

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104683230 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310627268. 3

(22) 申请日 2013. 11. 28

(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
总部办公楼

(72) 发明人 胡中锋

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H04L 12/701(2013. 01)

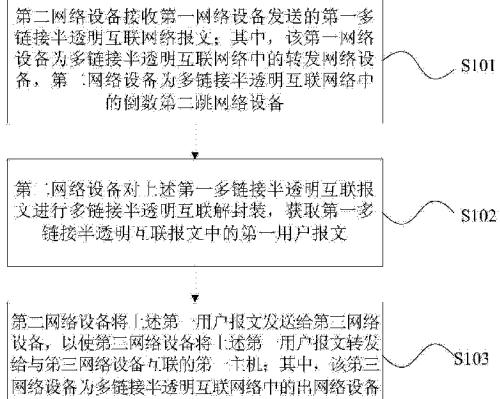
权利要求书4页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

多链接半透明互联报文的处理方法和装置

(57) 摘要

本发明实施例提供一种多链接半透明互联报文的处理方法和装置。该方法适用于TRILL网络，该TRILL网络包括至少三个RB，该方法包括：第二RB接收第一RB发送的第一TRILL报文；其中，所述第一RB为所述TRILL网络中的转发网络设备Transit RB，所述第二RB为所述TRILL网络中的倒数第二跳RB；所述第二RB对所述第一TRILL报文进行TRILL解封装，获取所述第一TRILL报文中的第一用户报文；所述第二RB将所述第一用户报文发送给第三RB，以使所述第三RB将所述第一用户报文转发给与所述第三RB互联的第一主机；其中，所述第三RB为所述TRILL网络中的出网络设备Egress RB。本实施例提供的方法降低了TRILL网络组网的复杂性和组网的成本。



1. 一种多链接半透明互联报文的处理方法,适用于多链接半透明互联 TRILL 网络,所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB,其特征在于,所述方法包括:

第二 RB 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文;其中,所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB,所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB;

所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文;

所述第二 RB 将所述第一用户报文发送给第三 RB,以使所述第三 RB 将所述第一用户报文转发给与所述第三 RB 互联的第一主机;其中,所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二 RB 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文之前,还包括:

所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的第一请求消息;其中,所述第一请求消息用于请求所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装;

所述第二 RB 向所述第三 RB 发送第一响应消息。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的第一请求消息之前,还包括:

所述第二 RB 与所述第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商,以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的方法,其特征在于,所述第二 RB 将所述用户报文发送给第三 RB,包括:

所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的所述第三 RB 根据所述第一主机发送的第二用户报文学习到的所述第一主机的第一媒体接入控制 MAC 地址与第三 RB 的映射关系;

所述第二 RB 根据所述第一 MAC 地址将所述第一用户报文发送给所述第三 RB。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文之后,还包括:

所述第二 RB 根据所述第一用户报文学习发送所述第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系;

所述第二 RB 将所述第二 MAC 地址发送给所述第三 RB,以使所述第三 RB 将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文;其中,所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述第二 RB 将所述第一用户报文发送给第三 RB 之后,还包括:

所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的所述第二 TRILL 报文;

所述第二 RB 将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB,以使所述第一 RB 根据所述第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将所述第二 TRILL 报文发送给所述 Ingress RB,并使得所述 Ingress RB 对所述第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给所述第二主机。

7. 一种多链接半透明互联报文的处理方法,适用于多链接半透明互联 TRILL 网络,所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB,其特征在于,所述方法包括:

第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文;其中,所述第一用户报文为所述第二 RB 对

所述第一 RB 发送的第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后所获取的报文；所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB，所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB，所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB；

所述第三 RB 将所述第一用户报文发送给与所述第三 RB 互联的第一主机。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文之前，还包括：

所述第三 RB 向所述第二 RB 发送第一请求消息；其中，所述第一请求消息用于请求所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；

所述第三 RB 接收所述第二 RB 发送的第一响应消息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第三 RB 向所述第二 RB 发送第一请求消息之前，还包括：

所述第三 RB 与所述第二 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力。

10. 根据权利要求 7-9 任一项所述的方法，其特征在于，第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文，包括：

所述第三 RB 根据所述第一主机发送的第二用户报文学习所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系；

所述第三 RB 将所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系发送给所述第二 RB，以使所述第二 RB 根据所述第一媒体接入控制 MAC 地址获知将所述第一用户报文发送给所述第三 RB；

所述第三 RB 接收所述第二 RB 发送的所述第一用户报文。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文之后，还包括：

所述第三 RB 接收所述第二 RB 发送的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系；其中，所述第二 MAC 地址为所述第二 RB 根据所述第一用户报文学习到的发送所述第一用户报文的第二主机的 MAC 地址；

所述第三 RB 根据所述第二 MAC 地址与所述 Ingress RB 的映射关系将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB；

所述第三 RB 将所述第二 TRILL 报文发送给所述第二 RB，以使所述第二 RB 将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB。

12. 一种多链接半透明互联报文的处理装置，适用于多链接半透明互联 TRILL 网络，所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB，其特征在于，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文；其中，所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB；

解封装模块，用于对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文；

第一发送模块，用于将所述第一用户报文发送给第三 RB，以使所述第三 RB 将所述第一用户报文转发给与所述第三 RB 互联的第一主机；其中，所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的

出网络设备 Egress RB。

13. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二接收模块，用于在所述第一接收模块接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文之前，接收所述第三 RB 发送的第一请求消息；其中，所述第一请求消息用于请求所述解封装模块对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；

第二发送模块，用于向所述第三 RB 发送第一响应消息。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

能力协商模块，用于在所述第二接收模块接收所述第三 RB 发送的第一请求消息之前，与所述第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力；其中，所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB。

15. 根据权利要求 12-14 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一发送模块，包括：

第一接收单元，用于接收所述第三 RB 发送的所述第三 RB 根据所述第一主机发送的第二用户报文学习到的所述第一主机的第一媒体接入控制 MAC 地址与第三 RB 的映射关系；

第一发送单元，用于根据所述第一 MAC 地址将所述第一用户报文发送给所述第三 RB。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

学习模块，用于在所述解封装模块对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文之后，根据所述第一用户报文学习发送所述第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系；

第三发送模块，用于将所述第二 MAC 地址发送给所述第三 RB，以使所述第三 RB 将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第三接收模块，用于在所述第一发送模块将所述第一用户报文发送给第三 RB 之后，接收所述第三 RB 发送的所述第二 TRILL 报文；

第四发送模块，用于将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB，以使所述第一 RB 根据所述第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将所述第二 TRILL 报文发送给所述 Ingress RB，并使得所述 Ingress RB 对所述第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给所述第二主机。

18. 一种多链接半透明互联报文的处理装置，适用于多链接半透明互联 TRILL 网络，所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB，其特征在于，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收第二 RB 发送的第一用户报文；其中，所述第一用户报文为所述第二 RB 对所述第一 RB 发送的第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后所获取的报文；所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB，所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB；

第一发送模块，用于将所述第一用户报文发送给与所述装置互联的第一主机。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二发送模块，用于在所述第一接收模块接收第二 RB 发送的第一用户报文之前，向所述第二 RB 发送第一请求消息；其中，所述第一请求消息用于请求所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；

第二接收模块,用于接收所述第二 RB 发送的第一响应消息。

20. 根据权利要求 19 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

能力协商模块,用于在所述第二发送模块向所述第二 RB 发送第一请求消息之前,与所述第二 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商,以获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力。

21. 根据权利要求 18-20 任一项所述的装置,其特征在于,所述第一接收模块,包括:

学习单元,用于根据所述第一主机发送的第二用户报文学习所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系;其中,所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB;

发送单元,用于将所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系发送给所述第二 RB,以使所述第二 RB 根据所述第一媒体接入控制 MAC 地址获知将所述第一用户报文发送给所述第三 RB;

接收单元,用于接收所述第二 RB 发送的所述第一用户报文。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第三接收模块,用于在所述第一接收模块接收第二 RB 发送的第一用户报文之后,接收所述第二 RB 发送的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系;其中,所述第二 MAC 地址为所述第二 RB 根据所述第一用户报文学习到的发送所述第一用户报文的第二主机的 MAC 地址;

封装模块,用于根据所述第二 MAC 地址与所述 Ingress RB 的映射关系将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文;其中,所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB;

第三发送模块,用于将所述第二 TRILL 报文发送给所述第二 RB,以使所述第二 RB 将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB。

多链接半透明互联报文的处理方法和装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信网络技术,尤其涉及一种多链接半透明互联报文的处理方法和装置。

背景技术

[0002] 多链接半透明互联(Transparent Interconnection of Lots of Links,以下简称TRILL)网络是一种大二层网络技术,在 TRILL 网络内,TRILL 报文的转发是基于路桥设备或网络设备(Routing Bridge,以下简称 RB)的标识名(Nickname),通过查 TRILL 转发表进行转发处理的;其中,一个 RB 对应唯一的 Nickname。TRILL 报文的格式可以看作是由三层结构构成的,从外到里依次分别是 TRILL 报文头、Nickname 以及用户报文;其中,TRILL 报文头包括源 RB 的媒体接入控制(Media Access Control,以下简称 MAC)地址和下一跳 RB 的 MAC 地址;Nickname 包括源 RB 的 Nickname 以及目的 RB 的 Nickname;用户报文包括源主机的 MAC 地址和目的主机的 MAC 地址。

[0003] 现有技术中,若主机 1 需要向主机 2 发送用户报文,则需要经过 TRILL 网络,假设该 TRILL 网络由 RB1、RB2 和 RB3 构成,则 RB1 为入 RB(Ingress RB)、RB2 为转发 RB(Transit RB)、RB3 为出 RB(Egress RB)。当 RB1 接收到用户报文时,将该用户报文 1 封装成 TRILL 报文,并学习该用户报文的源 MAC 地址和目的 MAC 地址,并将该 TRILL 报文经由 RB2 转发给 RB3,由 RB3 对该 TRILL 报文进行解封装后,还原成用户报文,通过 TRILL 网路外挂的网络互联协议网关(Internet Protocol Gateway,以下简称 IP GW)将所还原的用户报文转发给主机 2。

[0004] 但是,现有技术的商用芯片在对 TRILL 报文处理过程中,对于 TRILL 网络而言,IP GW 必须要部署在 TRILL 网络外部,才能完成用户报文的转发,因此会导致组网的复杂性和组网成本的增加。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种多链接半透明互联报文的处理方法和装置,以解决现有技术中完成用户报文转发时带来的组网复杂和组网成本大的问题。

[0006] 本发明实施例第一方面提供一种多链接半透明互联报文的处理方法,适用于多链接半透明互联 TRILL 网络,所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB,所述方法包括:

[0007] 第二 RB 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文;其中,所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB,所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB;

[0008] 所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文;

[0009] 所述第二 RB 将所述第一用户报文发送给第三 RB,以使所述第三 RB 将所述第一用户报文转发给与所述第三 RB 互联的第一主机;其中,所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB。

[0010] 结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实施方式中，所述第二 RB 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文之前，还包括：

[0011] 所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的第一请求消息；其中，所述第一请求消息用于请求所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；

[0012] 所述第二 RB 向所述第三 RB 发送第一响应消息。

[0013] 结合第一方面的第一种可能的实施方式，在第一方面的第二种可能的实施方式中，所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的第一请求消息之前，还包括：

[0014] 所述第二 RB 与所述第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。

[0015] 结合第一方面至第一方面的第二种可能的实施方式中的任一项，在第一方面的第三种可能的实施方式中，所述第二 RB 将所述用户报文发送给第三 RB，包括：

[0016] 所述第二 RB 接收所述第三 RB 根据所述第一主机发送的第二用户报文学习到的所述第一主机的第一媒体接入控制 MAC 地址与第三 RB 的映射关系；

[0017] 所述第二 RB 根据所述第一 MAC 地址将所述第一用户报文发送给所述第三 RB。

[0018] 结合第一方面的第三种可能的实施方式，在第一方面的第四种可能的实施方式中，所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文之后，还包括：

[0019] 所述第二 RB 根据所述第一用户报文学习发送所述第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系；

[0020] 所述第二 RB 将所述第二 MAC 地址发送给所述第三 RB，以使所述第三 RB 将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB。

[0021] 结合第一方面的第四种可能的实施方式，在第一方面的第五种可能的实施方式中，所述第二 RB 将所述第一用户报文发送给第三 RB 之后，还包括：

[0022] 所述第二 RB 接收所述第三 RB 发送的所述第二 TRILL 报文；

[0023] 所述第二 RB 将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB，以使所述第一 RB 根据所述第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将所述第二 TRILL 报文发送给所述 Ingress RB，并使得所述 Ingress RB 对所述第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给所述第二主机。

[0024] 本发明实施例第二方面提供一种多链接半透明互联报文的处理方法，适用于多链接半透明互联 TRILL 网络，所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB，所述方法包括：

[0025] 第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文；其中，所述第一用户报文为所述第二 RB 对所述第一 RB 发送的第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后所获取的报文；所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB，所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB，所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB；

[0026] 所述第三 RB 将所述第一用户报文发送给与所述第三 RB 互联的第一主机。

[0027] 结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实施方式中，所述第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文之前，还包括：

[0028] 所述第三 RB 向所述第二 RB 发送第一请求消息；其中，所述第一请求消息用于请求所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；

- [0029] 所述第三 RB 接收所述第二 RB 发送的第一响应消息。
- [0030] 结合第二方面的第一种可能的实施方式，在第二方面的第二种可能的实施方式中，所述第三 RB 向所述第二 RB 发送第一请求消息之前，还包括：
- [0031] 所述第三 RB 与所述第二 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力。
- [0032] 结合第二方面至第二方面的第二种可能的实施方式中的任一项，在第二方面的第三种可能的实施方式中，第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文，包括：
- [0033] 所述第三 RB 根据所述第一主机发送的第二用户报文学习所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系；
- [0034] 所述第三 RB 将所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系发送给所述第二 RB，以使所述第二 RB 根据所述第一媒体接入控制 MAC 地址获知将所述第一用户报文发送给所述第三 RB；
- [0035] 所述第三 RB 接收所述第二 RB 发送的所述第一用户报文。
- [0036] 结合第二方面的第三种可能的实施方式，在第二方面的第四种可能的实施方式中，所述第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文之后，还包括：
- [0037] 所述第三 RB 接收所述第二 RB 发送的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系；其中，所述第二 MAC 地址为所述第二 RB 根据所述第一用户报文学习到的发送所述第一用户报文的第二主机的 MAC 地址；
- [0038] 所述第三 RB 根据所述第二 MAC 地址与所述 Ingress RB 的映射关系将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB；
- [0039] 所述第三 RB 将所述第二 TRILL 报文发送给所述第二 RB，以使所述第二 RB 将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB。
- [0040] 本发明实施例第三方面提供一种多链接半透明互联报文的处理装置，适用于多链接半透明互联 TRILL 网络，所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB，所述装置包括：
- [0041] 第一接收模块，用于接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文；其中，所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB；
- [0042] 解封装模块，用于对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文；
- [0043] 第一发送模块，用于将所述第一用户报文发送给第三 RB，以使所述第三 RB 将所述第一用户报文转发给与所述第三 RB 互联的第一主机；其中，所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB。
- [0044] 结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实施方式中，所述装置还包括：
- [0045] 第二接收模块，用于在所述第一接收模块接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文之前，接收所述第三 RB 发送的第一请求消息；其中，所述第一请求消息用于请求所述解封装模块对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；
- [0046] 第二发送模块，用于向所述第三 RB 发送第一响应消息。
- [0047] 结合第三方面的第一种可能的实施方式，在第三方面的第二种可能的实施方式中，所述装置还包括：

[0048] 能力协商模块,用于在所述第二接收模块接收所述第三 RB 发送的第一请求消息之前,与所述第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商,以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力;其中,所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB。

[0049] 结合第三方面至第三方面的第二种可能的实施方式中的任一项,在第三方面的第三种可能的实施方式中,所述第一发送模块,包括:

[0050] 第一接收单元,用于接收所述第三 RB 发送的所述第三 RB 根据所述第一主机发送的第二用户报文学习到的所述第一主机的第一媒体接入控制 MAC 地址与第三 RB 的映射关系;

[0051] 第一发送单元,用于根据所述第一 MAC 地址将所述第一用户报文发送给所述第三 RB。

[0052] 结合第三方面的第三种可能的实施方式,在第三方面的第四种可能的实施方式中,所述装置还包括:

[0053] 学习模块,用于在所述解封装模块对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取所述第一 TRILL 报文中的第一用户报文之后,根据所述第一用户报文学习发送所述第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系;

[0054] 第三发送模块,用于将所述第二 MAC 地址发送给所述第三 RB,以使所述第三 RB 将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文;其中,所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB。

[0055] 结合第三方面的第四种可能的实施方式,在第三方面的第五种可能的实施方式中,所述装置还包括:

[0056] 第三接收模块,用于在所述第一发送模块将所述第一用户报文发送给第三 RB 之后,接收所述第三 RB 发送的所述第二 TRILL 报文;

[0057] 第四发送模块,用于将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB,以使所述第一 RB 根据所述第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将所述第二 TRILL 报文发送给所述 Ingress RB,并使得所述 Ingress RB 对所述第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给所述第二主机。

[0058] 本发明实施例第四方面提供一种多链接半透明互联报文的处理装置,适用于多链接半透明互联 TRILL 网络,所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB,所述装置包括:

[0059] 第一接收模块,用于接收第二 RB 发送的第一用户报文;其中,所述第一用户报文为所述第二 RB 对所述第一 RB 发送的第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后所获取的报文;所述第一 RB 为所述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB,所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB;

[0060] 第一发送模块,用于将所述第一用户报文发送给与所述装置互联的第一主机。

[0061] 结合第四方面,在第四方面的第一种可能的实施方式中,所述装置还包括:

[0062] 第二发送模块,用于在所述第一接收模块接收第二 RB 发送的第一用户报文之前,向所述第二 RB 发送第一请求消息;其中,所述第一请求消息用于请求所述第二 RB 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装;

[0063] 第二接收模块,用于接收所述第二 RB 发送的第一响应消息。

[0064] 结合第四方面的第一种可能的实施方式,在第四方面的第二种可能的实施方式

中,所述装置还包括:

[0065] 能力协商模块,用于在所述第二发送模块向所述第二 RB 发送第一请求消息之前,与所述第二 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商,以获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力。

[0066] 结合第四方面至第四方面的第二种可能的实施方式中的任一项,在第四方面的第三种可能的实施方式中,所述第一接收模块,包括:

[0067] 学习单元,用于根据所述第一主机发送的第二用户报文学习所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系;其中,所述第三 RB 为所述 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB;

[0068] 发送单元,用于将所述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系发送给所述第二 RB,以使所述第二 RB 根据所述第一媒体接入控制 MAC 地址获知将所述第一用户报文发送给所述第三 RB;

[0069] 接收单元,用于接收所述第二 RB 发送的所述第一用户报文。

[0070] 结合第四方面的第三种可能的实施方式,在第四方面的第四种可能的实施方式中,所述装置还包括:

[0071] 第三接收模块,用于在所述第一接收模块接收第二 RB 发送的第一用户报文之后,接收所述第二 RB 发送的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系;其中,所述第二 MAC 地址为所述第二 RB 根据所述第一用户报文学习到的发送所述第一用户报文的第二主机的 MAC 地址;

[0072] 封装模块,用于根据所述第二 MAC 地址与所述 Ingress RB 的映射关系将所述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文;其中,所述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为所述 Ingress RB;

[0073] 第三发送模块,用于将所述第二 TRILL 报文发送给所述第二 RB,以使所述第二 RB 将所述第二 TRILL 报文转发给所述第一 RB。

[0074] 本发明实施例提供的多链路半透明互联报文的处理方法和装置,通过 TRILL 网络中的倒数第二个 RB (第二 RB) 代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一用户报文;并由 Egress RB 完成对第一用户报文的三层转发,从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW,降低了组网的复杂度和成本。

附图说明

[0075] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0076] 图 1 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例一的流程图;

[0077] 图 2 为本发明实施例提供的多链接半透明互联网络的结构示意图一;

[0078] 图 3 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例二的流程图;

[0079] 图 4 为本发明提供的实施例提供的多链接半透明互联网络的结构示意图二;

[0080] 图 5 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例三的流程图;

- [0081] 图 6 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例四的流程图；
- [0082] 图 7 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例五的流程图；
- [0083] 图 8 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例六的流程图；
- [0084] 图 9 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例七的流程图；
- [0085] 图 10 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例八的流程图；
- [0086] 图 11 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例一的结构示意图；
- [0087] 图 12 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例二的结构示意图；
- [0088] 图 13 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例三的结构示意图；
- [0089] 图 14 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例四的结构示意图；
- [0090] 图 15 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例五的结构示意图；
- [0091] 图 16 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例六的结构示意图；
- [0092] 图 17 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例七的结构示意图。

具体实施方式

[0093] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0094] 本发明实施例涉及的方法主要支持对等网络(Peer to Peer，简称P2P)拓扑，在该P2P拓扑下，RB之间是物理直连的。

[0095] 图 1 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例一流程图，图 2 为本发明实施例提供的多链接半透明互联网络的结构示意图一。该方法适用于 TRILL 网络，该 TRILL 网络包括至少三个 RB。本实施例涉及的方法的执行主体可以上述至少三个 RB 中的第二 RB。该方法具体包括：

[0096] S101：第二 RB 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文；其中，该第一 RB 为 TRILL 网络中的转发网络设备(Transit RB)，第二 RB 为 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB。

[0097] 具体的，主机间的通信可以通过 TRILL 网络内部的 TRILL 封装、转发和解封装处理等过程实现，该 TRILL 网络中包含多个 RB，这些 RB 执行的功能不尽相同，例如：入网络设备(Ingress RB)是用户报文进入 TRILL 网络中的第一个 RB，主要的功能是将用户报文封装成为 TRILL 报文；转发网络设备(Transit RB)主要执行 TRILL 网络中 TRILL 报文的转发过程；出网络设备(Egress RB)是将 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后送出 TRILL 网络的最后一个 RB。

[0098] 参见图 2,当第二主机需要将自身的第一用户报文发送给第一主机,以实现与第一主机间的通信时,第二主机发送第一用户报文给 TRILL 网络中的 Ingress RB,该 Ingress RB 在接收到第一用户报文时,对第一用户报文进行 MAC 学习,即学习该第一用户报文的源 MAC 地址,也就是发送该第一用户报文的第二主机的 MAC 地址(第二 MAC 地址),并建立第二 MAC 地址与 IngressRB 的映射关系。

[0099] 之后,Ingress RB 对第一用户报文进行 TRILL 封装,将该第一用户报文封装成为第一 TRILL 报文,并转发给 TRILL 网络中的 Transit RB,并在该 TRILL 网络中的 Transit RB 之间进行转发。

[0100] S102 :第二 RB 对上述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一 TRILL 报文中的第一用户报文。

[0101] 具体的,上述第一 TRILL 报文在 TRILL 网络中的 Transit RB 间进行转发,并经过第一 RB 转发给第二 RB(该第二 RB 为 TRILL 网络中的倒数第二个 RB),第二 RB 对该第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取该第一 TRILL 报文中的第一用户报文。可选的,在 TRILL 网络仅包括 3 个 RB 的情况下,上述第一 RB 可以为 Ingress RB,即第二主机发送的第一用户报文可以直接发送给第一 RB,由第一 RB 完成 TRILL 封装的过程。

[0102] S103 :第二 RB 将上述第一用户报文发送给第三 RB,以使第三 RB 将上述第一用户报文转发给与第三 RB 互联的第一主机;其中,该第三 RB 为 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB。

[0103] 需要注意的是,本发明实施例提供的方法,第三 RB 作为 TRILL 网络中的 Egress RB,可以执行第一用户报文的转发,而对第一 TRILL 报文的 TRILL 解封装由倒数第二个 RB(第二 RB)执行;也就是说,本发明实施例提供的方法由 TRILL 网络中的 RB 共同完成了 TRILL 封装、TRILL 解封装以及用户报文的转发,即在 Egress RB 上叠加了三层网关(例如 IP GW)的转发处理能力,而无需像现有技术一样通过 TRILL 网络内部的 RB 完成 TRILL 封装和 TRILL 解封装,并通过在 TRILL 网络外部外挂网关的方式完成用户报文的转发,简化了组网的复杂度,节约了组网成本。另外,Egress RB 原来的 TRILL 解封装由第二 RB 代替完成,Egress RB 仅负责用户报文的转发,因而降低了 Egress RB 上的处理压力,提升整网的性能。

[0104] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法,通过 TRILL 网络中的倒数第二个 RB(第二 RB)代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一用户报文;并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发,从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW,降低了组网的复杂度和成本。

[0105] 图 3 为本发明提供的多链接半透明互联网报文的处理方法实施例二的方法流程图,图 4 为本发明提供的实施例提供的多链接半透明互联网报文的结构示意图二,即图 4 是在图 2 的基础上示出的具体的 TRILL 网络的结构图,该 TRILL 网络中包括第一 RB、第二 RB 和第三 RB 三个网络设备;其中,第一 RB 和第三 RB 为 TRILL 网络的边缘设备;第二 RB 为 Transit RB,负责 TRILL 网络内部 TRILL 报文的转发。本实施例涉及的方法是通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与倒数第二跳 RB 进行倒数第二跳弹出能力的协商以及倒数第二跳弹出请求和响应的具体过程,该倒数第二跳弹出能力指的是倒数第二个 RB 能否代替 Egress RB 对所接收到的 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。进一步地,在图 1 所示实施例的基础上,在 S101 之前,该方法还包括:

[0106] S201 :第二 RB 接收第三 RB 发送的第一请求消息 ;其中,该第一请求消息用于请求第二 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装。

[0107] S202 :第二 RB 向第三 RB 发送第一响应消息。

[0108] 具体的,是否需要执行倒数第二跳弹出的请求和相应的动作,可以人为指定,也可以通过和其他功能的关联(如 IP GW 的配置)自动发起。第三 RB 需要向第二 RB 发送第一请求消息,该第一请求消息用于请求第二 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装 ;之后,第二 RB 向第三 RB 发送第一响应消息,以告知第三 RB 自己可以代替第三 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装。

[0109] 在上述 S201 之前,可选的,上述方法还可以包括 :第二 RB 与第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商,以使第三 RB 获知第二 RB 是否具有对第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。

[0110] 具体的,第二 RB 与第三 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商,该倒数第二跳弹出能力指的是第二 RB 是否具有对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力,且该倒数第二跳弹出能力的在 TRILL 网络中的 RB 间建立邻接关系时即完成协商。

[0111] 可选的,上述倒数第二跳能力协商的过程,可以在中间系统到中间系统 (Intermediate system to intermediate system,以下简称 ISIS) 协议中的 Hello (IIH) 报文中携带和交互。可以有两种实现方式,分别是 :

[0112] 第一种 :即可以通过扩展新的标签长度值(Tag-Length-Value,以下简称 TLV) 来实现。

[0113] 第二种 :通过使用 IIH 报文中的 Reserved 字段来实现。此时需要使用 3 个 bit 的 Reserved 字段,一个 bit 用于倒数第二跳弹出的能力协商,另外两个 bit 用于倒数第二跳弹出的请求和响应。

[0114] 进一步地,在上述实施例的基础上,上述第二 RB 将所述用户报文发送给第三 RB,具体包括 :第二 RB 接收第三 RB 发送的第三 RB 根据第一主机发送的第二用户报文学习到的第一主机的 MAC 地址与第三 RB 的映射关系 ;并根据第一 MAC 地址将第一用户报文发送给第三 RB。

[0115] 具体的,第三 RB 也会接收到第一主机发送的第二用户报文,第三 RB 会学习该第二用户报文的 MAC 地址,即学习到发送该第二用户报文的第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系。第三 RB 将第一 MAC 地址和第三 RB 的映射关系同步给第二 RB,使得第二 RB 在对第一 TRILL 报文解封装之后,根据所同步的第一 MAC 地址将第一用户报文转发给第三 RB,并由第三 RB 完成标准的 L2/L3 转发处理,该 L2/L3 转发处理即为将第一用户报文转发给与第三 RB 连接的第一主机。

[0116] 可选的,第二 RB 还可以在对第一 TRILL 报文解封装的过程中学习到第三 RB 和第一主机的第一 MAC 地址的映射关系,从而将解 TRILL 封装之后的第一用户报文转发给第三 RB,并由第三 RB 完成标准的 L2/L3 转发处理。

[0117] 需要注意的是,在 TRILL 网络的返程流量中,原来的 Egress RB 变为 Ingress RB,原来的 Ingress RB 变为 Egress RB。如图 4 中所示的 TRILL 网络结构,当第二主机向第一主机发送第一用户报文的时候,第一 RB 为 Ingress RB,第三 RB 为 Egress RB ;当第一主机向第二主机发送第二用户报文时,第三 RB 就成为 Ingress RB,第一 RB 为 Egress RB。

[0118] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法，通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商，当 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 具有倒数第二跳弹出能力时，代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取第一用户报文；并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发，从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW，降低了组网的复杂度和成本，同时也降低了 Egress RB 上的处理压力。

[0119] 图 5 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例三的方法流程图。本实施例涉及的方法是 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 需要模拟 Egress RB 对第一用户报文的 MAC 地址进行学习，并且关闭 Egress RB 上对第一用户报文的 MAC 学习。在上述实施例的基础上，在 S102 之后，S103 之前，该方法还包括：

[0120] S301：第二 RB 根据第一用户报文学习发送该第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的 Ingress RB 的映射关系。

[0121] S302：第二 RB 将第二 MAC 地址发送给第三 RB，以使第三 RB 将第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，该第二 TRILL 报文的目的标识名（Nickname）为 Ingress RB。

[0122] 具体的，第二 RB 对自身所接收到的第一 TRILL 报文进行解封装后，可以根据第一用户报文学习到发送该第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系。

[0123] 参照图 4 中的 TRILL 网络结构，当第二主机发送第一用户报文给第一主机时，这里的 Ingress RB 即为上述第一 RB，则第二 RB 根据第一用户报文学习到的就是第二 MAC 地址和第一 RB 的映射关系。需要注意的是，此时作为 Egress RB 的第三 RB 上要关闭原来的 MAC 学习过程，因为当第二 RB 将第一用户报文发给第三 RB 时，第三 RB 所接收到的不是 TRILL 封装的报文，本发明实施例中涉及的方法只用于单向流量，当 Egress RB 收到非 TRILL 封装的用户报文的时候，无需执行 MAC 学习。

[0124] 第二 RB 将第二 MAC 地址同步给第三 RB，使得第三 RB 在返程流量时，将接收到第一主机发送的第二用户报文封装成为第二 TRILL 报文，并将该第二 TRILL 报文中的目的 Nickname 封装为第一 RB。可选的，上述第二 MAC 地址在控制层同步给第三 RB，可以通过扩展 TLV 实现，或通过终端地址交互（End Station Address Distribution Information，以下简称 ESADI）协议实现。

[0125] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法，通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商，当 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 具有倒数第二跳弹出能力时，代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取第一用户报文；并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发，从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW，降低了组网的复杂度和成本，同时也降低了 Egress RB 上的处理压力。

[0126] 图 6 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例四的方法流程图。本实施例涉及的方法是针对 TRILL 网络中的返程流量的处理过程。具体的，在上述实施例的基础上，在 S103 之后，该方法还包括：

[0127] S401：第二 RB 接收第三 RB 发送的第二 TRILL 报文。

[0128] S402 :第二 RB 将第二 TRILL 报文转发给第一 RB, 以使第一 RB 根据第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将第二 TRILL 报文发送给 Ingress RB, 并使得 Ingress RB 对第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给第二主机。

[0129] 具体的, 当上述第二 RB 将第一用户报文发送给第三 RB 之后, 第三 RB 将该第一用户报文转发给第一主机。同时, 第三 RB 此时也接收到第一主机发送的第二用户报文, 因此, 第三 RB 将该第二用户报文封装成第二 TRILL 报文, 该 TRILL 报文的目的 Nickname 是该 TRILL 网络中的第一用户报文的 Ingress RB。

[0130] 之后, 第三 RB 将该第二 TRILL 报文发送给第二 RB。需要注意的是, 在 TRILL 网络返程流量时, 第二 RB 不再执行倒数第二跳弹出。第二 RB 将所接收到的第二 TRILL 报文转发给第一 RB, 并由第一 RB 通过其他的 Transit RB 转发给 Ingress RB。此时, 该 Ingress RB 实际上是返程时的最后一跳 RB (此时也就是 Egress RB), 因此该 Ingress RB 也可以如前述实施例中所描述的向与其邻接的 Transit RB 发送倒数第二跳弹出的请求消息, 以请求与其邻接的 Transit RB 代替自己执行第二 TRILL 报文的解封装, 以获取第二用户报文。当该 Ingress RB 获取到该第二用户报文后, 根据自身与第二主机的第二 MAC 地址的映射关系 (实施例一中第一 RB 已学习到了第二 MAC 地址与第一 RB 的映射关系了), 将该第二用户报文转发给第二主机。

[0131] 同样的, 若是图 4 所示的 TRILL 网络结构, 即就是第二 RB 将该第二 TRILL 报文转发给第一 RB, 因为第一 RB 实际上就是 Ingress RB(也是返程时的 Egress RB)。此时, 第一 RB 可以执行标准的 TRILL 转发处理, 也可以请求第二 RB 对第二 TRILL 报文执行解封装, 自己只执行第二用户报文的转发即可。

[0132] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法, 通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商, 当 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 具有倒数第二跳弹出能力时, 代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装, 获取第一用户报文; 并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发, 从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW, 降低了组网的复杂度和成本, 同时也降低了 Egress RB 上的处理压力。

[0133] 图 7 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例五的方法流程图, 该方法适用于 TRILL 网络, 该 TRILL 网络包括至少三个 RB。如图 7 所示, 该方法包括如下步骤:

[0134] S501 :第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文; 其中, 该第一用户报文为第二 RB 对第一 RB 发送的第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后所获取的报文; 上述第一 RB 为 TRILL 网络中的 Transit RB, 第二 RB 为 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB, 第三 RB 为 TRILL 网络中的 Egress RB。

[0135] 具体的, 可以继续参见图 2 所示的 TRILL 网络结构, 当第二主机需要将自身的第一用户报文发送给第一主机, 以实现与第一主机间的通信时, 第二主机发送第一用户报文给 TRILL 网络中的 Ingress RB, 该 Ingress RB 在接收到第一用户报文时, 对第一用户报文进行 MAC 学习, 即学习该第一用户报文的源 MAC 地址, 也就是发送该第一用户报文的第二主机的 MAC 地址(第二 MAC 地址), 并建立第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系。

[0136] 之后, Ingress RB 对第一用户报文进行 TRILL 封装, 将该第一用户报文封装成为

第一 TRILL 报文，并转发给 TRILL 网络中的 Transit RB，并在该 TRILL 网络中的 Transit RB 之间进行转发并经过第一 RB 转发给第二 RB（该第二 RB 为 TRILL 网络中的倒数第二个 RB），第二 RB 对该第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取该第一 TRILL 报文中的第一用户报文。

[0137] 可选的，在上述图 4 所示的 TRILL 网络仅包括 3 个 RB 的情况下，上述第一 RB 可以为 Ingress RB，即第二主机发送的第一用户报文可以直接发送给第一 RB，由第一 RB 完成 TRILL 封装的过程。

[0138] S502：第三 RB 将上述第一用户报文发送给与所述第三 RB 互联的第一主机。

[0139] 需要注意的是，本发明实施例提供的方法，第三 RB 作为 TRILL 网络中的 Egress RB，可以执行第一用户报文的转发，而对第一 TRILL 报文的 TRILL 解封装由倒数第二个 RB（第二 RB）执行；也就是说，本发明实施例提供的方法由 TRILL 网络中的 RB 共同完成了 TRILL 封装、TRILL 解封装以及用户报文的转发，即在 Egress RB 上叠加了三层网关（例如 IP GW）的转发处理能力，而无需像现有技术一样通过 TRILL 网络内部的 RB 完成 TRILL 封装和 TRILL 解封装，并通过在 TRILL 网络外部外挂网关的方式完成用户报文的转发，简化了组网的复杂度，节约了组网成本。另外，Egress RB 原来的 TRILL 封装由第二 RB 代替完成，Egress RB 仅负责用户报文的转发，因而降低了 Egress RB 上的处理压力，提升整网的性能。

[0140] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法，通过 TRILL 网络中的倒数第二个 RB（第二 RB）代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取第一用户报文；并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发，从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW，降低了组网的复杂度和成本。

[0141] 图 8 为本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法实施例六的流程图，本实施例涉及的方法是通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与倒数第二跳 RB 进行倒数第二跳弹出能力的协商的具体过程，该倒数第二跳弹出能力指的是倒数第二个 RB 能否代替 Egress RB 对所接收到的 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。进一步地，在图 7 所示实施例的基础上，在 S501 之前，该方法还包括：

[0142] S601：第三 RB 向第二 RB 发送第一请求消息；其中，该第一请求消息用于请求第二 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装。

[0143] S602：第三 RB 接收第二 RB 发送的第一响应消息。

[0144] 具体的，是否需要执行倒数第二跳弹出的动作，可以人为指定，也可以通过和其他功能的关联（如 IP GW 的配置）自动发起。第三 RB 需要向第二 RB 发送第一请求消息，该第一请求消息用于请求第二 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；之后，第二 RB 向第三 RB 发送第一响应消息，以告知第三 RB 自己可以代替第三 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装。

[0145] 在上述 S201 之前，可选的，上述方法还可以包括：第二 RB 与第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以使第三 RB 获知第二 RB 是否具有对第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。

[0146] 具体的，第二 RB 与第三 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商，该倒数第二跳弹出能力指的是第二 RB 是否具有对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力，且该倒数第二跳弹出能力的在 TRILL 网络中的 RB 间建立邻接关系时即完成协商。

[0147] 可选的,上述倒数第二跳能力协商的过程,可以在 ISIS 协议中的 Hello (IIH) 报文中携带和交互。可以有两种实现方式,分别是:

[0148] 第一种:即可以通过扩展新的 TLV 来实现。

[0149] 第二种:通过使用 IIH 报文中的 Reserved 字段来实现。此时需要使用 3 个 bit 的 Reserved 字段,一个 bit 用于倒数第二跳弹出的能力协商,另外两个 bit 用于倒数第二跳弹出的请求和响应。

[0150] 在上述实施例的基础上,上述第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文,具体包括:第三 RB 根据第一主机发送的第二用户报文学习第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系;并将第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系发送给第二 RB,以使第二 RB 根据第一 MAC 地址获知将第一用户报文发送给第三 RB;第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文。

[0151] 具体的,第三 RB 也会接收到第一主机发送的第二用户报文,第三 RB 会学习该第二用户报文的 MAC 地址,即学习到发送该第二用户报文的第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系。第三 RB 将第一 MAC 地址和第三 RB 的映射关系同步给第二 RB,使得第二 RB 在对第一 TRILL 报文解封装之后,根据所同步的第一 MAC 地址将第一用户报文转发给第三 RB,因而第三 RB 就接收到了第一用户报文,并将第一用户报文转发给与第三 RB 连接的第一主机。

[0152] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法,通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商,当 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 具有倒数第二跳弹出能力时,代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一用户报文;并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发,从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW,降低了组网的复杂度和成本,同时也降低了 Egress RB 上的处理压力。

[0153] 图 9 为本发明提供的多链路半透明互联报文的处理方法实施例七的流程图,本实施例涉及的方法是第三 RB 接收第二 RB 发送的第二 RB 根据第一用户报文学习到的第二主机的第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系的过程。在上述实施例的基础上,在 S502 之后,该方法还包括:

[0154] S701:第三 RB 接收第二 RB 发送的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的 Ingress RB 的映射关系;其中,该第二 MAC 地址为第二 RB 根据第一用户报文学习到的发送上述第一用户报文的第二主机的 MAC 地址。

[0155] 具体的,第二 RB 对自身所接收到的第一 TRILL 报文进行解封装后,可以根据第一用户报文学习到发送该第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系。继续参照图 4 中的 TRILL 网络结构,当第二主机发送第一用户报文给第一主机时,这里的 Ingress RB 即为上述第一 RB,则第二 RB 根据第一用户报文学习到的就是第二 MAC 地址和第一 RB 的映射关系。需要注意的是,此时作为 Egress RB 的第三 RB 上要关闭原来的 MAC 学习过程,因为当第二 RB 将第一用户报文发给第三 RB 时,第三 RB 所接收到的不是 TRILL 封装的报文,本发明实施例中涉及的方法只用于单向流量,当 Egress RB 收到非 TRILL 封装的用户报文的时候,无需执行 MAC 学习。

[0156] S702:第三 RB 根据第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系将第一主机发送的第

二用户报文封装为第二 TRILL 报文 ;其中,该第二 TRILL 报文的目的 Nickname 为 Ingress RB。

[0157] 具体的,第二 RB 将第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系同步给第三 RB,使得第三 RB 将接收到的第一主机发送的第二用户报文封装成为第二 TRILL 报文,并将该第二 TRILL 报文中的目的 Nickname 封装为 Ingress RB。若是图 4 中所示的 TRILL 网络结构,则该第二 TRILL 报文的目的 Nickname 就是第一 RB。

[0158] S703 :第三 RB 将第二 TRILL 报文发送给第二 RB,以使第二 RB 将第二 TRILL 报文转发给第一 RB。

[0159] 具体的,第三 RB 将该第二 TRILL 报文发送给第二 RB。需要注意的是,在 TRILL 网络返程流量时,第二 RB 不再执行倒数第二跳弹出。第二 RB 将所接收到的第二 TRILL 报文转发给第一 RB(实际上这里的第一 RB 就是 TRILL 网络中的倒数第三个 RB),并由第一 RB 通过其他的 Transit RB 转发给 Ingress RB。此时,该 Ingress RB 实际上是返程时的最后一跳 RB (此时也就是 Egress RB),因此该 Ingress RB 也可以如前述实施例中所描述的向与其邻接的 Transit RB 发送倒数第二跳弹出的请求消息,以请求与其邻接的 Transit RB 代替自己执行第二 TRILL 报文的解封装,以获取第二用户报文。当该 Ingress RB 获取到该第二用户报文后,根据自身与第二主机的第二 MAC 地址的映射关系(实施例五中第一 RB 已学习到了第二 MAC 地址与第一 RB 的映射关系了),将该第二用户报文转发给第二主机。

[0160] 同样的,若是图 4 所示的 TRILL 网络结构,即就是第二 RB 将该第二 TRILL 报文转发给第一 RB,因为第一 RB 实际上就是 Ingress RB(也是返程时的 Egress RB)。此时,第一 RB 可以执行标准的 TRILL 转发处理,也可以请求第二 RB 对第二 TRILL 报文执行解封装,自己只执行第二用户报文的转发即可。

[0161] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法,通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商,当 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 具有倒数第二跳弹出能力时,代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一用户报文;并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发,从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW,降低了组网的复杂度和成本,同时也降低了 Egress RB 上的处理压力。

[0162] 图 10 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理方法实施例八的流程图。本实施例涉及方法是第二 RB 代替第三 RB 对第一 TRIL 报文进行 TRILL 解封装的整体流程,本实施例具体 TRILL 结构以图 4 所示为例。该方法具体包括 :

[0163] S801 :第二 RB 与第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商,以使第三 RB 获知第二 RB 是否具有对第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力。

[0164] 具体的,第二 RB 与第三 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商,该倒数第二跳弹出能力指的是第二 RB 是否具有对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力,且该倒数第二跳弹出能力的在 TRILL 网络中的 RB 间建立邻接关系时即完成协商。

[0165] 可选的,上述倒数第二跳能力协商的过程,可以在 ISIS 协议中的 Hello (IIH) 报文中携带和交互。可以有两种实现方式,分别是 :

[0166] 第一种 :即可以通过扩展新的标签长度值(Tag-Length-Value,以下简称 TLV)来实现。

[0167] 第二种 :通过使用 IIH 报文中的 Reserved 字段来实现。此时需要使用 3 个 bit 的 Reserved 字段,一个 bit 用于倒数第二跳弹出的能力协商,另外两个 bit 用于倒数第二跳弹出的请求和响应。

[0168] S802 :第三 RB 向第二 RB 发送第一请求消息 ;其中,该第一请求消息用于请求第二 RB 备对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装。

[0169] S803 :第二 RB 向第三 RB 发送第一响应消息。

[0170] 具体的,是否需要执行倒数第二跳弹出的请求和相应的动作,可以人为指定,也可以通过和其他功能的关联(如 IP GW 的配置)自动发起。第三 RB 需要向第二 RB 发送第一请求消息,该第一请求消息用于请求第二 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装 ;之后,第二 RB 向第三 RB 发送第一响应消息,以告知第三 RB 自己可以代替第三 RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装。

[0171] S804 :第二 RB 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 互联报文。

[0172] S805 :第二 RB 对上述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一 TRILL 报文中的第一用户报文。

[0173] 具体的,继续参见图 4 所示的 TRILL 网络结构,当第二主机需要将自身的第一用户报文发送给第一主机,以实现与第一主机间的通信时,第二主机发送第一用户报文给 TRILL 网络中的第一 RB (此时是 TRILL 网络中的 Ingress RB),该第一 RB 在接收到第一用户报文时,对第一用户报文进行 MAC 学习,即学习该第一用户报文的源 MAC 地址,也就是发送该第一用户报文的第二主机的 MAC 地址(第二 MAC 地址),并建立第二 MAC 地址与第一 RB 的映射关系。

[0174] 之后,第一 RB 对第一用户报文进行 TRILL 封装,将该第一用户报文封装成为第一 TRILL 报文,并转发第二 RB,由第二 RB 对该第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,以获取第一用户报文。

[0175] S806 :第二 RB 根据第一用户报文学习发送该第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与第一 RB 的映射关系。

[0176] S807 :第二 RB 将第二 MAC 地址发送给第三 RB。

[0177] 具体的,第二 RB 在对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装获取第一用户报文之后,对该第一用户报文进行学习,获知第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的第一 RB 的映射关系,并将其发送给第三 RB。

[0178] S808 :第三 RB 向第二 RB 发送第三 RB 根据第一主机发送的第二用户报文学习到的第一主机的 MAC 地址与第三 RB 的映射关系。

[0179] S809 :第二 RB 接收第三 RB 发送的第一主机的 MAC 地址与第三 RB 的映射关系 ;并根据第一 MAC 地址将第一用户报文发送给第三 RB。

[0180] S810 :第三 RB 接收第二 RB 发送的第一用户报文,并将第一用户报文发送转发给第一主机。

[0181] 具体的,第三 RB 也会接收到第一主机发送的第二用户报文,第三 RB 会学习该第二用户报文的 MAC 地址,即学习到发送该第二用户报文的第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系。第三 RB 将第一 MAC 地址和第三 RB 的映射关系同步给第二 RB,使得第二 RB 在对第一 TRILL 报文解封装之后,根据所同步的第一 MAC 地址将第一用户报文转发给第三 RB,

并由第三 RB 完成标准的 L2/L3 转发处理,该 L2/L3 转发处理即为将第一用户报文转发给与第三 RB 连接的第一主机。

[0182] 可选的,第二 RB 还可以在对第一 TRILL 报文解封装的过程中学习到第三 RB 和第一主机的第一 MAC 地址的映射关系,从而将解 TRILL 封装之后的第一用户报文转发给第三 RB,并由第三 RB 完成标准的 L2/L3 转发处理。

[0183] S811 :第三 RB 根据第二 RB 发送的第二 MAC 地址将第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文,并发送给第二 RB ;其中,该第二 TRILL 报文的目的 Nickname 为 Ingress RB。

[0184] S812 :第二 RB 将第二 TRILL 报文转发给第一 RB,以使第一 RB 根据第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将第二 TRILL 报文发送给 Ingress RB,并使得 Ingress RB 对第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给第二主机。

[0185] 具体的,第三 RB 在接收到第一主机发送的第二用户报文以及第二 RB 发送的第二 MAC 地址之后,将自身所接收到的第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文,该 TRILL 报文的目的 Nickname 是该 TRILL 网络中的 Ingress RB。

[0186] 之后,第三 RB 将该第二 TRILL 报文发送给第二 RB。需要注意的是,在 TRILL 网络返程流量时,第二 RB 不再执行倒数第二跳弹出。第二 RB 将所接收到的第二 TRILL 报文转发给第一 RB。此时,第一 RB 可以执行标准的 TRILL 转发处理,也可以请求第二 RB 对第二 TRILL 报文执行解封装,自己只执行第二用户报文的转发即可。

[0187] 本发明实施例提供的多链路半透明互联网报文的处理方法,通过 TRILL 网络中的 Egress RB 与 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 之间进行倒数第二跳弹出能力的协商,当 TRILL 网络中的倒数第二个 RB 具有倒数第二跳弹出能力时,代替 Egress RB 对第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取第一用户报文;并由 Egress RB 完成对第一用户报文的转发,从而避免了在 TRILL 网络外部外挂 GW,降低了组网的复杂度和成本,同时也降低了 Egress RB 上的处理压力。

[0188] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0189] 图 11 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例一的结构示意图,该装置适用于多链接半透明互联 TRILL 网络,所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB,该装置可以集成在 TRILL 网络中的第二 RB 中,也可以为第二 RB,该第二 RB 为 TRILL 网络中的倒数第二个 RB。如图 11 所示,该装置包括:第一接收模块 10,用于接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文;其中,上述第一 RB 为上述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB;解封装模块 11,用于对上述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装,获取上述第一 TRILL 报文中的第一用户报文;第一发送模块 12,用于将上述第一用户报文发送给第三 RB,以使上述第三 RB 将上述第一用户报文转发给与上述第三 RB 互联的第一主机;其中,上述第三 RB 为上述 TRILL 网络中的出网络设备 EgressRB。

[0190] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置,可以执行上述方法实施例,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0191] 图 12 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例二的结构示意图，在上述图 11 所示实施例的基础上，上述装置还包括：第二接收模块 13，用于在上述第一接收模块 10 接收第一 RB 发送的第一 TRILL 报文之前，接收第三 RB 发送的第一请求消息；其中，上述第一请求消息用于请求上述解封装模块 11 对上述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；第二发送模块 14，用于向上述第三 RB 发送第一响应消息。

[0192] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0193] 进一步地，在上述图 12 所示实施例的基础上，进一步地，上述装置还可以包括能力协商模块 15，用于在所述第二接收模块 13 接收所述第三 RB 发送的第一请求消息之前，与所述第三 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以使所述第三 RB 获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文执行 TRILL 解封装的能力；其中，所述第二 RB 为所述 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB。上述第一发送模块 12，包括：第一接收单元 121，用于接收上述第三 RB 发送的所述第三 RB 根据上述第一主机发送的第二用户报文学习到的上述第一主机的第一媒体接入控制 MAC 地址与第三 RB 的映射关系；第一发送单元 122，用于根据上述第一 MAC 地址将上述第一用户报文发送给上述第三 RB。

[0194] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0195] 图 13 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例三的结构示意图，在上述图 12 所示实施例的基础上，上述装置还包括：学习模块 16，用于在上述解封装模块 11 对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装，获取上述第一 TRILL 报文中的第一用户报文之后，根据上述第一用户报文学习发送上述第一用户报文的第二主机的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系；第三发送模块 17，用于将上述第二 MAC 地址发送给上述第三 RB，以使上述第三 RB 将上述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，上述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为上述 Ingress RB。

[0196] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0197] 图 14 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例四的结构示意图，在上述图 13 所示实施例的基础上，上述装置还包括：第三接收模块 18，用于在上述第一发送模块 12 将上述第一用户报文发送给第三 RB 之后，接收上述第三 RB 发送的上述第二 TRILL 报文；第四发送模块 19，用于将上述第二 TRILL 报文转发给上述第一 RB，以使第一 RB 根据上述第二 TRILL 报文的目的 Nickname 将上述第二 TRILL 报文发送给上述 Ingress RB，并使得上述 Ingress RB 对第二 TRILL 报文进行 TRILL 解封装后发送给上述第二主机。

[0198] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0199] 图 15 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例五的结构示意图，该装置适用于多链接半透明互联 TRILL 网络，所述 TRILL 网络包括至少三个网络设备 RB。该装置可以集成在 TRILL 网络中的第三 RB 中，也可以为第三 RB，该第三 RB 为 TRILL 网络中的 Egress RB。如图 15 所示，该装置包括：第一接收模块 20，用于接收第二 RB 发送的第一用户报文；其中，该第一用户报文为第二 RB 对第一 RB 发送的第一 TRILL 报文进行 TRILL

解封装后所获取的报文；上述第一 RB 为上述 TRILL 网络中的转发网络设备 Transit RB，上述第二 RB 为 TRILL 网络中的倒数第二跳 RB；第一发送模块 21，用于将上述第一用户报文发送给与上述装置互联的第一主机。

[0200] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0201] 图 16 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例六的结构示意图，在上述图 16 所示实施例的基础上，该装置还包括：第二发送模块 22，用于在上述第一接收模块 20 接收第二 RB 发送的第一用户报文之前，向上述第二 RB 发送第一请求消息；其中，上述第一请求消息用于请求第二 RB 对上述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装；第二接收模块 23，用于接收第二 RB 发送的第一响应消息。

[0202] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

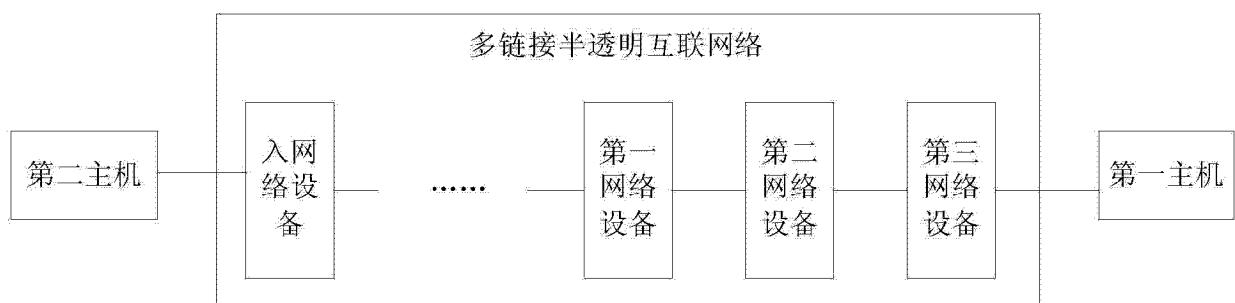
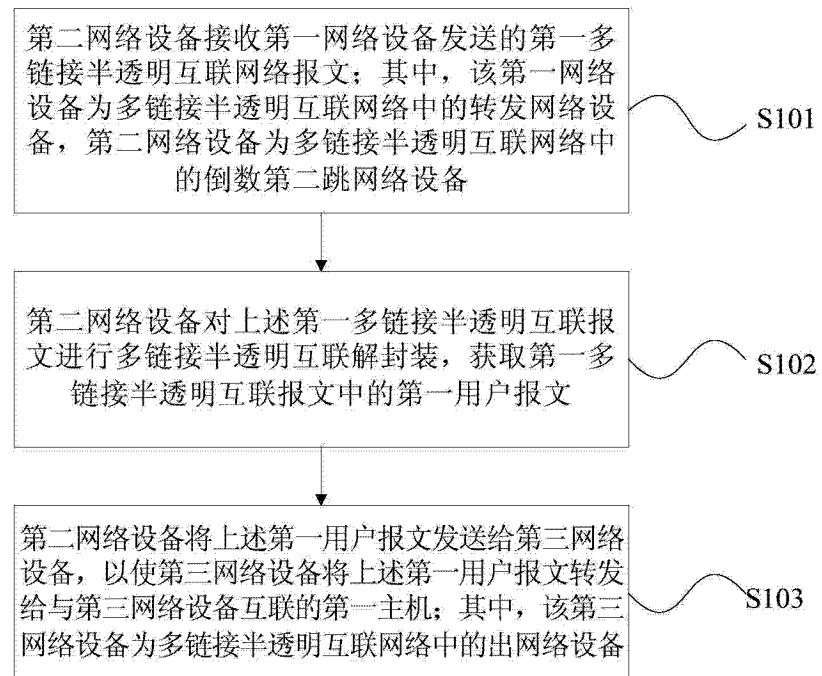
[0203] 在上述图 16 所示实施例的基础上，进一步地，上述装置还可以包括能力协商模块 24，用于在所述第二发送模块 22 向所述第二 RB 发送第一请求消息之前，与所述第二 RB 进行倒数第二跳弹出能力协商，以获知所述第二 RB 是否具有对所述第一 TRILL 报文进行 TRILL 解封装的能力。上述第一接收模块 20，包括：学习单元 201，用于根据上述第一主机发送的第二用户报文学习第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系；其中，上述第三 RB 为 TRILL 网络中的出网络设备 Egress RB；发送单元 202，用于将上述第一主机的第一 MAC 地址与第三 RB 的映射关系发送给上述第二 RB，以使第二 RB 根据上述第一媒体接入控制 MAC 地址获知将上述第一用户报文发送给第三 RB；接收单元 203，用于接收上述第二 RB 发送的第一用户报文。

[0204] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0205] 图 17 为本发明提供的多链接半透明互联报文的处理装置实施例七的结构示意图，在上述图 16 所示实施例的基础上，该装置还包括：第三接收模块 25，用于在上述第一接收模块 20 接收第二 RB 发送的第一用户报文之后，接收第二 RB 发送的第二 MAC 地址与 TRILL 网络中的入网络设备 Ingress RB 的映射关系；其中，上述第二 MAC 地址为第二 RB 根据上述第一用户报文学习到的发送上述第一用户报文的第二主机的 MAC 地址；封装模块 26，用于根据上述第二 MAC 地址与 Ingress RB 的映射关系将上述第一主机发送的第二用户报文封装为第二 TRILL 报文；其中，上述第二 TRILL 报文的目的标识名 Nickname 为 Ingress RB；第三发送模块 27，用于将上述第二 TRILL 报文发送给第二 RB，以使第二 RB 将上述第二 TRILL 报文转发给第一 RB。

[0206] 本发明实施例提供的多链接半透明互联报文的处理装置，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

[0207] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。



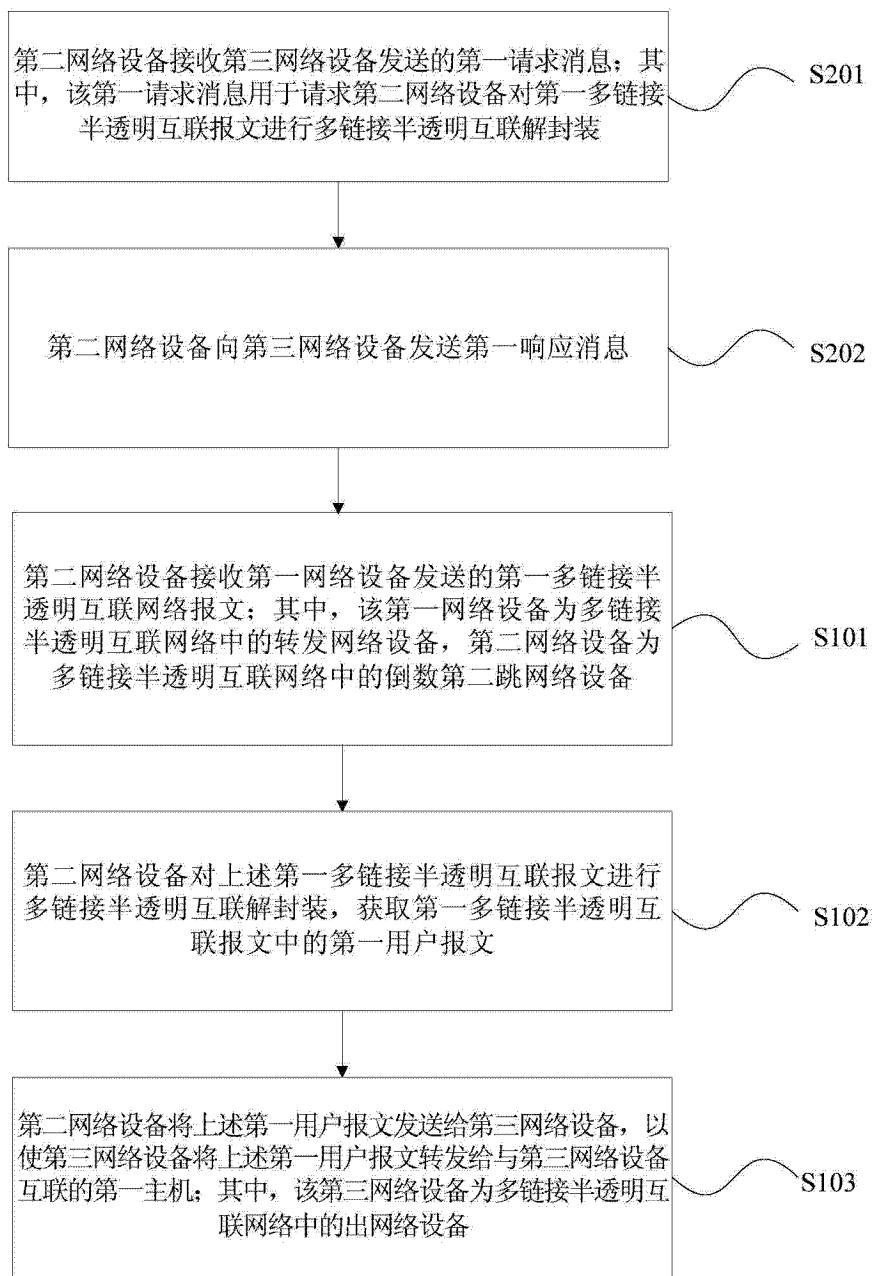


图 3

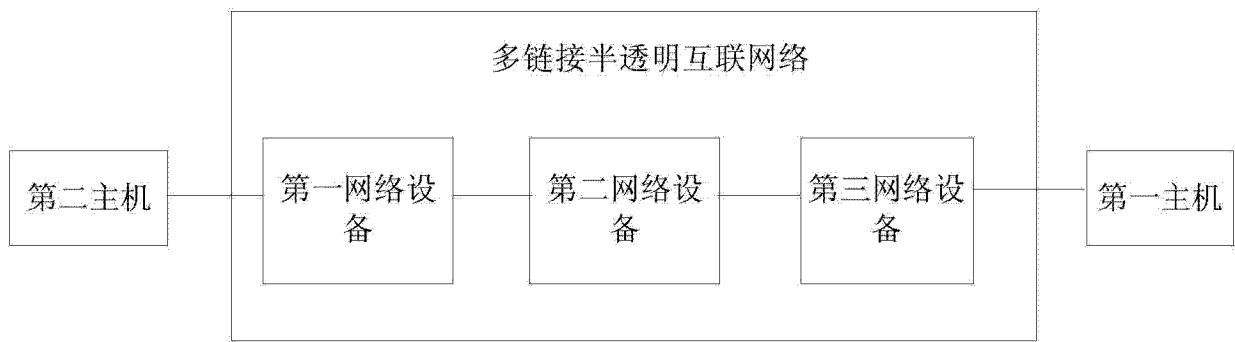


图 4

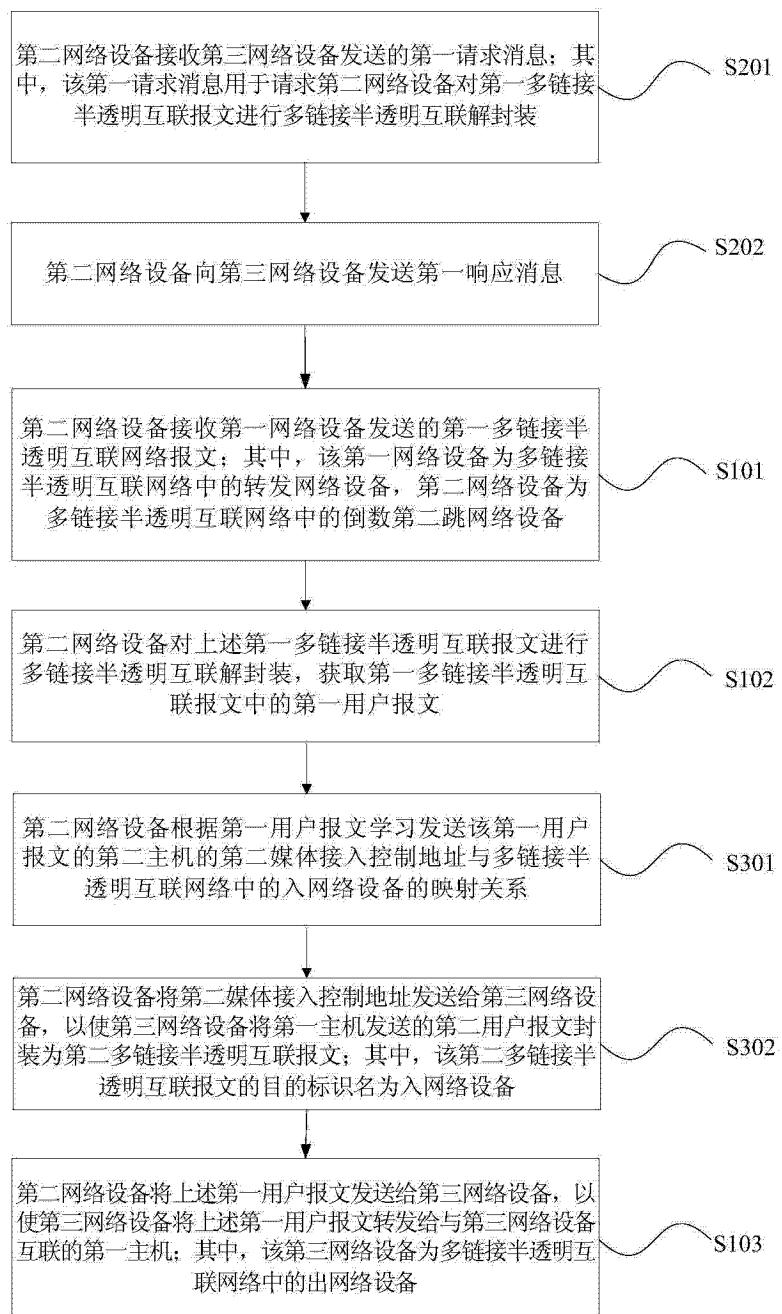


图 5

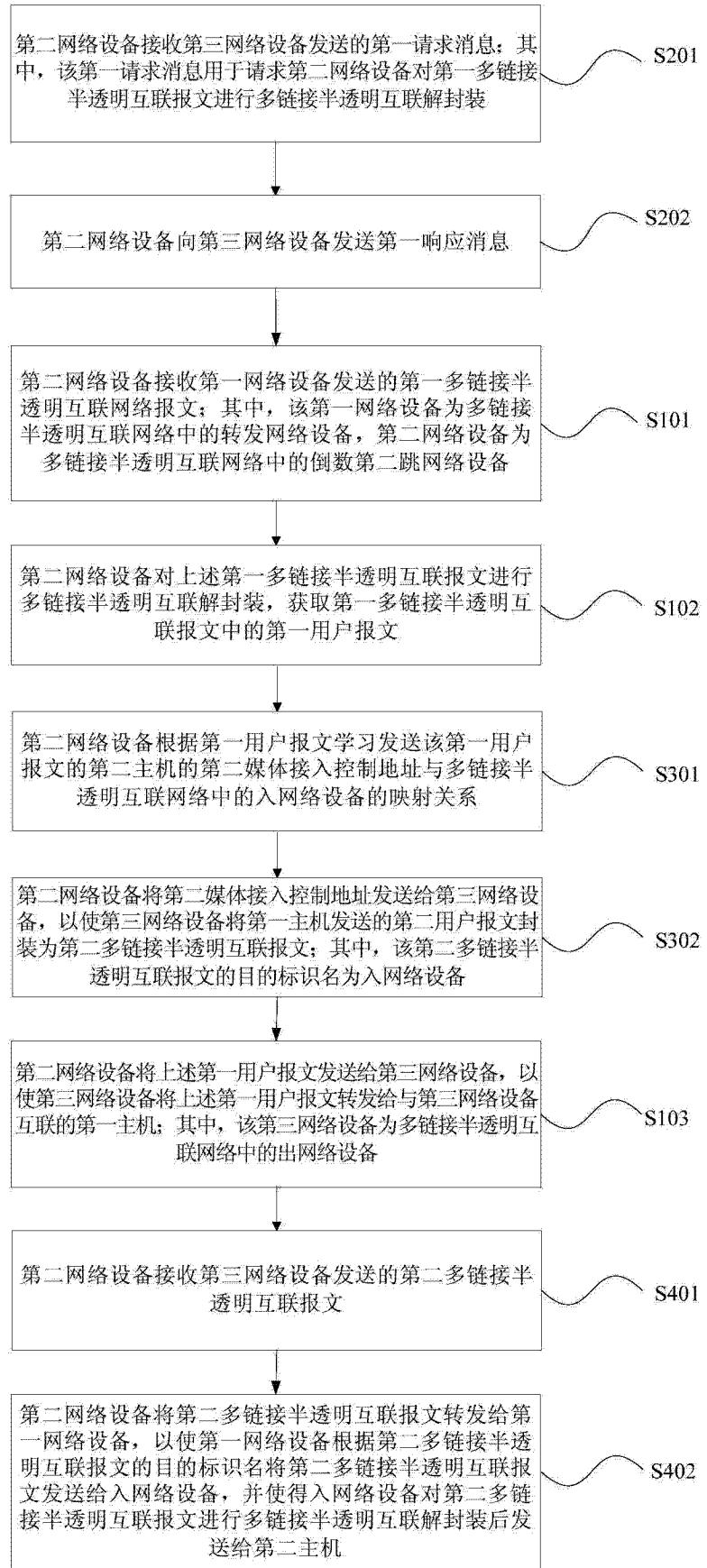


图 6

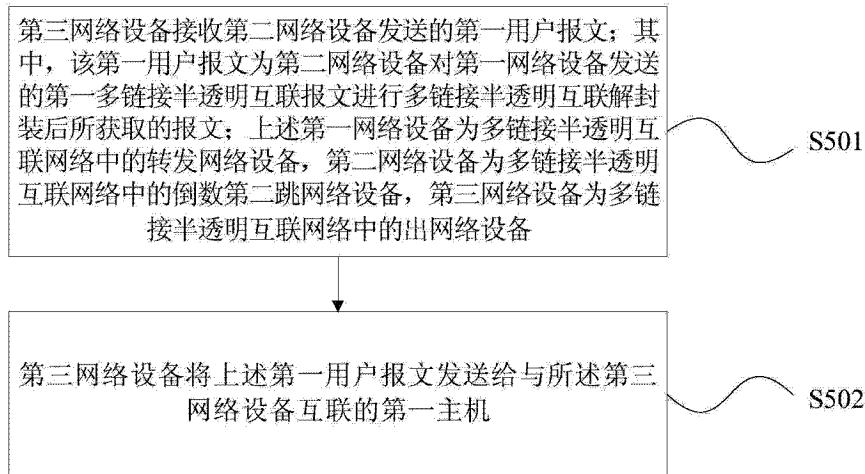


图 7

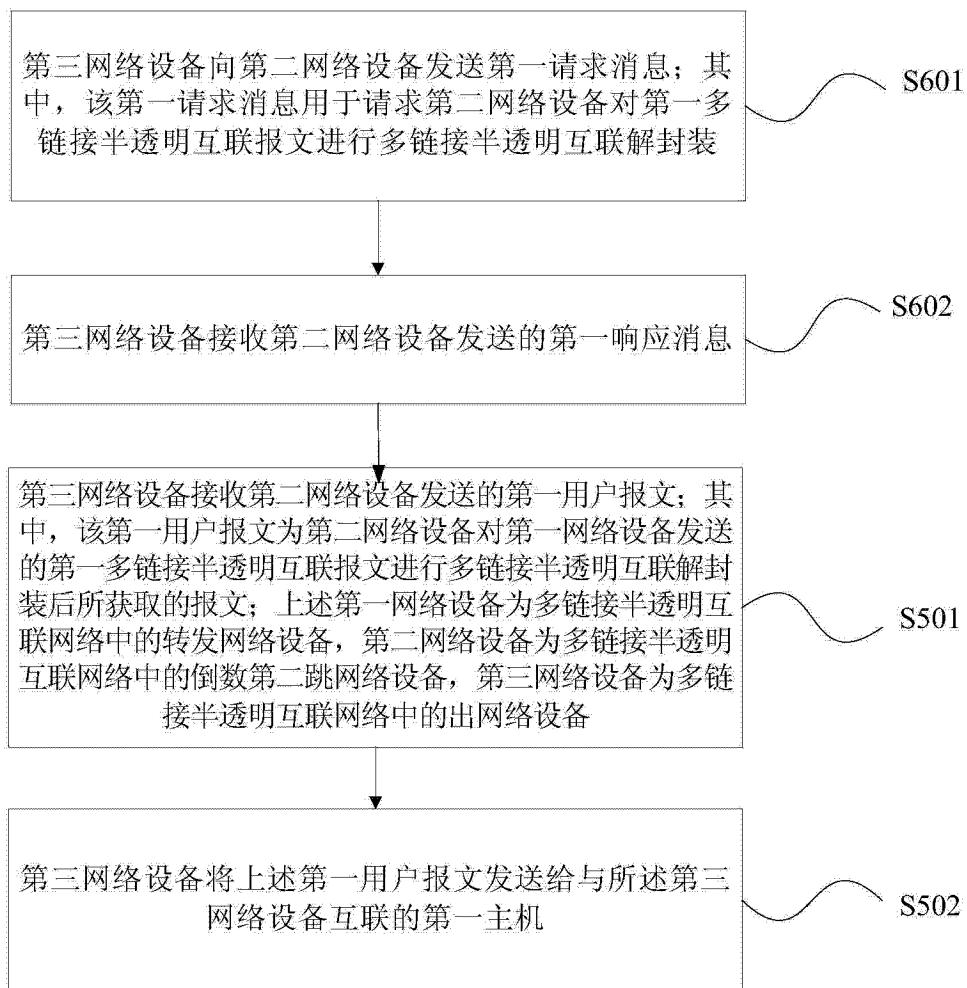


图 8

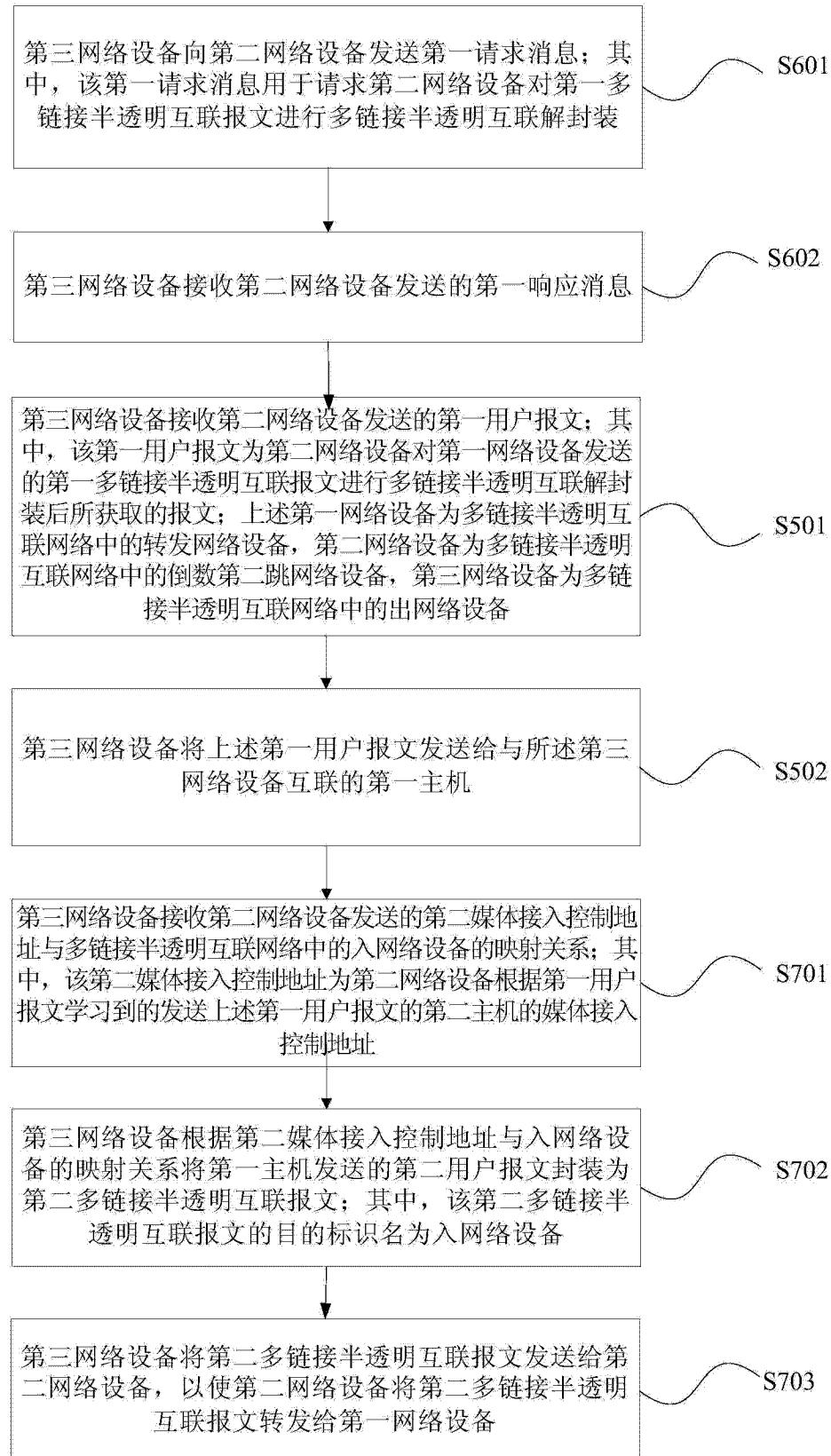


图 9

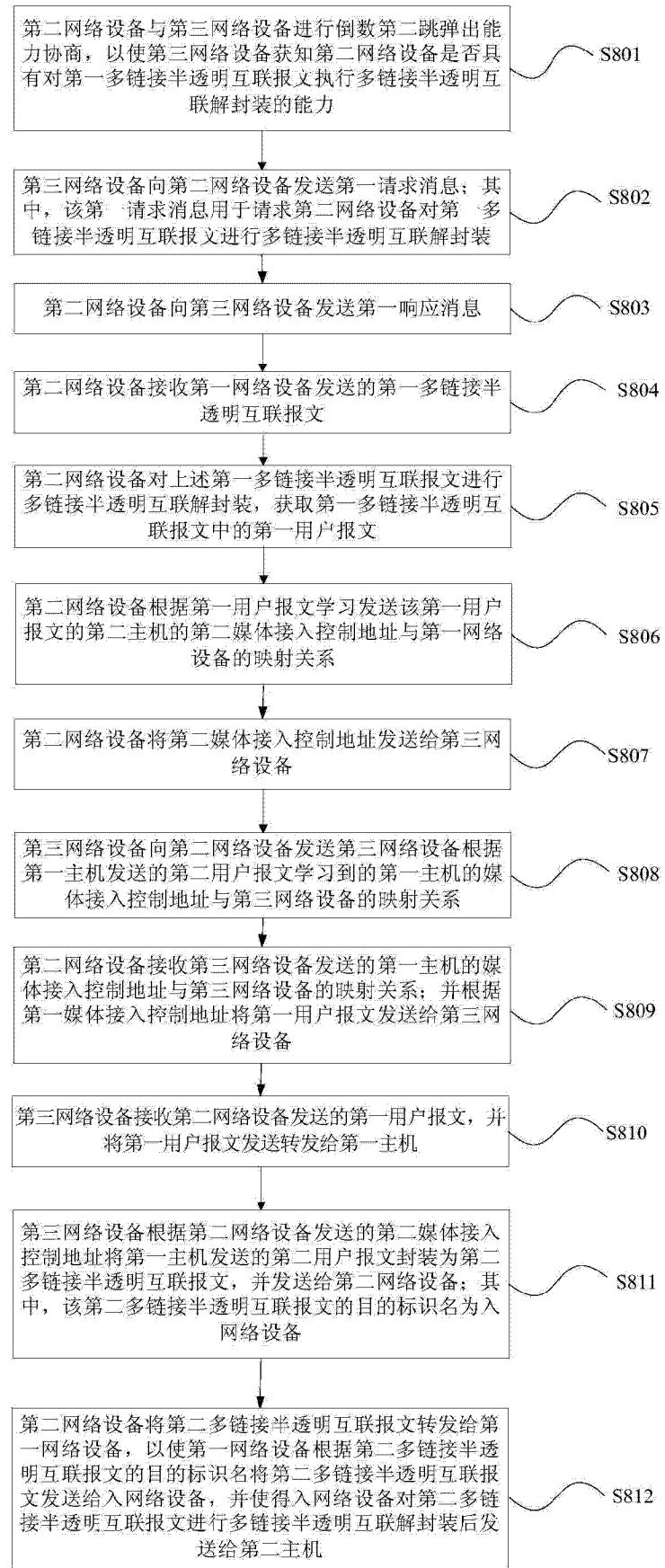


图 10

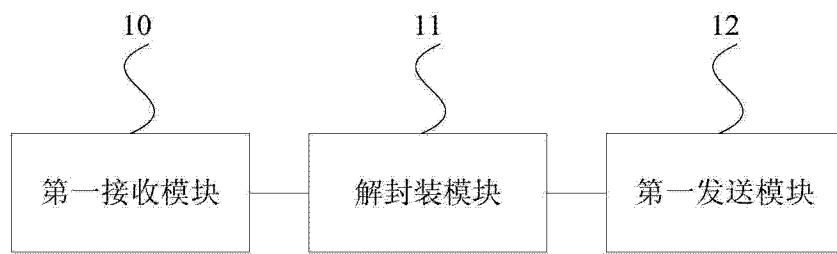


图 11

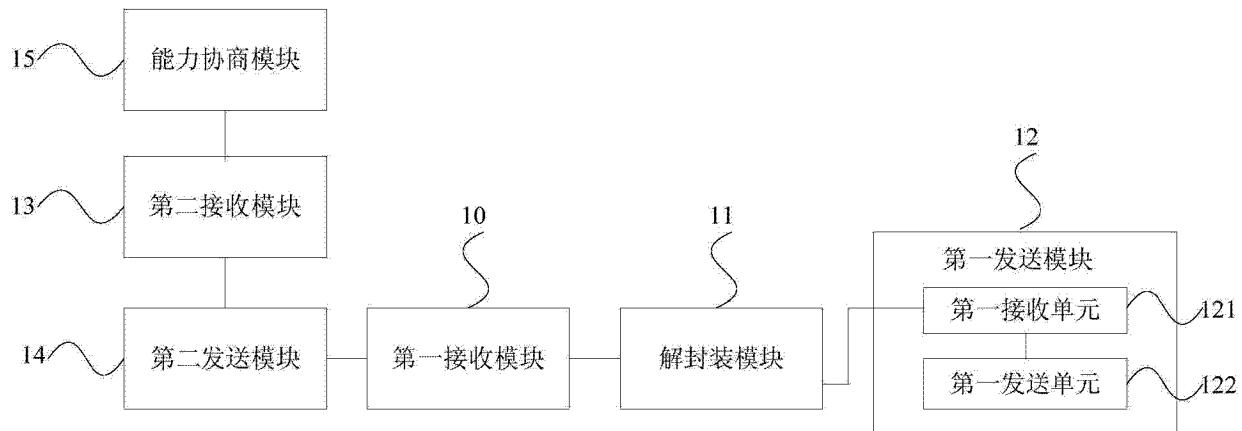


图 12

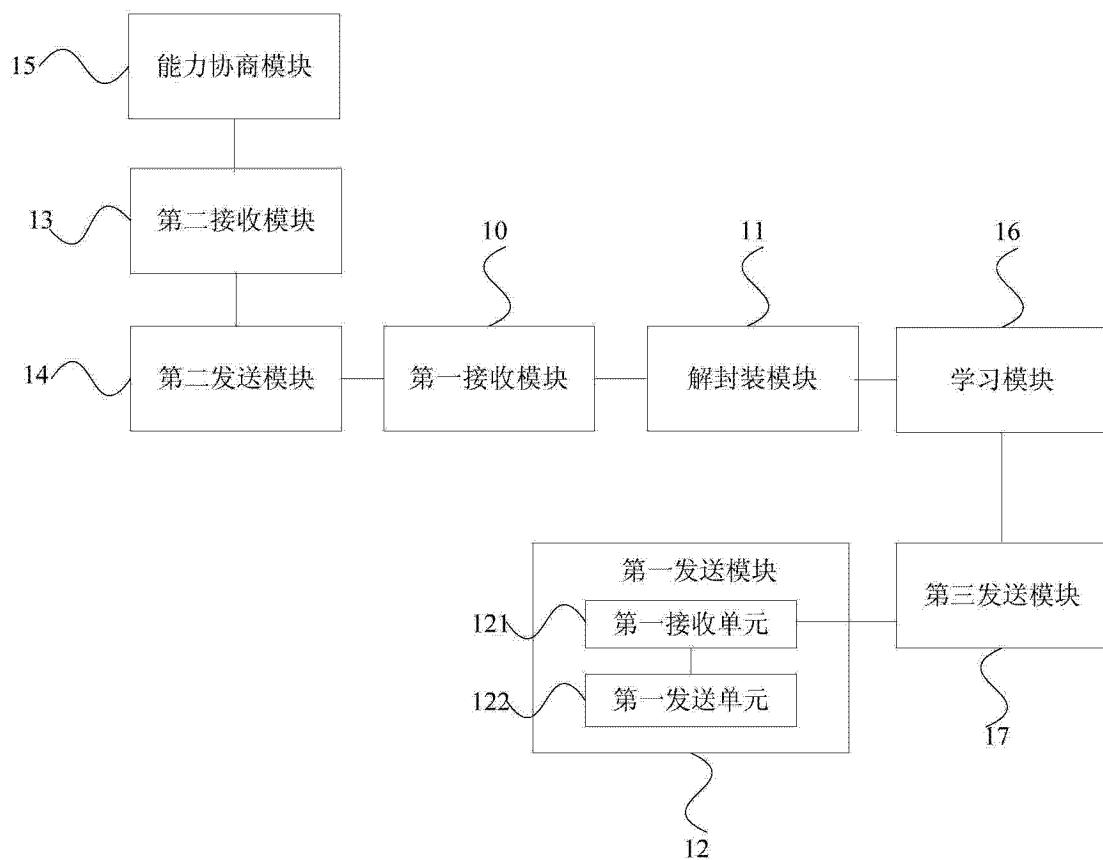


图 13

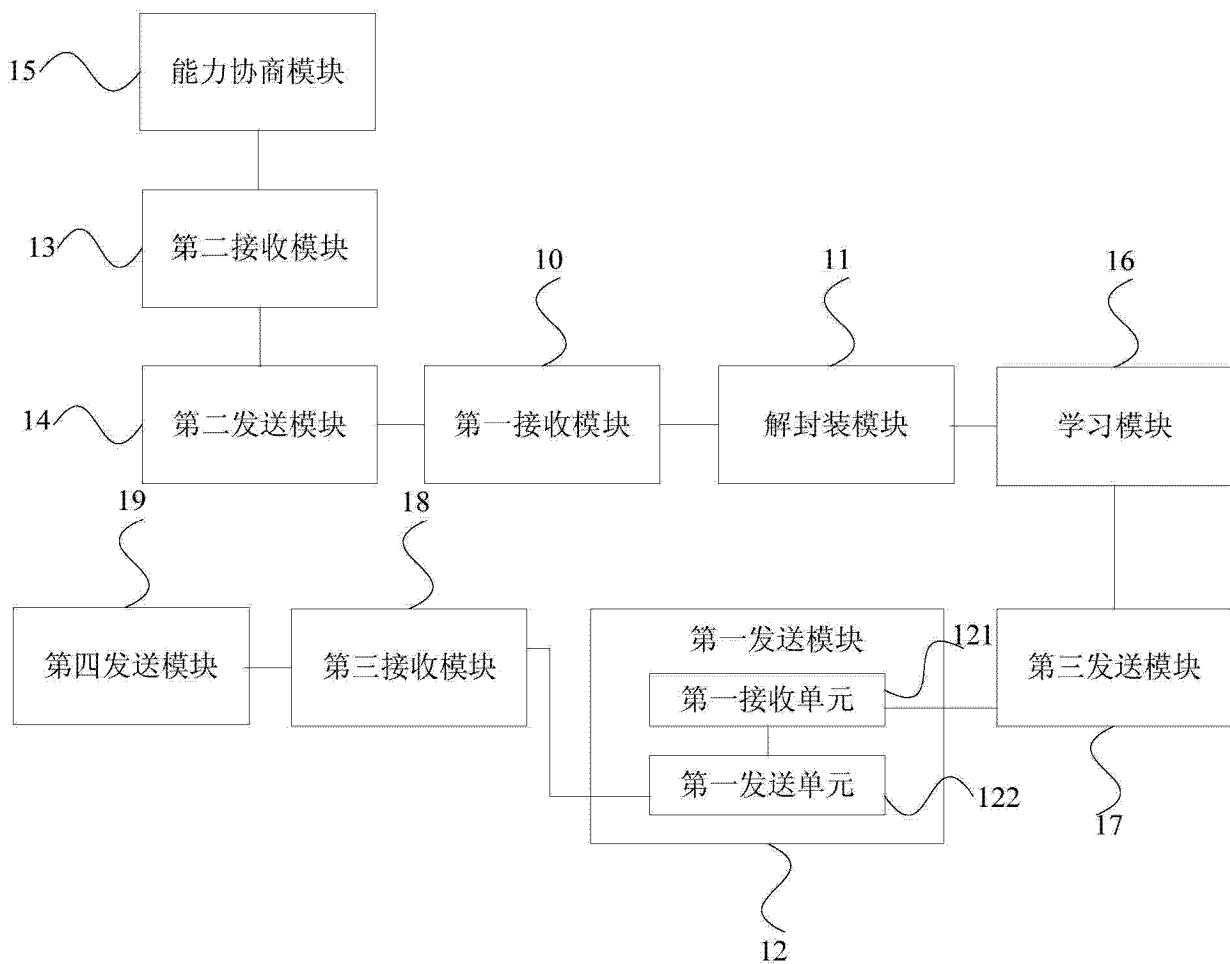


图 14

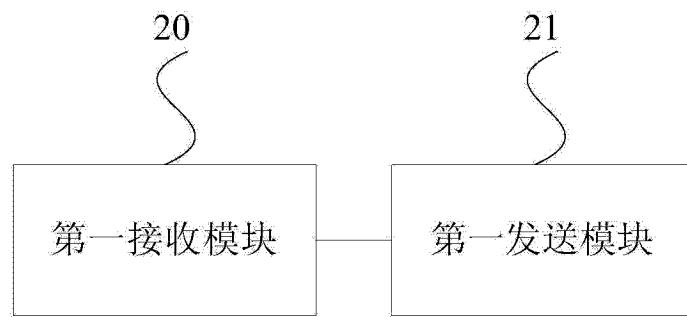


图 15

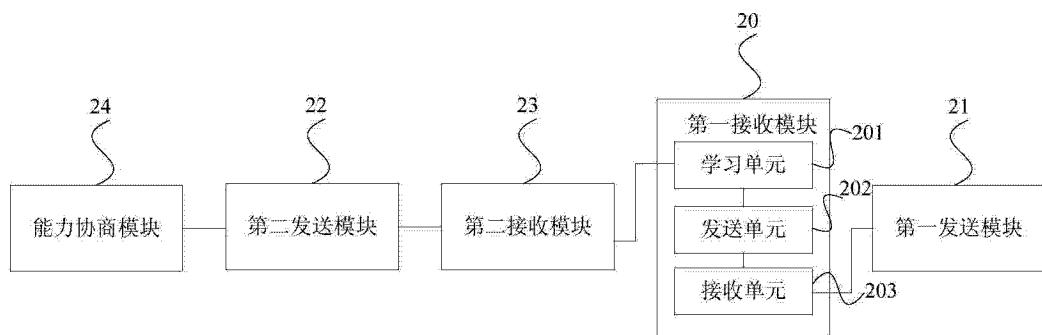


图 16

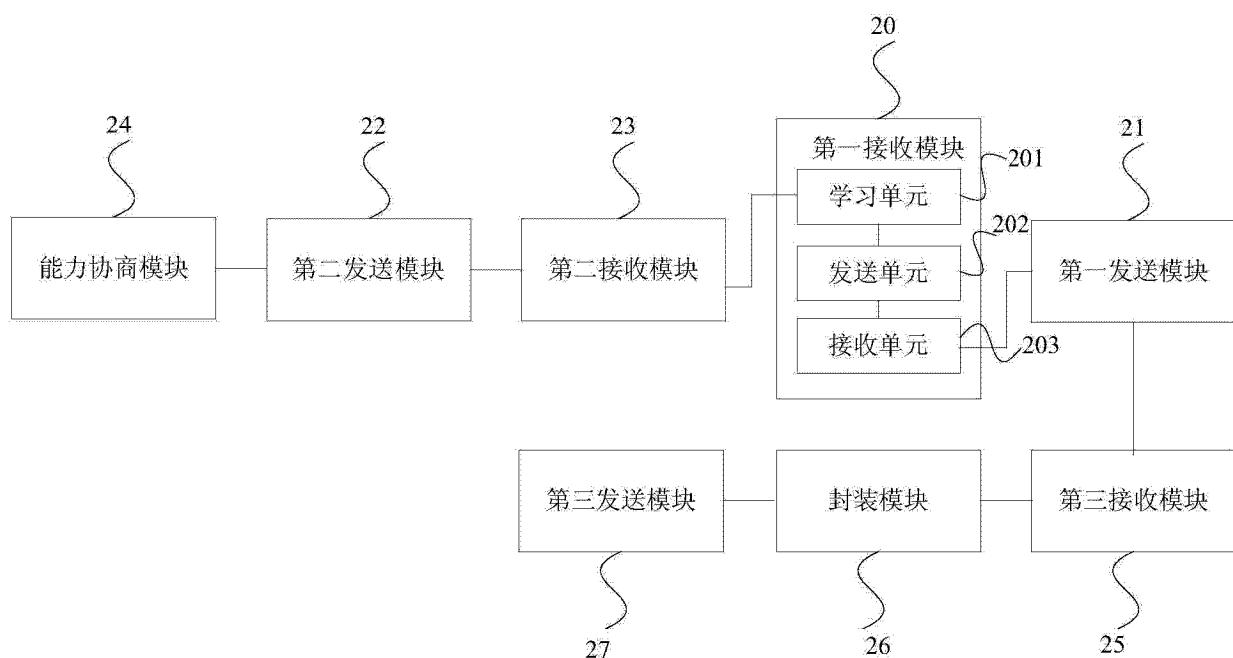


图 17