

# (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  
2021年8月26日 (26.08.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/164259 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H04L 12/911* (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/118829
- (22) 国际申请日: 2020年9月29日 (29.09.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202010109060.2 2020年2月21日 (21.02.2020) CN
- (71) 申请人: 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: 花荣荣 (HUA, Rongrong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 余舟毅 (YU, Zhouyi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 彭涛 (PENG, Tao); 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: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: PACKET TRANSMISSION METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 报文传输方法、装置及系统

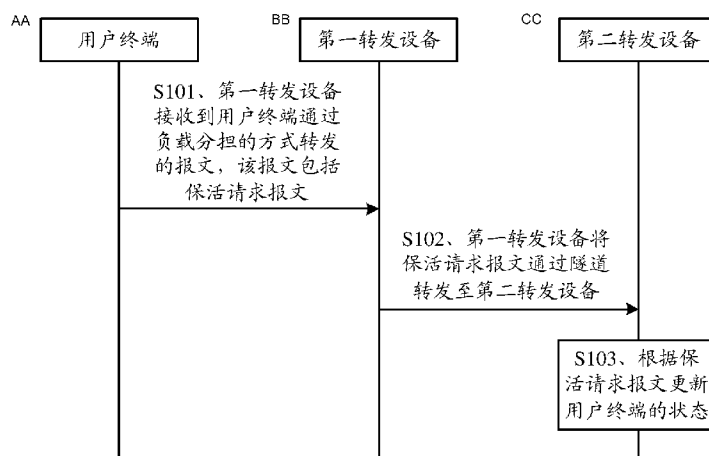


图 6

- S101 The first forwarding device receives a packet forwarded by a user terminal using a load sharing technique, wherein the packet comprises a keep-alive request packet
- S102 The first forwarding device forwards the keep-alive request packet to the second forwarding device via a tunnel
- S103 Update the status of the terminal device according to the keep-alive request packet
- AA User terminal
- BB First forwarding device
- CC Second forwarding device

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of networks, and provides a packet transmission method, apparatus, and system capable of improving utilization of user-side links and reducing loads thereof. The method is applicable to a network architecture consisting of a user terminal, a first forwarding device, and a second forwarding device, wherein a tunnel is provided between the first forwarding device and the second forwarding device, and a packet of the user terminal is forwarded to the first forwarding device and the second forwarding device by means of a load sharing technique. The method comprises: a first forwarding device receiving a packet forwarded by a user terminal using a load sharing technique, wherein the packet comprises a keep-alive request

WO 2021/164259 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

packet, and the first forwarding device is a backup forwarding device corresponding to the user terminal; and the first forwarding device forwarding the keep-alive request packet to the second forwarding device via a tunnel, wherein the second forwarding device is a main forwarding device corresponding to the user terminal.

(57) 摘要: 本申请提供报文传输方法、装置及系统, 涉及网络技术领域, 能够提高用户侧链路的利用率, 降低用户侧链路的负载。应用于包括用户终端、第一转发设备和第二转发设备构成的网络架构中。其中, 第一转发设备和第二转发设备之间设置有隧道; 用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备。该方法包括: 第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文, 报文包括保活请求报文; 第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。第一转发设备将保活请求报文通过隧道转发至第二转发设备; 第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

## 报文传输方法、装置及系统

5 本申请要求于2020年02月21日提交国家知识产权局、申请号为202010109060.2、  
发明名称为“报文传输方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通  
过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本申请涉及网络技术领域，尤其涉及一种报文传输方法、装置及系统。

### 背景技术

10 随着网络技术的发展，在用户宽带接入场景中，为满足互联网业务种类增加对用  
户接入带宽以及对宽带网络网关（broadband network gateway, BNG）设备支持的用户的  
会话（session）数量等的需求。将BNG设备应用于基于软件定义网络（software defined  
network, SDN）和网络功能虚拟化（network function virtualization, NFV）的系统架  
15 构中，实现BNG设备解耦为控制平面（control plane, CP）设备和用户平面（user plane,  
UP）设备。

其中，CP设备可以管理多台UP设备，进而CP设备可以管理多个经由UP设备  
接入网络的用户终端，实现UP设备间用户终端的灵活调度。如此，为实现用户侧链  
路的负载分担，如图1所示，可以将两台由同一CP设备管理的UP设备通过两条用户  
侧链路连接至同一交换机（switch, SW）或光线路终端（optical line termination, OLT）。  
20 在用户终端通过该SW/OLT请求接入网络时，CP设备可以根据该用户终端的媒体接  
入控制（media access control, MAC）地址的哈希（hash）运算结果，确定当前用户终  
端的MAC地址为奇MAC地址或偶MAC地址，根据用户终端的奇偶MAC地址分别  
接入不同的UP设备。例如将奇MAC地址的用户终端1经由UP1接入网络，偶MAC  
地址的用户终端2经由UP2接入网络。或者，CP设备判断UP设备上负载的会话（session）  
25 数量，将该用户终端接入session数量少的UP设备。例如将用户终端1从UP1接入网  
络，用户终端2从UP2接入网络。如此，实现用户终端和UP设备之间用户侧链路的  
负载分担。上述两种负载分担的方法，后续用户终端1的流量只会经由与UP1之间的  
用户侧链路1进行转发，用户终端2的流量只会经由与UP2之间的用户侧链路2进行  
转发。但是，实际上不同用户终端的流量差异比较大，当一条用户侧链路对应的用户  
30 终端上行流量出现大象流时，会导致该用户侧链路的负载非常高，影响传输质量。

### 发明内容

本申请提供的报文传输方法，能够在实现用户侧链路传输报文的负载分担的前提  
下，提高用户链路的利用率。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

35 第一方面，本申请提供一种报文传输方法，应用于包括用户终端、第一转发设备  
和第二转发设备构成的网络架构中。其中，第一转发设备和第二转发设备之间设置有  
隧道；用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备。该  
方法可以包括：第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文，报文

包括保活请求报文；第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。第一转发设备将保活请求报文通过隧道转发至第二转发设备；第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

5 其中，用户终端的报文会通过 SW/OLT 传输至第一转发设备和第二转发设备，负载分担的方式例如可以包括将 SW/OLT 与第一转发设备和第二转发设备之间连接的两条用户侧链路（物理链路）通过链路聚合组（link aggregation group, LAG）技术捆绑为一条逻辑链路。

如此，用户终端的报文传输到 SW/OLT 处会进行负载平衡运算，使得报文通过两条用户侧链路传输至两台转发设备，实现用户侧链路的负载分担。

10 进一步的，对于某些业务（例如宽带业务）用户终端对应的用户路由只能配置在一台转发设备的情况，本申请实施例通过在两台转发设备之间配置隧道，可以在备用转发设备（未配置用户路由的转发设备）接收到报文后，将该报文通过隧道转发至主转发设备（配置有用户路由的转发设备）。进而防止出现报文转发至未配置用户路由的转发设备时报文丢失的情况。

15 如此，能够保证在用户终端的报文通过负载分担的方式传输的情况下，提高用户侧链路的利用率，降低用户侧链路的负载。

在一种可能的实现方式中，报文还包括数据报文，方法还包括：若第二转发设备还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则第一转发设备将数据报文通过隧道转发至第二转发设备。

20 示例性的，用户终端的报文可以包括信令报文，如确认对端“存活状态”的保活报文；还可以包括数据报文，如可以包括用户终端上传或下载的流量数据。对数据报文的流量统计指的是对流量通过情况进行统计，获得实时流量数据。服务质量（quality of service, QoS）处理可以针对各种用户终端的不同需求，提供不同的服务质量。例如，普通家庭宽带用户终端需要上网速率达到 300.0Mbps 即可满足用户需求，则可以对该用户终端对应的数据报文进行限速处理，限制其分配的带宽，将更多的带宽分配给带宽要求更高的设备。

25 那么，对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理需要针对用户终端传输的完整的数据报文，则备用转发设备接收到用户终端的数据报文后，需要将该数据报文通过隧道转发至主转发设备，由主转发设备进行流量统计以及服务质量 QoS 处理后进行转发。

30 在一种可能的实现方式中，报文还包括数据报文，方法还包括：若第二转发设备不用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则第一转发设备将数据报文直接向数据报文的目的地设备转发。

35 示例性的，对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理的设备可以为其他设备，如在 SW/OLT 处对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则用户终端的数据报文在 SW/OLT 处通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备后，第一转发设备不需要将数据报文转发给第二转发设备，第一转发设备和第二转发设备可以直接转发接收的数据报文至网络。

在一种可能的实现方式中，网络架构中还包括控制设备，在第一转发设备接收到

用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，方法还包括：第一转发设备接收用户终端广播的拨号请求。第一转发设备将拨号请求发送至控制设备，接收控制设备发送的用户表项信息；其中，用户表项信息用于表示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。

5 示例性的，控制设备可以为 BNG 的控制平面（BNG-CP）。第一转发设备和第二转发设备为 BNG 的用户平面（BNG-UP）。在第一转发设备接收到用户终端发送的拨号请求后，将该拨号请求转发至控制设备，通过控制设备完成用户终端的身份验证，并获得由控制设备确定的用户表项信息，进而根据用户表项信息确定自身为用户终端对应的备用转发设备。如此，在用户终端身份的验证，以及确定主备转发设备的身份  
10 后，可以对用户终端传输的报文执行对应的动作完成用户上线。

在一种可能的实现方式中，用户表项信息为控制设备根据用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者第一转发设备和第二转发设备的会话数量确定。

例如，控制设备根据用户终端的 MAC 地址确定其为奇 MAC 地址或者为偶 MAC 地址，之后，可以配置如第一转发设备为奇 MAC 地址用户终端的主转发设备，第二  
15 转发设备为奇 MAC 地址用户终端的备用转发设备；第二转发设备为偶 MAC 地址用户终端的主转发设备，第一转发设备为偶 MAC 地址用户终端的备用转发设备。之后，控制设备将配置结果保存至用户表项信息下发至第一转发设备和第二转发设备，则第一转发设备和第二转发设备可以根据用户表项信息执行对应的动作。

在一种可能的实现方式中，在第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式  
20 转发的报文之前，方法还包括：第一转发设备接收用户终端广播的拨号请求。第一转发设备根据拨号请求获得用户表项信息。其中，用户表项信息用于表示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。

示例性的，第一转发设备和第二转发设备例如可以为宽带接入服务器（broadband  
remote access server, BRAS），则第一转发设备和第二转发设备接收到用户终端的拨  
25 号请求后，可以在用户终端身份验证的过程中获得用户终端信息，进而直接确定用户表项信息。

在一种可能的实现方式中，第一转发设备根据拨号请求获得用户表项信息，包括：第一转发设备根据拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址生成用户表项信息。

示例性的，若第一转发设备为 BRAS，则第一转发设备可以直接获得用户终端的  
30 MAC 地址，进而确定其 MAC 地址为奇 MAC 地址或偶 MAC 地址，进而根据预先配置，确定自身为其对应的备用转发设备，并完成用户表项信息的创建。

在一种可能的实现方式中，用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、用户终端的 IP 地址和用户终端的 MAC 地址；其中，第一指示信息用于指示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备，第二指示信息用于指示第二转发设备为用户终端  
35 对应的主转发设备。用户表项信息还包括如下任一项或几项：用户终端对应的路由信息，用户终端的 QoS 信息，用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

比如，第一转发设备在接收到用户终端传输的报文后，根据用户表项信息，确定自身为当前传输报文的用户终端的主转发设备或备用转发设备，进而确定是否需要将接收到的报文通过隧道转发至主转发设备。又比如，用户终端的路由信息包括该用户

终端传输的数据报文的网络地址，则在第二转发设备不对数据报文进行流量统计以及 QoS 处理时，第一转发设备直接根据该路由信息将接收到的数据报文转发至对应的互联网。

5 在一种可能的实现方式中，隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

如此，在备用转发设备接收到报文后，可以通过与主转发设备之间的直连隧道或绕行隧道转发至主转发设备。例如，若当前网络架构为叶脊（leaf-spine）网络拓扑结构，第一转发设备和第二转发设备作为 leaf 设备，则第一转发设备可利用如段路由 SRv6 通道，将接收到的报文转发至 spine 设备，再由 spine 设备利用如段路由 SRv6 通道转发至第二转发设备。

10 第二方面，本申请提供一种报文传输方法，应用于包括用户终端、第一转发设备和第二转发设备构成的网络架构中；其中，第一转发设备和第二转发设备之间设置有隧道；用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备。该方法可以包括：第二转发设备接收到第一转发设备通过隧道转发的报文，通过隧道转发的报文包括保活请求报文；第二转发设备为用户终端对应的主转发设备；第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。第二转发设备根据保活请求报文更新用户终端的状态。

15 其中，用户终端状态例如可以包括通信双方建立的连接信息表中的状态，通过该状态确认对端的“存活状态”，如设定预设时间，超过预设时间未接收到用户终端传输的数据，则确定与用户终端的连接出现异常。在第二转发设备接收到该保活请求后，则确认与用户终端直接连接正常，可以重置（更新）定时器，重新开始新一轮对应于该用户终端连接的计时。

20 在一种可能的实现方式中，用户终端的报文包括数据报文，方法还包括：若第二转发设备还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则第二转发设备接收到第一转发设备通过隧道转发的第一数据报文。第二转发设备接收到用户终端的第二数据报文。第二转发设备根据第一数据报文和第二数据报文进行流量统计以及 QoS 处理后向第一数据报文和第二数据报文的目的地设备转发。

25 其中，目的地设备例如包括互联网（internet）或者其他外部网络设备。如此，可以实现宽带业务的用户终端通过第二转发设备接入互联网。

30 在一种可能的实现方式中，用户终端的报文包括数据报文，方法还包括：若第二转发设备不用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则第二转发设备接收到用户终端的第二数据报文。第二转发设备直接将第二数据报文向第二数据报文的目的地设备转发。

35 在一种可能的实现方式中，网络架构还包括控制设备，在第二转发设备接收到第一转发设备通过隧道转发的报文之前，方法还包括：第二转发设备接收用户终端广播的拨号请求。第二转发设备将拨号请求发送至控制设备，接收控制设备发送的用户表项信息；其中，用户表项信息用于表示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

在一种可能的实现方式中，用户表项信息为控制设备根据用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者第一转发设备和第二转发设备的会话数量确定。

在一种可能的实现方式中，在第二转发设备接收到第一转发设备通过隧道转发的报文之前，方法还包括：第二转发设备接收用户终端广播的拨号请求。第二转发设备根据拨号请求获得用户表项信息；其中，用户表项信息用于表示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

5 在一种可能的实现方式中，第二转发设备根据拨号请求获得用户表项信息，包括：第二转发设备根据拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址获得用户表项信息。

10 在一种可能的实现方式中，用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、用户终端的 IP 地址和用户终端的 MAC 地址；其中，第一指示信息用于指示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备，第二指示信息用于指示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。用户表项信息还包括如下任一项或几项：用户终端对应的路由信息，用户终端的服务质量 QoS 信息，用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

在一种可能的实现方式中，隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

15 第三方面，本申请提供一种报文传输装置，应用于第一转发设备，该装置可以包括：接收单元，发送单元。接收单元，用于接收用户终端通过负载分担的方式转发的报文，报文包括保活请求报文；该第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。发送单元，用于将保活请求报文通过隧道转发至第二转发设备；第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

20 在一种可能的实现方式中，报文还包括数据报文，若第二转发设备还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则发送单元还用于将数据报文通过隧道转发至第二转发设备。

在一种可能的实现方式中，报文还包括数据报文。发送单元，还用于若第二转发设备不用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则将数据报文直接向数据报文的目的地设备转发。

25 在一种可能的实现方式中，接收单元，还用于在接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，接收用户终端广播的拨号请求。发送单元，还用于将拨号请求发送至控制设备。接收单元，还用于接收控制设备发送的用户表项信息；其中，用户表项信息用于表示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。

30 在一种可能的实现方式中，用户表项信息为控制设备根据用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者第一转发设备和第二转发设备的会话数量确定。

在一种可能的实现方式中，装置包括处理单元。接收单元，还用于在接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，接收用户终端广播的拨号请求。处理单元，用于根据拨号请求获得用户表项信息；其中，用户表项信息用于表示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。

35 在一种可能的实现方式中，处理单元，具体用于根据拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址生成用户表项信息。

在一种可能的实现方式中，用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、用户终端的 IP 地址和用户终端的 MAC 地址；其中，第一指示信息用于指示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备，第二指示信息用于指示第二转发设备为用户终端

对应的主转发设备。用户表项信息还包括如下任一项或几项：用户终端对应的路由信息，用户终端的 QoS 信息，用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

在一种可能的实现方式中，隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

5 第四方面，本申请实例提供一种报文传输装置，该装置应用于第二转发设备，包括：接收单元，处理单元。接收单元，用于接收第一转发设备通过隧道转发的报文，报文包括保活请求报文；第二转发设备为用户终端对应的主转发设备；第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。处理单元，用于根据保活请求报文更新用户终端的状态。

10 在一种可能的实现方式中，用户终端的报文包括数据报文。装置还包括：发送单元。若处理单元还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理；则接收单元，还用于接收第一转发设备通过隧道转发的第一数据报文。接收单元，还用于接收用户终端的第二数据报文。发送单元，用于在处理单元根据第一数据报文和第二数据报文进行流量统计以及 QoS 处理后向第一数据报文和第二数据报文的目的地设备转发。

15 在一种可能的实现方式中，用户终端的报文包括数据报文；装置还包括：发送单元。若处理单元不用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则接收单元，还用于接收用户终端的第二数据报文。发送单元，用于直接将第二数据报文向第二数据报文的目的地设备转发。

20 在一种可能的实现方式中，装置还包括：发送单元。接收单元，还用于在接收到第一转发设备通过隧道转发的报文之前，接收到用户终端广播的拨号请求。发送单元，用于将拨号请求发送至控制设备。接收单元，还用于接收控制设备发送的用户表项信息；其中，用户表项信息用于表示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

在一种可能的实现方式中，用户表项信息为控制设备根据用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者第一转发设备和第二转发设备的会话数量确定。

25 在一种可能的实现方式中，接收单元，用于在接收到第一转发设备通过隧道转发的报文之前，接收用户终端广播的拨号请求。处理单元，还用于根据拨号请求获得用户表项信息。其中，用户表项信息用于表示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

30 在一种可能的实现方式中，处理单元，具体用于根据拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址获得用户表项信息。

在一种可能的实现方式中，用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、用户终端的 IP 地址和用户终端的 MAC 地址；其中，第一指示信息用于指示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备，第二指示信息用于指示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。用户表项信息还包括如下任一项或几项：用户终端对应的路由信息，用户终端的服务质量 QoS 信息，用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

35 在一种可能的实现方式中，隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

第五方面，本申请提供一种报文传输装置，该报文传输装置可以包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个计算机程序；一个或多个计算机程序包括



指令。当指令被一个或多个处理器执行时，使得该报文传输装置执行如上述第一方面至第二方面，以及其中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法。

5 第六方面，本申请提供一种装置，该装置具有实现如上述第一方面至第二方面，以及其中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

10 第七方面，本申请实施例提供一种报文传输系统，包括用户终端，第一转发设备和第二转发设备。其中，第一转发设备和第二转发设备之间设置有隧道，用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备。第一转发设备执行如上述第一方面以及其中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法。第二转发设备执行如上述第二方面以及其中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法。

第八方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在服务器上运行时，使得服务器执行如上述第一方面至第二方面，以及其中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法。

15 第九方面，本申请提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在服务器上运行时，使得服务器执行如上述第一方面至第二方面，以及其中任一种可能的实现方式中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法。

第十方面，提供一种电路系统，电路系统包括处理电路，处理电路被配置为执行如上述第一方面至第二方面，以及其中任一种可能的实现方式中所述的报文传输方法。

## 20 附图说明

图 1 是本申请实施例提供的现有技术中报文传输方法的应用场景示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种报文传输系统的网络架构的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种控制设备和转发设备之间接口的示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种用户终端身份验证流程的示意图一；

25 图 5 是本申请实施例提供的一种用户终端身份验证流程的示意图二；

图 6 为本申请实施例提供的一种报文传输方法的流程示意图一；

图 7 为本申请实施例提供的一种报文传输方法的流程示意图二；

图 8 是本申请实施例提供的一种报文传输方法的流程示意图三；

图 9 为本申请实施例提供的一种报文传输装置的结构示意图一；

30 图 10 为本申请实施例提供的一种报文传输装置的结构示意图二；

图 11 为本申请实施例提供的一种报文传输装置的硬件结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种报文传输系统的结构示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

## 具体实施方式

35 下面结合附图对本申请实施例提供的报文传输方法、装置及系统进行详细地描述。

图 2 中的 (a) 示例性的给出了本申请实施例提供的一种报文传输系统的网络架构示意图。该网络架构包括多个用户终端 21 (例如用户终端 1 和用户终端 2)、第一转发设备 22、第二转发设备 23。各个设备之间可以通过有线网络或者无线网络连接。本

申请实施例对设备之间的连接方式不做具体限定。

上述用户终端 21 可以是可移动电话 (mobile phone)、平板电脑 (pad)、带无线收发功能的电脑、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、智能手表、上网本、可穿戴电子设备、增强现实技术 (augmented reality, AR) 设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、车载设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、人工智能 (artificial intelligence, AI) 终端等可以实现网络接入功能的终端设备, 本公开实施例对 5 用户终端的具体形态不作特殊限制。

上述第一转发设备 22 和第二转发设备 23 例如可以为宽带接入服务器 (broadband remote access server, BRAS); 或者, 如图 1 所示, 将 BNG 设备应用于基于 SDN 和 NFV 的网络架构中, 实现 BNG 设备解耦, 则第一转发设备 22 和第二转发设备可以为 BNG 的用户平面 (BNG-UP) 设备。第一转发设备 22 和第二转发设备 23 位于网络层的边缘, 在宽带接入网络和骨干网络之间起桥梁的作用, 提供基本的接入手段和宽带 15 接入网的管理功能。实现多种业务的汇聚与转发, 能满足不同用户对传输容量和带宽利用率的要求, 是宽带用户接入的核心设备。例如, 第一转发设备 22 接收到用户终端 21 通过二层设备如 SW/OLT24 传输的报文后, 可以将该报文转发至该报文对应的目的设备 25。其中, 目的设备 25 例如可以包括互联网 (internet) 或者其他外部网络设备。 20 如此, 比如可以实现宽带业务的用户终端 21 通过第一转发设备 22 接入互联网。第一转发设备 22 和第二转发设备 23 还可以接收目的设备 25 传输的报文, 并将该报文转发至用户终端 21。

可选的, 用户终端 21 在正常访问网络之前, 需要对用户终端 21 进行身份验证。则上述网络架构中还可以包括验证、授权和计费 (authentication、authorization、 25 accounting, AAA) 服务器。AAA 服务器为能够处理用户终端 21 访问请求的服务器, 提供验证授权以及帐户服务, 主要目的是管理用户终端访问网络服务器, 对具有访问权的用户终端 21 提供服务。

可选的, 如图 2 中的 (b) 中所示, 若第一转发设备 22 和第二转发设备 23 为 BNG 的用户平面 (BNG-UP) 设备, 该网络架构中还可以包括控制设备 27, 如 BNG 的控制平面 (BNG-CP) 设备。控制设备 27 用于与认证系统、计费系统、客户管理系统、服务策略控制系统以及 AAA 服务器相配合实现用户终端 21 接入的认证、计费和管理功能。或者, 如图 2 中的 (a) 中所示, 若第一转发设备 22 和第二转发设备 23 为 BRAS 设备, 则第一转发设备 22 和第二转发设备 23 直接用于与认证系统、计费系统、客户 30 管理系统、服务策略控制系统以及 AAA 服务器相配合实现用户终端 21 接入的认证、计费和管理功能。

可选的, 如图 3 所示, 为控制设备与第一转发设备/第二转发设备之间的接口示意图。控制设备和第一转发设备/第二转发设备之间通过数据包重定向接口 (packet redirect interface, Pri)、状态控制接口 (state control interface, Sci) 和管理接口 (management interface, Mi) 实现通信。其中, 各个接口在本申请实施例中的用途详

见下文图 4 和图 5 中关于用户终端身份验证流程的相关描述。

需要说明的是，上述网络架构可以为传统的三层网络拓扑结构，也可以为叶脊（leaf-spine）网络拓扑结构。如第一转发设备 22 和第二转发设备 23 作为 leaf 设备，在第一转发设备 22 以及第二转发设备 23 与目的设备 25 之间可以配置另一转发设备作为 spine 设备。或者，随着网络技术的发展可以为其他类型的网络拓扑结构。

为了提高 SW/OLT24 与第一转发设备 22 和第二转发设备 23 之间用户侧链路 26（例如图 2 中的（a）中所示的用户侧链路 1 和用户侧链路 2）的利用率，防止出现单侧链路负载较大的问题。可以通过链路聚合组（link aggregation group, LAG）技术将多个物理二层用户侧链路 26 捆绑为一个逻辑二层链路。LAG 中的多条用户侧链路 26 对应同一个 Trunk 端口与 SW/OLT24 连接，该 Trunk 端口下的多个用户侧链路 26 可以实现负载均衡。如此，如图 2 中的（a）或者如图 2 中的（b）所示，用户终端 21 传输的上行报文经过 SW/OLT24 后，会通过用户侧链路 1 和用户侧链路 2 传输至第一转发设备 22 和第二转发设备 23，实现用户侧链路 26 的负载分担。

目前，在现有的网络架构中，SW/OLT24 下挂的业务可以为专线业务，如二层虚拟专用网（level 2 virtual private network, L2VPN），三层虚拟专用网（L3VPN）等；还可以为宽带业务。在通过 LAG 技术将用户侧链路 26 聚合后，应用 L2VPN、L3VPN 或宽带业务的用户终端 21 可以通过 trunk 接口的子接口进行区分，使其具备不同的虚拟局域网（virtual local area network, VLAN）范围。

其中，针对 L2VPN 用户和 L3VPN 用户，通过配置，用户终端 21 的报文在 SW/OLT24 处通过负载分担的方式（如应用 LAG 技术）转发至第一转发设备 22 和第二转发设备 23 后，第一转发设备 22 和第二转发设备 23 可以将获得的报文直接转发至目的设备 25，即可以实现两条用户侧链路 26 的双活接入。针对宽带业务用户，由于宽带业务的用户终端 21 对应的路由只能配置于在单台转发设备。也就是说，宽带业务用户终端 21，利用 LAG 技术将第一转发设备 22 和第二转发设备 23 对应的用户侧链路 26 聚合后，用户终端 21 对应的路由只能配置于其中一台转发设备，该转发设备为用户终端 21 对应的主转发设备，另一台不配置用户终端 21 对应的路由的转发设备为该用户终端 21 对应的备用转发设备。这就造成若宽带业务的用户终端 21 将报文在 SW/OLT24 处通过负载分担的方式转发至备用转发设备，备用转发设备由于未配置用户终端 21 对应的路由，则无法处理该报文，甚至会直接丢弃相应的报文，导致用户终端失败下线。

有鉴于此，在本申请的实施例提供了一种报文传输方法，应用于如图 2 中的（c）所示的网络架构，或者应用于如图 2 中的（d）所示的网络架构中。其中，图 2 中的（c）是基于图 2 中的（a）所示的网络架构进行的改进，图 2 中的（d）是基于图 2 中的（b）所示的网络架构进行的改进。如图 2 中的（c）或者图 2 中的（d）所示，在第一转发设备 22 和第二转发设备 23 之间配置隧道 28。如此，若备用转发设备接收到用户终端 21 转发的报文，且确认自身为未配置该用户终端 21 对应的路由的备用转发设备，则可以通过隧道 28 将报文转发至主转发设备，避免用户的失败下线。本申请的实施例提供的报文传输方法，能够在实现用户侧链路以负载分担的方式传输报文的前提下，保证宽带业务用户终端正常传输报文。

首先，对用户终端身份验证过程进行简单的介绍。如图 4 所示，为一种用户终端身份验证流程的示意图，可以应用于如图 2 中的 (d) 所示的网络架构中。

以用户终端通过以太网点对点协议 (point-to-point protocol over ethernet, pppoe) 接入网络为例，其身份验证过程可以包括：发现阶段协商过程和会话阶段协商过程。

5 发现阶段协商过程包括：

步骤一、用户终端发送 pppoe 的拨号请求。如用户终端通过 SW/OLT 向第一转发设备和第二转发设备发送 pppoe 激活发现启动 (pppoe active discovery initiation, PADI) 报文。

步骤二、第一转发设备和第二转发设备将 PADI 报文通过 Pri 转发至控制设备。

10 步骤三、控制设备可以根据 PADI 报文对应的用户终端的 MAC 地址或者第一转发设备和第二转发设备的会话 (session) 数量 (或者称之为 session 负载量) 确定主转发设备和备用转发设备。比如，第一转发设备为奇 MAC 地址的用户终端对应的主转发设备，第二转发设备为偶 MAC 地址的用户终端对应的备用转发设备。又比如，此时第二转发设备的会话数量较少，用户终端可以通过第二转发设备接入，则第二转发设备为用户终端对应的主转发设备，第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备。

15 步骤四、控制设备向主转发设备回复 pppoe 激活发现提供 (pppoe active discovery offer, PADO) 报文，PADO 报文表示允许与该用户终端建立连接。假设此时控制设备确定第二转发设备为用户终端对应的主转发设备，则向第二转发设备回复 PADO 报文。

步骤五、第二终端通过 SW/OLT 向用户终端转发 PADO 报文。

20 步骤六、用户终端接收到 PADO 报文后，通过 SW/OLT 以及第二转发设备向控制设备发送 pppoe 激活发现请求 (pppoe active discovery request, PADR) 报文。

步骤七、控制设备接收 PADR 报文后通过第二转发设备以及 SW/OLT 向用户终端发送 pppoe 激活发现会话确认 (pppoe active session-confirmation, PADS) 报文，完成 pppoe 拨号请求发现阶段的协商过程。

25 会话阶段协商过程包括：

步骤一、用户终端通过 SW/OLT 以及第二转发设备向控制设备发送链路控制协议 (link control protocol, LCP) 协商请求，该 LCP 协商请求携带用户终端信息 (如用户终端的用户名和密码)，该 LCP 协商请求用于请求对该用户终端进行身份验证。

30 步骤二、控制设备根据 LCP 协商请求获得用户终端信息，并将该用户终端信息发送至 AAA 服务器。

步骤三、AAA 服务器将存储的用户终端信息，与接收到的用户终端信息进行匹配，以对用户终端的身份进行验证，验证通过 (即存储的用户终端信息与接收到的用户终端信息相同) 后，向控制设备发送应答报文。

35 步骤四、控制设备接收到应答报文后，允许用户终端接入网络，通知 AAA 服务器开始计费，并通过 Mi 向第二转发设备发送分配给用户终端的地址信息以及域名信息。第二转发设备将地址信息以及域名信息下发至用户终端。

步骤五、控制设备生成并通过 SCi 向第一转发设备和第二转发设备下发用户表项信息。

步骤六、第二转发设备根据用户表项信息生成用户路由，并向其他设备通告该用

户路由信息，后续用户终端可以通过第二转发设备接入网络。

其中，用户表项信息包括第一指示信息，第二指示信息，用户终端的 IP 地址，用户终端的 MAC 地址。其中，第一指示信息用于指示第一转发设备为用户终端对应的备用转发设备，第二指示信息用于指示第二转发设备为用户终端对应的主转发设备。

- 5 用户表项信息还包括如下任一项或几项：用户终端对应的路由信息，用户终端的 QoS 信息，用户终端对应的访问控制列表 (access control lists, ACL) 信息。如下表 1 所示，示例性的列举一种用户表项信息包含的内容以及含义。其中，用户终端对应的 ACL 信息在用户表项信息中会显示该用户终端对应的 ACL 模板的名称。

表 1

用户表项信息		
1	第一指示信息	主转发设备
2	第二指示信息	备用转发设备
3	用户终端的 IP 地址	111.132.222.180
4	用户终端的 MAC 地址	07-16-77-01-02-68
5	用户终端对应的路由信息	<router-link to="/home"></router-link>
6	用户终端的 QoS 信息	最小带宽保证为 365Mbps
7	用户终端对应的 ACL 信息	Name

- 10 示例性的，如图 5 所示，为又一种用户终端身份验证流程的示意图，可以应用于如图 2 中的 (c) 所示的网络架构中。此时，第一转发设备和第二转发设备可以执行控制设备与 AAA 服务器交互的动作。

参见图 5 所示，发现阶段协商过程包括：

- 15 步骤一、用户终端发送 pppoe 的拨号请求。如用户终端通过 SW/OLT 向第一转发设备和第二转发设备发送 PADI 报文。

步骤二、在第一转发设备和第二转发设备接收到 PADI 报文后，会直接根据 PADI 报文对应的用户终端的 MAC 地址确定主转发设备以及备用转发设备。假设此时确定第二转发设备为用户终端对应的主转发设备，则由第二转发设备向用户终端回复 PADO 报文。

- 20 步骤三、第二终端通过 SW/OLT 向用户终端转发 PADO 报文。

步骤四、用户终端接收到 PADO 报文后，通过 SW/OLT 向第二转发设备发送 PADR 报文。

步骤五、第二转发设备接收 PADR 报文后通过 SW/OLT 向用户终端发送 PADS 报文，完成 pppoe 拨号请求发现阶段的协商过程。

- 25 会话阶段协商过程包括：

步骤一、用户终端通过 SW/OLT 向第二转发设备发送 LCP 协商请求。

步骤二、第二转发设备根据 LCP 协商请求获得用户终端信息，并将该用户终端信息发送至 AAA 服务器。

- 30 步骤三、AAA 服务器对用户终端的身份进行验证，验证通过后，向第二转发设备发送应答报文。

步骤四、第二转发设备接收到应答报文后，允许用户终端接入网络，通知 AAA 服务器开始计费，并通过 SW/OLT 向用户终端发送分配给用户终端的地址信息以及域名信息。

步骤五、第二转发设备生成用户表项信息以及用户路由。

5 步骤六、主转发设备向备用转发设备发送用户数据，指示备用转发设备进行用户数据同步。即第二转发设备向第一转发设备发送用户数据。

步骤七、第一转发设备进行用户数据同步，并生成对应的用户表项信息。

后续，该用户终端可以正常访问网络。

10 如图 6 所示，为用户终端身份验证通过后，本申请实施例提供一种报文传输方法的流程示意图。该方法可以包括 S101-S103:

S101、第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文，该报文包括保活请求报文。

15 其中，用户终端的报文可以包括信令报文，如保活（keepalive）请求报文。在用户终端与转发设备之间建立连接并通信的过程中，通信双方都有可能出现掉电、死机、异常重启等各种意外。意外发生后，若双方未及时正常释放连接，则连接的另一方在不知道对端的情况下，会一直维护该连接，导致异常连接累计，造成端系统资源的消耗和浪费。基于此，可以利用保活请求报文来探测连接对端的“存活”状态。

20 比如，如图 2 中的（d）所示，SW/OLT24 与第一转发设备 22 和第二转发设备 23 之间的用户侧链路 26 通过 LAG 技术聚合形成一条逻辑链路，实现用户侧链路 26 的负载分担。在通过控制设备 27 与 AAA 服务器对用户终端 21 的身份验证，以及确定第一转发设备 22 为用户终端 21 对应的备用转发设备，第二转发设备 23 为用户终端 21 对应的主转发设备后，用户终端 21 的报文在 SW/OLT24 处通过负载分担的方式向第一转发设备 22 和第二转发设备 23 转发。在报文通过 SW/OLT24 处时，SW/OLT24 会进行负载平衡运算，如哈希（hash）运算等。之后，根据负载平衡的运算结果，报

25 文会转发至第一转发设备 22 和第二转发设备 23。

30 又比如，如图 2 中的（c）所示，由第一转发设备 22 和第二转发设备 23 确定第一转发设备 22 为用户终端 21 对应的备用转发设备，第二转发设备 23 为用户终端 21 对应的主转发设备。并由第二转发设备 23 与 AAA 服务器对用户终端 21 的身份进行验证后，用户终端 21 的报文在 SW/OLT24 处通过负载分担的方式向第一转发设备 22 和第二转发设备 23 转发。在报文通过 SW/OLT24 处时，SW/OLT24 会进行负载平衡运算，如哈希（hash）运算等。之后，根据负载平衡的运算结果，报

35 文会转发至第一转发设备 22 和第二转发设备 23。

如此，在多条用户侧链路之间实现负载均衡，第一转发设备和第二转发设备接收到经过负载平衡运算后的报文。

S102、第一转发设备将保活请求报文通过隧道转发至第二转发设备。

其中，隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道（label switch path, LSP）、通用路由封装（generic routing encapsulation, GRE）通道、第 6 版 IP 协议段路由（segment routing version, SRv6）通道。比如隧道为直连接口链路通道，则表示在第一转发设备和第二转发设备之间建立直连通道，可以直接进行报文的传输。

又比如，利用上述 SRv6 等转发技术，在第一转发设备和第二转发设备之间建立绕行隧道，通过中间设备如 spine 设备的转接进行报文的传输。

示例性的，根据负载均衡的运算结果，报文传输至第一转发设备后，第一转发设备查询用户表项信息，根据用户表项信息确定接收到的报文对应的用户终端的标识。

5 进而根据用户终端的标识确定第一转发设备为该报文对应的用户终端的备用转发设备。如可以在报文中设置标识位，第一转发设备接收到报文后根据标识位的取值确定对应的指示信息，进而确定指示信息指示的该转发设备对于该用户终端的主备状态。如该标识位的取值对应第一指示信息，用于指示第一转发设备为该用户终端的备用转发设备。备用转发设备不用于回复保活请求报文，则第一转发设备会通过第二转发设备之间的隧道将接收到的保活请求报文转发至第二转发设备，由第二转发设备对该保活请求报文进行处理。

比如，如图 2 中的 (d) 所示，第一转发设备 22 接收到用户终端 21 的报文在 SW/OLT24 处通过负载分担的方式传输的报文后，会根据用户表项信息，确定不需要对该报文进行处理，而是将该报文通过隧道 28 转发至第二转发设备 23。

15 S103、第二转发设备根据保活请求报文更新用户终端的状态。

其中，用户终端的状态例如可以包括是否正常连接，保活定时器数值等。具体的，一般通信双方会建立连接信息表，用于保存对端设备的通信状况，并且会设置保活定时器。在第二转发设备接收到保活请求报文后，确认用户终端在线，会重置保活请求定时器，并更新用户终端的状态重新开始计时。进而防止超过预设时间未接收到用户终端传输的信息，第二转发设备删除连接信息表中用户终端的信息。相应的，用户终端接收到保活请求报文的确认应答报文后，也会更新第二转发设备的状态，保证正常连接。可以理解的是，第二转发设备也可以主动向用户终端发送保活请求报文，用于确认用户终端的状态。

25 示例性的，第二转发设备接收到第一转发设备通过隧道转发过来的保活请求报文后，会更新用户终端的状态，并且会根据上述用户终端身份验证过程中获得的用户路由，向用户终端发送保活请求报文的确认应答 (acknowledge character, ACK) 报文。也就是说，即使宽带业务的用户终端对应的路由只能配置于在单台转发设备，在报文通过负载分担的方式传输到备用转发设备后，备用转发设备也可以将该报文通过隧道转发到主转发设备，由主转发设备根据用户路由进行处理，保证用户可以正常接入。

30 比如，如图 2 中的 (d) 所示，第二转发设备 23 接收到第一转发设备 22 通过隧道 28 转发的保活请求报文，会根据保活请求报文更新对应的用户终端 21 的状态，重启保活计时器，并向用户终端 21 发送保活请求报文的应答报文，确认双方连接正常。

35 由此，本申请实施例提供的报文传输方法，通过在第一转发设备和第二转发设备之间建立隧道，能够保证在用户终端的报文通过负载分担的方式传输的情况下，用户终端正常接入，能够提高用户侧链路的利用率，降低用户侧链路的负载。

在一些实施例中，若用户终端通过负载分担的方式向第一转发设备和第二转发设备转发的报文中还包括数据报文。并且，第二转发设备 (主转发设备) 还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 (quality of service, QoS) 处理，则如图 7 所示，为本申请实施例提供的又一种报文传输方法，该方法可以包括：S201-S204:

S201、第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文，该报文包括第一数据报文。

其中，用户终端的报文还可以包括数据报文，数据报文例如可以包括用户终端上传或下载的流量数据，对该数据报文的流量统计指的是对流量通过情况进行统计，获得实时流量数据。QoS 处理是一种能够为部分用户和/或应用提供更好或特殊服务而劣化其他用户或应用的网络流量管理能力。可以利用 QoS 处理技术将用户流量等级化。进一步的，QoS 处理可以针对各种用户终端的不同需求，提供不同的服务质量。例如，提供专用带宽、减少报文丢失率、网络拥塞管理、网络拥塞避免、流量限速等，实现更合理地分配与利用现有带宽。如普通家庭宽带用户终端需要上网速率达到 300.0Mbps 即可满足用户需求，则可以对用户终端对应的数据报文进行限速处理，限制其分配的带宽，将更多的带宽分配给时延要求更高的设备。

示例性的，转发设备可以用于对用户终端传输的报文数据进行流量统计和 QoS 处理，如此，在第一转发设备接收到用户终端在 SW/OLT 处通过负载平衡运算后传输的报文后，会查询用户表项信息，进而确定转发设备自身对于当前传输报文的用户终端的主备状态，进而确定是否需要转发该报文。

其余内容可以参考步骤 S101 的相关描述，在此不再赘述。

S202、第一转发设备将第一数据报文通过隧道转发至第二转发设备。

示例性的，第一转发设备确定自身对于当前传输报文的用户终端为备用转发设备后，会将接收到的报文数据通过与第二转发设备之间的直连隧道或绕行隧道转发至第二转发设备，由第二转发设备对其进行处理。

其余内容可以参考步骤 S102 的相关描述，在此不再赘述。

S203、第二转发设备接收到用户终端的第二数据报文。

示例性的，用户终端通过负载分担的方式向转发设备传输数据报文，第一转发设备和第二转发设备都会接收到其中的部分数据报文，如此防止在单条用户侧链路传输流量数据造成用户侧链路负载不均，如用户侧链路 1 超载，用户侧链路 2 负载率不足等。

S204、第二转发设备根据第一数据报文和第二数据报文进行流量统计和 QoS 处理后向第一数据报文和第二数据报文的目的地设备转发。

示例性的，第二转发设备通过上述步骤 S202 步骤 S203 获得第一数据报文和第二数据报文后，即得到用户终端传输的完整的数据报文，进而可以对该完整的数据报文进行流量统计和 QoS 处理。之后，将处理完成后的流量数据向与第一数据报文和第二数据报文对应的目的地设备转发。并且，第二转发设备还用于接收目的地设备下发的回程数据报文，并根据获得的用户路由将该回程数据报文转发至用户终端。如目的地设备可以为互联网（internet），则第二转发设备对获得的完整的数据报文如流量数据进行限速处理后，转发至互联网。并将回程流量转发至用户终端。如此，用户终端上线，接入网络。

比如，如图 2 中的 (d) 所示，第二转发设备 23 接收到第一转发设备 22 通过隧道 28 转发的第一数据报文，以及接收到用户终端 21 的第二数据报文后，根据第一数据报文和第二数据报文进行流量统计和 QoS 处理后，将其转发至目的地设备 25。并且，由



第二转发设备 23 接收到目的设备 25 传输的回程数据报文，并由第二转发设备 23 将该回程数据报文转发至用户终端 21。

5 由此，本申请实施例提供的报文传输方法，通过在第一转发设备和第二转发设备之间建立隧道，能够保证在用户终端通过负载分担的方式传输报文的情况下，用户终端正常接入，能够提高用户侧链路的利用率，降低用户侧链路的负载。

在一些实施例中，若用户终端通过负载分担的方式向第一转发设备和第二转发设备转发的报文中还包括数据报文，并且，第二转发设备（主转发设备）不用于对数据报文进行流量统计以及 QoS 处理，则如图 8 所示，为本申请实施例提供的又一种报文传输方法，该方法可以包括：S301-S303：

10 S301、用户终端通过负载分担的方式向第一转发设备和第二转发设备转发报文，该报文包括数据报文。

示例性的，可以将流量统计以及 QoS 处理的功能不配置在转发设备处，如配置在 SW/OLT 处进行流量统计以及 QoS 处理。则不必在转发设备处再次对用户终端上行的数据报文进行流量统计以及 QoS 处理。其中，用户终端通过负载分担的方式上行传输数据报文，则第一转发设备会接收到第一数据报文，第二转发设备会接收到第二数据报文。

S302、第一转发设备将第一数据报文直接向第一数据报文的目的地设备转发。

S303、第二转发设备将第二数据报文直接向第二数据报文的目的地设备转发。

15 示例性的，在步骤 S302 和步骤 S303 中，第一转发设备接收到的第一数据报文和第二转发设备接收到的第二数据报文均为将用户终端上行数据报文流量统计以及 QoS 处理后以负载分担的方式传输的报文。如此，第一转发设备不必在将接收到的数据报文通过隧道转发给第二转发设备，第二转发设备也不必等到接收到第一转发设备转发的数据报文后再对数据报文进行处理。第一转发设备和第二转发设备可以直接将接收到的数据报文转发至数据报文的目的地设备。而目的地设备会根据数据报文确定对应的主转发设备，进而利用主转发设备转发回程数据报文。

25 由此，本申请实施例提供的报文传输方法，通过在第一转发设备和第二转发设备之间建立隧道，能够保证在用户终端通过负载分担的方式传输报文的情况下，用户终端正常接入，能够提高用户侧链路的利用率，降低用户侧链路的负载。

30 图 9 示出了上述实施例中所涉及的报文传输装置的一种可能的结构示意图。该报文传输装置 900 包括：接收单元 901 以及发送单元 902。

其中，接收单元 901，用于支持报文传输装置 900 执行图 6 中的步骤 S101，图 7 中的步骤 S201，图 8 中的步骤 S301，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

35 发送单元 902，用于支持报文传输装置 900 执行图 4 中发现阶段协商过程的步骤二，图 6 中的步骤 S102，图 7 中的步骤 S202，图 8 中的步骤 S302，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

报文传输装置 900 还可以包括处理单元 903，用于支持报文传输装置 900 执行图 5 中发现阶段协商过程的步骤二，图 5 中会话阶段协商的步骤七，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能单元

的功能描述，在此不再赘述。

图 10 示出了上述实施例中所涉及的报文传输装置的一种可能的结构示意图。该报文传输装置 1000 包括：接收单元 1001 以及处理单元 1002。

其中，接收单元 1001，用于支持报文传输装置 1000 执行图 7 中的步骤 S203，图 8 中的步骤 S301，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

处理单元 1002，用于支持报文传输装置 1000 执行图 4 中会话阶段协商的步骤六，图 5 中发现阶段协商过程的步骤二，图 5 中会话阶段协商的步骤五，图 6 中的步骤 S103，图 7 中的步骤 S204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

报文传输装置 1000 还可以包括处发送单元 1003，用于支持报文传输装置 1000 执行图 4 中发现阶段协商过程的步骤二和步骤五，图 5 中会话阶段协商的步骤六，图 8 中的步骤 S303，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能单元的功能描述，在此不再赘述。

图 11 所示为本申请实施例提供的报文传输装置的硬件结构示意图。该报文传输装置可以对应于上述图 9 中的报文传输装置或者可以对应于上述图 10 中的报文传输装置，包括至少一个处理器 1101，通信线路 1102，存储器 1103 以及至少一个通信接口 1104。其中，存储器 1103 还可以包括于处理器 1101 中。

处理器 1101 可以是一个通用中央处理器（central processing unit，CPU），微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路 1102 可包括一通路，在上述组件之间传送信息。

通信接口 1104，用于与其他设备通信。在本申请实施例中，通信接口可以是模块、电路、总线、接口、收发器或者其它能实现通信功能的装置，用于与其他设备通信。可选的，当通信接口是收发器时，该收发器可以为独立设置的发送器，该发送器可用于向其他设备发送信息，该收发器也可以为独立设置的接收器，用于从其他设备接收信息。该收发器也可以是将发送、接收信息功能集成在一起的部件，本申请实施例对收发器的具体实现不做限制。

存储器 1103 可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory，EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过通信线路 1102 与处理器 1101 相连接。存储器 1103 也可以和处理器 1101 集成在一起。

其中，存储器 1103 用于存储用于实现本申请方案的计算机执行指令，并由处理器 1101 来控制执行。处理器 1101 用于执行存储器 1103 中存储的计算机执行指令，从而实现本申请下述实施例提供的报文传输方法。

可选的，本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码、指令、计算机程序或者其它名称，本申请实施例对此不作具体限定。

在具体实现中，作为一种实施例，处理器 1101 可以包括一个或多个 CPU，例如如图 11 中的 CPU0 和 CPU1。

5 在具体实现中，作为一种实施例，该报文传输装置 1100 可以包括多个处理器，例如如图 11 中的处理器 1101 和处理器 1105。这些处理器中的每一个可以是一个单核 (single-core) 处理器，也可以是一个多核 (multi-core) 处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据 (例如计算机程序指令) 的处理核。

需要说明的是，上述的报文传输装置可以是一个通用设备或者是一个专用设备，10 本申请实施例不限定该报文传输装置的类型。本申请实施例示意的结构并不构成对该报文传输装置的具体限定。在本申请另一些实施例中，该报文传输装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

本申请实施例提供一种报文传输系统 1200，如图 12 所示，包括用户终端 1201、15 第一转发设备 1202 和第二转发设备 1203，第一转发设备 1202 和第二转发设备 1203 之间设置有隧道 1204，用户终端 1201 的报文通过负载分担的方式 (如利用 LAG 技术) 转发至第一转发设备 1202 和第二转发设备 1203。

其中，第一转发设备 1202 用于执行图 6 中的步骤 S101 和 S102，图 7 中的步骤 S201 和 S202，图 8 中的步骤 S302，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

20 第二转发设备 1203 用于执行图 6 中的步骤 S103，图 7 中的步骤 S203 和 S204，图 8 中的步骤 S303，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

可以理解的是，该报文传输系统 1200 中可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以25 援引到对应部件的功能描述，在此不再赘述。

本申请实施例还提供一种芯片系统，如图 13 所示，该芯片系统包括至少一个处理器 1301 和至少一个接口电路 1302。处理器 1301 和接口电路 1302 可通过线路互联。例如，接口电路 1302 可用于从其它装置接收信号。又例如，接口电路 1302 可用于向其它装置 (例如处理器 1301) 发送信号。示例性的，接口电路 1302 可读取存储器中30 存储的指令，并将该指令发送给处理器 1301。当所述指令被处理器 1301 执行时，可使得报文传输装置执行上述实施例中的报文传输方法中的各个步骤。当然，该芯片系统还可以包含其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当该计算机指令在服务器上运行时，使得服务器执行上述相关方法步骤35 实现上述实施例中的报文传输方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述相关步骤，以实现上述实施例中的报文传输方法。

另外，本申请的实施例还提供一种装置，该装置具体可以是组件或模块，该装置可包括相连的一个或多个处理器和存储器；其中，存储器用于存储计算机程序，一个

或多个计算机程序包括指令。当该指令被一个或多个处理器执行时，以使装置执行上述各方法实施例中的报文传输方法。

其中，本申请实施例提供的装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法，因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果，此处不再赘述。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，模块或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用  
25 时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：快闪存储器、  
30 移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序指令的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求 书

- 1、一种报文传输方法，其特征在于，应用于包括用户终端、第一转发设备和第二转发设备构成的网络架构中；其中，所述第一转发设备和所述第二转发设备之间设置有隧道；所述用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备；所述方法包括：
- 5 第一转发设备接收到所述用户终端通过负载分担的方式转发的报文，所述报文包括保活请求报文；所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备；
- 所述第一转发设备将所述保活请求报文通过所述隧道转发至所述第二转发设备；所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备。
- 10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述报文还包括数据报文，所述方法还包括：
- 若所述第二转发设备还用于对所述数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则所述第一转发设备将所述数据报文通过所述隧道转发至所述第二转发设备。
- 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述报文还包括数据报文，所述方法还包括：
- 15 若所述第二转发设备不用于对所述数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则所述第一转发设备将所述数据报文直接向所述数据报文的目的地设备转发。
- 4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述网络架构中还包括控制设备，在所述第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，
- 20 所述方法还包括：
- 所述第一转发设备接收所述用户终端广播的拨号请求；
- 所述第一转发设备将所述拨号请求发送至所述控制设备，接收所述控制设备发送的用户表项信息；其中，所述用户表项信息用于表示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备。
- 25 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述用户表项信息为所述控制设备根据所述用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者所述第一转发设备和所述第二转发设备的会话数量确定。
- 6、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，在所述第一转发设备接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，所述方法还包括：
- 30 所述第一转发设备接收所述用户终端广播的拨号请求；
- 所述第一转发设备根据所述拨号请求获得用户表项信息；其中，所述用户表项信息用于表示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备。
- 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一转发设备根据所述拨号请求获得所述用户表项信息，包括：
- 35 所述第一转发设备根据所述拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址生成所述用户表项信息。
- 8、根据权利要求 4-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、所述用户终端的 IP 地址和所述用户终端的 MAC 地址；其中，所述第一指示信息用于指示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发

设备，所述第二指示信息用于指示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备；

所述用户表项信息还包括如下任一项或几项：所述用户终端对应的路由信息，所述用户终端的 QoS 信息，所述用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

5 9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

10 10、一种报文传输方法，其特征在于，应用于包括用户终端、第一转发设备和第二转发设备构成的网络架构中；其中，所述第一转发设备和所述第二转发设备之间设置有隧道；所述用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备；所述方法包括：

所述第二转发设备接收到所述第一转发设备通过所述隧道转发的报文，所述通过所述隧道转发的报文包括保活请求报文；所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备；所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备；

15 所述第二转发设备根据所述保活请求报文更新所述用户终端的状态。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述用户终端的报文包括数据报文，所述方法还包括：

若所述第二转发设备还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则所述第二转发设备接收到所述第一转发设备通过所述隧道转发的第一数据报文；

20 所述第二转发设备接收到所述用户终端的第二数据报文；

所述第二转发设备根据所述第一数据报文和所述第二数据报文进行流量统计以及 QoS 处理后向所述第一数据报文和第二数据报文的目的地设备转发。

12、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述用户终端的报文包括数据报文，所述方法还包括：

25 若所述第二转发设备不用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则所述第二转发设备接收到所述用户终端的第二数据报文；

所述第二转发设备直接将所述第二数据报文向所述第二数据报文的目的地设备转发。

30 13、根据权利要求 10-12 任一项所述的方法，其特征在于，所述网络架构还包括控制设备，在所述第二转发设备接收到所述第一转发设备通过所述隧道转发的报文之前，所述方法还包括：

所述第二转发设备接收所述用户终端广播的拨号请求；

所述第二转发设备将所述拨号请求发送至所述控制设备，接收所述控制设备发送的用户表项信息；其中，所述用户表项信息用于表示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备。

35 14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述用户表项信息为所述控制设备根据所述用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者所述第一转发设备和所述第二转发设备的会话数量确定。

15、根据权利要求 10-12 任一项所述的方法，其特征在于，在所述第二转发设备接收到所述第一转发设备通过所述隧道转发的报文之前，所述方法还包括：

所述第二转发设备接收所述用户终端广播的拨号请求；

所述第二转发设备根据所述拨号请求获得用户表项信息；其中，所述用户表项信息用于表示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第二转发设备根据所述拨号请求获得所述用户表项信息，包括：

所述第二转发设备根据所述拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址获得所述用户表项信息。

17、根据权利要求 13-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、所述用户终端的 IP 地址和所述用户终端的 MAC 地址；其中，所述第一指示信息用于指示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备，所述第二指示信息用于指示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备；

所述用户表项信息还包括如下任一项或几项：所述用户终端对应的路由信息，所述用户终端的服务质量 QoS 信息，所述用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

18、根据权利要求 10-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

19、一种报文传输装置，其特征在于，所述装置应用于第一转发设备，包括：接收单元，发送单元；

所述接收单元，用于接收用户终端通过负载分担的方式转发的报文，所述报文包括保活请求报文；所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备；

所述发送单元，用于将所述保活请求报文通过隧道转发至第二转发设备；所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述报文还包括数据报文，若所述第二转发设备还用于对所述数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则所述发送单元还用于将所述数据报文通过所述隧道转发至所述第二转发设备。

21、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述报文还包括数据报文；

所述发送单元，还用于若所述第二转发设备不用于对所述数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则将所述数据报文直接向所述数据报文的目的地设备转发。

22、根据权利要求 19-21 任一项所述的装置，其特征在于，

所述接收单元，还用于在接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，接收所述用户终端广播的拨号请求；

所述发送单元，还用于将所述拨号请求发送至控制设备；

所述接收单元，还用于接收所述控制设备发送的用户表项信息；其中，所述用户表项信息用于表示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备。

23、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述用户表项信息为所述控制设备根据所述用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者所述第一转发设备和所述第二转发设备的会话数量确定。

24、根据权利要求 19-21 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置包括处理单

元，

所述接收单元，还用于在接收到用户终端通过负载分担的方式转发的报文之前，接收所述用户终端广播的拨号请求；

5 所述处理单元，用于根据所述拨号请求获得用户表项信息；其中，所述用户表项信息用于表示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，具体用于根据所述拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址生成所述用户表项信息。

10 26、根据权利要求 22-25 任一项所述的装置，其特征在于，所述用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、所述用户终端的 IP 地址和所述用户终端的 MAC 地址；其中，所述第一指示信息用于指示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备，所述第二指示信息用于指示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备；

15 所述用户表项信息还包括如下任一项或几项：所述用户终端对应的路由信息，所述用户终端的 QoS 信息，所述用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

27、根据权利要求 19-26 任一项所述的装置，其特征在于，所述隧道包括如下任一项或几项：直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

20 28、一种报文传输装置，其特征在于，所述装置应用于第二转发设备，包括：接收单元，处理单元；

所述接收单元，用于接收第一转发设备通过隧道转发的报文，所述报文包括保活请求报文；所述第二转发设备为用户终端对应的主转发设备；所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备；

所述处理单元，用于根据所述保活请求报文更新所述用户终端的状态。

25 29、根据权利要求 28 所述的装置，其特征在于，所述用户终端的报文包括数据报文；所述装置还包括：发送单元；

若所述处理单元还用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理；则所述接收单元，还用于接收所述第一转发设备通过所述隧道转发的第一数据报文；

所述接收单元，还用于接收所述用户终端的第二数据报文；

30 所述发送单元，用于在所述处理单元根据所述第一数据报文和所述第二数据报文进行流量统计以及 QoS 处理后向所述第一数据报文和第二数据报文的目的地设备转发。

30、根据权利要求 28 所述的装置，其特征在于，所述用户终端的报文包括数据报文；所述装置还包括：发送单元；

35 若所述处理单元不用于对数据报文进行流量统计以及服务质量 QoS 处理，则所述接收单元，还用于接收所述用户终端的第二数据报文；

所述发送单元，用于直接将所述第二数据报文向所述第二数据报文的目的地设备转发。

31、根据权利要求 28-30 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：发送单元；



所述接收单元,还用于在接收到所述第一转发设备通过所述隧道转发的报文之前,接收到所述用户终端广播的拨号请求;

所述发送单元,用于将所述拨号请求发送至控制设备;

5 所述接收单元,还用于接收所述控制设备发送的用户表项信息;其中,所述用户表项信息用于表示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备。

32、根据权利要求 31 所述的装置,其特征在于,所述用户表项信息为所述控制设备根据所述用户终端的媒体接入控制 MAC 地址或者所述第一转发设备和第二转发设备的会话数量确定。

33、根据权利要求 28-30 任一项所述的装置,其特征在于,

10 所述接收单元,用于在接收到所述第一转发设备通过所述隧道转发的报文之前,接收所述用户终端广播的拨号请求;

所述处理单元,还用于根据所述拨号请求获得用户表项信息;其中,所述用户表项信息用于表示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备。

34、根据权利要求 33 所述的装置,其特征在于,

15 所述处理单元,具体用于根据所述拨号请求对应的用户终端的 MAC 地址获得所述用户表项信息。

35、根据权利要求 31-34 任一项所述的装置,其特征在于,所述用户表项信息包括第一指示信息、第二指示信息、所述用户终端的 IP 地址和所述用户终端的 MAC 地址;其中,所述第一指示信息用于指示所述第一转发设备为所述用户终端对应的备用转发设备,所述第二指示信息用于指示所述第二转发设备为所述用户终端对应的主转发设备;

所述用户表项信息还包括如下任一项或几项:所述用户终端对应的路由信息,所述用户终端的服务质量 QoS 信息,所述用户终端对应的访问控制列表 ACL 信息。

25 36、根据权利要求 31-35 任一项所述的装置,其特征在于,所述隧道包括如下任一项或几项:直连接口链路通道、标签交换通道 LSP、通用路由封装 GRE 通道、段路由 SRv6 通道。

37、一种报文传输装置,其特征在于,所述报文传输装置包括:

一个或多个处理器;

30 存储器,用于存储一个或多个计算机程序,所述一个或多个计算机程序包括指令;当所述指令被所述一个或多个处理器执行时,使得所述报文传输装置执行如权利要求 1-9 中任一项所述的报文传输方法;或者,使得所述报文传输装置执行如权利要求 10-18 中任一项所述的报文传输方法。

38、一种报文传输系统,其特征在于,包括用户终端,第一转发设备和第二转发设备;其中,所述第一转发设备和所述第二转发设备之间设置有隧道;所述用户终端的报文通过负载分担的方式转发至第一转发设备和第二转发设备;所述第一转发设备执行如权利要求 1-9 中任一项所述的报文传输方法;所述第二转发设备执行如权利要求 10-18 中任一项所述的报文传输方法。

39、一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在装置上运行时,使得所述装置执行如权利要求 1-9 中任一项所述的报文传输方法;

或者，使得所述装置执行如权利要求 10-18 中任一项所述的报文传输方法。

40、一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-9 中任一项所述的报文传输方法；或者，使得所述计算机执行如权利要求 10-18 中任一项所述的报文传输方法。

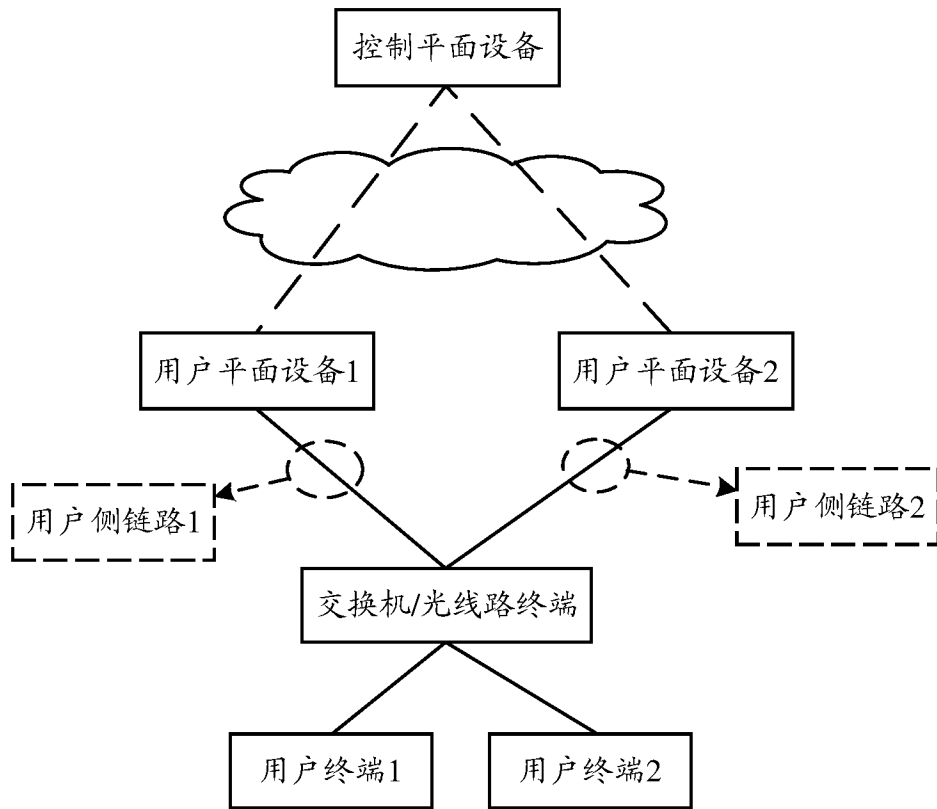


图 1

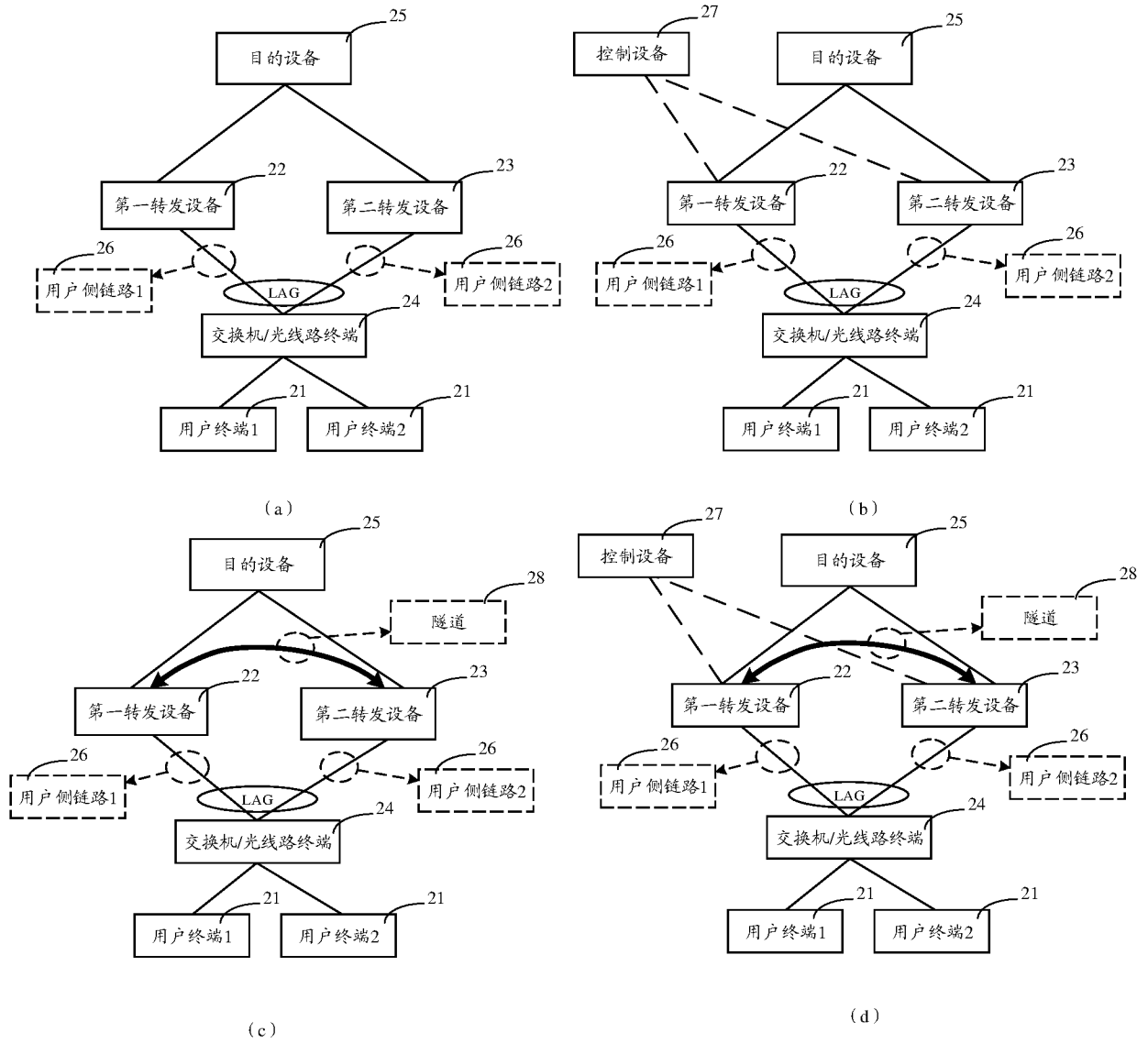


图 2

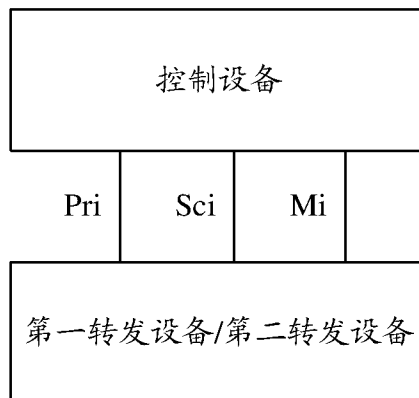


图 3

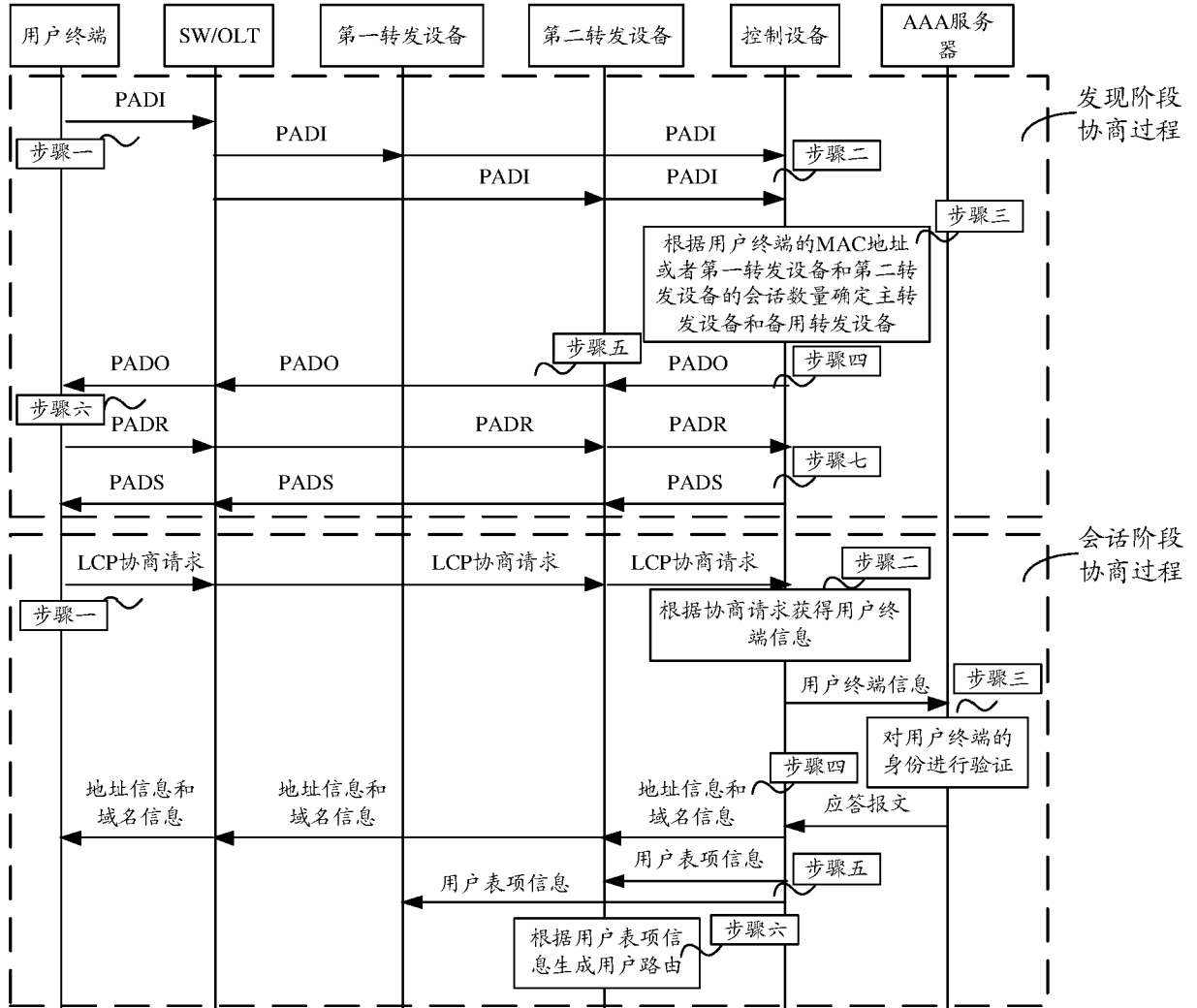


图 4

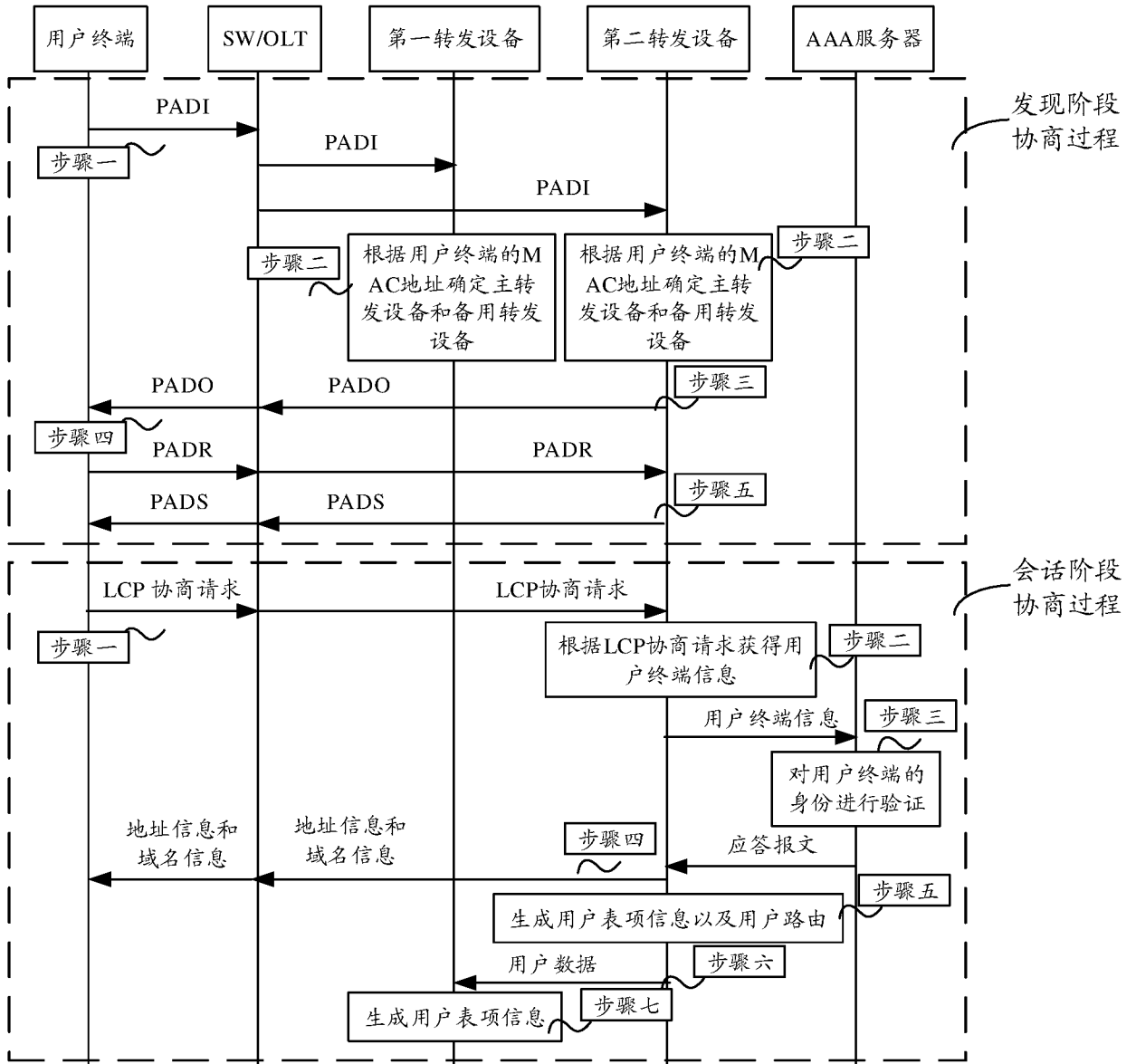


图 5

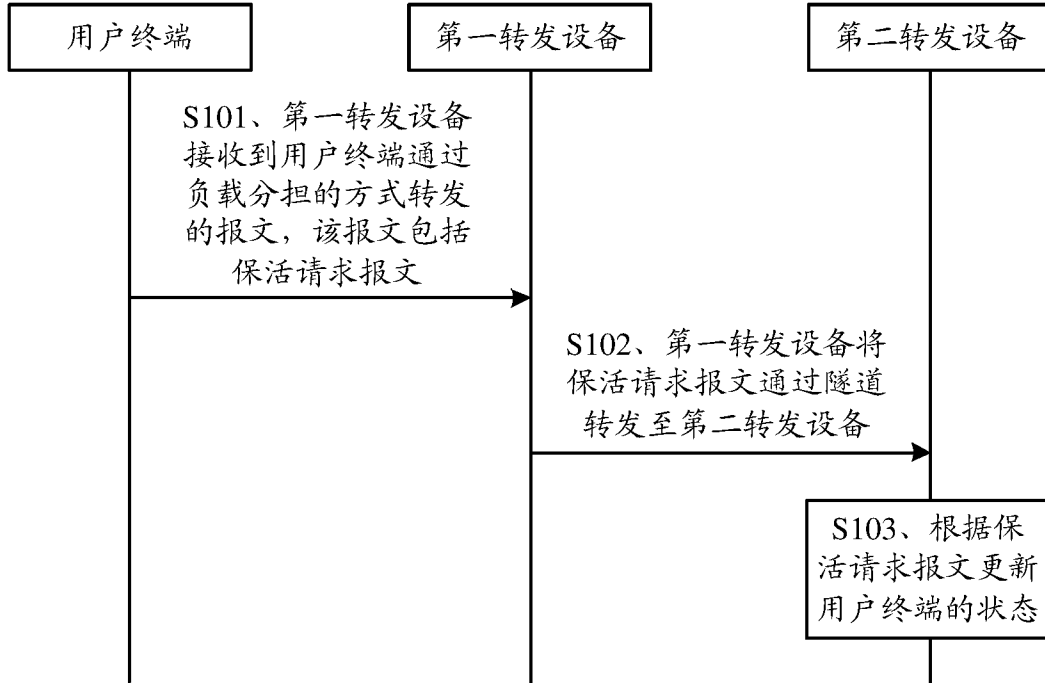


图 6

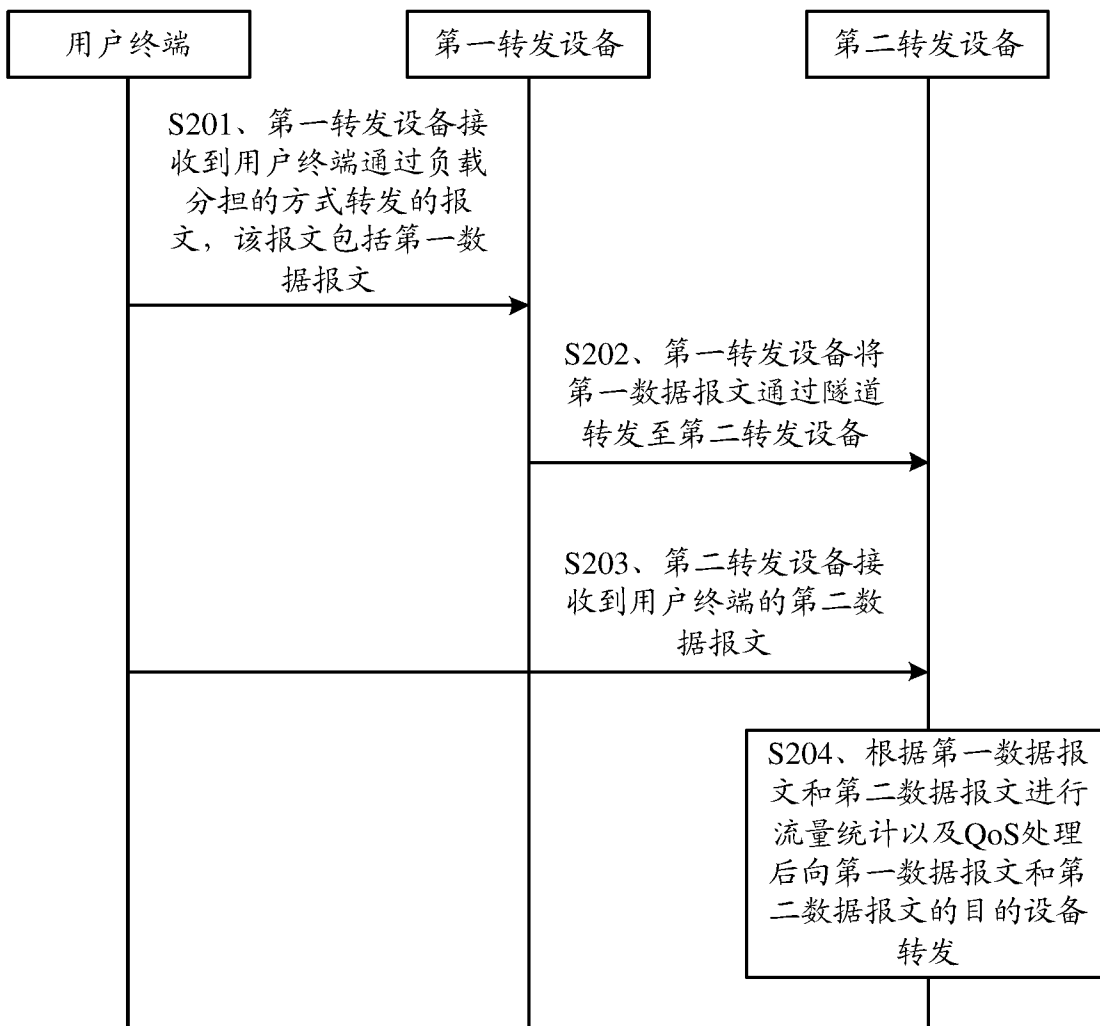


图 7

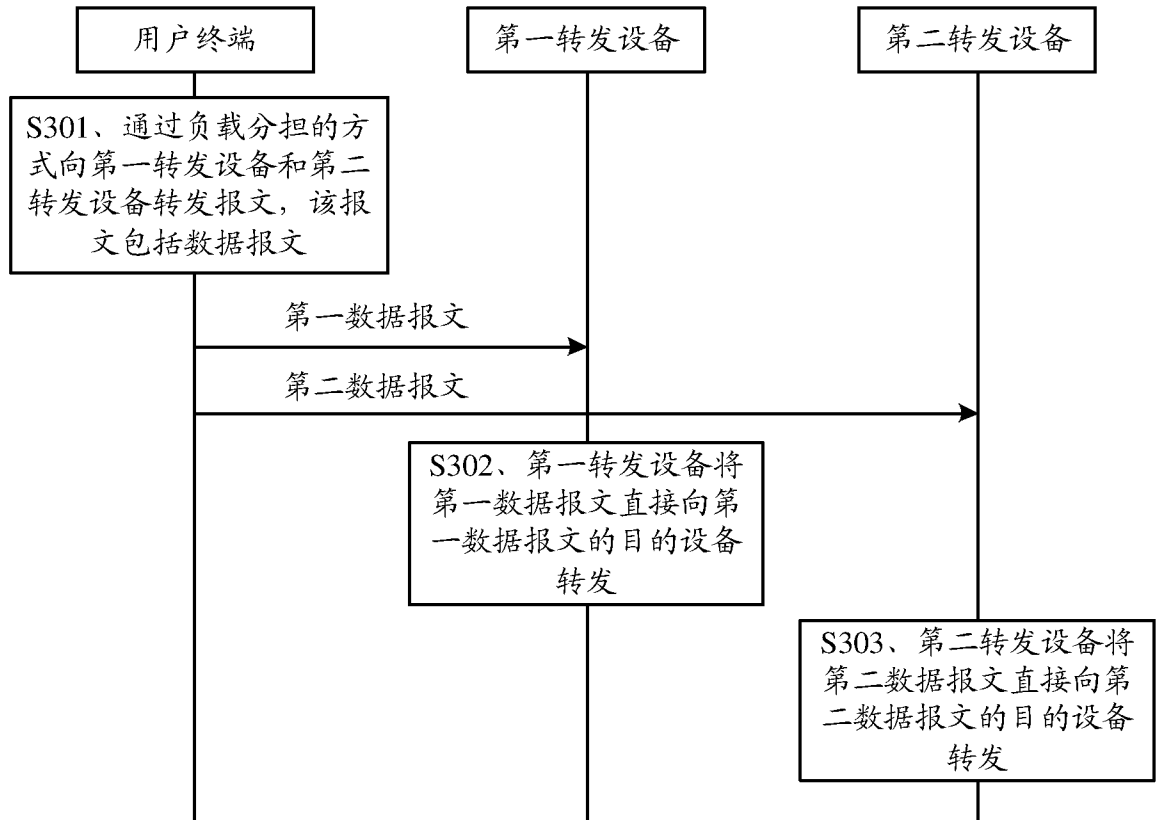


图 8

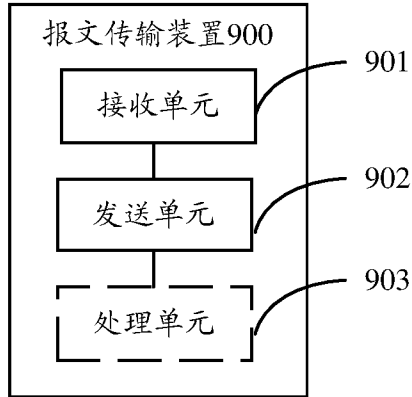


图 9

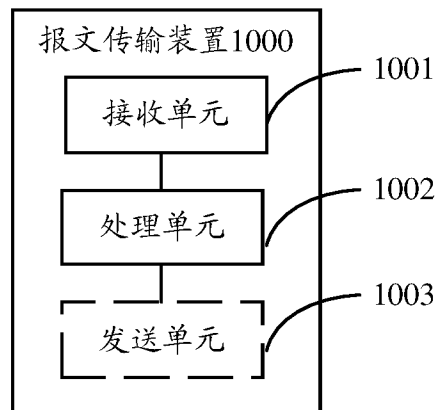


图 10



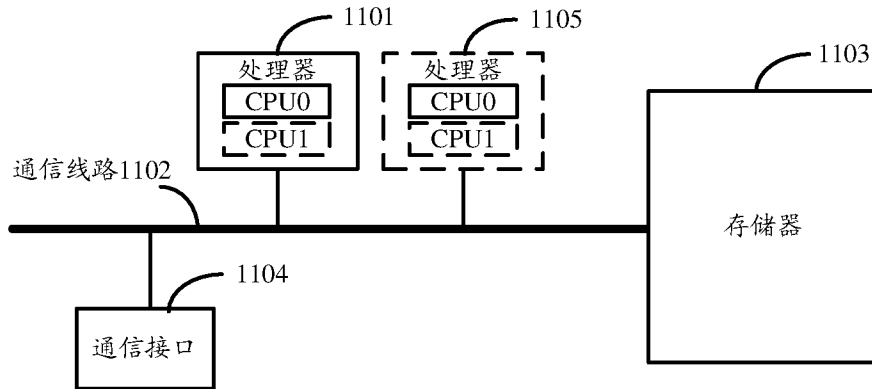


图 11

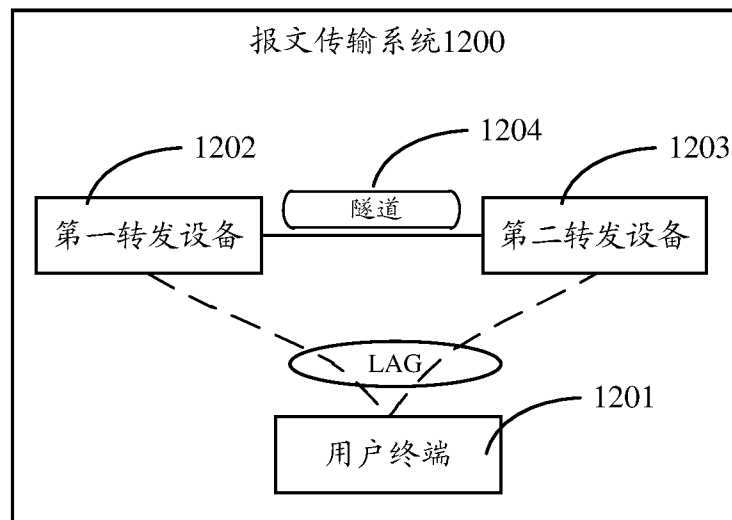


图 12

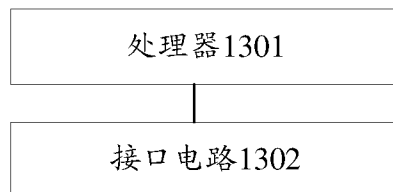


图 13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/118829

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04L 12/911(2013.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 转发, 负载, 报文, 主, 备, 第一, 第二, 保活, 隧道, forward+, load, message, primary, secondary, first, second, keep+, alive, tunnel		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109194521 A (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) description, paragraphs [0079]-[0175]	1-40
A	CN 110572290 A (MAIPU COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 December 2019 (2019-12-13) entire document	1-40
A	CN 108712344 A (NEW H3C INFORMATION SECURITY TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 October 2018 (2018-10-26) entire document	1-40
A	CN 101325557 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 December 2008 (2008-12-17) entire document	1-40
A	CN 102769573 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 November 2012 (2012-11-07) entire document	1-40
A	US 2009073990 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 19 March 2009 (2009-03-19) entire document	1-40
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* 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		Date of mailing of the international search report
17 December 2020		30 December 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/118829

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04L 12/911(2013.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</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>CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 转发, 负载, 报文, 主, 备, 第一, 第二, 保活, 隧道, forward+, load, message, primary, secondary, first, second, keep+, alive, tunnel</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109194521 A (新华三技术有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第[0079]-[0175]段</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110572290 A (迈普通信技术股份有限公司) 2019年 12月 13日 (2019 - 12 - 13) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108712344 A (新华三信息安全技术有限公司) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101325557 A (华为技术有限公司) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102769573 A (杭州华三通信技术有限公司) 2012年 11月 7日 (2012 - 11 - 07) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009073990 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 2009年 3月 19日 (2009 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-40</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	X	CN 109194521 A (新华三技术有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第[0079]-[0175]段	1-40	A	CN 110572290 A (迈普通信技术股份有限公司) 2019年 12月 13日 (2019 - 12 - 13) 全文	1-40	A	CN 108712344 A (新华三信息安全技术有限公司) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 全文	1-40	A	CN 101325557 A (华为技术有限公司) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文	1-40	A	CN 102769573 A (杭州华三通信技术有限公司) 2012年 11月 7日 (2012 - 11 - 07) 全文	1-40	A	US 2009073990 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 2009年 3月 19日 (2009 - 03 - 19) 全文	1-40
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 109194521 A (新华三技术有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第[0079]-[0175]段	1-40																					
A	CN 110572290 A (迈普通信技术股份有限公司) 2019年 12月 13日 (2019 - 12 - 13) 全文	1-40																					
A	CN 108712344 A (新华三信息安全技术有限公司) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 全文	1-40																					
A	CN 101325557 A (华为技术有限公司) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文	1-40																					
A	CN 102769573 A (杭州华三通信技术有限公司) 2012年 11月 7日 (2012 - 11 - 07) 全文	1-40																					
A	US 2009073990 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 2009年 3月 19日 (2009 - 03 - 19) 全文	1-40																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input 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</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</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(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</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>“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>“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>“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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 12月 17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 12月 30日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 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>张楠</p> <p>电话号码 (86-10)53961675</p>																					