

(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
2024 年 10 月 31 日 (31.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/222010 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 61/2592 (2022.01) **H04L 12/46** (2006.01)
H04L 61/103 (2022.01) **H04L 101/622** (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/142081

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 26 日 (26.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310467846.5 2023年4月27日 (27.04.2023) CN

(71) 申请人: 苏州元脑智能科技有限公司 (SUZHOU METABRAIN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 钟宇青 (CHUNG, Yu Ching); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。 纪柏雄 (CHI, Bo Hsiung); 中

国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。 陈翔 (CHEN, Xiang); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR PROXYING A RESPONSE TO ADDRESS REQUEST MESSAGE, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 地址请求报文代答方法、装置、电子设备及存储介质

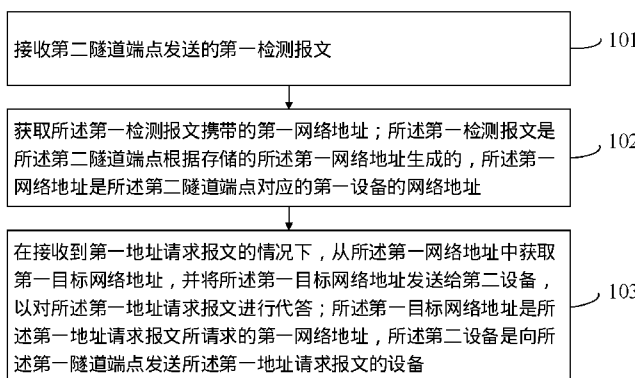


图 1

101 Receive a first detection message sent by a second tunnel endpoint
102 Acquire first network addresses carried by the first detection message, wherein the first detection message is generated by the second tunnel endpoint according to the stored first network addresses, and the first network addresses are network addresses of a first device corresponding to the second tunnel endpoint
103 When a first address request message is received, acquire a first target network address from the first network addresses, and send the first target network address to a second device so as to proxy a response to the first address request message, wherein the first target network address is a first network address requested by the first address request message, and the second device is a device for sending the first address request message to the first tunnel endpoint

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application relate to the technical field of communications, and provide a method and apparatus for proxying a response to an address request message, an electronic device, and a nonvolatile readable storage medium. The method is applied to a first tunnel endpoint, and the method comprises: receiving a first detection message sent by a second tunnel endpoint; acquiring first network addresses carried by the first detection message, wherein the first detection message is generated by the second tunnel endpoint according to the stored first network addresses, and the first network addresses are network addresses of a first device corresponding to the second tunnel endpoint; and when a first address request message is received, acquiring a first target network address from the first network addresses, and sending the first target network address to a second device so as to proxy a response to the first address request message, wherein the first target network address is a first network address requested by the first address request message, and the second device is a device for sending the first address request message to the first tunnel endpoint. Therefore, network resources occupied can be reduced, and the network performance is improved.

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种地址请求报文代答方法、装置、电子设备及非易失性可读存储介质, 属于通信技术领域, 该方法应用于第一隧道端点, 所述方法包括: 接收第二隧道端点发送的第一检测报文; 获取第一检测报文携带的第一网络地址; 第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的, 第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址; 在接收到第一地址请求报文的情况下, 从第一网络地址中获取第一目标网络地址, 并将第一目标网络地址发送给第二设备, 以对第一地址请求报文进行代答; 第一目标网络地址是第一地址请求报文所请求的第一网络地址, 第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。可以降低占用的网络资源, 提高网络性能。

地址请求报文代答方法、装置、电子设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 04 月 27 日提交中国专利局，申请号为 202310467846.5，申请名称为“地址请求报文代答方法、装置、电子设备及存储介质”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

本申请属于通信技术领域，特别是涉及一种地址请求报文代答方法、装置、电子设备及非易失性可读存储介质。

背景技术

虚拟局域网扩展(virtual eXtensible local area network, VXLAN)是一种网络虚拟化技术，VXLAN 的接入点是虚拟隧道端点(VXLAN tunnel endpoints, VTEP)，VXLAN 网络中的本地设备会向对应的 VTEP 发送地址解析协议(Address Resolution Protocol, ARP)请求报文，VTEP 可以从 VXLAN 网络中获取 ARP 请求报文所请求的目标设备的网络地址，使得本地设备与目标设备基于网络地址进行通信。

通信网络一般都会配置静态隧道和动态隧道两种隧道，在 VXLAN 的应用场景下，静态隧道中的一个 VTEP 接收到 ARP 请求报文时，会将该 ARP 请求报文进行广播，通过广播的方式从 VXLAN 网络中获取目标设备的网络地址，比如介质访问控制(media access control, MAC)地址。但是在该 VTEP 收到大量 ARP 请求报文并进行广播的情况下，VXLAN 网络会出现报文泛滥的问题，造成占用大量网络资源，导致网络性能下降。

发明内容

本申请提供一种地址请求报文代答方法、装置、电子设备及非易失性可读存储介质，以便解决报文泛滥占用大量网络资源，导致网络性能下降的问题。

为了解决上述技术问题，本申请是这样实现的：

第一方面，本申请一些实施例提出一种地址请求报文代答方法，应用于第一隧道端点，方法包括：

接收第二隧道端点发送的第一检测报文；

获取第一检测报文携带的第一网络地址；第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

在接收到第一地址请求报文的情况下，从第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，以对第一地址请求报文进行代答；第一目标网络地址是第一地址请求报文所请求的第一网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。

在一些实施例中，还包括：

根据第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文；第二网络地址是第一隧道端点对应的第三设备的网络地址；

向第二隧道端点发送第二检测报文；第二检测报文用于供第二隧道端点获取第二检测报文携带的第二网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第

二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，方法还包括：
获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；

根据第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文，包括：

根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文；
向第二隧道端点发送第二检测报文，包括：

根据隧道名称和隧道标识从第一隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第一目标隧道；
通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

在一些实施例中，根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文之前，方法还包括：

根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；

通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文，包括：

在会话的状态为保持的情况下，通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

在一些实施例中，获取第一检测报文携带的第一网络地址之后，方法还包括：

将第一网络地址存储在第一数据库中；

从第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，包括：

从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备。

在一些实施例中，方法还包括：

在接收到第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下，根据第三检测报文携带的最新的
第一网络地址，对第一数据库中存储的第一网络地址进行更新，得到更新后的第一数据库；
第三检测报文是第二隧道端点根据最新的第一网络地址生成的；

从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，包括：

从更新后的第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址。

在一些实施例中，根据第三检测报文携带的最新的的第一网络地址，对第一数据库中存储
的第一网络地址进行更新，得到更新后的第一数据库之后，方法还包括：

将预设的第一计时参数置零，并控制第一计时参数重新开始计时；第一计时参数用于表
征第一数据库的未更新时长；

在第一计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第一数据库中存储的第一网络地址删
除。

在一些实施例中，从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，包
括：

根据第一地址请求报文，确定第一地址标识；

根据第一地址标识从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一地址标识对应的第一
网络地址，并确定为第一目标网络地址。

第二方面，本申请一些实施例提出了一种地址请求报文代答方法，应用于第二隧道端

点，方法包括：

根据第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文；第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

向第一隧道端点发送第一检测报文；第一检测报文用于供第一隧道端点获取第一网络地址，并在接收到第一地址请求报文的情况下，从第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，以对第一地址请求报文进行代答；第一目标网络地址是第一地址请求报文所请求的第一网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。

在一些实施例中，方法还包括：

接收第一隧道端点发送的第二检测报文；

获取第二检测报文携带的第二网络地址；第二检测报文是第一隧道端点根据存储的第二网络地址生成的，第二网络地址是第一隧道端点对应的第二设备的网络地址；

在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，方法还包括：

获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；

根据第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文，包括：

根据第二隧道端点存储的第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文；

向第一隧道端点发送第一检测报文，包括：

根据隧道名称和隧道标识，从第二隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第二目标隧道；

通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

在一些实施例中，根据第二隧道端点存储的第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文之前，方法还包括：

根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；

通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文，包括：

在会话的状态为保持的情况下，通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

在一些实施例中，获取第二检测报文携带的第二网络地址之后，方法还包括：

将第二网络地址存储在第二数据库中；

从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第一设备，包括：

从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备。

在一些实施例中，方法还包括：

在接收到第一隧道端点发送的第四检测报文的情况下，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库；第四检测报文是第一隧道端点根据最新的第二网络地址生成的；

从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，包括：

从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址。

在一些实施例中，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库之后，方法还包括：

将预设的第二计时参数置零，并控制第二计时参数重新开始计时；第二计时参数用于表征第二数据库的未更新时长；

在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第二数据库中存储的第二网络地址删除。

在一些实施例中，从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，包括：

根据第二地址请求报文，确定第二地址标识；

根据第二地址标识从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二地址标识对应的第二网络地址，并确定为所述第二目标网络地址。

第三方面，本申请一些实施例提供一种地址请求报文代答装置，应用于第一隧道端点，装置包括：

第一接收模块，用于接收第二隧道端点发送的第一检测报文；

第一获取模块，用于获取第一检测报文携带的第一网络地址；第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

第一代答模块，用于在接收到第一地址请求报文的情况下，从第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，以对第一地址请求报文进行代答；第一目标网络地址是第一地址请求报文所请求的第一网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。

在一些实施例中，装置还包括：

第二生成模块，用于根据第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文；第二网络地址是第一隧道端点对应的第三设备的网络地址；

第二发送模块，用于向第二隧道端点发送第二检测报文；第二检测报文用于供第二隧道端点获取第二检测报文携带的第二网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，装置还包括：

第二获取模块，用于获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；

第二生成模块具体用于：

根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文；

第二发送模块具体用于：

根据隧道名称和隧道标识从第一隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第一目标隧道；通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

在一些实施例中，装置还包括：

第一会话模块，用于第二生成模块根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文之前，根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；

第二发送模块具体还用于：

在会话的状态为保持的情况下，通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

在一些实施例中，装置还包括：

第一存储模块，用于第一获取模块获取第一检测报文携带的第一网络地址之后，将第一网络地址存储在第一数据库中；

第一代答模块具体用于：

从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备。

在一些实施例中，装置还包括：

第一更新模块，用于在接收到第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下，根据第三检测报文携带的最新的第二网络地址，对第一数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库；第三检测报文是第二隧道端点根据最新的第二网络地址生成的；

第一代答模块具体还用于：从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址。

在一些实施例中，装置还包括：

第一计时模块，用于第一更新模块根据第三检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库之后，将预设的第一计时参数置零，并控制第一计时参数重新开始计时；第一计时参数用于表征第二数据库的未更新时长；

第一删除模块，用于在第一计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第二数据库中存储的第二网络地址删除。

在一些实施例中，第一代答模块具体还用于：

根据第一地址请求报文，确定第一地址标识；

根据第一地址标识从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第一地址标识对应的第二网络地址，并确定为第二目标网络地址。

第四方面，本申请一些实施例提供一种地址请求报文代答装置，应用于第二隧道端点，装置包括：

第一生成模块，用于根据第二隧道端点存储的第二网络地址，生成第一检测报文；第二网络地址是第二隧道端点对应的第二设备的网络地址；

第一发送模块，用于向第一隧道端点发送第一检测报文；第一检测报文用于供第一隧道端点获取第二网络地址，并在接收到第一地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第二设备，以对第一地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第一地址请求报文所请求的第二网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。

在一些实施例中，装置还包括：

第二接收模块，用于接收第一隧道端点发送的第二检测报文；

第三获取模块，用于获取第二检测报文携带的第二网络地址；第二检测报文是第一隧道端点根据存储的第二网络地址生成的，第二网络地址是第一隧道端点对应的第二设备的网络地址；

第二代答模块，用于在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，装置还包括：

第四获取模块，用于获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；

第一生成模块具体用于：

根据第二隧道端点存储的第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文；

第一发送模块具体用于：

根据隧道名称和隧道标识，从第二隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第二目标隧道；

通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

在一些实施例中，装置还包括：

第二会话模块，用于第一生成模块根据第二隧道端点存储的第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文之前，根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；

第一发送模块具体还用于：

在会话的状态为保持的情况下，通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

在一些实施例中，获取第二检测报文携带的第二网络地址之后，装置还包括：

第二存储模块，用于将第二网络地址存储在第二数据库中；

第二代答模块具体用于：

从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备。

在一些实施例中，装置还包括：

第二更新模块，用于在接收到第一隧道端点发送的第四检测报文的情况下，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库；第四检测报文是第一隧道端点根据最新的第二网络地址生成的；

第二代答模块具体还用于：

从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址。

在一些实施例中，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库之后，装置还包括：

第二计时模块，用于将预设的第二计时参数置零，并控制第二计时参数重新开始计时；第二计时参数用于表征第二数据库的未更新时长；

第二删除模块，用于在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第二数据库中存储的第二网络地址删除。

在一些实施例中，第二代答模块具体还用于：

根据第二地址请求报文，确定第二地址标识；

根据第二地址标识从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二地址标识对应的第二网络地址，并确定为第二目标网络地址。

第五方面，本申请一些实施例提供一种电子设备，包括：处理器、存储器以及存储在存储器上并在处理器上运行的计算机程序，处理器执行程序时实现如第一方面或第二方面的地址请求报文代答方法。

第六方面，本申请一些实施例提供一种非易失性可读存储介质，当非易失性可读存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时，使得电子设备能够执行如第一方面或第二方面的地址请求报文代答方法。

在本申请一些实施例中，由于第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，因此，第一检测报文携带有第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，第一隧道端点接收第二隧道端点发送的第一检测报文，并获取到第一检测报文携带的第一网络地址，则第一隧道端点获取到了第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，在第二设备向第一隧道端点发送第一地址请求报文，需要请求第二隧道端点对应的第一设备的网络地址的情况下，第一隧道端点可以直接从第一网络地址中获取所请求的第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，从而实现由第一隧道端点对第一地址请求报文进行代答。这样，第一隧道端点可以直接基于获取到的第一网络地址，对第一地址请求报文进行代答，避免了相关技术中 VTEP 广播报文的方式造成的报文泛滥的问题，一定程度上可以降低占用的网络资源，提高网络性能。

附图说明

为了更清楚地说明本申请一些实施例或相关技术中的技术方案，下面将对一些实施例或相关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申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一些实施例提供的一种地址请求报文代答方法的步骤流程图；

图 2 是本申请一些实施例提供的另一种地址请求报文代答方法的步骤流程图；

图 3 是相关技术中 ARP 请求报文抑制的示意图；

图 4 是相关技术中的 ARP 广播抑制的示意图；

图 5 是相关技术中的 ARP 代答的示意图；

图 6 是本申请一些实施例提供的 BFD (Bidirectional Forwarding Detection, 双向转发检测) 远程 MAC 地址发布的示意图；

图 7 是本申请一些实施例提供的服务设备架构示意图；

图 8 是本申请一些实施例提供的服务控制流程示意图；

图 9 是本申请一些实施例提供的 BFD 保持活动状态封包携带远程 MAC 地址的示意图；

图 10 是本申请一些实施例提供的 BFD 远程 MAC 地址的控制流程示意图；

图 11 是本申请一些实施例提供的一种地址请求报文代答装置的结构图；

图 12 是本申请一些实施例提供的另一种地址请求报文代答装置的结构图；

图 13 是本申请一些实施例提供的电子设备的示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请一些实施例中的附图，对本申请一些实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的一些实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的一些实施例，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，都属于本申请保护的范围。

图1是本申请一些实施例提供的一种地址请求报文代答方法的步骤流程图，如图1所示，该方法应用于第一隧道端点，方法包括：

步骤101，接收第二隧道端点发送的第一检测报文。

本申请一些实施例中，第一隧道端点和第二隧道端点可以是虚拟局域网扩展（VXLAN）的虚拟隧道端点（VTEP），第一隧道端点和第二隧道端点之间可以通过隧道连接。其中，隧道是一种虚拟通道，VXLAN通信双方即第一隧道端点和第二隧道端点认为自己是在直接通信，并不知道底层网络的存在。

本申请一些实施例中，第一检测报文可以是用于检测第一隧道端点和第二隧道端点之间的双向转发路径故障检测的报文。例如，双向转发检测（Bidirectional Forwarding Detection, BFD）技术中的BFD报文。本申请一些实施例中的第一检测报文中，在有关双向转发路径故障检测的内容以外，携带有第二隧道端点存储的第一网络地址，其中，第一网络地址是第二隧道端点学习到的本地设备的网络地址，网络地址可以包括互联网协议（Internet protocol, IP）地址和介质访问控制（medium access control, MAC）地址。

需要说明的是，BFD是一种统一的检测机制，用于快速检测、监控网络中链路或IP路由的转发连通情况。BFD可以在两台网络设备上建立会话，用来检测网络设备之间的双向转发路径，会话建立后一台网络设备可以周期性地快速发送BFD报文，如果在检测时间内没有收到对端网络设备回复的BFD报文，则认为两台网络设备之间的双向转发路径发生了故障，可以通知被服务的上层应用进行相应的故障处理。

步骤102，获取第一检测报文携带的第一网络地址；第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址。

本申请一些实施例实施例中，第二隧道端点对应的第一设备可以是与该第二隧道端点连接的设备，第一设备可以是一个也可以是多个，本申请一些实施例对此不做限制。第二隧道端点可以学习所连接的第一设备的网络地址，具体的，可以获取第一设备的IP地址和MAC地址并进行存储。

本申请一些实施例中，第二隧道端点在生成第一检测报文时，可以根据报文格式将第二隧道端点对应的各第一设备的第一网络地址，添加到可选内容对应的字段，使得第一检测报文携带各第一设备的第一网络地址。例如，第一检测报文是BFD报文，可以将第一网络地址添加到48个字节以后的可选内容字段，使得BFD报文携带第一网络地址。此处仅是举例说明，本申请一些实施例对此不做限制。

本申请一些实施例中，第一隧道端点接收到第一检测报文，可以进行解包操作，从第一检测报文中获取到第一网络地址，并将第一网络地址存储到指定的位置，比如，可以存储到第一数据库中，以便在接收到第一地址请求报文时从第一数据库中查询获取。

步骤103，在接收到第一地址请求报文的情况下，从第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，以对第一地址请求报文进行代答；第一目标

网络地址是第一地址请求报文所请求的第一网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。

本申请一些实施例中，第二设备可以是第一隧道端点所连接的设备中的一个设备，第二设备根据已知的、所需访问的目标设备的IP地址，以及所请求目标设备的MAC地址生成第一地址请求报文，并将该第一地址请求报文发送给第一隧道端点。其中，目标设备可以是第二隧道端点对应的任一第一设备。

本申请一些实施例中，第一地址请求报文所请求的第一网络地址可以是目标设备的MAC地址，目标设备可以是第二隧道端点对应的任一第一设备，即第一目标网络地址可以是第二隧道端点对应的任一第一设备的MAC地址。

本申请一些实施例中，在接收到第一地址请求报文的情况下，第一隧道端点可以根据第一地址请求报文确定第二设备所请求的目标设备的IP地址，根据目标设备的IP地址从存储的第一网络地址中查找并获取与目标设备的IP地址对应的目标设备的MAC地址，作为第一目标网络地址，并将第一目标网络地址即目标设备的MAC地址发送给第二设备，从而实现由第一隧道端点对第一地址请求报文进行代答，即回复第二设备所请求的第一目标网络地址。

例如，第一地址请求报文可以是ARP请求报文，第一隧道端点在接收到ARP请求报文的情况下，可以根据ARP请求报文所请求的目标设备的IP地址，从存储的第一网络地址中获取与目标设备的IP地址对应的目标设备的MAC地址，作为第一目标网络地址回复给第二设备，从而对ARP请求报文进行代答。其中，目标设备可以是第二隧道端点对应的任一第一设备。

本申请一些实施例的地址请求报文代答方法，相比于相关技术中VTEP接收到ARP请求报文时，将ARP请求报文进行广播，通过广播的方式从VXLAN网络中获取目标设备的网络地址的操作，可以避免第一隧道端点对第一地址请求报文进行广播，第一隧道端点可以直接基于获取到的第一网络地址，对第一地址请求报文所请求的地址进行答复，可以避免报文泛滥的问题，进一步地，可以降低占用的网络资源，提高网络性能。

在本申请一些实施例中，由于第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，因此，第一检测报文携带有第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，第一隧道端点接收第二隧道端点发送的第一检测报文，并获取到第一检测报文携带的第一网络地址，则第一隧道端点获取到了第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，在第二设备向第一隧道端点发送第一地址请求报文，需要请求第二隧道端点对应的第一设备的网络地址的情况下，第一隧道端点可以直接从第一网络地址中获取所请求的第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，从而实现由第一隧道端点对第一地址请求报文进行代答。这样，第一隧道端点可以直接基于获取到的第一网络地址，对第一地址请求报文进行代答，避免了相关技术中VTEP广播报文的方式造成的报文泛滥的问题，一定程度上可以降低占用的网络资源，提高网络性能。

在一些实施例中，方法还包括：

步骤201，根据第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文；第二网络地址是第一隧道端点对应的第三设备的网络地址。

本申请一些实施例中，第一隧道端点对应的第三设备可以是与该第一隧道端点连接的设备，第三设备可以是一个也可以是多个，本申请一些实施例对此不做限制。第一隧道端点可以学习所连接的第三设备的网络地址，具体的，可以获取第三设备的IP地址和MAC地址并进

行存储。

本申请一些实施例中，第一隧道端点可以根据检测报文的报文格式，将第一隧道端点对应的各第三设备的第二网络地址，添加到第二检测报文的可选内容对应的字段，然后将添加了第二网络地址的检测报文确定为第二检测报文，使得第二检测报文携带各第三设备的第二网络地址。例如，第二检测报文是BFD报文，可以将第二网络地址添加到BFD报文的48个字节以后的可选内容字段，使得BFD报文携带第二网络地址。此处仅是举例说明，本申请一些实施例对此不做限制。

步骤202，向第二隧道端点发送第二检测报文；第二检测报文用于供第二隧道端点获取第二检测报文携带的第二网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

本申请一些实施例中，第一隧道端点可以通过与第二隧道端点连接的隧道，向第二隧道端点发送第二检测报文。第二隧道端点接收到第二检测报文，可以进行解包操作，从第二检测报文中获取到第二网络地址，并将第二网络地址存储到指定的位置，比如，可以存储到第二数据库中，以便在接收到第二地址请求报文时从第二数据库中查询获取。

本申请一些实施例中，第四设备可以是第二隧道端点所连接的设备中的一个设备，第四设备根据已知的、所需访问的目标设备的IP地址，以及所请求目标设备的MAC地址生成第二地址请求报文，并将该第二地址请求报文发送给第一隧道端点。其中，目标设备可以是第一隧道端点对应的任一第三设备。

本申请一些实施例中，第二地址请求报文所请求的第二网络地址可以是目标设备的MAC地址，目标设备可以是第一隧道端点对应的任一第三设备，即第二目标网络地址可以是第一隧道端点对应的任一第三设备的MAC地址。

本申请一些实施例中，在接收到第二地址请求报文的情况下，第二隧道端点可以根据第二地址请求报文确定第四设备所请求的目标设备的IP地址，根据目标设备的IP地址从存储的第二网络地址中获取与目标设备的IP地址对应的目标设备的MAC地址，作为第二目标网络地址，并将第二目标网络地址即目标设备的MAC地址发送给第四设备，从而实现由第二隧道端点对第二地址请求报文进行代答，回复第四设备所请求的第二目标网络地址。

在本申请一些实施例中，由于第二检测报文是第一隧道端点根据存储的第二网络地址生成的，第二网络地址是第一隧道端点对应的第三设备的网络地址，因此，第二检测报文携带有第一隧道端点对应的第三设备的网络地址，第一隧道端点向第二隧道端点发送第二检测报文，使得第二隧道端点接收并获取到第二检测报文携带的第二网络地址，则第二隧道端点获取到了第一隧道端点对应的第三设备的网络地址，在第四设备向第二隧道端点发送第二地址请求报文，需要请求第一隧道端点对应的第三设备的网络地址的情况下，第二隧道端点可以直接从第二网络地址中获取所请求的第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，从而实现由第二隧道端点对第二地址请求报文进行代答。这样，第二隧道端点可以直接基于获取到的第二网络地址，对第二地址请求报文进行代答，避免了相关技术中VTEP广播报文的方式造成的报文泛滥的问题，一定程度上可以降低占用的网络资源，提高网络性能。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，方法还包括：

步骤301，获取静态隧道的隧道名称和隧道标识。

步骤201在一些实施例中包括以下步骤：

步骤2011，根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文。

步骤202在一些实施例中包括以下步骤：

步骤2022，根据隧道名称和隧道标识从第二隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第一目标隧道。

步骤2023，通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

本申请一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，具体的，第一隧道端点与第二隧道端点之间可以配置静态路由以及进行虚拟局域网（Virtual Local Area Network, VLAN）的相关设定，然后创建VXLAN静态隧道接口实例，从而在第一隧道端点与第二隧道端点之间建立静态隧道。具体的配置方法和创建方法可以参考相关技术中的描述，本申请一些实施例对此不做限制。

本申请一些实施例中，第一隧道端点可以从VXLAN网络的上层应用获取VXLAN静态隧道的隧道名称和隧道标识，其中，隧道标识可以是VXLAN网络的识别标识（VXLAN network identifier, VNI）。第一隧道端点可以根据检测报文的报文格式，将第一隧道端点对应的各第三设备的第二网络地址，以及获取到的隧道名称和隧道标识一并添加到第二检测报文的可选内容对应的字段，然后将添加后的检测报文确定为第二检测报文，使得第二检测报文携带各第三设备的第二网络地址，并携带VXLAN静态隧道的隧道名称和隧道标识。VXLAN静态隧道的隧道名称和隧道标识可以供第二隧道端点在接收到第二检测报文后根据隧道名称和隧道标识进行隧道识别，以确定与第一隧道端点连接的目标隧道。

本申请一些实施例中，第一隧道端点可以连接有多个静态隧道，第一隧道端点可以根据与第二隧道端点连接的静态隧道的隧道名称和隧道标识进行识别，从多个静态隧道中确定与第二隧道端点连接的静态隧道，并作为第一目标隧道。具体的，可以根据隧道名称和隧道标识，对第一隧道端点和第二隧道端点连接的静态隧道对应的静态路由进行配置，即将隧道名称和隧道标识配置为该静态路由的下一跳，从而将第一隧道端点和第二隧道端点连接的静态隧道确定为第一目标隧道。

在本申请一些实施例中，通过获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文；根据隧道名称和隧道标识从第一隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第一目标隧道；通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。这样，第一隧道端点可以方便地根据隧道名称和隧道标识，对与第二隧道端点连接的静态隧道进行识别，确定第一目标隧道，从而方便地通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文，使得第二隧道端点可以接收到第二检测报文，一定程度上可以提高本申请实施例的地址请求报文代答方法的实用性。

在一些实施例中，步骤2011之前，方法还包括：

步骤401，根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话。

步骤2023可以包括以下步骤：

步骤2023a，在会话的状态为保持的情况下，通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

本申请一些实施例中，第一隧道端点可以根据隧道名称、隧道标识以及第一隧道端点的标识符生成会话协商报文，并将会话协商报文发送给第二隧道端点，第二隧道端点在接收到会话协商报文后，可以获取会话协商报文携带的隧道名称和隧道标识，并与第二隧道端点本地存储的隧道名称和隧道标识进行匹配，如果隧道名称和隧道标识一致则匹配成功，则第二隧道端点学习到第一隧道端点的标识符，从而与第一隧道端点建立会话。

本申请一些实施例中，第一隧道端点和第二隧道端点建立会话的情况下，可以通过周期性发送报文的方式确定双向沟通正常，若双方均可以接收到对端发送的报文，则会话状态为保持，若任一方接收不到对端发送的报文，则会话状态为断开。

本申请一些实施例中，在第一隧道端点和第二隧道端点建立的会话状态为保持的情况下，表征第一隧道端点和第二隧道端点之间的双向沟通正常，第一隧道端点通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文，使得第二隧道端点可以接收到第二检测报文，一定程度上可以提高第二检测报文的发送成功率。进一步地，使得第二隧道端点可以从第二检测报文获取到第二网络地址，从而对发送给第二隧道端点的第二地址请求报文进行代答，可以提高本申请一些实施例的地址请求报文代答方法的代答成功率。

在本申请一些实施例中，通过根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；在会话的状态为保持的情况下，通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。这样，可以通过第一隧道端点和第二隧道端点之间的会话状态，在会话的状态为保持的情况下，可以确定第一隧道端点和第二隧道端点之间的沟通正常，使得第二隧道端点可以接收到第一隧道端点发送的第二检测报文，一定程度上可以提高第二检测报文的发送成功率。

在一些实施例中，获取第一检测报文携带的第一网络地址之后，方法还包括：

步骤501，将第一网络地址存储在第一数据库中。

步骤103可以包括以下步骤：

步骤1031，从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备。

本申请一些实施例中，第一数据库可以是第一隧道端点连接的数据库，第一数据库可以是本地数据库，也可以是网络数据库，本申请一些实施例对此不做限制。第一隧道端点获取到第一网络地址后，可以将第一网络地址存储到第一数据库中，具体的，第一网络地址可以包括第二隧道端点对应的第一设备的IP地址和MAC地址，可以将第一设备的IP地址和MAC地址对应存储在第一数据库中。

在第一隧道端点接收到第一地址请求报文的情况下，可以根据第一地址请求报文中所请求的目标设备的IP地址从第一数据库中查询该IP地址对应的MAC地址，并作为第一目标网络地址，将该第一目标网络地址即MAC地址发送给第二设备，以对第二设备所请求的目标设备的MAC地址进行答复。

在本申请一些实施例中，通过将第一网络地址存储在第一数据库中，可以方便第一隧道端点在接收到第一地址请求的情况下，直接从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，可以提高第一目标网络地址的获取效率，并将第一目标网络地址发送给第二设备，一定程度上可以提高本申请一些实施例提高的地址请求报文方法的代答效率。

在一些实施例中，方法还包括：

步骤601, 在接收到第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下, 根据第三检测报文携带的最新的的第一网络地址, 对第一数据库中存储的第一网络地址进行更新, 得到更新后的第一数据库; 第三检测报文是第二隧道端点根据最新的的第一网络地址生成的。

步骤1031可以包括以下步骤:

步骤1031a, 从更新后的第一数据库存储的第一网络地址中, 获取第一目标网络地址。

本申请一些实施例中, 在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话的情况下, 第一隧道端点和第二隧道端点可以周期性地通过向对端发送检测报文, 来确定第一隧道端点和第二隧道端点之间的双向转发路径正常。第二隧道端点在周期性向第一隧道端点发送检测报文的过程中, 可以不断学习与该第二隧道连接的第一设备的网络地址, 获得最新的各第一设备的网络地址, 并作为最新的的第一网络地址。第二隧道端点在学习到最新的的第一网络地址的情况下, 可以根据该最新的的第一网络地址生成第三检测报文, 并向第一隧道端点发送该第三检测报文。具体的, 可以根据检测报文的报文格式将最新的的第一网络地址添加到可选内容对应的字段, 并将添加后的检测报文作为第三检测报文。

本申请一些实施例中, 第一隧道端点在接收到第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下, 可以进行解包操作, 获取第三检测报文携带的最新的的第一网络地址。然后, 将第一数据库中存储的第一网络地址更新为最新的的第一网络地址, 可以将更新的的第一网络地址的第一数据库作为更新后的第一数据库。第一隧道端点在接收到第一地址请求的情况下, 可以从更新后的第一数据库存储的第一网络地址中, 获取第一目标网络地址, 使得第一目标网络地址为最新的的第一网络地址。进一步地, 第一隧道端点将第一目标网络地址发送给第二设备, 可以提高本申请一些实施例提供的地址请求报文代答方法的代答准确度。

在本申请一些实施例中, 通过在接收到第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下, 根据第三检测报文携带的最新的的第一网络地址, 对第一数据库中存储的第一网络地址进行更新, 得到更新后的第一数据库。由于第三检测报文是第二隧道端点根据最新的的第一网络地址生成的, 因此, 第一隧道端点可以将第一数据库中存储的第一网络地址更新为最新的的第一网络地址, 使得更新后的第一数据库中存储的第一网络地址为最新的的第一网络地址, 使得更新后的第一数据库更加准确。进一步地, 第一隧道端点从更新后的第一数据库存储的第一网络地址中获取第一目标网络地址, 可以使得第一目标网络地址是最新的的第一网络地址, 一定程度上可以提高第一目标网络地址的准确度。

在一些实施例中, 步骤601之后, 方法还包括:

步骤701, 将预设的第一计时参数置零, 并控制第一计时参数重新开始计时; 第一计时参数用于表征第一数据库的未更新时长。

步骤702, 在第一计时参数大于预设时长阈值的情况下, 将第一数据库中存储的第一网络地址删除。

本申请一些实施例中, 可以通过第一计时参数对第一数据库未更新的时长进行统计, 第一计时参数被置零, 并重新开始计时后, 可以自动记录第一数据库的未更新时长。其中, 第一数据库的未更新时长表征未对第一数据库中存储的第一网络地址进行更新的时长。

本申请一些实施例中, 第一隧道端点在对第一数据库中存储的第一网络地址进行更新之后, 可以将第一计时参数置零比如将第一计时参数赋值为零, 并控制第一计时参数重新开始计时, 使得第一计时参数可以自动记录第一数据库的未更新时长。

本申请一些实施例中，预设时长阈值可以表征第一数据库允许的最大未更新时长，预设时长阈值可以根据实际应用场景进行设置，本申请一些实施例对此不做限制。在第一计时参数大于预设时长阈值的情况下，表征第一数据库中存储的第一网络地址已经过期，可以将第一数据库中存储的第一网络地址删除，以减少过期的第一网络地址对第一数据库的资源占用，提高第一数据库的资源利用率。

在本申请一些实施例中，通过将预设的第一计时参数置零，并控制第一计时参数重新开始计时；在第一计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第一数据库中存储的第一网络地址删除。由于第一计时参数用于表征第一数据库的未更新时长，在第一计时参数大于预设时长阈值的情况下，表征第一数据库的未更新时长已经大于预设时长阈值，第一数据库中存储的第一网络地址超时未更新，进一步地，通过将第一数据库中存储的第一网络地址删除，可以减少超时未更新的第一网络地址对第一数据库的资源占用，一定程度上，可以提高第一数据库的资源利用率。

在一些实施例中，步骤1031可以包括以下步骤：

步骤1031b，根据第一地址请求报文，确定第一地址标识。

步骤1031c，根据第一地址标识从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一地址标识对应的第一网络地址，并确定为第一目标网络地址。

本申请一些实施例中，第一地址请求报文可以是第二设备根据已知的所需访问的目标设备的IP地址，以及所请求目标设备的MAC地址生成的。第一地址标识可以是第一地址请求报文中目标设备的IP地址。

本申请一些实施例中，第一隧道端点可以对第一地址请求报文进行解包操作，得到第一地址请求报文中的目标设备的IP地址，作为第一地址标识。第一隧道端点可以根据目标设备的IP地址从第一数据库中查找目标设备的IP地址对应的目标设备的MAC地址，并将查找到的目标设备的MAC地址即第一地址标识对应的第一网络地址，确定为第一目标网络地址。

在本申请一些实施例中，通过根据第一地址请求报文，确定第一地址标识；根据第一地址标识从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一地址标识对应的第一网络地址，并确定为所述第一目标网络地址。这样，由于第一地址标识是根据第一地址请求报文确定，因此，第一地址标识与第一地址请求报文所请求的第一网络地址相匹配，进一步地，根据第一地址标识可以方便地从第一数据库中确定第一目标网络地址，一定程度上可以提高第一目标网络地址的获取效率。

图2是本申请一些实施例提供的另一种地址请求报文代答方法的步骤流程图，如图2所示，该方法应用于第二隧道端点，方法包括：

步骤801，根据第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文；第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址。

步骤802，向第一隧道端点发送第一检测报文；第一检测报文用于供第一隧道端点获取第一网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

本申请一些实施例中，第二隧道端点对应的第一设备可以是与该第二隧道端点连接的设

备，第一设备可以是一个也可以是多个，本申请一些实施例对此不做限制。第二隧道端点可以学习所连接的第一设备的网络地址，具体的，可以获得第一设备的IP地址和MAC地址并进行存储。

本申请一些实施例中，第二隧道端点在生成第一检测报文时，可以根据报文格式将第二隧道端点对应的各第一设备的第一网络地址，添加到可选内容对应的字段，使得第一检测报文携带各第一设备的第一网络地址。

本申请一些实施例中，第一隧道端点所执行的步骤，可以参考步骤101~103的相关描述，此处不再赘述。

在本申请实施例中，由于第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，因此，第一检测报文携带有第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，第一隧道端点接收第二隧道端点发送的第一检测报文，并获取到第一检测报文携带的第一网络地址，则第一隧道端点获取到了第二隧道端点对应的第一设备的网络地址，在第二设备向第一隧道端点发送第一地址请求报文，需要请求第二隧道端点对应的第一设备的网络地址的情况下，第一隧道端点可以直接从第一网络地址中获取所请求的第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，从而实现由第一隧道端点对第一地址请求报文进行代答。这样，第一隧道端点可以直接基于获取到的第一网络地址，对第一地址请求报文进行代答，避免了相关技术中VTEP广播报文的方式造成的报文泛滥的问题，一定程度上可以降低占用的网络资源，提高网络性能。

在一些实施例中，方法还包括：

步骤901，接收第一隧道端点发送的第二检测报文。

步骤902，获取第二检测报文携带的第二网络地址；第二检测报文是第一隧道端点根据存储的第二网络地址生成的，第二网络地址是第一隧道端点对应的第二设备的网络地址。

步骤903，在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

本申请一些实施例中，第二隧道端点接收到第二检测报文，可以进行解包操作，从第二检测报文中获取到第二网络地址，并将第二网络地址存储到指定的位置，比如，可以存储到第二数据库中，以便在接收到第二地址请求报文时从数据库中查询获取。

本申请一些实施例中，第四设备可以是第二隧道端点所连接的设备中的一个设备，第四设备根据已知的、所需访问的目标设备的IP地址，以及所请求目标设备的MAC地址生成第二地址请求报文，并将该第二地址请求报文发送给第一隧道端点。其中，目标设备可以是第一隧道端点对应的任一第三设备。

本申请一些实施例中，第二地址请求报文所请求的第二网络地址可以是目标设备的MAC地址，目标设备可以是第一隧道端点对应的任一第三设备，即第二目标网络地址可以是第一隧道端点对应的任一第三设备的MAC地址。

本申请一些实施例中，在接收到第二地址请求报文的情况下，第二隧道端点可以根据第二地址请求报文确定第四设备所请求的目标设备的IP地址，根据目标设备的IP地址从存储的第二网络地址中获取与目标设备的IP地址对应的目标设备的MAC地址，作为第二目标网络地

址，并将第二目标网络地址即目标设备的MAC地址发送给第四设备，从而实现由第二隧道端点对第二地址请求报文进行代答，回复第四设备所请求的第二目标网络地址。

在本申请一些实施例中，由于第二检测报文是第一隧道端点根据存储的第二网络地址生成的，第二网络地址是第一隧道端点对应的第三设备的网络地址，因此，第二检测报文携带有第一隧道端点对应的第三设备的网络地址，第一隧道端点向第二隧道端点发送第二检测报文，使得第二隧道端点接收并获取到第二检测报文携带的第二网络地址，则第二隧道端点获取到了第一隧道端点对应的第三设备的网络地址，在第四设备向第二隧道端点发送第二地址请求报文，需要请求第一隧道端点对应的第三设备的网络地址的情况下，第二隧道端点可以直接从第二网络地址中获取所请求的第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，从而实现由第二隧道端点对第二地址请求报文进行代答。这样，第二隧道端点可以直接基于获取到的第二网络地址，对第二地址请求报文进行代答，避免了相关技术中VTEP广播报文的方式造成的报文泛滥的问题，一定程度上可以降低占用的网络资源，提高网络性能。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，方法还包括：

步骤1001，获取静态隧道的隧道名称和隧道标识。

步骤801可以包括以下步骤：

步骤8011，根据第二隧道端点存储的所述第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文。

步骤802可以包括以下步骤：

步骤8021，根据隧道名称和所述隧道标识，从第二隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第二目标隧道。

步骤8022，通过第二目标隧道向所述第一隧道端点发送第一检测报文。

本申请一些实施例中，步骤1001的实现方式可以参照步骤301中的实现方式，此处不再赘述。

本申请一些实施例中，第二隧道端点可以连接有多个静态隧道，第二隧道端点可以根据与第二隧道端点连接的静态隧道的隧道名称和隧道标识进行识别，从多个静态隧道中确定与第一隧道端点连接的静态隧道，并作为第二目标隧道。具体的，可以根据隧道名称和隧道标识，对第一隧道端点和第二隧道端点连接的静态隧道对应的静态路由进行配置，即将隧道名称和隧道标识配置为该静态路由的下一跳，从而将第一隧道端点和第二隧道端点连接的静态隧道确定为第二目标隧道。

在本申请一些实施例中，第二隧道端点可以方便地根据隧道名称和隧道标识对与第二隧道端点连接的静态隧道进行识别，确定第二目标隧道，从而方便地通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文，使得第一隧道端点可以接收到第一检测报文，一定程度上可以提高本申请一些实施例的地址请求报文代答方法的实用性。

在一些实施例中，步骤8011之前，方法还包括：

步骤1101，根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话。

步骤8022可以包括以下步骤：

步骤8022a，在会话的状态为保持的情况下，通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

本申请一些实施例中，步骤1101的实现方式可以参照步骤401中的实现方式，此处不再

赘述。

在本申请一些实施例中，在第一隧道端点和第二隧道端点建立的会话状态为保持的情况下，表征第一隧道端点和第二隧道端点之间的双向沟通正常，第二隧道端点通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文，可以使得第一隧道端点可以接收到第一检测报文，一定程度上可以提高第一检测报文的发送成功率。进一步地，使得第一隧道端点可以从第一检测报文获取到第一网络地址，从而对发送给第一隧道端点的第一地址请求报文进行代答，可以提高本申请一些实施例的地址请求报文代答方法的代答成功率。

在一些实施例中，获取第二检测报文携带的第二网络地址之后，方法还包括：

步骤1201，将第二网络地址存储在第二数据库中。

步骤903可以包括以下步骤：

步骤9031，从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备。

本申请一些实施例中，第二数据库可以是第二隧道端点连接的数据库，第二数据库可以是本地数据库，也可以是网络数据库，本申请实施例对此不做限制。第二隧道端点获取到第二网络地址后，可以将第二网络地址存储到第二数据库中，具体的，第二网络地址可以包括第一隧道端点对应的第三设备的IP地址和MAC地址，可以将第三设备的IP地址和MAC地址对应存储在第二数据库中。

在第二隧道端点接收到第二地址请求报文的情况下，可以根据第二地址请求报文中所请求的目标设备的IP地址从第二数据库中查询该IP地址对应的MAC地址，并作为第二目标网络地址，将该第二目标网络地址即MAC地址发送给第四设备，以对第四设备所请求的目标设备的MAC地址进行答复。

在本申请一些实施例中，通过将第二网络地址存储在第二数据库中，可以方便第二隧道端点在接收到第二地址请求的情况下，直接从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，可以提高第二目标网络地址的获取效率，并将第二目标网络地址发送给第四设备，一定程度上可以提高本申请一些实施例提高的地址请求报文方法的代答效率。

在一些实施例中，方法还包括：

步骤1301，在接收到第一隧道端点发送的第四检测报文的情况下，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库；第四检测报文是第一隧道端点根据最新的第二网络地址生成的。

步骤9031可以包括以下步骤：

步骤9031a，从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址。

本申请一些实施例中，第一隧道端点在学习到最新的第二网络地址的情况下，可以根据该最新的第二网络地址生成第四检测报文，并向第二隧道端点发送该第四检测报文。具体的，可以根据检测报文的报文格式将最新的第二网络地址添加到可选内容对应的字段，并将添加后的检测报文作为第四检测报文。

本申请一些实施例中，第二隧道端点在接收到第一隧道端点发送的第四检测报文的情况下，可以进行解包操作，获取第四检测报文携带的最新的第二网络地址；然后，将第二数据库中存储的第二网络地址更新为最新的第二网络地址，可以将更新的第二网络地址的第二数据库作为更新后的第二数据库。第二隧道端点在接收到第二地址请求的情况下，可以从更新

后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，使得第二目标网络地址为最新的第二网络地址。进一步地，第二隧道端点将第二目标网络地址发送给第四设备，可以提高本申请一些实施例提供的地址请求报文代答方法的代答准确度。

在本申请一些实施例中，由于第四检测报文是第一隧道端点根据最新的第二网络地址生成的，因此，第二隧道端点可以将第二数据库中存储的第二网络地址更新为最新的第二网络地址，使得更新后的第二数据库中存储的第二网络地址为最新的第二网络地址，可以更新后的第二数据库更加准确。进一步地，第二隧道端点从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，可以使得第二目标网络地址是最新的第二网络地址，一定程度上可以提高第二目标网络地址的准确度。

在一些实施例中，步骤1301之后，方法还包括：

步骤1401，将预设的第二计时参数置零，并控制第二计时参数重新开始计时；第二计时参数用于表征第二数据库的未更新时长。

步骤1402，在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第二数据库中存储的第二网络地址删除。

本申请一些实施例中，可以通过第二计时参数对第二数据库未更新的时长进行统计，第二计时参数被置零，并重新开始计时后，可以自动记录第二数据库的未更新时长。其中，第二数据库的未更新时长表征未对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新的时长。

本申请一些实施例中，第二隧道端点在对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新之后，可以将第二计时参数置零比如将第二计时参数赋值为零，并控制第二计时参数重新开始计时，使得第二计时参数可以自动记录第二数据库的未更新时长。

本申请一些实施例中，在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，可以表征第二数据库中存储的第二网络地址已经过期，可以将第二数据库中存储的第二网络地址删除，以减少过期的第二网络地址对第一数据库的资源占用，提高第一数据库的资源利用率。

在本申请一些实施例中，由于第二计时参数用于表征第二数据库的未更新时长，在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，表征第二数据库的未更新时长已经大于预设时长阈值，第二数据库中存储的第二网络地址超时未更新，进一步地，通过将第二数据库中存储的第二网络地址删除，可以减少超时未更新的第二网络地址对第二数据库的资源占用，一定程度上，可以提高第二数据库的资源利用率。

在一些实施例中，步骤9031可以包括以下步骤：

步骤9031b，根据第二地址请求报文，确定第二地址标识。

步骤9031c，根据第二地址标识从所述第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二地址标识对应的第二网络地址，并确定为第二目标网络地址。

本申请一些实施例中，第二地址请求报文可以是第四设备根据已知的所需访问的目标设备的IP地址，以及所请求目标设备的MAC地址生成的。第二地址标识可以是第二地址请求报文中目标设备的IP地址。

本申请一些实施例中，第二隧道端点可以对第二地址请求报文进行解包操作，得到第二地址请求报文中的目标设备的IP地址，作为第二地址标识。第二隧道端点可以根据目标设备的IP地址从第二数据库中查找目标设备的IP地址对应的目标设备的MAC地址，并将查找到的目标设备的MAC地址即第二地址标识对应的第二网络地址，确定为第二目标网络地址。

在本申请一些实施例中，由于第二地址标识是根据第二地址请求报文确定，因此，第二地址标识与第二地址请求报文所请求的第二网络地址相匹配，进一步地，根据第二地址标识可以方便地从第二数据库中确定第二目标网络地址，一定程度上可以提高第二目标网络地址的获取效率。

图3是相关技术中ARP请求报文抑制的示意图，图3中（1）虚拟机（Virtual Machine，VM）1发送ARP请求报文获取虚拟机7的MAC地址，（2）虚拟隧道端点（VTEP）1接收到ARP请求报文后为虚拟机1创建ARP抑制表项，并在VXLAN网络中泛洪ARP请求报文，以及通过边界网关协议（Border Gateway Protocol，BGP）以太网虚拟专用网络（Ethernet Virtual Private Network，EVPN）即图3中的传输网络，将虚拟机1的ARP抑制表项发送给虚拟隧道端点2和虚拟隧道端点3。（3）虚拟隧道端点2和虚拟隧道端点3解封封装ARP请求报文并在本地站点广播ARP请求报文，（4）虚拟机7向虚拟隧道端点2发送ARP回复，（5）虚拟隧道端点2为虚拟机7创建ARP抑制表项，并将ARP回复转发给虚拟隧道端点1，以及通过BGP EVPN将虚拟机7的ARP抑制表项发送给虚拟隧道端点1和虚拟隧道端点3。（6）虚拟隧道端点1解封封装ARP回复并将ARP回复转发给虚拟机1。（7）虚拟机4发送ARP请求报文获取虚拟机1的MAC地址，（8）虚拟隧道端点1为虚拟机4创建ARP抑制表项，并根据虚拟机1的ARP抑制表项回复虚拟机4的ARP请求报文。（9）虚拟机10发送ARP请求报文获取虚拟机1的MAC地址。（10）虚拟隧道端点3为虚拟机10创建ARP抑制表项，并根据虚拟机1的ARP抑制表项回复虚拟机10的ARP请求。

图4是相关技术中的ARP广播抑制的示意图，如图4所示，VXLAN三层网关L3可以动态学习服务器1和服务器2的ARP抑制表项，再根据ARP抑制表项生成主机信息，主机信息包括服务器1和服务器2各自的主机IP地址、MAC地址、虚拟隧道端点（VTEP）地址和虚拟局域网扩展识别标识（VNI ID），并将主机信息通过BGP EVPN对外发布，使其他的BGP邻居比如图4中的VXLAN二层网关L2，可以学习到L3网关的主机信息，VXLAN二层网关L2学习到的主机信息可以用于广播抑制。具体的，服务器1初次访问服务器2时，服务器1会向服务器2发送地址解析协议（ARP）请求报文，请求目的主机服务器2的MAC地址，作为VXLAN二层网关的设备1收到ARP请求报文后查询主机信息，如果设备1中有目的主机的MAC地址，设备1将ARP请求报文中的广播目的MAC地址替换为目的主机的MAC地址，并进行VXLAN封装后转发。如果设备1中没有目的主机信息，ARP请求报文中的广播目的MAC地址不变，设备1进行VXLAN封装后转发。服务器2收到单播的ARP请求报文后，进行ARP应答。服务器1收到服务器2发送的ARP应答报文建立ARP抑制表项，并可以与服务器2通信。相关技术中，通过使能地址解析协议（ARP）广播变单播可以抑制广播ARP报文的数量，防止VXLAN网络二层广播报文泛滥。

图5是相关技术中的ARP代答的示意图，如图5所示，在二层网关设备比如图5中的L2GW1网关和L2GW2网关开启基于广播域（Broadcast domain，BD）的ARP二层代答功能之后，当收到ARP请求报文之后，会将ARP请求报文中的源IP地址、源MAC地址、报文的入接口等信息记录到本地的地址解析协议（ARP）抑制表项中，作为后续ARP二层代答的依据。当二层网关设备再收到ARP请求报文时，二层网关设备首先根据ARP请求报文中的目的IP查找本地的地址解析协议抑制表项（包括本地侦听的和从其他网关同步的）。如果目的MAC地址查找成功，则用查找到的目的MAC地址对ARP请求报文直接进行代答，如果查找失败，则按原有的流程处理该ARP请求报文。这样就可以显著减少VXLAN网络中的ARP广播报文。虚拟局域网扩展（VXLAN）隧道可以利用BGP Type2（MAC/IP）路由发布的信息来存取远程主机信息，从图5中的地址解析协

议抑制表项可以看出L2GW1网关学习到了远程主机3和主机4的MAC/IP地址，当二层网关设备的ARP代答功能启动，来自主机1去访问主机3或是主机4的ARP请求报文将会被L2GW1网关直接代答，虚拟局域网扩展隧道可以借着BGP控制平面实现ARP抑制以及代答功能。

图6是本申请一些实施例提供的BFD远程MAC地址发布的示意图，如图6所示，设备05即本申请实施例的第一隧道端点，设备06即本申请实施例的第二隧道端点。设备05与设备06之间建立有双向转发检测（BFD）会话，同个网段下来自虚拟局域网（Virtual Local Area Network, VLAN）100的封包可以通过设备05与设备06之间的VXLAN静态隧道，并携带虚拟局域网扩展识别标识（VNI）即VXLAN的网络识别标识（Identity document, ID）1000，到达对端去做访问并得到响应。图6中，主机1、主机2和主机3为本申请实施例中第一隧道端点对应的第三设备，主机4和主机5为本申请实施例中第二隧道端点对应的第一设备。设备05学习到了主机1、主机2和主机3的IP/MAC地址，并在设备05配置虚拟隧道端点源IP地址（Source VTEP IP, VTEP SIP）、虚拟局域网扩展识别标识（VLAN VNI）、双向转发检测（BFD）邻居信息，双向转发检测（BFD）邻居信息包括：双向转发检测邻居6.6.6.6和多跳本地地址5.5.5.5，以及设定双向转发检测远程MAC地址发布：主机1和主机2。设备05及设备06之间建立双向转发检测（BFD）会话后，可以通过发送双向转发检测（BFD）保持活动状态封包（BFD Hello封包）来确保双向转发检测（BFD）会话状态是保持，双向转发检测（BFD）保持活动状态封包中的后缀携带主机1和主机2的IP/MAC地址、虚拟局域网（VLAN）频道名称和虚拟局域网扩展识别标识（VNI）频道标识即图六中的100/1000，发送给BFD邻居即设备06。设备06接收到设备05发送的双向转发检测（BFD）保持活动状态封包后可以获取到设备05的远程MAC地址表项信息，即主机1和主机2的MAC地址，进一步地，设备06可以通过下发Linux（操作系统内核）指令给内核开启VXLAN代答功能，即对请求主机1和主机2的MAC地址的ARP请求报文进行代答，实现VXLAN静态隧道的ARP代答，避免了广播造成报文泛滥的问题，抑制VXLAN网络中的报文数量。

例如，主机4可以是本申请一些实施例中向第二隧道端点设备06发送第二地址请求报文即ARP请求报文的设备，主机4要访问第一隧道端点即设备05对应的主机1，主机4发出ARP请求报文，当设备06有开启VXLAN代答功能时，设备06可以通过查找表项获取主机1的MAC地址，并将主机1的MAC地址回复给主机4。同理，设备06可以在BFD保持活动状态封包中的后缀携带主机4的IP/MAC地址，设备05接收到设备06发送的BFD保持活动状态封包后可以获取到主机4的MAC地址，设备05可以对请求主机4的MAC地址的ARP请求报文进行代答。

图7是本申请一些实施例提供的服务设备架构示意图，如图7所示，设备05及设备06之间通过发送双向转发检测（BFD）保持活动状态封包（BFD Hello封包）保持双向转发检测（BFD）会话状态，主机4作为设备06远程MAC地址发布的设定，主机1和主机2作为设备05远程MAC地址发布的设定。图7中，应用程序（MAC地址表）用于学习本地MAC地址比如主机1和主机2的MAC地址。应用程序（地址解析协议）用于确定主机1和主机2的IP地址和MAC地址的对应关系，然后将主机1和主机2的IP/MAC地址写入应用程序共用的数据库即本申请实施例的第一数据库，以供其他应用程序（比如应用程序双向转发检测）获取。应用程序（双向转发检测）用于在设备05及设备06之间建立BFD会话，应用程序（双向转发检测）可以从第一数据库获取需要发布的主机1和主机2的IP/MAC地址、VXLAN隧道名称以及VLAN/VNI隧道标识等信息，并封包后得到BFD保持活动状态封包（BFD Hello封包），将BFD保持活动状态封包发送给

设备06。应用程序（双向转发检测）接收来自设备06发布的主机4的IP/MAC地址、VXLAN隧道名称以及VLAN/VNI隧道标识等信息，并存储在第一数据库中，以供应用程序（虚拟局域网扩展）获取。应用程序（虚拟局域网扩展）可以根据VXLAN隧道名称以及VLAN/VNI隧道标识对设备06进行隧道识别和VNI匹配。

例如，主机1可以为本申请实施例中向第一隧道端点设备05发送第一地址请求报文即ARP请求报文的设备，设备05通过命令行接口下发Linux指令给内核开启VXLAN代答功能后，当主机1要对第二隧道端点即设备06对应的主机4发送ARP请求报文时，设备05可以从第一数据库获取主机4的MAC地址，从而直接对主机1发送的ARP请求报文做代答。

图8是本申请一些实施例提供的服务控制流程示意图，如图8所示，首先配置静态路由以及虚拟局域网相关设定，然后创建虚拟局域网扩展静态隧道接口实例，具体的配置方法和创建方法可以参考相关技术中的相关描述，本申请实施例对此不做限制。创建虚拟局域网扩展静态隧道之后，可以对虚拟局域网扩展静态隧道源IP、虚拟隧道端点目的IP地址（Destination VTEP IP, VTEP DIP）、虚拟局域网扩展识别标识以及设备的双向转发检测邻居进行设定，如图6中设备05及设备06的相关设定，此处仅是举例说明，本申请一些实施例对此不做限制。设备开启双向转发检测远程MAC地址发布功能后，可以将本地主机的MAC地址发送给隧道对端的设备，并接收隧道对端的设备发布的远程主机的MAC地址，设备即可对请求远程主机的ARP请求报文进行代答，将远程主机的MAC地址回复给发送ARP请求报文的设备。

图9是本申请一些实施例提供的BFD保持活动状态封包携带远程MAC地址的示意图，如图9所示，双向转发检测（BFD）保持活动状态封包的报文格式包括：双向转发检测协议版本号、诊断字、双向转发检测本地状态、信息标志、检测超时倍数、报文长度，以及会话标识中的本地标识符、远端标识符，控制数据包间隔中的最小双向转发检测报文发送间隔、最小双向转发检测报文接收间隔，回声（Echo）数据包间隔中的最小回声（Echo）报文接收间隔，以及本申请实施例在双向转发检测（BFD）报文可选内容部分增加的BFD可选型态-长度-值（Type Length Value, TLV）。在双向转发检测报文可选TLV中包括TLV认证类型、TLV后缀信息长度、TLV信息内容，其中，TLV认证类型为远程MAC地址发布，TLV信息内容包括远程MAC地址、远程IP地址、虚拟局域网扩展识别标识（VLAN ID）和虚拟局域网扩展（VXLAN）隧道名称。

图10是本申请一些实施例提供的BFD远程MAC地址控制流程示意图，如图10所示，第一隧道端点接收到第一检测报文，或第二隧道端点接收到第二检测报文，第一检测报文和第二检测报文可以是双向转发检测（BFD）报文。第一隧道端点或第二隧道端点可以确定BFD报文是否为合法报文，报文的合法性判定可以参照相关技术，本申请一些实施例对此不做限制。验证合法性后确定第一隧道端点与第二隧道端点之间的会话状态是否为保持，若会话状态为保持，则进一步判定BFD报文是否携带TLV内容，在BFD报文携带TLV内容的情况下，分析并获取TLV内容中携带的远程MAC地址，将获得的MAC地址写入到第一隧道端点或第二隧道端点各自对应的数据库中，第一隧道端点或第二隧道端点可以向内核下达Linux指令，指示内核新增MAC地址，需要对请求该MAC地址的地址请求报文进行代答。第一隧道端点或第二隧道端点可以定时检查数据库，通过获取数据库中的所有MAC地址，检查每个MAC地址是否过期，从数据库中删除过期的远程MAC地址，第一隧道端点或第二隧道端点可以向内核下达Linux指令，指

示内核删除过期的MAC地址。在一些实施例中，Linux新增指令可以如以下所示：

```
bridge fdb add $REMOTE_MAC dev $VXLAN_TUNNEL $VLAN_ID master  
bridge fdb add $REMOTE_MAC dev $VXLAN_TUNNEL dst $DIP self
```

在一些实施例中，Linux删除指令可以如以下所示：

```
bridge fdb del $REMOTE_MAC dev $VXLAN_TUNNEL $VLAN_ID master  
bridge fdb del $REMOTE_MAC dev $VXLAN_TUNNEL dst $DIP self
```

此处仅是举例说明，本申请一些实施例对此不做限制。

参见图11，本申请一些实施例提供一种地址请求报文代答装置，应用于第一隧道端点，装置15包括：

第一接收模块1501，用于接收第二隧道端点发送的第一检测报文；

第一获取模块1502，用于获取第一检测报文携带的第一网络地址；第一检测报文是第二隧道端点根据存储的第一网络地址生成的，第一网络地址是所述第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

第一代答模块1503，用于在接收到第一地址请求报文的情况下，从第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备，以对第一地址请求报文进行代答；第一目标网络地址是第一地址请求报文所请求的第一网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第一地址请求报文的设备。

在一些实施例中，装置15还包括：

第二生成模块，用于根据第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文；第二网络地址是第一隧道端点对应的第三设备的网络地址；

第二发送模块，用于向第二隧道端点发送第二检测报文；第二检测报文用于供第二隧道端点获取第二检测报文携带的第二网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，装置15还包括：

第二获取模块，用于获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；

第二生成模块具体用于：

根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文；

第二发送模块具体用于：

根据隧道名称和隧道标识从第一隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第一目标隧道；通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

在一些实施例中，装置15还包括：

第一会话模块，用于第二生成模块根据第一隧道端点存储的第二网络地址、隧道名称和隧道标识，生成第二检测报文之前，根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；

第二发送模块具体还用于：

在会话的状态为保持的情况下，通过第一目标隧道向第二隧道端点发送第二检测报文。

在一些实施例中，装置15还包括：

第一存储模块，用于第一获取模块1502获取第一检测报文携带的第一网络地址之后，将第一网络地址存储在第一数据库中；

第一代答模块1503具体用于：

从第一数据库存储的第一网络地址中，获取第一目标网络地址，并将第一目标网络地址发送给第二设备。

在一些实施例中，装置15还包括：

第一更新模块，用于在接收到第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下，根据第三检测报文携带的最新的第二网络地址，对第一数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库；第三检测报文是第二隧道端点根据最新的第二网络地址生成的；

第一代答模块1503具体还用于：从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址。

在一些实施例中，装置15还包括：

第一计时模块，用于第一更新模块根据第三检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库之后，将预设的第二计时参数置零，并控制第二计时参数重新开始计时；第二计时参数用于表征第二数据库的未更新时长；

第一删除模块，用于在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第二数据库中存储的第二网络地址删除。

在一些实施例中，第一代答模块1503具体还用于：

根据第二地址请求报文，确定第二地址标识；

根据第二地址标识从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二地址标识对应的第二网络地址，并确定为第二目标网络地址。

参见图12，本申请一些实施例提供另一种地址请求报文代答装置，应用于第二隧道端点，装置16包括：

第一生成模块1601，用于根据第二隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文；第二网络地址是第二隧道端点对应的第二设备的网络地址；

第一发送模块1602，用于向第一隧道端点发送第二检测报文；第二检测报文用于供第一隧道端点获取第二网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第二设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第二设备是向第一隧道端点发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，装置16还包括：

第二接收模块，用于接收第一隧道端点发送的第二检测报文；

第三获取模块，用于获取第二检测报文携带的第二网络地址；第二检测报文是第一隧道端点根据存储的第二网络地址生成的，第二网络地址是第一隧道端点对应的第二设备的网络地址；

第二代答模块，用于在接收到第二地址请求报文的情况下，从第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备，以对第二地址请求报文进行代答；第二目标网络地址是第二地址请求报文所请求的第二网络地址，第四设备是向第二隧道端点

发送第二地址请求报文的设备。

在一些实施例中，第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，装置16还包括：
第四获取模块，用于获取静态隧道的隧道名称和隧道标识；

第一生成模块1601具体用于：

根据第二隧道端点存储的第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文；

第一发送模块1602具体用于：

根据隧道名称和隧道标识，从第二隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第二目标隧道；

通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

在一些实施例中，装置16还包括：

第二会话模块，用于第一生成模块1601根据第二隧道端点存储的第一网络地址，隧道名称和隧道标识，生成第一检测报文之前，根据隧道名称和隧道标识，在第一隧道端点和第二隧道端点之间建立会话；

第一发送模块1602具体还用于：

在会话的状态为保持的情况下，通过第二目标隧道向第一隧道端点发送第一检测报文。

在一些实施例中，获取第二检测报文携带的第二网络地址之后，装置16还包括：

第二存储模块，用于将第二网络地址存储在第二数据库中；

第二代答模块具体用于：

从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址，并将第二目标网络地址发送给第四设备。

在一些实施例中，装置16还包括：

第二更新模块，用于在接收到第一隧道端点发送的第四检测报文的情况下，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库；第四检测报文是第一隧道端点根据最新的第二网络地址生成的；

第二代答模块具体还用于：

从更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二目标网络地址。

在一些实施例中，根据第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对第二数据库中存储的第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库之后，装置16还包括：

第二计时模块，用于将预设的第二计时参数置零，并控制第二计时参数重新开始计时；第二计时参数用于表征第二数据库的未更新时长；

第二删除模块，用于在第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，将第二数据库中存储的第二网络地址删除。

在一些实施例中，第二代答模块具体还用于：

根据第二地址请求报文，确定第二地址标识；

根据第二地址标识从第二数据库存储的第二网络地址中，获取第二地址标识对应的第二网络地址，并确定为第二目标网络地址。

地址请求报文代答装置与如前述实施例所述的地址请求报文代答方法相对于相关技术所具有的优势相同，此处不再赘述。

对于一些装置实施例而言，由于其与一些方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，

相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

本申请还提供了一种电子设备，参见图13，包括：处理器1701、存储器1702以及存储在存储器上并在处理器上运行的计算机程序17021，处理器执行程序时实现前述实施例的地址请求报文代答方法。

本申请还提供了一种非易失性可读存储介质，当非易失性可读存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时，使得电子设备能够执行前述实施例的地址请求报文代答方法。

在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其他设备固有相关。根据上面的描述，构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外，本申请也不针对任何特定编程语言。应当明白，可以利用各种编程语言实现在此描述的本申请的内容，并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本申请的最佳实施方式。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本申请的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本申请并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在上面对本申请的示例性实施例的描述中，本申请的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图，或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本申请要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如下面的权利要求书所反映的那样，发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本申请的单独实施例。

本领域那些技术人员可以理解，可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件，以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

本申请的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本申请的排序设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本申请还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序。这样的实现本申请的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

应该注意的是上述实施例对本申请进行说明而不是对本申请进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本申请可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举

了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

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，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。

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

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，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，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权利要求的保护范围为准。

需要说明的是，本申请实施例中获取各种数据相关过程，都是在遵照所在地国家相应的数据保护法规政策的前提下，并获得由相应装置所有者给予授权的情况下进行的。

权 利 要 求 书

1、一种地址请求报文代答方法，其特征在于，应用于第一隧道端点，所述方法包括：

接收第二隧道端点发送的第一检测报文；

获取所述第一检测报文携带的第一网络地址；所述第一检测报文是所述第二隧道端点根据存储的所述第一网络地址生成的，所述第一网络地址是所述第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

在接收到第一地址请求报文的情况下，从所述第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将所述第一目标网络地址发送给第二设备，以对所述第一地址请求报文进行代答；所述第一目标网络地址是所述第一地址请求报文所请求的第一网络地址，所述第二设备是向所述第一隧道端点发送所述第一地址请求报文的设备。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一隧道端点和所述第二隧道端点之间建立有静态隧道，所述方法还包括：

获取所述静态隧道的隧道名称和隧道标识；

所述根据所述第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文，包括：

根据所述第二隧道端点存储的所述第一网络地址，所述隧道名称和所述隧道标识，生成所述第一检测报文。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文；所述第二网络地址是所述第一隧道端点对应的第三设备的网络地址；

向所述第二隧道端点发送所述第二检测报文；所述第二检测报文用于供所述第二隧道端点获取所述第二检测报文携带的所述第二网络地址，并在接收到第二地址请求报文的情况下，从所述第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将所述第二目标网络地址发送给第四设备，以对所述第二地址请求报文进行代答；所述第二目标网络地址是所述第二地址请求报文所请求的第二网络地址，所述第四设备是向所述第二隧道端点发送所述第二地址请求报文的设备。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一隧道端点与所述第二隧道端点之间建立有静态隧道，所述方法还包括：

获取所述静态隧道的隧道名称和隧道标识；

所述根据所述第一隧道端点存储的第二网络地址，生成第二检测报文，包括：

根据所述第一隧道端点存储的所述第二网络地址、所述隧道名称和所述隧道标识，生成所述第二检测报文；

所述向所述第二隧道端点发送所述第二检测报文，包括：

根据所述隧道名称和所述隧道标识从所述第一隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第一目标隧道；

通过所述第一目标隧道向所述第二隧道端点发送所述第二检测报文。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一隧道端点存储的所述第二网络地址、所述隧道名称和所述隧道标识，生成所述第二检测报文之前，所述方法还包括：

根据所述隧道名称和所述隧道标识，在所述第一隧道端点和所述第二隧道端点之间建立会话；

所述通过所述第一目标隧道向所述第二隧道端点发送所述第二检测报文，包括：

在所述会话的状态为保持的情况下，通过所述第一目标隧道向所述第二隧道端点发送所述第二检测报文。

6、根据权利要求 1-5 任一所述的方法，其特征在于，所述获取所述第一检测报文携带的第一网络地址之后，所述方法还包括：

将所述第一网络地址存储在所述第一数据库中；

所述从所述第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将所述第一目标网络地址发送给第二设备，包括：

从所述第一数据库存储的第一网络地址中，获取所述第一目标网络地址，并将所述第一目标网络地址发送给所述第二设备。

7、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在接收到所述第二隧道端点发送的第三检测报文的情况下，根据所述第三检测报文携带的最新的所述第一网络地址，对所述第一数据库中存储的所述第一网络地址进行更新，得到更新后的第一数据库；所述第三检测报文是所述第二隧道端点根据所述最新的所述第一网络地址生成的；

所述从所述第一数据库存储的所述第一网络地址中，获取所述第一目标网络地址，包括：

从所述更新后的第一数据库存储的第一网络地址中，获取所述第一目标网络地址。

8、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第三检测报文携带的最新的所述第一网络地址，对所述第一数据库中存储的所述第一网络地址进行更新，得到更新后的第一数据库之后，所述方法还包括：

将预设的第一计时参数置零，并控制所述第一计时参数重新开始计时；所述第一计时参数用于表征所述第一数据库的未更新时长；

在所述第一计时参数大于预设时长阈值的情况下，将所述第一数据库中存储的所述第一网络地址删除。

9、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述从所述第一数据库存储的第一网络地址中，获取所述第一目标网络地址，包括：

根据所述第一地址请求报文，确定第一地址标识；

根据所述第一地址标识从所述第一数据库存储的第一网络地址中，获取所述第一地址标识对应的第一网络地址，并确定为所述第一目标网络地址。

10、一种地址请求报文代答方法，其特征在于，应用于第二隧道端点，所述方法包括：

根据所述第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文；所述第一网络地址是所述第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

向第一隧道端点发送所述第一检测报文；所述第一检测报文用于供所述第一隧道端点获取所述第一网络地址，并在接收到第一地址请求报文的情况下，从所述第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将所述第一目标网络地址发送给第二设备，以对

所述第一地址请求报文进行代答；所述第一目标网络地址是所述第一地址请求报文所请求的第一网络地址，所述第二设备是向所述第一隧道端点发送所述第一地址请求报文的设备。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述第一隧道端点发送的第二检测报文；

获取所述第二检测报文携带的第二网络地址；所述第二检测报文是所述第一隧道端点根据存储的所述第二网络地址生成的，所述第二网络地址是所述第一隧道端点对应的第二设备的网络地址；

在接收到第二地址请求报文的情况下，从所述第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将所述第二目标网络地址发送给第四设备，以对所述第二地址请求报文进行代答；所述第二目标网络地址是所述第二地址请求报文所请求的第二网络地址，所述第四设备是向所述第二隧道端点发送所述第二地址请求报文的设备。

12、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一隧道端点与第二隧道端点之间建立有静态隧道，所述方法还包括：

获取所述静态隧道的隧道名称和隧道标识；

所述根据所述第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文，包括：

根据所述第二隧道端点存储的所述第一网络地址，所述隧道名称和所述隧道标识，生成所述第一检测报文；

所述向第一隧道端点发送所述第一检测报文，包括：

根据所述隧道名称和所述隧道标识，从所述第二隧道端点对应的多个静态隧道中，确定第二目标隧道；

通过所述第二目标隧道向所述第一隧道端点发送所述第一检测报文。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二隧道端点存储的所述第一网络地址，所述隧道名称和所述隧道标识，生成所述第一检测报文之前，所述方法还包括：

根据所述隧道名称和所述隧道标识，在所述第一隧道端点和所述第二隧道端点之间建立会话；

所述通过所述第二目标隧道向所述第一隧道端点发送所述第一检测报文，包括：

在所述会话的状态为保持的情况下，通过所述第二目标隧道向所述第一隧道端点发送所述第一检测报文。

14、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述获取所述第二检测报文携带的第二网络地址之后，所述方法还包括：

将所述第二网络地址存储在第二数据库中；

所述从所述第二网络地址中获取第二目标网络地址，并将所述第二目标网络地址发送给所述第一设备，包括：

从所述第二数据库存储的第二网络地址中，获取所述第二目标网络地址，并将所述第二目标网络地址发送给所述第四设备。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在接收到所述第一隧道端点发送的第四检测报文的情况下，根据所述第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对所述第二数据库中存储的所述第二网络地址进行更

新，得到更新后的第二数据库；所述第四检测报文是所述第一隧道端点根据所述最新的第二网络地址生成的；

所述从所述第二数据库存储的第二网络地址中，获取所述第二目标网络地址，包括：

从所述更新后的第二数据库存储的第二网络地址中，获取所述第二目标网络地址。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第四检测报文携带的最新的第二网络地址，对所述第二数据库中存储的所述第二网络地址进行更新，得到更新后的第二数据库之后，所述方法还包括：

将预设的第二计时参数置零，并控制所述第二计时参数重新开始计时；所述第二计时参数用于表征所述第二数据库的未更新时长；

在所述第二计时参数大于预设时长阈值的情况下，将所述第二数据库中存储的所述第二网络地址删除。

17、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述从所述第二数据库存储的第二网络地址中，获取所述第二目标网络地址，包括：

根据所述第二地址请求报文，确定第二地址标识；

根据所述第二地址标识从所述第二数据库存储的第二网络地址中，获取所述第二地址标识对应的第二网络地址，并确定为所述第二目标网络地址。

18、一种地址请求报文代答装置，其特征在于，应用于第一隧道端点，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收第二隧道端点发送的第一检测报文；

第一获取模块，用于获取所述第一检测报文携带的第一网络地址；所述第一检测报文是所述第二隧道端点根据存储的所述第一网络地址生成的，所述第一网络地址是所述第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

第一代答模块，用于在接收到第一地址请求报文的情况下，从所述第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将所述第一目标网络地址发送给第二设备，以对所述第一地址请求报文进行代答；所述第一目标网络地址是所述第一地址请求报文所请求的第一网络地址，所述第二设备是向所述第一隧道端点发送所述第一地址请求报文的设备。

19、一种地址请求报文代答装置，其特征在于，应用于第二隧道端点，所述装置包括：

第一生成模块，用于根据所述第二隧道端点存储的第一网络地址，生成第一检测报文；所述第一网络地址是所述第二隧道端点对应的第一设备的网络地址；

第一发送模块，用于向第一隧道端点发送所述第一检测报文；所述第一检测报文用于供所述第一隧道端点获取所述第一网络地址，并在接收到第一地址请求报文的情况下，从所述第一网络地址中获取第一目标网络地址，并将所述第一目标网络地址发送给第二设备，以对所述第一地址请求报文进行代答；所述第一目标网络地址是所述第一地址请求报文所请求的第一网络地址，所述第二设备是向所述第一隧道端点发送所述第一地址请求报文的设备。

20、一种电子设备，其特征在于，包括：

处理器、存储器以及存储在所述存储器上并在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求 1-17 中任一所述的地址请求报文代答方法。

21、一种非易失性可读存储介质，其特征在于，当所述非易失性可读存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时，使得电子设备能够执行权利要求 1-17 中任一所述的地址请求报文代答方法。

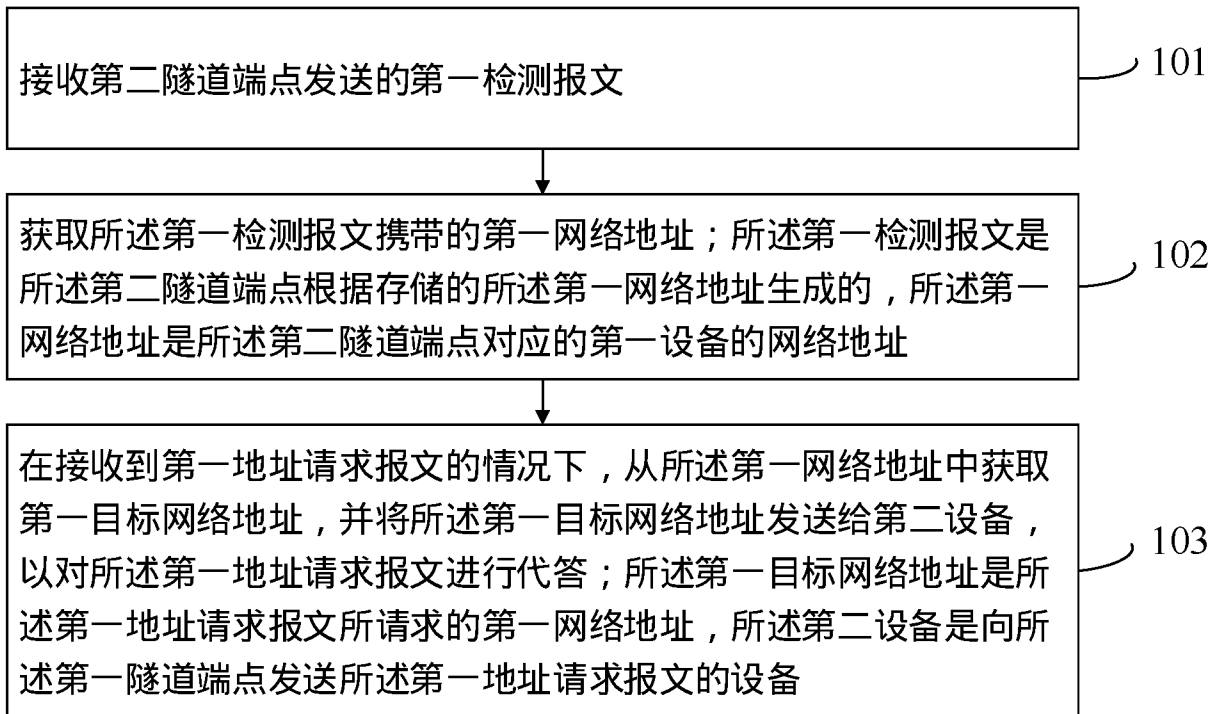


图 1

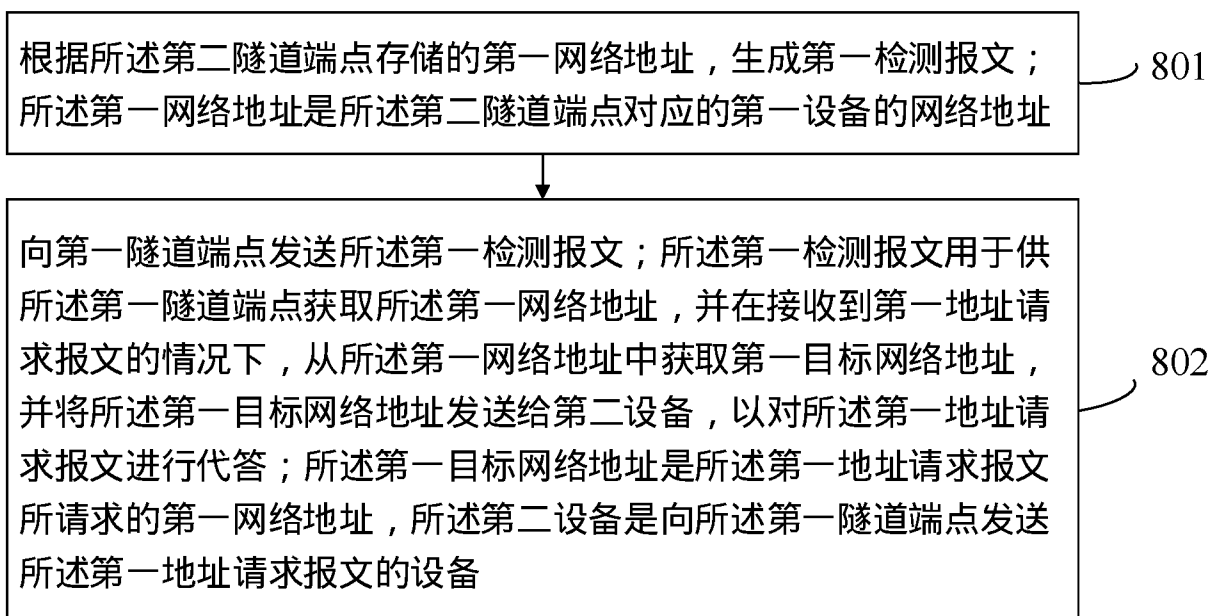


图 2

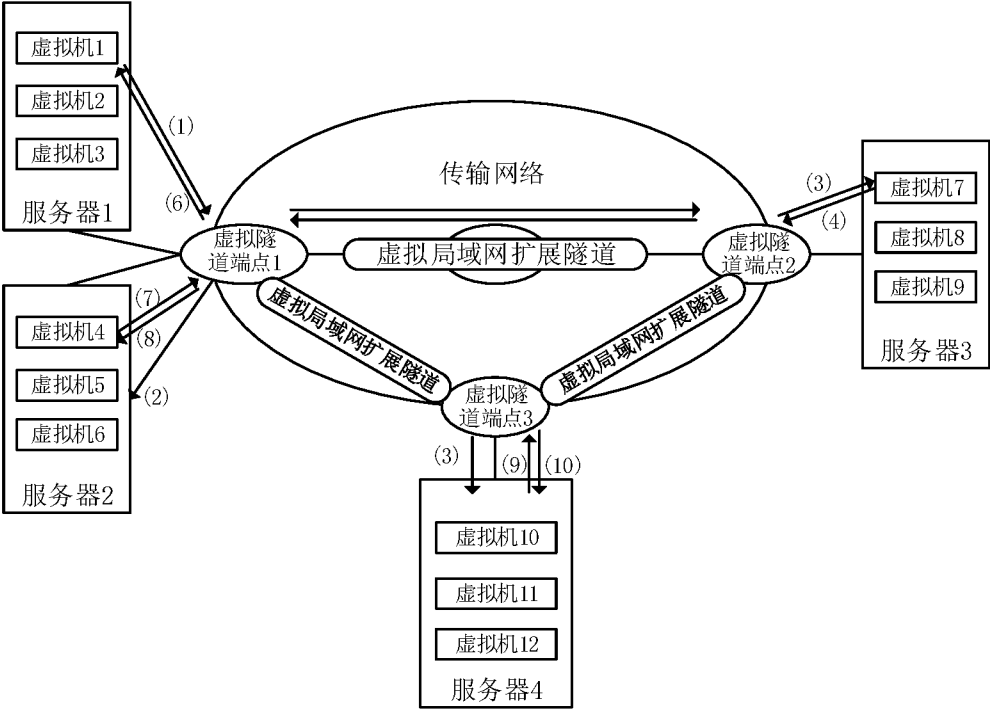


图 3

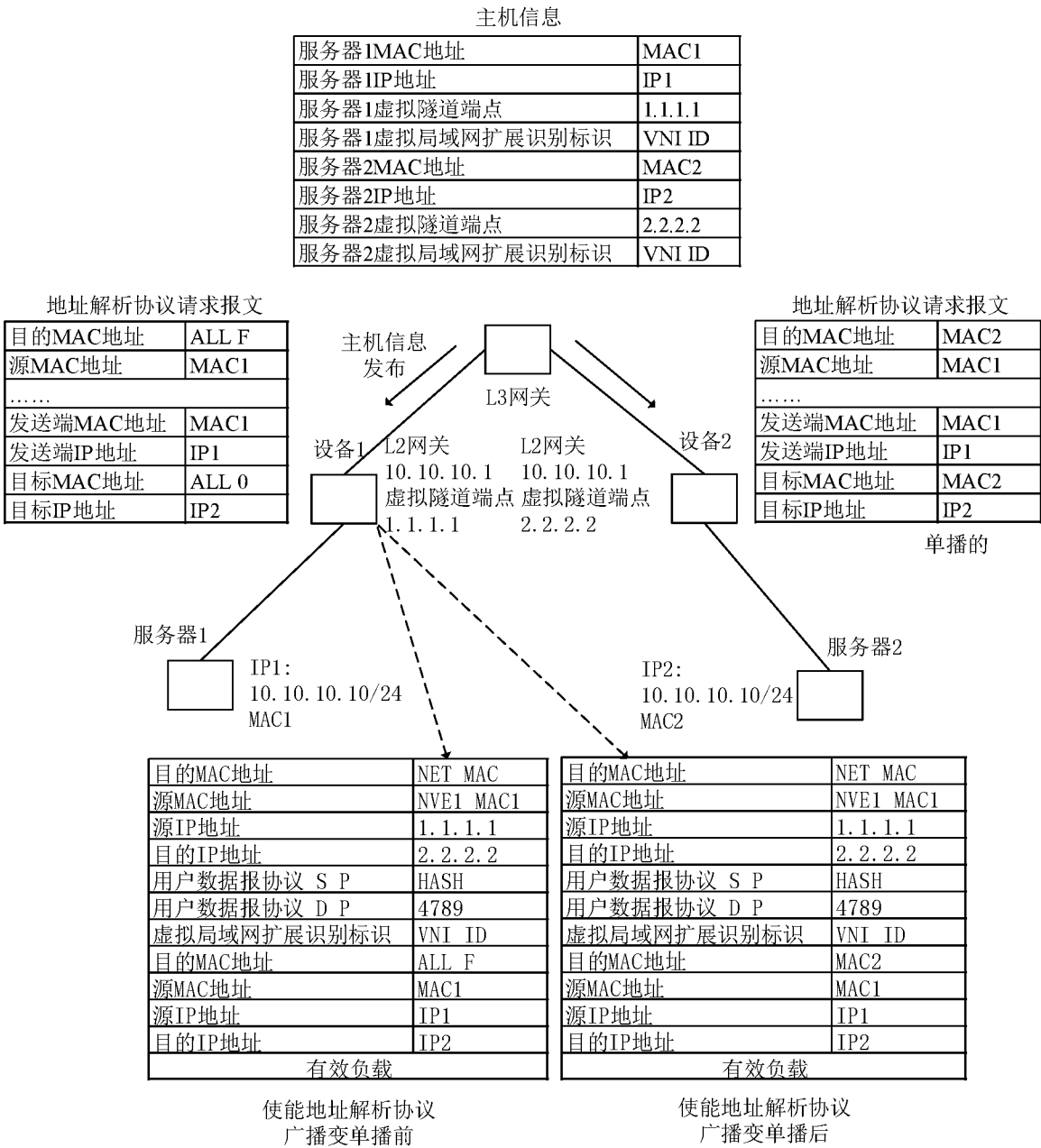


图 4

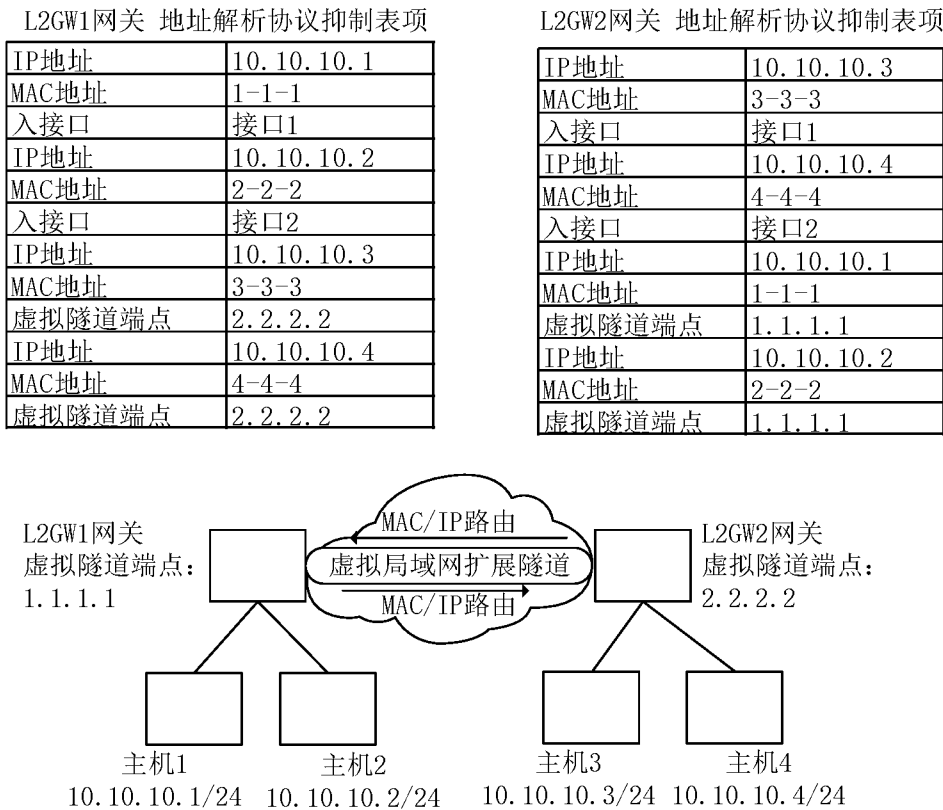


图 5

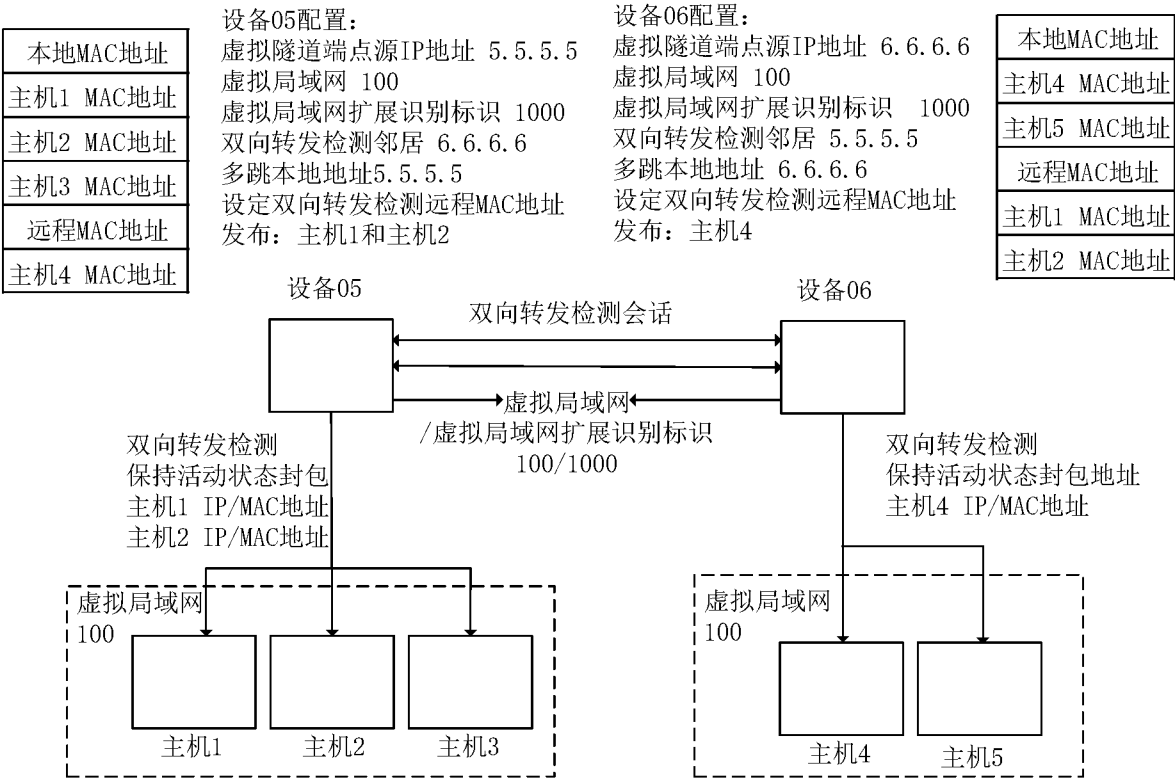


图 6

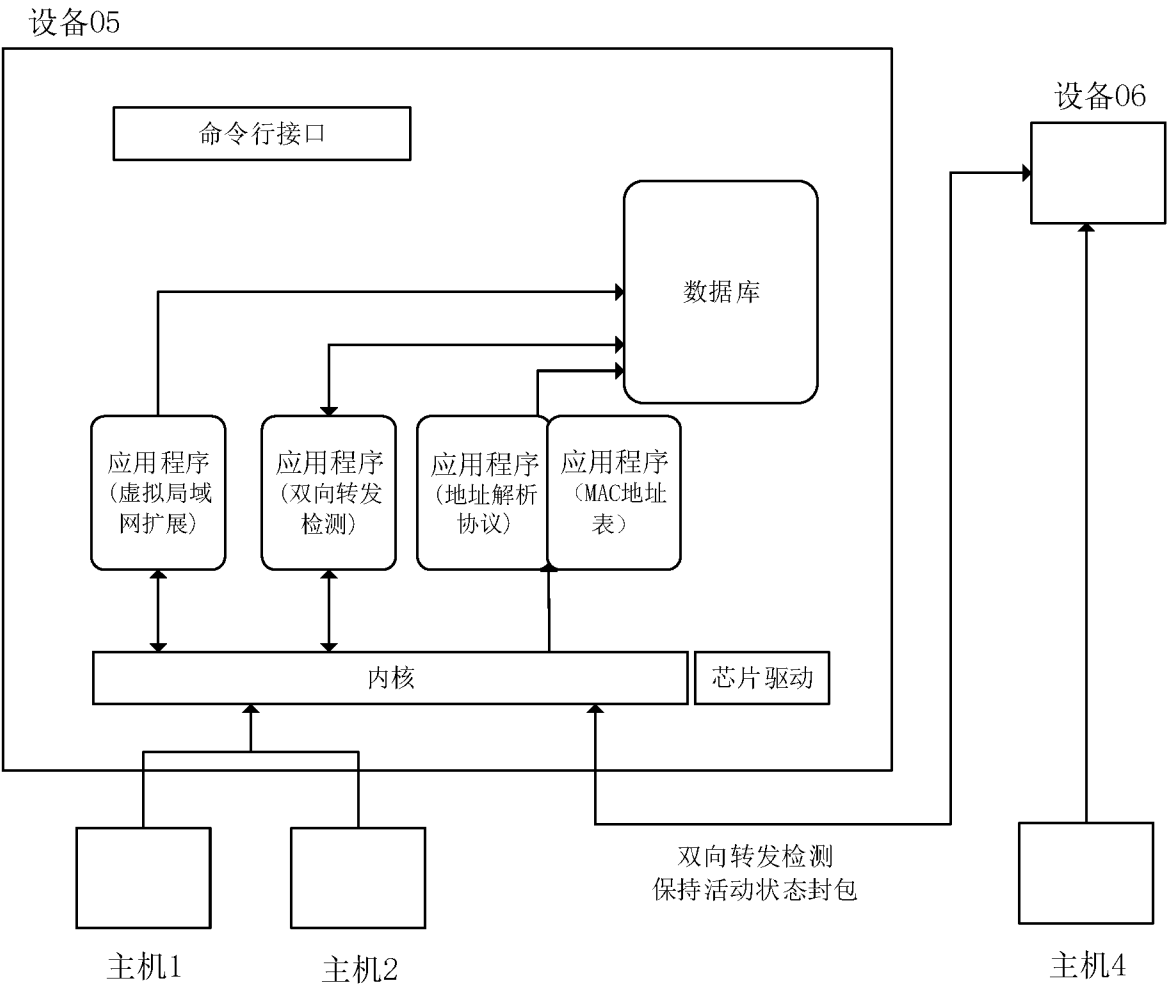


图 7

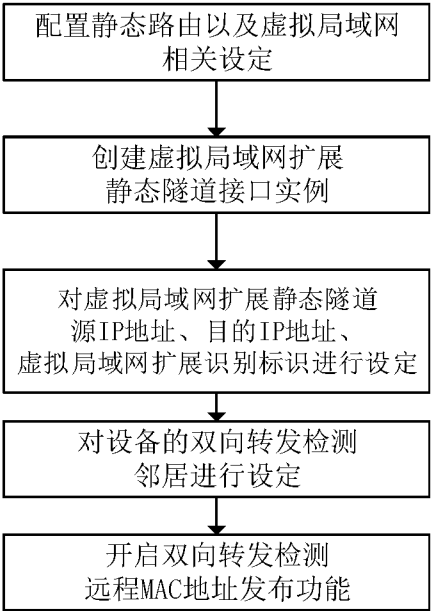


图 8

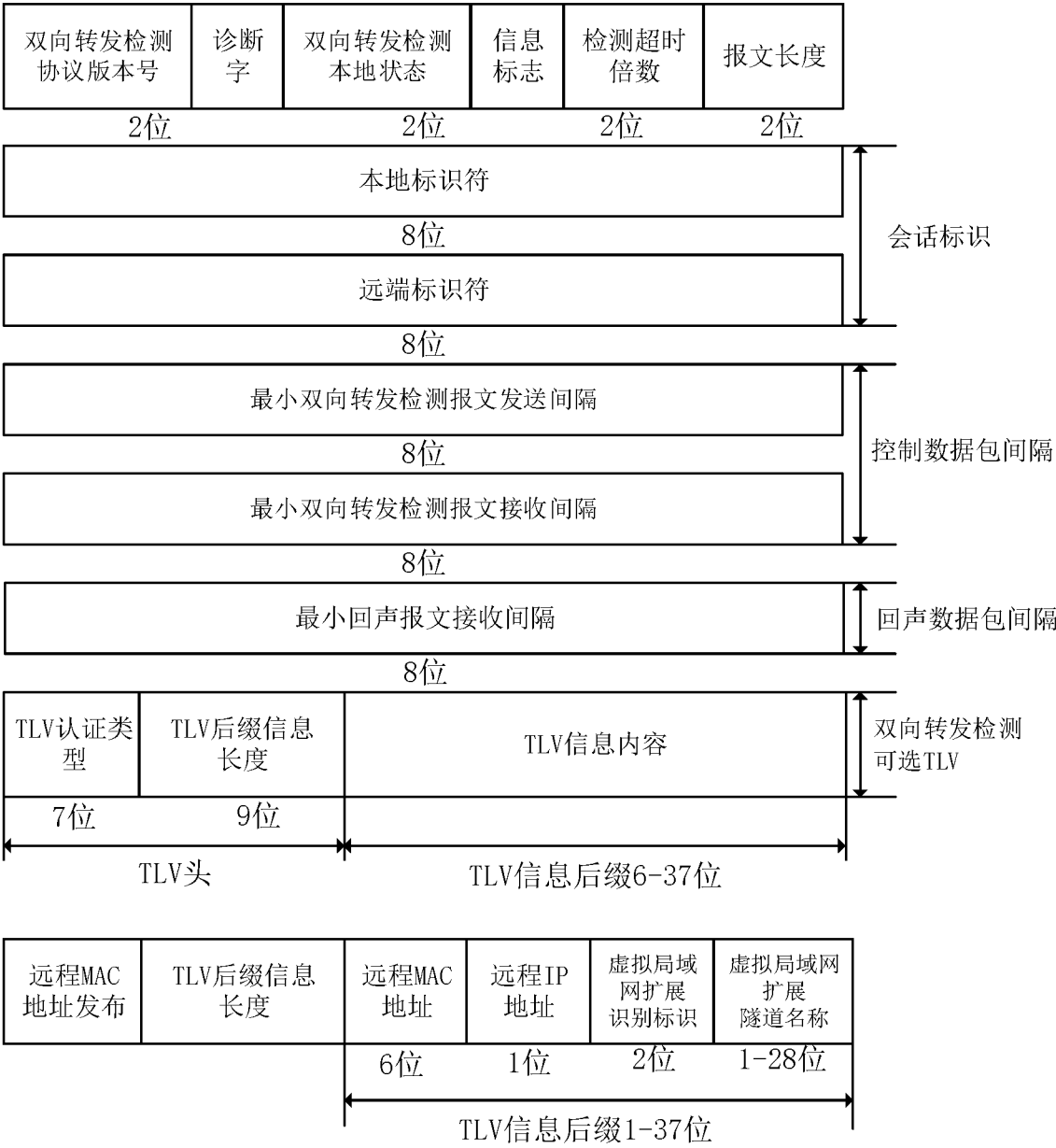


图 9

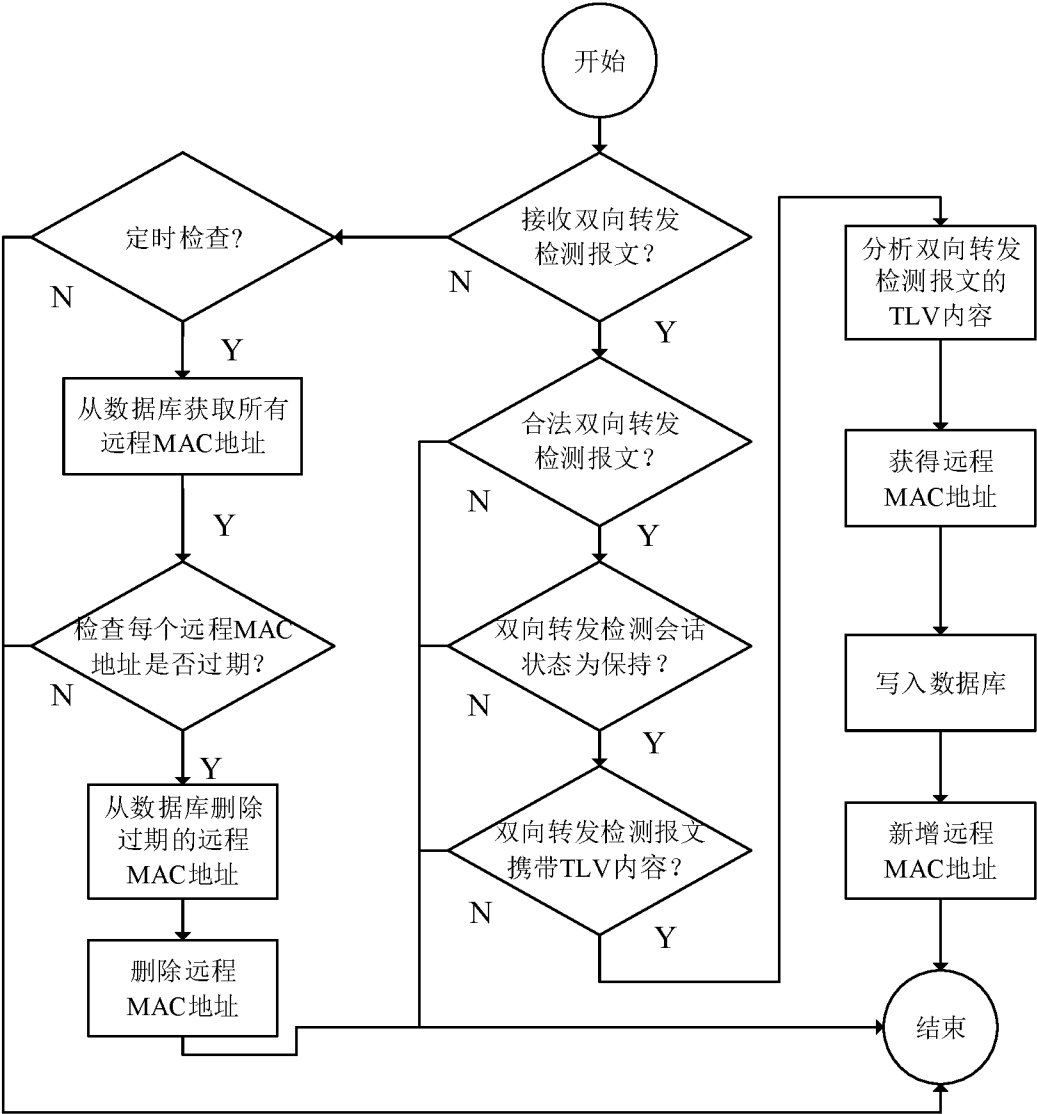


图 10

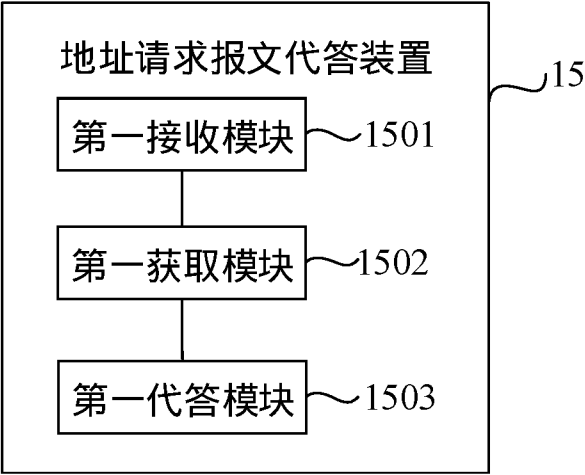


图 11

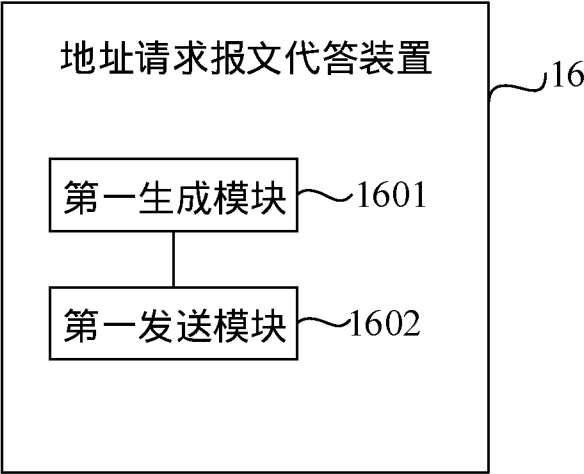


图 12

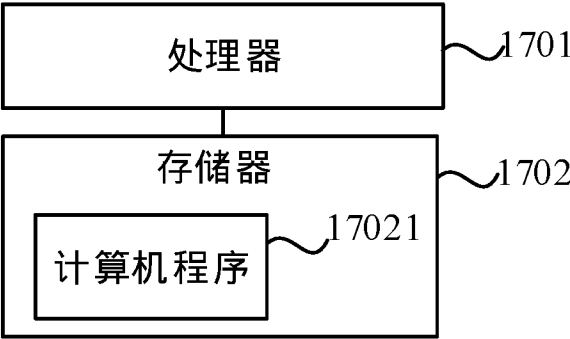


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/142081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L61/2592(2022.01)i; H04L61/103(2022.01)i; H04L12/46(2006.01)i; H04L101/622(2022.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04L,G06F

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)

CNTXT; CNABS; ENTXTC; DWPI; VEN; 3GPP; CNKI; ENTXT; CJFD: 地址请求报文, 隧道, 端点, 虚拟局域网, 代答, 响应, 检测, 报文, 网络地址, 静态, ARP, VLAN, VTEP, address+, request+, packet+, tunnel+, pickup, pick?up+, response, answer+, static+, network, endpoint+, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116192797 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 May 2023 (2023-05-30) claims 1-20	1-21
X	CN 104283980 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 January 2015 (2015-01-14) description, paragraphs 0027-0060	1-21
X	CN 108270878 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION; CHINA MOBILE GROUP JIANGXI CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraphs 0025-0057, and figure 2	1-21
X	CN 112866119 A (MAIPU COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 May 2021 (2021-05-28) description, paragraphs 0003-0005	1-21
X	CN 113726632 A (NEW H3C INFORMATION SECURITY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 November 2021 (2021-11-30) claims 1-6	1-21



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

27 March 2024

Date of mailing of the international search report

29 March 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/142081

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101577722 A (ZTE CORP.) 11 November 2009 (2009-11-11) entire document	1-21
A	CN 103404084 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 November 2013 (2013-11-20) entire document	1-21
A	US 2017289033 A1 (HEWLETT PACKARD ENTERPRISE DEVELOPMENT LP) 05 October 2017 (2017-10-05) entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/142081

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116192797	A	30 May 2023	None			
CN	104283980	A	14 January 2015	WO	2016054974	A1	14 April 2016
				US	2017310635	A1	26 October 2017
				US	10298538	B2	21 May 2019
CN	108270878	A	10 July 2018	None			
CN	112866119	A	28 May 2021	None			
CN	113726632	A	30 November 2021	None			
CN	101577722	A	11 November 2009	WO	2010139238	A1	09 December 2010
CN	103404084	A	20 November 2013	WO	2014079005	A1	30 May 2014
US	2017289033	A1	05 October 2017	WO	2016160043	A1	06 October 2016

A. 主题的分类

H04L61/2592(2022.01)i; H04L61/103(2022.01)i; H04L12/46(2006.01)i; H04L101/622(2022.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04L,G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNTEXT;CNABS;ENTXTTC;DWPI;VEN;3GPP;CNKI;ENTXT;CJFD: 地址请求报文, 隧道, 端点, 虚拟局域网, 代答, 响应, 检测, 报文, 网络地址, 静态, ARP, VLAN, VTEP,address+, request+, packet+, tunnel+, pickup, pick?up+, response, answer+, static+, network, endpoint+, detect+

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116192797 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2023年5月30日 (2023 - 05 - 30) 权利要求1-20	1-21
X	CN 104283980 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年1月14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第0027-0060段	1-21
X	CN 108270878 A (中国移动通信集团江西有限公司等) 2018年7月10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第0025-0057段, 图2	1-21
X	CN 112866119 A (迈普通信技术股份有限公司) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 说明书第0003-0005段	1-21
X	CN 113726632 A (新华三信息安全技术有限公司) 2021年11月30日 (2021 - 11 - 30) 权利要求1-6	1-21
A	CN 101577722 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年11月11日 (2009 - 11 - 11) 全文	1-21
A	CN 103404084 A (华为技术有限公司) 2013年11月20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-21

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年3月27日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘琼艳

电话号码 (+86) 010-62411261

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2017289033 A1 (HEWLETT PACKARD ENTPR DEV LP) 2017年10月5日 (2017 - 10 - 05) 全文	1-21

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/142081

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	116192797	A	2023年5月30日	无			
CN	104283980	A	2015年1月14日	WO	2016054974	A1	2016年4月14日
				US	2017310635	A1	2017年10月26日
				US	10298538	B2	2019年5月21日
CN	108270878	A	2018年7月10日	无			
CN	112866119	A	2021年5月28日	无			
CN	113726632	A	2021年11月30日	无			
CN	101577722	A	2009年11月11日	WO	2010139238	A1	2010年12月9日
CN	103404084	A	2013年11月20日	WO	2014079005	A1	2014年5月30日
US	2017289033	A1	2017年10月5日	WO	2016160043	A1	2016年10月6日