj$,其中 $i+xj < n < i+(x+1)j$ 。这种分配方式与具体节点和树根节点的物理位置完全没有关系,假设采用这种方式为成员 RB1 分配的树根为 RB i ,为成员 RB2 分配的树根为 RB j ,而在物理位置上 RB1 离 RB j 近、RB2 离 RB i 近时,会导致中间链路带宽的浪费。而且如果有组成员想要另行配置特定树时,该方法也不能满足这个需求。

[0115] 有鉴于此,为给组成员较为合理的分配所需使用的树,需要组成员间根据 cost 小优原则或其它策略 (如带宽) 进行计算协商。因为 cost 最小的链路上可能存在拥塞等情况,所以可以选择其它策略如带宽因素进行考虑。组成员根据优先级等原则进行排序计算,在组成员较多而树根也较多的时候,每个成员节点要计算出自己的树,就需要逐个组成员循环计算才能得出,这相当于所有组成员都计算出了所有节点各自会用的树,实现起来比较复杂。

[0116] 如图 3 所示,在点到点网络中, RB1 ~ RB k 在一个路由网桥组里面,该组的 nickname 为 RB v ,若 RB1 ~ RB k 的树根优先级从高到低排序 (也可以根据其它原则进行排序,如当树根优先级一致时,可按 system id 高低进行排序,如 system id 一致,则按 nickname 大小进行排序) 为 RB1 ~ RB k ,假设 RB1 ~ RB k 中按照配置或选举出 RB1 作为 GDRB。

[0117] 假设在当前 TRILL 网络中有 3 棵树,这 3 棵树的树根在 Tree id 里面顺序为 RB m 、RB j 、RB i 。若所有组成员上都没有配置的指定树,则根据 COST 最小优先原则, RB1 为最高优先级的,则 RB1 会优先为自己先选一棵树。根据选择离 RB1 距离最短的树根的选树策略,计算出 RB i 为 RB1 的第一棵树根 ;然后 RB1 为 RB2 分配树根,在除 RB i 外其余的树根里计算出 RB j 是离 RB2 最近的树根,则选中 RB j 分配给 RB2 ;在为 RB3 选择计算时只能选剩下的最后一棵树根 RB m 。

[0118] 若在当前 TRILL 网络中有 $k+1$ 棵树,这 $k+1$ 棵树根依次为 RB $1+m$ 、RB $2+m$ 、RB $3+m$ 、RB $k+1+m$ (其中, m 为大于 k 的正整数)。在进行树的选择分配时, RB1 给 RB1 到 RB $k-2$ 分配的树根依次为 RB $1+m$ 到 RB $k+m-2$,则在为 RB $k-1$ 进行选树时,还未被选中的树根有 RB $k+m-1$ 、RB $k+m$ 及 RB $k+m+1$ 。若离 RB $k-1$ 最近的是 RB $k+m+1$,那么给 RB $k-1$ 分配的树根是 RB $k+m+1$; 为 RB k 进行选树时,距离 RB k 最近的是 RB $k+m-1$,则分配给 RB k 的树根是 RB $k+m-1$,多出的一棵树,循环至 RB1 再选,如是进行计算分配,即相当于为 RB1 分配了两棵树。

[0119] 在分配完成后, RB1 将计算结果以通知消息的方式发送出来,如图 4 所示,该通知

消息中携带组成员及所分配的树号的对应关系。因为这部分信息不全,对其它组内节点没有用处,因此只需在组内传输该通知消息即可(如通过组成员间的 intra-portal link 链路传输或通过组内成员都加入一个 ESADI 实例,通过 ESADI 来给组内传送携带了组成员及所分配树号的对应信息),组成员在收到上述分配结果后发出相关 AFF TLV 洪泛 TRILL 网络,由此完成树的分配及 RPF 检查。

[0120] 而如果通知消息中携带 RBv、组成员及所分配的树的树号的对应关系,如图 5 所示,则可 GDRB 选择将该通知消息洪泛 TRILL 域或组内通过 intra-portal link 链路传输,若洪泛时该扩展信息组外其它节点也能识别,则组成员无需再发出相关 AFF TLV 了,组外节点直接根据该通知消息就可以提取有效信息进行 RPF 检查;若有组外节点不能识别或只选择在组内通过 intra-portal link 链路传输,则组成员收到该通知消息后,发出相关 AFF TLV 洪泛 TRILL 网络,由此完成树的分配及 RPF 检查。

[0121] 应用示例二:LAN 应用场景

[0122] 如图 6 所示, RB1 ~ RBk 在一个路由网桥组里面,该路由网桥组的 nickname 为 RBv,若 RB1 ~ RBk 的树根优先级从高到低排序(也可以根据其它原则进行排序,如当树根优先级一致时,可按 system id 高低进行排序,如 system id 一致,则按 nickname 大小进行排序)为 RB1 ~ RBk,假设 RB1 ~ RBk 中按照配置或选举出 RB2 作为 GDRB。依据应用示例一所述方法由 RB2 进行选树计算,并将树分配结果发布给其它组成员。

[0123] 含有分配结果的通知信息可以选择在 LAN 上的 HELLO 报文中携带,报文结构如图 4 所示,这样其余节点可以不用感知该报文的的存在,组成员收到通知消息后将分配结果携带在如 Affinity TLV 中发送出去。其余组外节点根据该报文信息进行相应的 RPF 检查。当然,如果发出的是如图 5 所示的通知消息,若想让组外节点都能收到并识别,则可以选择通过 LSP 洪泛,这样组成员收到消息后可以不用另发报文,其余组外节点根据接收到的信息就能进行相应的 RPF 检查。当然 LAN 场景下如果想用 ESADI 及 intra-portal link 链路来进行通知消息的传输,也是允许的。

[0124] 应用示例三:GDRB 的指定、选举及失效处理

[0125] 上述应用示例一及应用示例二中的 GDRB 的指定、选举及失效处理,可具体为:

[0126] 当组内有指定 GDRB 时,GDRB 根据自动选举规则,可自动将自己的选举优先级设置为最高,且同时发出自己是 GDRB 的标识报文(可通过组内的 intra-portal link 链路进行传输),其它组成员在收到别的成员发来的 GDRB 标识报文后,停止选举,静候 GDRB 发布分配结果。当其他组成员获知该 GDRB 失效(如 DBR 宕机)时,如果本组内有别的节点被配置了 GDRB,则该节点将自己的选举优先级置为最高,并发送 GDRB 标识报文,由此组内节点会知道有成员承担了 GDRB 角色,静候分配结果。当未收到 GDRB 标识报文,则表示组内没有指定 GDRB,组内各成员可依据统一的选举规则自动进行选举,即:在点到点的网络环境中,可以依赖树根优先级高低、system id 大小、nickname 大小等选举规则来选举,在 LAN 环境中可以遵循 GDRB 的选举原则(即根据接口的优先级、接口 MAC 等进行选举,当然也可以用上述点到点网络中的选举原则),总之各组成员遵照其中某一统一的规则进行选举。当选的 GDRB 发出一个表明自己是组内 GDRB 的 GDRB 标识报文(可通过组内的 intra-portal link 链路进行传输),其它组成员知道有成员承担 GDRB 角色后就不再进行 GDRB 选举,静候 GDRB 将分配结果发送到本端。因此,一旦检测到 GDRB 失效,会有新的 GDRB 被选举出来,该新 GDRB

的选举,依照有配置则配置当选,无配置则照选举规则当选的方式进行;当选的 GDRB 失效后,继续按上述原则在其余组内成员中选举,当组内成员收到新的 GDRB 标识报文时,则表示选举成功。当同时收到多份不同节点发出的 GDRB 标识报文时,则由发出 GDRB 标识报文的多个节点按预设规则进行选举,选举出唯一结果,由选举出的 GDRB 发出 GDRB 标识报文,并在为组内成员分配树后,周期发送分配结果,由此进行更新维护。

[0127] 应用示例四:若组成员上有指定树配置时候的树分配计算

[0128] 如图 3 所示,若 RB1、RB2、RBk 上面已经分别配置所用的树分别为 RBj、RBm、RBi,而这些树信息的通告是通过 Tree Used ID 通告出去的,这时候的 RPF 检查是以各自节点的 nickname 来做 RPF 的。而由节点算出的以 RBv 封装进行的树分配,是以 RBv 进行 RPF 来做检查的,所以不存在冲突。而如果配置是在树使用 RBv 封装时的树指定配置存在,当在成员节点上为使用 RBv 手动配置了特定树时,该成员节点会将配置的分发树信息发给 GDRB。GDRB 收集到配置的分发树信息后,重新进行计算,对于已配置分发树的节点优先分配该配置的树,对于配置冲突的节点(如两个节点上面配置使用同一棵树进行 RBv 的封装)则由树根优先级高的节点占据该配置的树,对于冲突中树根优先级低的节点通过计算分配。需要计算分配的成员节点可按照应用示例一中的计算方式,根据选树策略在剩余树根里面进行树的计算分配。如后续节点继续在未分配的树根中依次选择离自己最近的树根,则只要保证在分配给各成员节点上的树不重复即可,在兼顾手工配置指定树分配的情况下实现树在组成员上的唯一分配使用。

[0129] 应用示例五:GDRB 负责组成员间的 OAM 报文中转

[0130] 假设 RB1、RB2、RB3 属于同一个路由网桥组,其中 RB3 为 GDRB,RB1 发出的 RBv 封装数据报文到达远端 RB5 后,RB5 发现该报文封装可能存在问题,需返回一个 OAM 报错给 RBv。通过查询本地表项信息,发现到达 RBv 的最优路由是与 RB2 间的路径,则 RB5 将 OAM 报错报文通过 RB2 方向的路径发出回复给了 RB2。因为 RB2 并未发出 OAM 报错报文描述中的报文,这个报文是由 RB1 发出去的,那么当 RB2 收到 OAM 报错报文且不能识别时,将该 OAM 报错报文通过 intra-portal link 发给组指定节点 RB3。RB3 收到 RB2 发来的目的地址是 RBv 的 OAM 报错报文后,先判断该报文是不是自己需要处理的,如果不是,则通过 intra-portal link 转发给除该报文发送者之外的其它的成员节点,在本实例中该其它的成员节点也就是 RB1。RB1 收到该 OAM 报错报文后,正确处理该报文。

[0131] 此外,在本实施例中,一种路由网桥,应用在 TRILL 网络中,包括:

[0132] 选树单元,用于在所述路由网桥(RB)在路由网桥组中作为组指定节点(GDRB)时,根据选树策略为组内各 RB 分配树根;

[0133] 通知单元,用于将所述选树单元为各 RB 分配树根的分配结果通知给组内各 RB。

[0134] 较佳地,

[0135] 所述通知单元还用于在判断出本路由网桥被配置为 GDRB 时,向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文。

[0136] 较佳地,所述路由网桥还包括:

[0137] 选举单元,用于在没有收到所述 GDRB 标识报文之前,按照选举规则从本路由网桥所在路由网桥组内的所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

[0138] 较佳地,

- [0139] 所述选举单元按照如下选举规则选举所述 GDRB：
- [0140] 在链路聚合组网络中，所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，
- [0141] 在局域网中，所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB；或者，
- [0142] 在区域内，所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。
- [0143] 较佳地，
- [0144] 所述选树单元用于根据选树策略为组内各 RB 分配树根，具体包括：
- [0145] 所述选树单元用于对组内所有 RB 进行排序，然后按照排序的顺序为组内各 RB 依次分配树根；所述选树单元用于对于组内的每一个 RB，在当前所有未分配的树根中，选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。
- [0146] 较佳地，
- [0147] 通知单元还用于在检测到本设备上已配置了待使用的分发树信息，将所述分发树信息发送给本路由网桥所在路由网桥组内的 GDRB；
- [0148] 所述选树单元用于根据选树策略为组内各 RB 分配树根，具体包括：
- [0149] 所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后，相应地将该树优先分配给该 RB；还用于对于组内未配置分发树信息的每一个 RB，在当前所有未分配的树根中，选择与该 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给该 RB。
- [0150] 较佳地，
- [0151] 所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后，相应地将该树优先分配给该 RB，具体包括：
- [0152] 所述选树单元用于在接收到组内其他 RB 发来的已配置的分发树信息后，对于预配置的分发树信息相同的两个以上的 RB，优先将所述预配置的分发树分配给其中树根优先级高的 RB，并从当前所有未分配的树根中，选择与 RB 的链路代价最短或链路带宽最大的树根分配给其他 RB。
- [0153] 较佳地，
- [0154] 所述通知单元用于将分配结果通知给组内各 RB，具体包括：
- [0155] 所述通知单元用于在局域网中，通过 TRILL 网络中的 HELLO 消息将所述分配结果发送给组内各 RB，或者通过终端地址交互协议 (ESADI) 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB，或者通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络，或在通过多设备链路聚合组 (MCLAG) 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB；
- [0156] 所述通知单元还用于在点到点网络中，通过 ESADI 扩展将所述分配结果发送给组内各 RB，或通过链路状态数据包 (LSP) 洪泛至 TRILL 网络，或在 MCLAG 成员间的 intra-portal link 上将所述分配结果发送给组内各 RB。
- [0157] 相应地，本实施例中，一种路由网桥，应用在 TRILL 网络中，包括：
- [0158] 接收单元，用于接收远端发来的报文或者所在路由网桥组中其他路由网桥 (RB) 发来的报文；
- [0159] 判断单元，用于在所述接收单元收到远端发来的报文后，判断该报文是否是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文；还用于在所述路由网桥作为自身所在路

由网桥组内的组指定节点 (GDRB) 时,判断所述接收单元接收到的其他 RB 发来的来自远端的报文是否是自身发出的使用所述路由网桥组的 Nickname 封装的报文对应的响应报文;

[0160] 发送单元,用于在所述判断单元判断出所述远端发来的报文是自身不能处理的且目的地址为所述路由网桥组的报文后,将所述报文发送给所在路由网桥组内的 GDRB;还用于在所述路由网桥作为自身所在路由网桥组内的 GDRB 时,在所述判断单元判断出所述接收单元接收到的其他 RB 发来的来自远端的报文不是自身发出的使用所述路由网桥组的 Nickname 封装的报文对应的响应报文时,将该报文分别转发给除发来该报文的成员 RB 之外的其他成员 RB。

[0161] 较佳地,

[0162] 所述发送单元还用于在判断出本路由网桥被配置为 GDRB 时,向组内其他 RB 发送用于表示自身是 GDRB 的 GDRB 标识报文。

[0163] 较佳地,

[0164] 选举单元,用于在没有收到所述 GDRB 标识报文之前,按照选举规则从本路由网桥所在路由网桥组内的所有 RB 中选举一个 RB 作为所述 GDRB。

[0165] 较佳地,

[0166] 所述选举单元按照如下选举规则选举所述 GDRB:

[0167] 在链路聚合组网络中,所述选举规则为在组内优先选举树根优先级最高的 RB 作为 GDRB;或者,

[0168] 在局域网中,所述选举规则为在组内优先选举接口优先级最高的 RB 作为 GDRB;或者,

[0169] 在区域内,所述选举规则为根据组内各 RB 的 Nickname 选出一个 RB 作为 GDRB。

[0170] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地,上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0171] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。根据本发明的发明内容,还可有其他多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,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。

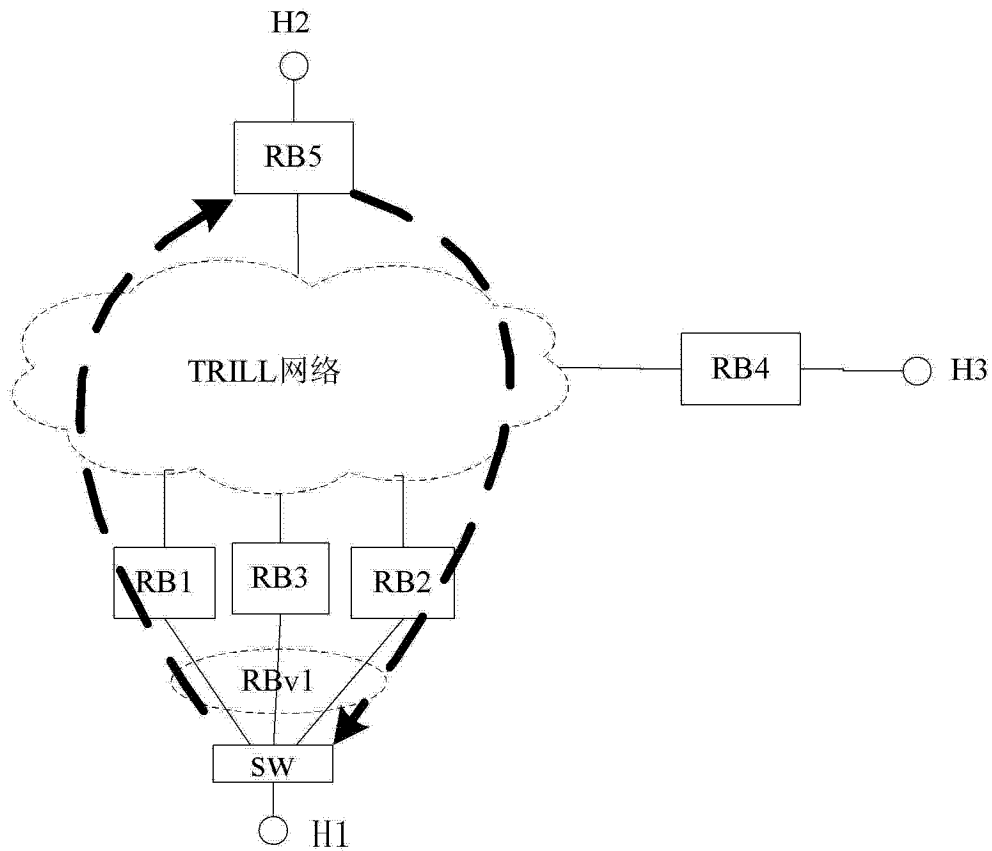


图 1

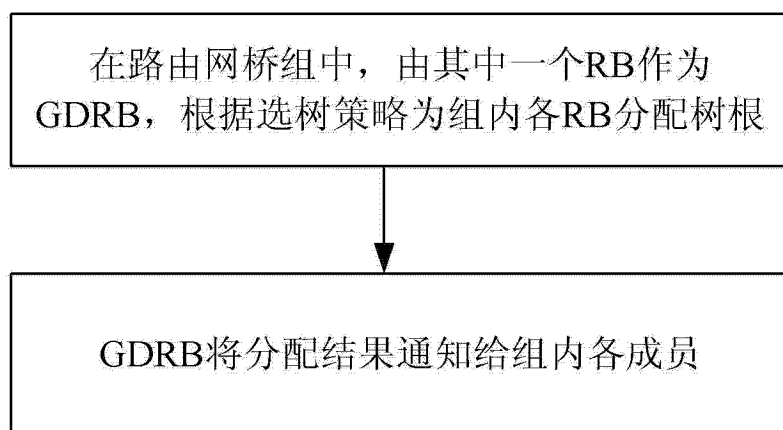


图 2

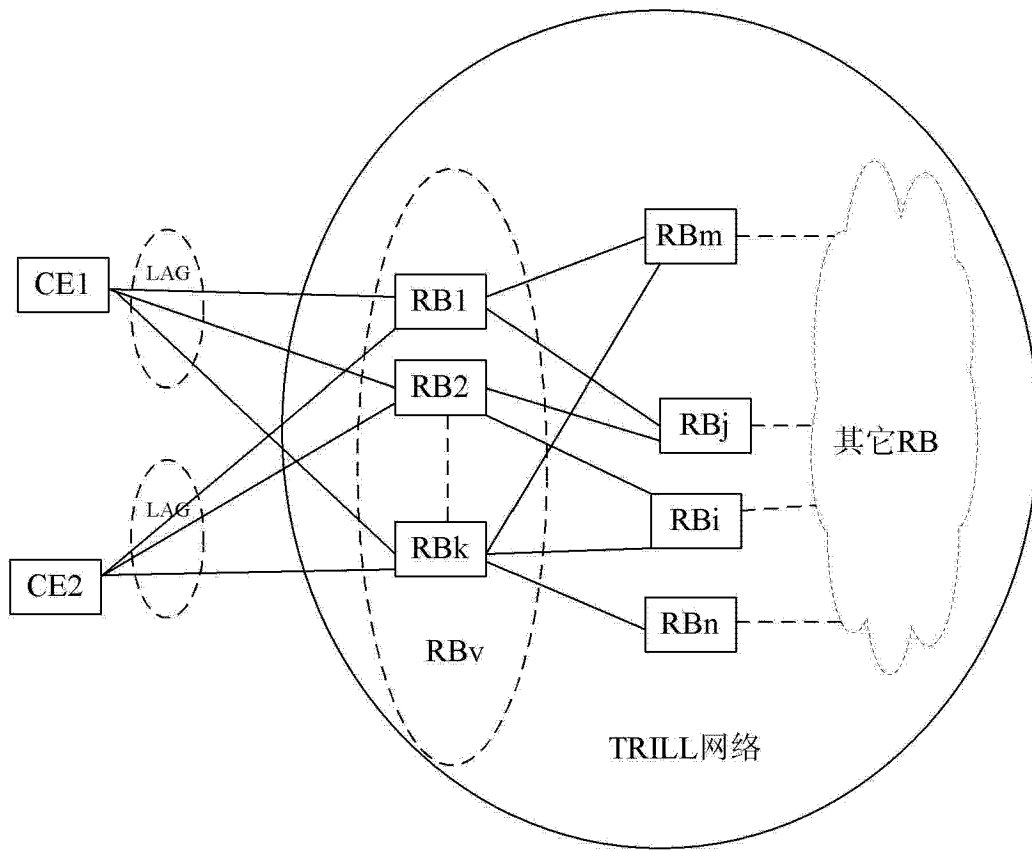


图 3

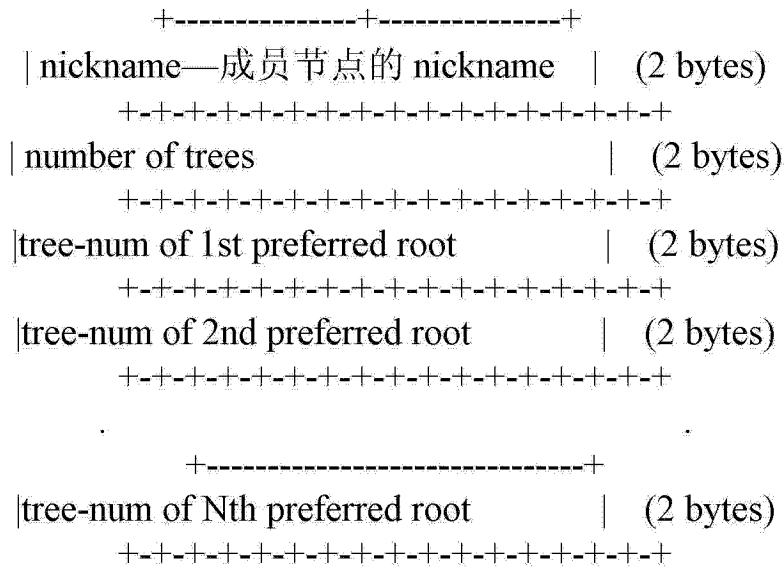


图 4

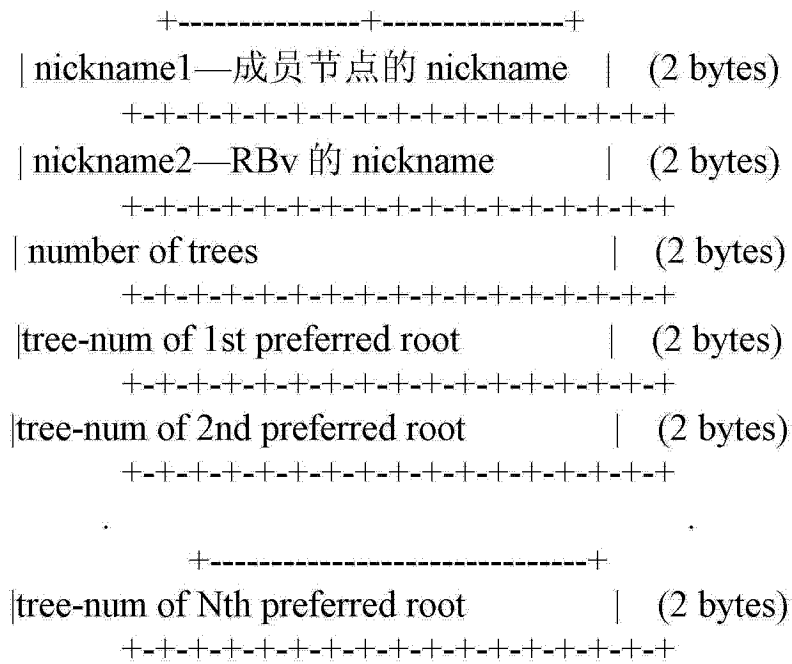


图 5

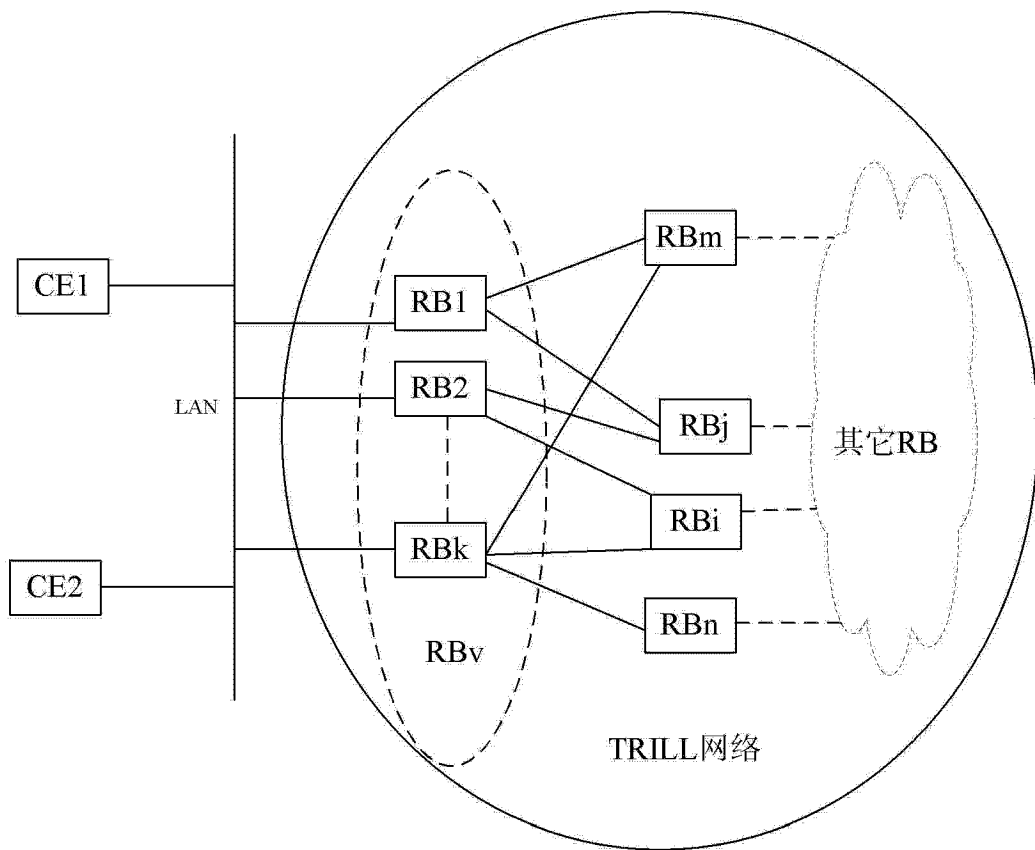


图 6