(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
2022 年 3 月 31 日 (31.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/063121 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 29/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/119602

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 22 日 (22.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011003839.2 2020年9月22日 (22.09.2020) CN

(71) 申请人: 华为云计算技术有限公司 (**HUAWEI CLOUD COMPUTING TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国贵州省贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心, Guizhou 550025 (CN)。

(72) 发明人: 单卫华 (**SHAN, Weihua**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 闫达帅 (**YAN, Dashuai**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, 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,

WO 2022/063121 A1

(54) **Title:** PRIVATE NETWORK-BASED NETWORK INTERCOMMUNICATION METHOD AND DEVICE, AND COMPUTER CLUSTER

(54) 发明名称: 一种基于私有网络的网络互通方法、设备以及计算机集群

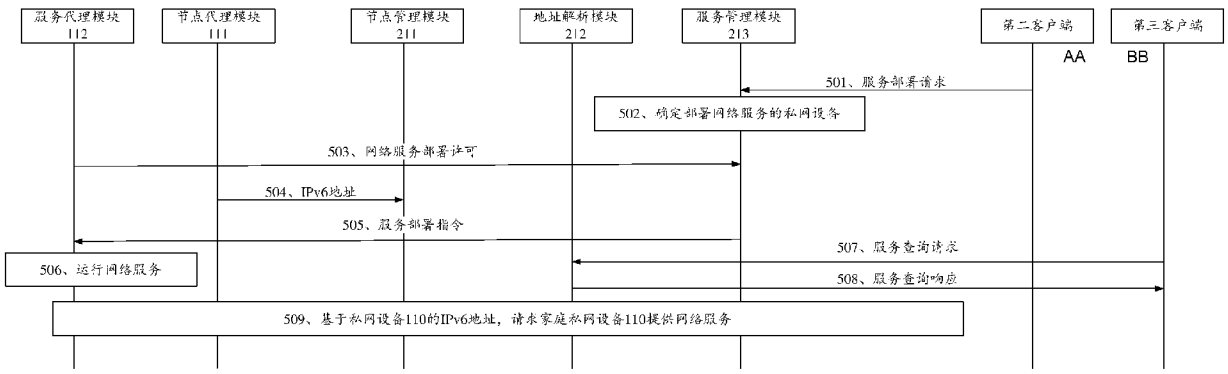


图5

111 Node agent module
112 Service agent module
211 Node management module
212 Address parsing module
213 Service management module
501 Service deployment request
502 Determine a private network device deploying a network service
503 Network service deployment license
504 IPv6 address
505 Service deployment instruction
506 Run the network service
507 Service query request
508 Service query response
509 Request, on the basis of the IPv6 address of the private network device 110, the home private network device 110 to provide the network service
AA Second client
BB Third client

(57) **Abstract:** A private network-based network intercommunication method and device, and a computer cluster. In the present application, a public network device may first obtain a network service deployment license from a private network device, and then may instruct the private network device to deploy a network service and record the IPv6 address of the private network device deploying the network service. Upon receiving a service query request that is from a client and used for requesting the IPv6 address of the private network device deploying the network service, the public network device may provide the IPv6 address of the private network device of the network service to the client. Then, the client may obtain the network service from the private network device on the basis of the IPv6 address of the private network device. When requiring the private network device to provide the network service, the client

[见续页]

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))。

may first obtain the IPv6 address of the private network device from the public network device, so as to achieve the interconnection and intercommunication between the private network device and another network, thereby providing the possibility for the solution of the Internet borrowing a resource of a private network.

(57) 摘要：一种基于私有网络的网络互通方法、设备以及计算机集群，本申请中，公网设备可以先从私网设备中获取网络服务部署许可，之后，可以指示私网设备部署网络服务，并记录部署网络服务的私网设备的IPv6地址。之后，当接收到来自客户端的、用于请求部署网络服务的私网设备的IPv6地址的服务查询请求时，公网设备可以向客户端提供网络服务的私网设备的IPv6地址。之后客户端可以基于该私网设备的IPv6地址从该私网设备获取网络服务。当客户端需要私网设备提供网络服务时，可以先从公网设备中获取该私网设备的IPv6地址，进而实现私有网络与其他网络之间的互连互通，为互联网借用私有网络的资源的方案提供了可能性。

一种基于私有网络的网络互通方法、设备以及计算机集群

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种基于私有网络的网络互通方法、设备以及计算机集群。

背景技术

随着互联网的普及以及大数据、云计算技术的高速发展，互联网用户规模日益庞大。互联网用户规模的激增，使得互联网用户在访问互联网时需要占用的带宽也变大，导致带宽成本急剧增加，一定程度上，制约了互联网的发展。

目前，私有网络存在许多未被利用的带宽资源，若互联网能够借用这些带宽资源，能够节约较多的带宽成本。

但私有网络目前只能与互联网实现单向联通，也即私有网络中的网络设备只能单向访问互联网，而互联网中的设备却无法访问该私有网络。这种单向联通的方式成为互联网借用私有网络中的带宽资源的方案中一个亟需解决的问题。

发明内容

本申请提供一种基于私有网络的网络互通方法、设备以及计算机集群，用以实现私有网络与其他网络之间的互联互通。

第一方面，本申请实施例提供了一种基于私有网络的网络互通方法，所述方法可以由部署在公网中的设备（简称公网设备）执行，该方法包括：公网设备可以先从私网设备中获取网络服务部署许可，在获取网络服务部署许可后，可以指示私网设备部署网络服务，并记录部署网络服务的私网设备的 IPv6 地址，如记录网络服务的标识与私网设备的 IPv6 地址的对应关系。之后当接收到来自客户端的、用于请求部署网络服务的私网设备的 IPv6 地址的服务查询请求时，公网设备可以向客户端提供网络服务的私网设备的 IPv6 地址。

通过上述方法，当客户端需要私网设备提供网络服务时，可以先从公网设备中获取该私网设备的 IPv6 地址，进而实现私有网络与其他网络（如公网或其他私网）之间的互连互通，为互联网借用私有网络的资源的方案提供了可能性。

在一种可能的实现方式中，公网设备从私网设备中获取的网络服务部署许可，可以是公网设备向私网设备请求的，例如，公网设备可以向私网设备发送服务部署请求，服务部署请求用于请求部署网络服务；之后，公网设备可以从私网设备接收服务部署响应，服务部署响应用于同意部署网络服务。

通过上述方法，公网设备可以向私网设备中请求网络服务部署许可，以便后续能够部署网络服务。

在一种可能的实现方式中，服务部署请求还可以指示第一优惠策略，第一优惠策略是向私网设备提供的、针对私网设备的费用优惠信息，这里并不限定第一优惠策略的数量，可以为一个，也可以为多个，以便私网设备从多个第一优惠策略中进行选择。

通过上述方法，为了在私网设备中部署网络服务，公网设备可以提供一些优惠策略，以使得私网设备能够提供网络服务部署许可。

在一种可能的实现方式中，公网设备从私网设备中获取的网络服务部署许可，也可以是私网设备主动提供的，例如，公网设备可以接收私网设备的资源占用许可，资源占用许可用于指示允许占用私网设备的资源以部署网络服务。

通过上述方法，私网设备可以主动要求部署网络服务，提高私网设备的主动性，适用于其他场景。

在一种可能的实现方式中，资源占用许可还包括第二优惠策略，第二优惠策略为私网设备提出的、针对私网设备的费用优惠信息。这里并不限定第二优惠策略的数量，可以为一个，也可以为多个，以便公网设备从多个第二优惠策略中进行选择。

通过上述方法，私网设备可以主动要求部署网络服务时，还可以提出自对费用优惠的需求。

在一种可能的实现方式中，当网络服务发生更新，或网络服务需要删除或迁移时，公网设备还可以指示私网设备更新网络服务。

通过上述方法，公网设备可以及时的更新网络服务，以保证部署在私网设备中网络服务的有效性。

在一种可能的实现方式中，公网设备还可以从私网设备接收私网设备更新后的IPv6 地址，更新本地保存的私网设备的 IPv6 地址。

通过上述方法，公网设备可以获取更新后的 IPv6 地址，以保证本地始终能够保存最新的、最准确的私网设备的 IPv6 地址，保证向客户端提供的 IPv6 地址的有效性。

第二方面，本申请实施例提供了一种基于私有网络的网络互通方法，该方法可以由私有网络中的私网设备执行，该方法中，私网设备可以向公网中的设备提供网络服务部署许可；之后，在公网中的设备的指示下，部署网络服务，还可以向公网中的设备发送私网设备的 IPv6 地址；在部署了网络服务之后，私网设备可以为客户端提供网络服务，也就是说，私网设备可以接收来自客户端的服务请求，服务请求用于请求网络服务；之后，根据服务请求，反馈服务响应。

通过上述方法，私网设备中可以部署网络服务，通过向公网设备提供该私网设备的 IPv6 地址，使得客户端可以访问到该私网设备获取网络服务，实现私网设备与其他网络中设备的互联互通。

在一种可能的实现方式中，私网设备在向公网中设备提供的网络服务部署许可时，可以是在公网设备的请求下提供的。例如，私网设备可以接收来自公网中的设备的服务部署请求，服务部署请求用于请求部署网络服务；之后，向公网中的设备发送服务部署响应，服务部署响应用于同意部署网络服务。

通过上述方法，私网设备在公网设备的请求下提供网络服务部署许可，以便后续能够部署网络服务。

在一种可能的实现方式中，服务部署请求还用于指示第一优惠策略，第一优惠策

略是向私网设备提供的、针对私网设备的费用优惠信息。这里并不限定第一优惠策略的数量，可以为一个，也可以为多个，当存在多个第一优惠策略时，私网设备从多个第一优惠策略中进行选择，并在服务部署响应中携带选择的第一优惠策略。

通过上述方法，私网设备可以同意部署网络服务时，获取相应的优惠策略，使得在私网设备中部署网络服务的方案的可行性更佳。

在一种可能的实现方式中，私网设备向公网中设备提供的网络服务部署许可，也可以是私网设备主动提出的，例如，私网设备可以向公网中的设备发送资源占用许可，资源占用许可用于指示允许占用私网设备的资源以部署网络服务。

通过上述方法，私网设备可以主动要求部署网络服务，提高私网设备的主动性，适用于其他场景。

在一种可能的实现方式中，资源占用许可还包括第二优惠策略，第二优惠策略为私网设备提出的、针对私网设备的费用优惠信息。这里并不限定第二优惠策略的数量，可以为一个，也可以为多个，以便公网设备从多个第二优惠策略中进行选择。

通过上述方法，私网设备可以主动要求部署网络服务时，还可以主动提出自对费用优惠的需求，以获得相应的补偿。

在一种可能的实现方式中，私网设备还可以在公网中设备的指示下更新网络服务。

通过上述方法，网络服务的及时更新，可以保证部署在私网设备中网络服务的有效性。

在一种可能的实现方式中，私网设备在自身 IPv6 地址发生更新的情况下，可以向公网中的设备发送更新后的 IPv6 地址。

通过上述方法，私网设备可以及时提供更新后的 IPv6 地址，保证公网设备能够获得最新的、最准确的私网设备的 IPv6 地址。

第三方面，本申请实施例提供了一种基于私有网络的网络互通方法，该方法可以由部署在公网中的设备（简称公网设备）执行，该方法包括：公网设备可以先从私网设备中获取 IPv6 地址暴露许可，在获取 IPv6 地址暴露许可后，可以从部署有网络服务的私网设备获取私网设备的 IPv6 地址和私网设备的标识。之后，当接收到来自客户端的、用于请求部署有该网络服务的私网设备的 IPv6 地址的地址查询请求时，该私网设备可以根据该私网设备的标识向客户端提供网络服务的私网设备的 IPv6 地址，其中，地址查询请求包括私网设备的标识。

通过上述方法，当客户端需要访问私网设备时，可以先从公网设备中获取该私网设备的 IPv6 地址，之后可以基于该私网设备的 IPv6 地址，与私网设备进行通信，实现了私有网络与其他网络（如公网或其他私网）之间的互连互通。

在一种可能的实现方式中，公网设备从私网设备中获取的 IPv6 地址暴露许可，可以是公网设备向私网设备请求的，例如，公网设备可以向私网设备发送地址获取请求，地址获取请求用于请求私网设备的 IPv6 地址；之后，公网设备可以从私网设备接收地址获取响应，地址获取响应用于同意暴露 IPv6 地址，地址获取响应中包括 IPv6 地址和私网设备的标识。

通过上述方法，公网设备可以向私网设备中请求 IPv6 地址，以便后续能够将该 IPv6 地址提供给需要访问该私网设备的客户端。

在一种可能的实现方式中，地址获取请求还可以指示第一优惠策略，第一优惠策略是向私网设备提供的、针对私网设备的费用优惠信息，这里并不限定第一优惠策略的数量，可以为一个，也可以为多个，以便私网设备从多个第一优惠策略中进行选择。

通过上述方法，为了在私网设备中部署网络服务并且可以暴露该私网设备的 IPv6 地址，公网设备可以提供一些优惠策略，以使得私网设备能够提供 IPv6 地址暴露许可。

在一种可能的实现方式中，公网设备从私网设备中获取的 IPv6 地址暴露许可，也可以是私网设备主动提供的，公网设备可以从私网设备接收私网设备的 IPv6 地址和私网设备的标识，也即私网设备通过主动发送私网设备的 IPv6 地址和私网设备的标识的方式提供 IPv6 地址暴露许可。

通过上述方法，公网设备主动提供 IPv6 地址暴露许可，提高私网设备的主动性，适用于其他场景。

在一种可能的实现方式中，公开设备在主动提供 IPv6 地址暴露许可，还可以发送第二优惠策略，第二优惠策略为私网设备提出的、针对私网设备的费用优惠信息。这里并不限定第二优惠策略的数量，可以为一个，也可以为多个，以便公网设备从多个第二优惠策略中进行选择。

通过上述方法，私网设备可以主动要求部署网络服务以及暴露 IPv6 地址时，还可以提出自对费用优惠的需求。

在一种可能的实现方式中，公网设备还可以从私网设备接收私网设备更新后的 IPv6 地址或标识，更新本地保存的私网设备的 IPv6 地址或标识。

通过上述方法，公网设备可以获取更新后的 IPv6 地址或标识，以保证本地始终能够保存最新的、最准确的私网设备的 IPv6 地址或标识，以使得能够向客户端提供的真实、有效的 IPv6 地址。

第四方面，本申请实施例提供了一种基于私有网络的网络互通方法，该方法可以由私有网络中的私网设备执行，该方法中，私网设备可以向公网中的设备提供 IPv6 地址暴露许可；之后，再向公网中的设备发送私网设备的 IPv6 地址和私网设备的标识。之后私网设备可以与客户端进行数据交互，例如，可以接收来自客户端的数据消息，数据消息的目的地址为私网设备的 IPv6 地址。

通过上述方法，私网设备通过向公网设备提供该私网设备的 IPv6 地址，使得客户端可以访问到该私网设备已进行数据交互，实现私网设备与其他网络中设备的互联互通。

在一种可能的实现方式中，私网设备向公网中设备提供的网络服务部署许可，可以是在公网设备的请求下提供的，例如，私网设备可以接收来自公网中的设备的地址获取请求，地址获取请求用于请求私网设备的 IPv6 地址，地址获取请求还用于指示 IPv6 地址暴露后需面临的状况；私网设备在用户确认了 IPv6 地址暴露后需面临的状况后，从公网中的设备发送地址获取响应，地址获取响应用于同意暴露 IPv6 地址，地址获取响应中包括 IPv6 地址和私网设备的标识。

通过上述方法，私网设备在公网设备的请求下提供 Pv6 地址，以便后续公网设备可以将该 Pv6 地址提供给客户端。

在一种可能的实现方式中，私网设备向公网中设备提供的网络服务部署许可，也

可以是私网设备主动提供的，例如，私网设备可以在用户的指示下，向公网中的设备发送 IPv6 地址和私网设备的标识。

通过上述方法，私网设备可以主动要求暴露 Pv6 地址，提高私网设备的主动性，适用于其他场景。

在一种可能的实现方式中，私网设备在自身 IPv6 地址或标识发生更新的情况下，可以向公网中的设备发送更新后的 IPv6 地址或标识。

通过上述方法，私网设备可以及时提供更新后的 IPv6 地址或标识，保证公网设备及时获得最新的、最准确的私网设备的 IPv6 地址或标识。

第五方面，本申请实施例还提供了一种公网设备，有益效果可以参见第一方面的描述此处不再赘述。该装置具有实现上述第一方面的方法实例中行为的功能。所述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。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一个可能的设计中，所述装置的结构中包括节点管理模块、服务管理模块以及地址解析模块，这些模块可以执行上述第一方面方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

第六方面，本申请实施例还提供了一种私网设备，有益效果可以参见第二方面的描述此处不再赘述。该装置具有实现上述第二方面的方法实例中行为的功能。所述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。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一个可能的设计中，所述装置的结构中包括节点代理模块以及服务代理模块，这些模块可以执行上述第二方面方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

第七方面，本申请实施例还提供了一种公网设备，有益效果可以参见第三方面的描述此处不再赘述。该装置具有实现上述第三方面的方法实例中行为的功能。所述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。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一个可能的设计中，所述装置的结构中包括节点管理模块、地址解析模块，这些模块可以执行上述第三方面方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

第八方面，本申请实施例还提供了一种私网设备，有益效果可以参见第四方面的描述此处不再赘述。该装置具有实现上述第四方面的方法实例中行为的功能。所述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。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一个可能的设计中，所述装置的结构中包括节点代理模块，这些模块可以执行上述第四方面方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

第九方面，本申请实施例还提供了一种计算设备，所述计算设备包括处理器和存储器，还可以包括通信接口。所述处理器执行所述存储器中的程序指令执行上述第一方面或第一方面任一可能的实现方式提供的方法。所述存储器与所述处理器耦合，其保存必要的程序指令和数据。所述通信接口，用于与其他设备进行通信，如接收私网设备的 IPv6 地址、服务查询请求，发送服务查询响应等。

第十方面，本申请实施例还提供了一种计算设备，所述计算设备包括处理器和存储器，还可以包括通信接口。可选的还包括显示屏。所述处理器执行所述存储器中的

程序指令执行上述第二方面或第二方面任一可能的实现方式提供的方法。所述存储器与所述处理器耦合，必要的程序指令和数据。所述通信接口，用于与其他设备进行通信，如发送 IPv6 地址、接收服务请求，反馈服务响应等。所述显示屏用于在所述处理器的触发下向用户显示信息。

第十一方面，本申请实施例还提供了一种计算设备，所述计算设备包括处理器和存储器，还可以包括通信接口。所述处理器执行所述存储器中的程序指令执行上述第三方面或第三方面任一可能的实现方式提供的方法。所述存储器与所述处理器耦合，其保存必要的程序指令和数据。所述通信接口，用于与其他设备进行通信，如接收私网设备的 IPv6 地址或标识、地址查询请求，发送地址查询响应等。

第十二方面，本申请实施例还提供了一种计算设备，所述计算设备包括处理器和存储器，还可以包括通信接口。可选的还包括显示屏。所述处理器执行所述存储器中的程序指令执行上述第四方面或第四方面任一可能的实现方式提供的方法。所述存储器与所述处理器耦合，必要的程序指令和数据。所述通信接口，用于与其他设备进行通信，如发送 IPv6 地址或标识、接收数据消息等。所述显示屏用于在所述处理器的触发下向用户显示信息。

第十三方面，本申请提供了一种计算设备集群，该计算设备集群包括至少一个计算设备。每个计算设备包括存储器和处理器。至少一个计算设备的处理器用于访问所述存储器中的代码以执行前述任一方面或任一方面的任意一种可能的实现方式提供的方法。

第十四方面，本申请提供了一种非瞬态的可读存储介质，所述非瞬态的可读存储介质被计算设备执行时，所述计算设备执行前述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中提供的方法。该存储介质中存储了程序。该存储介质包括但不限于易失性存储器，例如随机访问存储器，非易失性存储器，例如快闪存储器、硬盘（hard disk drive，HDD）、固态硬盘（solid state drive， SSD）。

第十五方面，本申请提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机指令，在被计算设备执行时，所述计算设备执行前述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中提供的方法。该计算机程序产品可以为一个软件安装包，在需要使用前述任一方面或任一方面的任意可能的实现方式中提供的方法的情况下，可以下载该计算机程序产品并在计算设备上执行该计算机程序产品。

第十六方面，本申请还提供一种计算机芯片，芯片与存储器相连，芯片用于读取并执行存储器中存储的软件程序，执行前述任一方面或任一方面的任意可能的实现方式中提供的方法。

附图说明

图 1 为本申请提供的一种系统的架构示意图；

图 2 为本申请提供的一种基于私有网络的网络互通方法示意图；

图 3A~3C 为本申请提供的一种向用户展示的显示界面示意图；

图 4A~4C 为本申请提供的一种向用户展示的显示界面示意图；

图 5 为本申请提供的一种基于私有网络的网络互通方法示意图；

图 6 为本申请提供的一种计算机集群的结构示意图；

图 7 为本申请提供的一种计算机集群的结构示意图。

具体实施方式

在对本申请实施例提供的一种基于私有网络的网络互通方法、设备以及计算机集群进行说明之前，先对本申请实施例涉及的一些概念进行说明：

1、私有网络

私有网络是指在特定范围内实现设备之间的互通互联的网络，私有网络并非公共网络，是个人或组织组件并在特定范围内使用的，该私有网络中的资源（如存储资源、带宽资源等）以及私有网络中的设备是个人或组织所有的。

私有网络中网络设备的类型有许多种，包括但不限于：通信设备、娱乐设备、家用电器、照明设备、监控装置及水电气热表设备、家庭报警装置等。私有网络中的网络设备（简称为私网设备）配置有网络地址，该网络设备可以是运营商定期为私网设备分配的。私网设备基于该网络地址，能够访问公网中的设备。

2、公网

公网，也可以称为广域网，广域网中的设备与互联网中的设备可以互相访问，这种访问是不受限制的。

下面对本申请实施例提供的一种基于私有网络的网络互通方法所适用的系统架构进行说明，如图 1 所示，为本申请实施例提供的一种系统架构的示意图，该系统架构中可以包括部署在私有网络 100 中的网络设备（该网络设备可以称为私网设备）以及部署在公网 200 中的设备（公网 200 中的设备也可以称为公网设备），本申请实施例并不限定私有网络 100 的数量，以及该私有网络 100 中家庭网络设备的数量。图 1 中仅示例性的绘制了三个私有网络 100，为了区分不同的私有网络 100，分别将该三个私有网络 100 命名为私有网络 100A、私有网络 100B 以及私有网络 100C。

私有网络 100 中可以包括一个或多个私网设备，本申请实施例并不限定私网设备的类型，私网设备包括但不限于：调制解调器、路由器、笔记本、计算机等。

在本申请实施例中以私有网络 100 中的一个私网设备可以实现与公网的连接，以及对外提供网络服务的功能。在实际应用中，与公网连接的功能以及对外提供网络服务的功能可以部署在该私有网络 100 的多个私网设备中，由多个私网设备配合完成。

图 1 中将私有网络 100A 中的私网设备标识为私网设备 110，将私有网络 100B 中的私网设备标识为私网设备 120，将私有网络 100C 中的私网设备标识为私网设备 130。

下面以私网设备 110 为例，对私网设备中包括的模块进行说明：

私网设备 110 中包括节点代理模块 111 以及服务代理模块 112。

节点代理模块 111 用于将该私网设备 110 连接到公网 200 中，例如，可以向公网 200 中的公网设备 210 主动的提供该私网设备 110 的网际协议第 6 版（internet protocol version 6，IPv6）地址，也可以在公网设备 210 的请求下提供该私网设备 110 的 IPv6 地址。还可以接收来自其他网络中网络设备（如其他私有网络 100 中的私网设备或其他公网设备）的访问请求，以及反馈访问响应等。

服务代理模块 112 可以在公网设备 210 的请求下，在用户同意该公网设备 210 的请求

的情况下，在私网设备 110 中部署网络服务。服务代理模块 112 还可以管理该私网设备 110 上部署的网络服务，其中，包括但不限于：网络服务的运行、更新等，还用于向网络服务的服务对象提供网络服务，该网络服务的服务对象（也即接受该网络服务的对象）可以是部署在私有网络 110A 中的其他私网设备，也可以是部署在其他私有网络 100 中的私网设备，还可以是公网设备。

公网可以包括一个或多个公网设备 210，本申请实施例并不限定公网设备 210 的设备形态，例如，该公网设备 210 可以是服务器，也可以是服务器中的虚拟机，还可以是部署在服务器或虚拟机上的软件装置。

在本申请实施例中以公网中的一个公网设备 210 为例进行说明，该公网设备 210 能够与私有网络 100 中的私网设备连接，管理与其连接的私网设备 110。例如，该公网设备 210 可以获取该私网设备的网络服务部署许可后，在私网设备上部署网络服务；并在客户端查询该网络服务所在的私网设备的 IPv6 地址，向该客户端提供该私网设备的 IPv6 地址。在获取该私网设备的 IPv6 地址暴露许可后，获取该私网设备的 IPv6 地址，并在客户端需要查询该私网设备的 IPv6 地址时，反馈该私网设备的 IPv6 地址。

在实际应用中，上述公网设备 210 的功能也可以部署在该公网中的多个公网设备 210 中，由多个公网设备 210 配合实现。

下面以公网设备 210 为例，对公网设备 210 中包括的模块进行说明：

公网设备 210 包括节点管理模块 211、地址解析模块 212、以及服务管理模块 213。

节点管理模块 211，用于管理与该公网设备 210 连接的私网设备 110，其中包括但不限于：获取私网设备的 IPv6 地址暴露许可、该私网设备 110 的标识以及 IPv6 地址、保存该私网设备 110 的标识以及 IPv6 地址的对应关系、更新该私网设备 110 的标识以及 IPv6 地址的对应关系。

地址解析模块 212，用于接收其他设备（如其他公网设备、私有网络 100 中的私网设备）的地址查询请求，该地址查询请求用于请求私网设备的 IPv6 地址，该地址查询请求中包括该私网设备的标识。地址解析模块 212 可以基于私网设备的标识以及 IPv6 地址的对应关系，根据该私网设备的标识确定该私网设备的 IPv6 地址，并向其他设备反馈地址查询响应，该地址查询响应中包括该私网设备的 IPv6 地址。

服务管理模块 213，用于接收网络服务的程序，在从私网设备获取网络服务部署许可后，将该网络服务的程序部署在与该公网设备 210 连接的一个或多个私网设备上，记录部署该网络服务的私有设备的 IPv6 地址。服务器管理模块 123 还可以管理部署在该一个或多个私网设备上的网络服务的程序。例如，更新在该一个或多个私网设备上的网络服务的程序。

地址解析模块 212，还用于接收其他设备（如其他公网设备、私有网络 100 中的私网设备）的服务查询请求，该服务查询请求用于请求提供网络服务的私网设备的 IPv6 地址。地址解析模块 122 可以确定部署该网络服务该私网设备的 IPv6 地址，并向其他设备反馈服务查询响应，该服务查询响应中包括该私网设备的 IPv6 地址。

下面结合图 2 以私网设备 110 与公网设备 210 之间的交互为例，对本申请实施例提供的一种基于私有网络 100 的网络互通方法进行说明。参见图 2，该方法包括两部分内容，

其一为私网设备 110 与该私有网络 100 外其他设备进行数据交互的方法，参见步骤 201~206，其二为私有网络 100 部署网络服务以及提供网络服务的方法，参见步骤 206~213：

步骤 201：节点代理模块 111 向节点管理模块 211 发送注册请求，该注册请求中包括私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址，该注册请求用于请求注册到该公网设备 210 中。这里仅是以节点代理模块 111 通过发送注册请求的方式发送私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址，在实际应用中，该节点代理模块 111 也可以以其他消息载体发送网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址，凡是能够发送私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址的方式均适用于本申请实施例。

私网设备 110 的标识为能唯一标识该私网设备 110 的信息，本申请实施例并不限定私网设备 110 的标识的类型，例如，该私网设备 110 的标识可以为私有网络 100 或公网 200 中，预先为该私网设备 110 配置的标号，也可以为该私网设备 110 的设备编号，还可以为公网 200（如公网中的设备）或运营商按照预设的约束规则和生成方法，分配给私网设备 110 的标识。凡事能够唯一标识该私网设备 110 的信息均可以作为私网设备 110 的标识。

本申请实施例并不限定节点代理模块 111 执行步骤 201 的时机，例如当私有网络 100A 组网成功后，节点代理模块 111 可以直接执行步骤 201；又例如，节点代理模块 111 也可以在确定需要与公网设备 210 或其他私有网络 100 中的私网设备进行通信后，执行步骤 201；又例如，节点代理模块 111 也可以是在公网 200 的指示（如公网设备 210 下发的指示）下，如指示需要进行注册，执行步骤 201；又例如，节点代理模块 111 也可以是在用户的触发下，如用户触发启动注册到公网设备 210 的流程，执行步骤 201。

在一种可能的实施方式中，节点代理模块 111 向公网设备 210 提供该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址之前，节点代理模块 110 可以先提供 IPv6 地址暴露许可，也即节点代理模块 110 需要先允许暴露自己的 IPv6 地址，而该 IPv6 地址暴露许可可以是节点代理模块 111 主动提供的，也可以是在公网设备 210 的请求下提供的。

下面分别对这两种可能的情况进行分别进行说明：

（1）、节点代理模块 111 主动提供 IPv6 地址暴露许可。

节点代理模块 111 在用户的指示下确定需要与该私有网络 110A 之外的其他私有网络或者公网进行通信。例如，私网设备 110 可以向用户提供可以与该私有网络 110A 之外的其他私有网络或者公网进行通信的选择，如私网设备 110 可以通过如图 3A 所示的显示界面询问用户是否需要与该私有网络 110A 之外的其他私有网络或者公网进行通信，在用户点击“是”后，确定需要与该私有网络 110A 之外的其他私有网络或者公网进行通信。节点代理设备 111 还可以通过如图 3B 所示的显示界面提醒用户是否确定需要暴露该私网设备 110 的 IPv6 地址，以及暴露该私网设备 110 的 IPv6 地址所面临的状况，如被攻击的可能性会提高、资源可能被占用或消耗等。在用户点击“确认”后，确定需要与该私有网络 110A 之外的其他私有网络或者公网进行通信，可以暴露该私网设备 110 的 IPv6 地址。

通信的前提是需要通信的对端获知该私网设备 110 的 IPv6 地址。节点代理模块 110 可以在确定需要与该私有网络 110A 之外的其他私有网络或者公网进行通信后，向公网设备 210 发送注册请求或该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址。

IPv6 地址暴露许可可以为显式的信息，如指示信息 1，该指示信息 1 指示同意暴露该私网设备 110 的 IPv6 地址，如节点代理模块 111 可以在用户的指示下，向公网设备 210 发

送该指示信息 1，在发送指示信息 1 的同时或在发送指示信息 1 之后，发送该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址，也可以在注册请求中携带指示信息 1。IPv6 地址暴露许可可以为隐式的信息，如只要该公网设备 210 收到注册请求，或接收到该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址就表明该私网设备 210 同意暴露该 IPv6 地址暴露许可，也就是说，该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址可以隐式的指示该 IPv6 地址暴露许可。

节点代理模块 111 主动提供 IPv6 地址暴露许可时，还可以提供优惠策略，该优惠策略是针对该私网设备的费用优惠信息，如费用折扣或费用的减免等，节点代理模块 111 可以向用户展示可选择的优惠策略，检测到用户的选择后，节点代理模块 111 可以将用户选择的优惠策略发送给公网设备 210。

（2）节点代理模块 111 在公网设备 210 的请求下提供 IPv6 地址暴露许可。

公网设备 210 可以向节点代理模块 111 发送地址获取请求，用于请求该私网设备的 IPv6 地址，该地址获取请求中还可以指示 IPv6 地址暴露后需面临的状况。

节点代理模块 111 在接收到该地址获取请求后，可以向用户展示如图 3C 所示的显示界面，通过该显示界面告知用于公网设备请求本私网设备的 IPv6 地址以及 IPv6 地址暴露后需面临的状况，在用户点击了确认之后，节点代理模块 111 确定用户同意提供该私网设备的 IPv6 地址，向公网设备 210 发送注册请求或携带有该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址的地址获取响应。

该地址获取请求中还可以指示同意暴露 IPv6 地址的优惠策略，节点代理模块 111 页可以通过显示界面向用户展示优惠策略，若存在多个优惠策略，用户还可以选择优惠策略，用户选择的优惠策略可以携带在该地址获取响应中。

关于 IPv6 地址暴露许可的说明可以参见前述内容，此处不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例并不限定公网设备 210 发送地址获取请求的方式，例如该地址获取地请求可以是公网设备 210 单独发送给节点代理模块 111 的请求，也可以是公网设备 210 定期或不定期向节点代理模块 111 推送的地址获取信息，该地址获取信息可以显示在私网设备上，用户可以查看该信息，对该信息进行确认以提供 IPv6 地址暴露许可。

步骤 202：节点管理模块 211 接收该注册请求后，可以保存该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址，建立并保存该私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址之间的对应关系。

节点管理模块 211 可以接收与该公网设备 210 连接的任一私网设备发送的注册请求，保存各个私网设备的标识以及私网设备的 IPv6 地址，并建立并保存各个私网设备的标识以及私网设备的 IPv6 地址之间的对应关系。

节点代理模块 111 除了向节点管理模块 211 发送该注册请求之外，在私网设备 110 的标识或私网设备 110 的 IPv6 地址更新的情况下，还可以向节点管理模块 211 发送该更新请求，该更新请求可以携带更新后的私网设备 110 的标识或私网设备 110 的 IPv6 地址。

节点管理模块 211 在接收到更新请求后，可以利用该更新请求携带的更新后的私网设备 110 的标识或私网设备 110 的 IPv6 地址更新保存的该私网设备 110 的标识或私网设备 110 的 IPv6 地址，以及更新私网设备 110 的标识以及私网设备 110 的 IPv6 地址之间的对应关系。

在执行了步骤201以及步骤202之后，私网设备110注册到了该公网设备210中，公网设备210中保存了私网设备110的标识以及私网设备110的IPv6地址之间的对应关系，下面以访问该私网设备110的设备是第一客户端为例，对访问私网设备110的方式进行说明，参见步骤203~步骤206。该第一客户端可以为公网设备210，也可以为其他私有网络100中的私网设备。

步骤203：第一客户端向地址解析模块212发送地址查询请求，该地址查询请求用于请求查询私网设备110的IPv6地址，该地址查询请求中包括该家庭私有地址的标识。

当第一客户端需要访问私网设备110，如第一客户端需要向私网设备110请求数据，或第一客户端需要向私网设备110发送数据时，第一客户端需要先获取该私网设备110的IPv6地址。由于私网设备110的IPv6地址可能会发生变化，第一客户端可以先查询该私网设备110的IPv6地址，也即向地址解析模块212发起地址查询请求，以便后续能够正确访问到该私网设备110。

本申请实施例并不限定第一客户端获取私网设备110的标识的方式，例如该私网设备的标识是第一客户端通过查询服务查询获取的，也可以是该第一客户端本地预先保存了该私网设备110的标识。

步骤204：地址解析模块212接收到该地址查询请求后，基于节点管理模块211保存的该私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系，确定该私网设备110的IPv6地址。

地址解析模块212接收到该地址查询请求，可以直接基于节点管理模块211保存的该私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系，确定该私网设备110的IPv6地址；地址解析模块212也可以先对第一客户端进行验证，如验证第一客户端的身份、验证第一客户端是否具备查询私网设备110的权限。在验证通过后，再基于节点管理模块211保存的该私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系，确定该私网设备110的IPv6地址。

这里并不限定地址解析模块212对第一客户端进行验证的方式，下面列举其中一种：

地址查询请求可以携带第一客户端的身份信息，该第一客户端的身份信息可以为下列信息的部分或全部：第一客户端的标识、第一客户端所属的网络（如所属的私有网络100或所属的公网）的信息。

地址解析模块212根据该第一客户端的身份信息对该第一客户端进行验证，例如，地址解析模块212可以确定该第一客户端的标识是否属于标识集合，该标识集合为允许访问私网设备110的设备的标识集合，若该第一客户端的标识属于该标识集合，则验证通过，否则验证失败；又例如，地址解析模块212可以确定该第一客户端所属的网络是否为允许访问私网设备110的网络，若第一客户端所属的网络为允许访问私网设备110的网络，则验证通过，否则验证失败。

若地址解析模块212对第一客户端验证失败，地址解析模块212可以拒绝该地址查询请求，如反馈拒绝查询响应。

若地址解析模块212对第一客户端验证成功，地址解析模块212在查询到该私网设备110的IPv6地址后，可执行步骤205。

步骤 205：地址解析模块 212 向第一客户端发送地址查询响应，该地址查询响应中包括私网设备 110 的 IPv6 地址。

步骤 206：第一客户端基于该私网设备 110 的 IPv6 地址，访问该私网设备 110。

当第一客户端需要向私网设备 110 请求数据时，第一客户端可以向私网设备 110 发送数据请求，该数据请求用于向私网设备 110 请求数据，该数据请求的目的地址为该私网设备 110 的 IPv6 地址。

当第一客户端需要向私网设备 110 发送数据时，第一客户端可以向私网设备 110 发送数据传输消息，该数据传输消息用于向私网设备 110 传输数据，该数据传输消息的目的地址为该私网设备 110 的 IPv6 地址。

通过步骤 201~步骤 206，私有网络 100A 之外的设备能够与私有网络 100A 中的私网设备 110 进行交互，为了进一步，利用该私有网络 100A 中的网络资源，如带宽等，私有网络 100 中还可以部署网络服务，向公网设备 210 或其他私有网络 100（如其他私有网络 100 中的私网设备）提供网络服务，具体参见步骤 207~步骤 213。在步骤 207~步骤 213 中以第二客户端为向公网设备 210 发布网络服务，以第三客户端请求网络服务为例进说明，该第二客户端以及第三客户端可以为公网设备 210，也可以为其他私有网络 100 中的私网设备。第一客户端、第二客户端、第三客户端可以为同一客户端，也可以为不同的客户端。

步骤 207：第二客户端向服务管理模块 213 发送服务部署请求，该服务部署请求用于请求部署网络服务，该服务部署请求中包括网络服务的程序。

这里并不限定服务部署请求中包括的网络服务的程序的数量，可以为一个网络服务的程序，也可以为多个网络服务程序。

步骤 208：服务管理模块 213 接收到第一服务部署请求后，确定能够部署该网络服务的私网设备。本申请实施例并不限定该私网设备的数量，可以为一个，也可以为多个。这里以确定的私网设备为私网设备 110 为例进行说明。

服务管理模块 213 在确定能够部署该网络服务的私网设备 110 时，可以根据与该公网设备 210 连接的各个私网设备的空闲资源，如私网设备的空闲带宽、空闲虚拟机等，确定需要部署该网络服务的私网设备。例如，服务管理模块 213 可以优先选择空闲资源最多的私网设备 110 为能够部署该网络服务的私网设备。

服务管理模块 213 在确定能够部署该网络服务的私网设备 110 时，也可以根据与该公网设备 210 连接的各个私网设备 110 的性能，如服务管理模块 213 可以根据私网设备的带宽（上行带宽和下行带宽）、中央处理器、内存、磁盘等指标及带宽（上行带宽和下行带宽）、中央处理器、内存、以及磁盘的当前状态确定私网设备的性能，其中，私网设备的带宽（上行带宽和下行带宽）、中央处理器、内存、磁盘等指标及带宽（上行带宽和下行带宽）、中央处理器、内存、以及磁盘的当前状态可以是私网设备 110 上报给服务管理模块的。例如，服务管理模块 213 可以优先选择性能最优的私网设备 110 为能够部署该网络服务的私网设备。

需要说明的是，针对一个网络服务，服务管理模块 213 也可以确定多个私网设备，也即该多个私网设备中部署相同的网络服务。

当服务管理模块 213 接收的第一服务部署请求中包括多个网络服务的程序时，可以采

用上述方式分别确定部署每个网络服务的私网设备，服务管理模块213确定的私网设备可以为一个，也可以为多个，也即该家庭私有设备可以部署该多个网络服务中的部分或全部。

可选的，服务管理模块213还可以对网络服务进行拆解，将该网络服务拆解为多个网络子服务，也就是说，服务管理模块213可以将该网络服务的程序拆解为多个网络子服务的程序。

例如，网络服务为语音识别服务，语音识别服务可以拆分为语音降噪、去除背景音、以及语音转文字这三个网络子服务。又例如，网络服务为基于图像的目标识别服务，基于图像的目标识别服务可以拆分为提取特征图像、基于特征图像选取候选目标、从候选目标中识别目标这三个网络子服务。

服务管理模块213在确定能够部署该网络服务的私网设备时，可以确定能够部署每个网络子服务的私网设备，服务管理模块213确定的私网设备可以为一个，也可以为多个，也即该家庭私有设备可以部署该多个网络子服务中的部分或全部。

服务管理模块213在确定了能够部署该网络服务的私网设备110后，可以建立并保存该网络服务的标识与该私网设备110的标识之间的对应关系。若该网络服务部署在多个私网设备中（如网络服务被拆解为多个网络子服务，该多个网络子服务部署在多个私网设备中），服务管理模块213可以保存该网络服务的标识与该多个私网设备110的标识之间的对应关系。

其中，本申请实施例并不限定网络服务的标识的具体类型，例如该网络服务的标识可以是一个对接该网络服务的应用程序接口的标识，也可以是该网络服务的名称，凡是能够标识该网络服务的信息均适用于本申请实施例。

若服务管理模块213对网络服务有进一步的拆解操作，服务管理模块213在确定了能够部署各个网络子服务的私网设备后，还可以建立并保存该网络子服务的标识与私网设备的标识之间的对应关系。其中，网络子服务的标识可以是服务管理模块213自行配置的，如可以是基于该网络服务的标识配置的。

如，网络服务的标识为AAA，该网络服务被拆解为三个网络子服务，服务管理模块213可以配置该网络子服务的标识分别为AAA-1、AAA-2以及AAA-3。

值得注意的是，公网设备210中可以保存如下几种对应关系：

该私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系、网络服务的标识与该私网设备的标识之间的对应关系、该网络子服务的标识与私网设备的标识之间的对应关系。

对这些对应关系进行进一步处理，服务管理模块213还可以生成网络服务的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系，如存在对网络服务有进一步的拆解操作，服务管理模块213还可以生成网络子服务的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系。这种情况下，公网设备210可以保存如下几种对应关系：该私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系、网络服务的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系，如存在对网络服务有进一步的拆解操作，公网设备210还可以保存该网络子服务的标识与私网设备的IPv6地址之间的对应关系，或只保存该私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系以及该网络子服务的标识与私网设备的IPv6地址之间的对应关系。

步骤209：服务管理模块213向私网设备110发送服务部署指令，该服务部署指令中包括该网络服务的程序。

需要说明的是，服务管理模块213在执行步骤209之前，还可以预先获取私网设备110的网络服务部署许可，下面列举其中几种网络服务部署许可获取方式：

方式一、私网设备110可以预先签订协议，该协议同意在该私网设备110中部署网络服务，而该私网设备110所签订的协议的信息可以预先保存在公网设备210中，服务管理模块210通过该协议可以确定该私网设备110同意部署网络服务，也即获取了该私网设备110的网络服务部署许可。

方式二、私网设备110（服务代理模块212）主动提供该网络服务部署许可。

服务代理模块212在用户的指示下确定可以用户允许占用该私网设备110的资源以部署网络服务。例如，私网设备110可以向用户提供可以与部署网络服务的选择，如私网设备110可以通过如图4A所示的显示界面询问用户是否部署网络服务，以及同意部署网络服务后允许请求的优惠策略。该优惠策略可以是针对私有设备的费用优惠信息，如租金成本减、租金折扣、服务费用折扣等。

在用户点击“是”以及选择了优惠策略后，确定能够在私网设备110上部署网络服务，以及用户选择的优惠策略。进一步的，节点代理设备111还可以通过如图4B所示的显示界面提醒用户是否确定部署网络服务，以及部署网络服务后所面临的状况，如资源可能被占用或消耗等。在用户点击“确认”后，向公网设备发送资源占用许可，还可以发送用户选择的优惠策略，该资源占用许可指示允许占用该私网设备的资源以部署网络服务，该资源占用许可可以理解为网络服务部署许可的另一种表现形式。

资源占用许可以及网络服务部署许可可以为显式的信息，如指示信息2，该指示信息2指示同意部署网络服务，如服务代理模块212可以在用户的指示下，向公网设备210发送该指示信息1。IPv6地址暴露许可可以为隐式的信息，如在执行步骤209时，服务管理模块213向私网设备110发送服务部署指令后，服务代理模块212发送服务部署成功响应，指示该网络服务部署成功，则表明该私网设备110同意部署网络服务或允许占用该私网设备110的资源。

方式三、服务管理模块213可以向私网设备110（服务代理模块212）请求该网络服务部署许可。

服务管理模块21可以向服务代理模块212发送第二服务部署请求，用于请求部署网络服务，该第二服务部署请求中还可以指示部署网络服务后所面临的状况，如资源可能被占用或消耗等。该第二服务部署请求中还可以携带一个或多个优惠策略，该优惠策略可以是针对私有设备的费用优惠信息，如租金成本减、租金折扣、服务费用折扣等。

服务代理模块212在接收到该第二服务部署请求后，可以向用户展示如图4C所示的显示界面，通过该显示界面告知用户公网设备请求在本私网设备上部署网络服务，还可以告知部署网络服务后所面临的状况以及该服务部署请求中还可以携带一个或多个优惠策略。

在用户点击了“确认”以及选择了优惠策略（对应存在多个优惠策略供用户选择的情况下）后，服务代理模块212确定用户同意在该私网设备上部署网络服务，向公网设备210发送服务部署响应，该服务部署响应用于同意部署网络服务，该服务部署响应可以理解为网络服务部署许可的一种表现形式。若用户选择了优惠策略，该服务部署响应中还可以携

带用户选择的优惠策略。

需要说明的是，本申请实施例并不限定公网设备 210 发送第二服务部署请求的方式，例如该第二服务部署请求可以是公网设备 210 单独发送给节点代理模块 111 的请求，也可以是公网设备 210 定期或不定期向节点代理模块 111 推送的服务部署信息，该信息可以提示用户是否同意部署网络服务，该信息还可以包括该多个优惠策略，该服务部署信息可以显示在私网设备上，用户可以查看该信息，对该信息进行确认以提供网络服务部署许可。

步骤 210：私网设备 110 中的服务代理模块 212 接收到该服务部署指令后，从服务部署指令中获取该网络服务的程序，运行该网络服务，也即安装该网络服务的程序。

需要说明的是，在步骤 209 以及步骤 210 中是以服务部署指令携带的程序为网络服务的程序，在实际应用中，若服务管理模块 213 对网络服务存在进一步的拆解操作，且确定该集团私网设备 110 中需部署一个或多个网络子服务，则该服务部署指令中携带的是该一个或多个网络子服务的程序。

需要说明的是，当一个网络服务被拆解为多个网络子服务，该多个网络子服务部署在多个私网设备中时，对于该多个私网设备中的任一私网设备，该私网设备可以保存该多个私网设备中除自己之外的私网设备的 IPv6 地址，例如，该私网设备保存的私网设备的 IPv6 地址可以为对该私网设备在运行网络子服务生产的数据进行下一步处理的网络子服务所在的私网设备的 IPv6 地址。

服务管理模块 213 除了确定能够部署网络服务或网络子服务的私网设备 110，还可以更新私网设备 110 中部署的网络服务。

更新私网设备 110 中部署的网络服务的场景有许多，下面列举其中几种场景：

场景一、修改网络服务的程序。

服务管理模块 213 在确定需要修改网络服务的程序时，可以向部署该网络服务的私网设备 110 发送第一服务更新指令，该第一服务更新指令中携带有修改后的网络服务的程序。

私网设备 110 中的服务代理模块 212 接收到该第一服务更新指令后，从第一服务更新指令中获取修改后的该网络服务的程序，安装修改后的该网络服务的程序。

服务管理模块 213 确定需要修改网络服务的程序的情况有许多种，例如第二客户端可以发送服务更新请求，服务更新请求中携带有网络服务的标识以及修改后的网络服务的程序，服务管理模块 213 在接收到该服务更新请求后，确定需要修改网络服务的程序。又例如，用户可以在公网设备 210 上进行操作，触发网络服务的程序修改流程，如公网设备 210 可以针对特定用户提供查看以及修改网络服务的程序的权限，该特定用户通过该公网设备 210 查看到该网络服务的程序后，可以修改该网络服务的程序，服务管理模块 213 在检测到用户对网络服务的程序的修改操作后，可以确定需要修改网络服务的程序。

场景二、删除私网设备 110 中部署的网络服务。

服务管理模块 213 在确定网络服务无需部署在私网设备 110 时，可以向部署该网络服务的私网设备 110 发送第二服务更新指令，该第二服务更新指令指示卸载网络服务。

私网设备 110 中的服务代理模块 212 接收到第二服务更新指令后，删除本地安装的该网络服务的程序。

服务管理模块213确定网络服务无需部署在私网设备110的情况有许多种，例如第二客户端可以发送服务中止请求，服务中止请求中携带有网络服务的标识，服务中止请求指示中止该网络服务，服务管理模块213在接收到该服务中止请求后，确定网络服务无需部署在私网设备110。又例如，服务管理模块213在获知当前部署该网络服务的私网设备110中部分组件发生故障或存在安全隐患时，可以确定网络服务无需部署在私网设备110；又例如，用户可以在公网设备210上进行操作，触发网络服务的程序删除流程，如公网设备210可以针对特定用户提供查看以及删除网络服务的程序的权限，该特定用户通过该公网设备210查看到该网络服务的程序后，可以删除该网络服务的程序，服务管理模块213在检测到用户对网络服务的程序的删除操作后，可以确定需要该网络服务无需部署。

服务管理模块213还可以删除该网络服务的标识与该私网设备110的标识（或IPv6地址）的对应关系。

场景三、迁移私网设备110中部署的网络服务。

服务管理模块213在确定迁移私网设备110中部署的网络服务时，确定需要部署该网络服务的目标私网设备，当前部署有该网络服务的私网设备110为源私网设备，服务管理模块213可以向源私网设备发送第二服务更新指令，向目标私网设备发送第三服务更新指令，该第三服务更新指令携带该网络服务的程序。

源私网设备接收到该第二服务更新指令的操作与场景三中私网设备110接收到第二服务更新指令的操作类似，具体可以参见前述说明，此处不再赘述。目标私网设备接收到第三服务更新指令与步骤210中私网设备110接收到该服务部署指令之后，执行的操作类似，具体可以参见前述说明，此处不再赘述。

服务管理模块213确定迁移私网设备110中部署的网络服务的情况有许多种，例如，服务管理模块213在获知当前部署该网络服务的私网设备110中部分组件发生故障或存在安全隐患时，可以确定需要迁移该网络服务；又例如，用户可以在公网设备210上进行操作，触发网络服务的迁移流程，如公网设备210可以针对特定用户提供查看以及修改网络服务部署位置的权限，该特定用户通过该公网设备210查看到该网络服务的程序后，可以修改该网络服务的部署位置，服务管理模块213在检测到用户对网络服务的部署位置的修改操作后，可以确定需要迁移该网络服务。

服务管理模块213还可以更新该网络服务的标识与该私网设备110的标识（或IPv6地址）的对应关系。将该私网设备110的标识或IPv6地址更新为目标私网设备的标识或IPv6地址。

步骤211：第三客户端向地址解析模块212发送服务查询请求，该服务查询请求用于请求查询提供网络服务的私网设备110的IPv6地址，该地址查询请求中包括该网络服务的标识。

当第三客户端获取网络服务时，第三客户端需要先获取部署有该网络服务的该私网设备110的IPv6地址。由于私网设备110的IPv6地址可能会发生变化，第三客户端可以先查询该私网设备110的IPv6地址，也即向地址解析模块212发起服务查询请求，以便后续能够正确访问到该私网设备110，获取该私网设备110提供的网络服务。

步骤212：地址解析模块212接收到该服务查询请求后，可以根据该服务查询请求向

第三客户端发送服务查询响应，该服务查询响应中包括私网设备 110 的 IPv6 地址。

地址解析模块 212 接到该服务查询请求，可以基于本地保存的对应关系，根据该网络服务的标识确定部署有该网络服务的私网设备 110 的 IPv6 地址，将该 IPv6 地址携带在服务查询响应中，发送给第三客户端。

需要说明的是，若该网络服务同时部署在多个私网设备时，址解析模块 212 可以选择一个私网设备，向第三客户端发送服务查询响应，该服务查询响应中可以携带选择的该私网设备的 IPv6 地址。也可以向第三客户端发送的携带多个私网设备的 IPv6 地址的服务查询响应，以供第三客户端自行选择由哪一个或哪几个私网设备提供该网络服务。

若该网络服务拆解为多个网络子服务，部署在多个私网设备时，地址解析模块 212 向第三客户端发送服务查询响应，该服务查询响应中可以携带该多个私网设备中最先运行的网络子服务所在的私网设备的 IPv6 地址，该服务查询响应还可以指示该多个私网设备配合提供该网络服务。该服务查询响应中也可以携带该多个私网设备的 IPv6 地址，该服务查询响应还可以指示该多个私网设备配合提供该网络服务。

步骤 213：第三客户端基于该私网设备 110 的 IPv6 地址，请求该私网设备 110 提供网络服务。

以第三客户端请求语音识别服务，第三客户端可以向私网设备 110 发起目的地址为该私网设备 110 的 IPv6 地址、源地址为第三客户端的 IPv6 地址的服务请求，该服务请求包括待识别的语音数据。

该私网设备 110 在接收到该服务请求后，可以对该待识别的语音数据进行语音识别，并将语音识别后的文字信息反馈给第三客户端。

需要说明的是，若该网络服务拆解为多个网络子服务，多个网络子服务部署在多个私网设备时，若该服务查询响应中携带该多个私网设备中最先运行的网络子服务所在的私网设备的 IPv6 地址，第三客户端获取了该最先运行的网络子服务的私网设备 110 的 IPv6 地址，第三客户端可以向该私网设备 110 发起服务请求，该服务请求可以指示用于请求语音识别服务。当该私网设备 110 接收到该服务请求后，基于该待识别的语音数据，运行网络子服务，之后，再将该网络子服务产生的数据以及该第三客户端的 IPv6 地址传递给进行下一步处理的网络子服务所在的私网设备，直至传递给该网络服务中最后一个运行的网络子服务所在的私网设备，当最后一个运行的网络子服务所在的私网设备、运行结束后，可以基于该第三客户端的 IPv6 地址将语音识别后的文字信息反馈给第三客户端。

若该服务查询响应中携带该多个私网设备的 IPv6 地址，第三客户端获取了该多个私网设备的 IPv6 地址后，第三客户端可以依次向各个私网设备发起服务请求，以分别请求该多个私网设备中部署的网络子服务。

在如图 2 所示的实施例中，私网设备 110 先提供 IPv6 地址以及私网设备 110 的标识，之后在公网设备 210 的指示下部署网络服务，在实际应用中，私网设备 110 也可以直接在公网设备 210 的指示下部署网络服务，这样私网设备可以只提供私网设备 110 的 IPv6 地址，公网设备 210 可以保存网络服务的标识与私网设备 110 的 IPv6 地址的对应关系即可。

如图 5 所示，为本申请实施例提供的一种基于私有网络的网络互通方法，该方法包括：

步骤 501：第二客户端向服务管理模块 213 发送服务部署请求，该服务部署请求用于请求部署网络服务，该服务部署请求中包括网络服务的程序。与步骤 207 相同，具体可以

参见步骤 207 的相干说明，此处不再赘述。

步骤 502：服务管理模块 213 接收到第一服务部署请求后，确定能够部署该网络服务的私网设备。

步骤 503：服务管理模块 213 从私网设备 110 中的服务代理模块 112 获取网络服务部署许可。

服务管理模块 213 获取网络服务部署许可的方式可以参见步骤 209 中的相关说明，此处不再赘述。

步骤 504：节点管理模块 211 从节点代理模块 111 获取私网设备 110 的 IPv6 地址。

需要说明的是，私网设备 110 的 IPv6 地址可以是节点代理模块 111 在服务代理模块 112 向服务管理模块 213 发送网络服务部署许可时，或在服务代理模块 112 向服务管理模块 213 发送网络服务部署许可后，主动向节点管理模块 211 提供的，也可以是节点代理模块 111 在节点管理模块 211 的请求下提供的，例如，节点管理模块 211 向节点代理模块 111 发送地址获取请求，用于请求私网设备 110 的 IPv6 地址，之后节点代理模块 111 向节点管理模块 212 发送节点获取响应，其中携带私网设备 110 的 IPv6 地址。

服务管理模块 213 还可以记录网络服务的标识以及私网设备的 IPv6 地址之间的对应关系。

步骤 505:服务管理模块 213 指示私网设备 110 中的服务代理模块 112 部署网络服务。如服务管理模块 213 可以向服务代理模块 112 发送服务部署指令，该服务部署指令中包括该网络服务的程序。具体可以参见步骤 209 的相关说明，此处不再赘述。

步骤 506：私网设备 110 中的服务代理模块 212 接收到该服务部署指令后，从服务部署指令中获取该网络服务的程序，运行该网络服务，也即安装该网络服务的程序。具体可以参见步骤 210 的相关说明，此处不再赘述。

服务管理模块 213 更新私网设备 110 中部署的网络服务的方式以及场景可以参见前述说明此处不再赘述。

步骤 507：第三客户端向地址解析模块 212 发送服务查询请求，该服务查询请求用于请求查询提供网络服务的私网设备 110 的 IPv6 地址，该地址查询请求中包括该网络服务的标识。具体可以参见步骤 211 的相关说明，此处不再赘述。

步骤 508：地址解析模块 212 接收到该服务查询请求后，可以根据该服务查询请求向第三客户端发送服务查询响应，该服务查询响应中包括私网设备 110 的 IPv6 地址。具体可以参见步骤 212 的相关说明，此处不再赘述。

步骤 509：第三客户端基于该私网设备 110 的 IPv6 地址，请求该私网设备 110 提供网络服务。具体可以参见步骤 213 的相关说明，此处不再赘述。

下面对本申请实施例所适用于的系统架构进行说明，如图 6 所示，为本申请实施例提供的一种计算机集群，该计算机集群中包括至少一个计算设备 300，每个计算设备 300 间通过通信网络建立通信通路。

每个计算设备 300 中包括总线 301、处理器 302、通信接口 303 以及存储器 304。处理器 302、存储器 304 和通信接口 303 之间通过总线 301 通信。

其中，处理器 302 可以由一个或者多个通用处理器构成，例如中央处理器（central processing unit，CPU），或者 CPU 和硬件芯片的组合。上述硬件芯片可以是专用集成电路

（application-specific integrated circuit，ASIC）、可编程逻辑器件（programmable logic device，PLD）或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件（complex programmable logic device，CPLD）、现场可编程逻辑门阵列（field-programmable gate array，FPGA）、通用阵列逻辑（generic array logic，GAL）或其任意组合。

存储器 304 可以包括易失性存储器(volatile memory)，例如随机存取存储器(random access memory，RAM)。存储器 304 还可以包括非易失性存储器(non-volatile memory，NVM)，例如只读存储器(read-only memory，ROM)，快闪存储器，硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）。存储器 304 还可以包括上述种类的组合。

存储器 304 中存储存可执行代码，处理器 302 可以读取存储器 304 中的该可执行代码实现功能，还可以通过通信接口 303 与其他计算设备进行通信。

在本申请实施例中，处理器 302 可以实现公网设备 210 的一个或多个模块（如节点管理模块 211、地址解析模块 212、服务管理模块 213 的一个或多个模块）的功能，这种情况下，存储器 304 中存储有公网设备 210 的一个或多个模块（如节点管理模块 211、地址解析模块 212、服务管理模块 213 的一个或多个模块）。

在本申请实施例中，多个计算设备 300 中的处理器 301 可以协调工作，执行本申请实施例提供的基于私有网络的网络互通方法中公网设备所执行的方法。

下面对本申请实施例所适用于的系统架构进行说明，如图 7 所示，为本申请实施例提供的一种计算机集群，该计算机集群中包括至少一个计算设备 400，每个计算设备 400 间通过通信网络建立通信通路。

每个计算设备 400 中包括总线 401、处理器 402、通信接口 403 以及存储器 404。可选的，计算设备 40 中还可以包括显示屏 405。处理器 402、存储器 404 和通信接口 403 之间通过总线 401 通信。

其中，处理器 402 以及存储器 404 的说明参见处理器 302 以及存储 304 的说明，此处不再赘述。

存储器 404 中存储存可执行代码，处理器 402 可以读取存储器 404 中的该可执行代码实现功能，还可以通过通信接口 403 与其他计算设备进行通信，处理器 402 还可以触发显示屏 405 向用户显示信息，如本申请实施例中如图 3A~3C 以及如图 4A~4C 所示的界面中包括的信息。

在本申请实施例中，处理器 402 可以实现私网设备 110 的一个或多个模块（如节点代理模块 111 以及服务代理模块 112 中的一个或多个模块）的功能，这种情况下，存储器 404 中存储有变更装置 400 的一个或多个模块（如节点代理模块 111 以及服务代理模块 112 中的一个或多个模块）。

在本申请实施例中，多个计算设备 400 中的处理器 401 可以协调工作，执行本申请实施例提供的基于私有网络的网络互通方法中私网设备所执行的方法。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，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，装置或单元的间

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。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式。熟悉本技术领域的技术人员根据本发明提供的具体实施方式，可想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种基于私有网络的网络互通方法，其特征在于，所述方法应用于部署在公网中的设备，所述方法包括：

在从私网设备中获取网络服务部署许可后，指示所述私网设备部署网络服务，记录部署所述网络服务的所述私网设备的网际协议第 6 版 IPv6 地址；

接收来自客户端的服务查询请求，所述服务查询请求用于请求部署所述网络服务的所述私网设备的 IPv6 地址；

向所述客户端提供所述网络服务的私网设备的 IPv6 地址。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从私网设备中获取网络服务部署许可，包括：

向所述私网设备发送服务部署请求，所述服务部署请求用于请求部署网络服务；

从所述私网设备接收服务部署响应，所述服务部署响应用于同意部署网络服务。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述服务部署请求还用于指示第一优惠策略，所述第一优惠策略是向所述私网设备提供的、针对所述私网设备的费用优惠信息。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从私网设备中获取网络服务部署许可，包括：

接收所述私网设备的资源占用许可，所述资源占用许可用于指示允许占用所述私网设备的资源以部署网络服务。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述资源占用许可还包括第二优惠策略，所述第二优惠策略为所述私网设备提出的、针对所述私网设备的费用优惠信息。

6、如权利要求 1~5 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

指示所述私网设备更新所述网络服务。

7、如权利要求 1~5 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述私网设备接收所述私网设备更新后的 IPv6 地址，更新本地保存的所述私网设备的 IPv6 地址。

8、一种基于私有网络的网络互通方法，其特征在于，所述方法应用于私有网络中的私网设备，所述方法包括：

向公网中的设备提供网络服务部署许可；

在所述公网中的设备的指示下，部署网络服务，向所述公网中的设备发送所述私网设备的 IPv6 地址；

接收来自客户端的服务请求，所述服务请求用于请求所述网络服务；

根据所述服务请求，反馈服务响应。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述向公网中设备提供网络服务部署许可，包括：

接收来自所述公网中的设备的服务部署请求，所述服务部署请求用于请求部署网络服务；

向所述公网中的设备发送服务部署响应，所述服务部署响应用于同意部署网络服务。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述服务部署请求还用于指示第一优惠策略，所述第一优惠策略是向所述私网设备提供的、针对所述私网设备的费用优惠信息。

11、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述向公网中设备提供网络服务部署许可，包括：

向所述公网中的设备发送资源占用许可，所述资源占用许可用于指示允许占用所述私网设备的资源以部署网络服务。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述资源占用许可还包括第二优惠策略，所述第二优惠策略为所述私网设备提出的、针对所述私网设备的费用优惠信息。

13、如权利要求 8~12 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述公网中设备的指示下更新所述网络服务。

14、如权利要求 8~12 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述公网中的设备发送更新后的 IPv6 地址。

15、一种基于私有网络的网络互通方法，其特征在于，所述方法应用于部署在公网中的设备，所述方法包括：

在从私网设备中获取 IPv6 地址暴露许可后，从所述私网设备获取部署有网络服务的所述私网设备的 IPv6 地址和所述私网设备的标识；

接收来自客户端的地址查询请求，所述地址查询请求用于请求部署有所述网络服务的所述私网设备的 IPv6 地址，所述地址查询请求包括所述私网设备的标识；

向客户端提供所述网设备的 IPv6 地址。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述从私网设备中获取 IPv6 地址暴露许可，包括：

向所述私网设备发送地址获取请求，所述地址获取请求用于请求所述私网设备的 IPv6 地址；

从所述私网设备接收地址获取响应，所述地址获取响应用于同意暴露 IPv6 地址，所述地址获取响应中包括所述 IPv6 地址和所述私网设备的标识。

17、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述从私网设备中获取 IPv6 地址暴露许可，包括：

接收所述私网设备的 IPv6 地址和所述私网设备的标识。

18、如权利要求 15~17 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述私网设备接收所述私网设备更新后的 IPv6 地址或标识，更新本地保存的所述私网设备的 IPv6 地址或标识。

19、一种基于私有网络的网络互通方法，其特征在于，所述方法应用于私有网络中的私网设备，所述方法包括：

向公网中的设备提供 IPv6 地址暴露许可；

向所述公网中的设备发送所述私网设备的 IPv6 地址和所述私网设备的标识；

接收来自客户端的数据消息，所述数据消息的目的地址为所述私网设备的 IPv6 地址。

20、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述向公网中设备提供网络服务部

署许可，包括：

接收来自所述公网中的设备的地址获取请求，所述地址获取请求用于请求所述私网设备的 IPv6 地址，所述地址获取请求还用于指示 IPv6 地址暴露后需面临的状况；

在用户确认了所述 IPv6 地址暴露后需面临的状况后，从所述公网中的设备发送地址获取响应，所述地址获取响应用于同意暴露 IPv6 地址，所述地址获取响应中包括所述 IPv6 地址和所述私网设备的标识。

21、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述向公网中设备提供网络服务部署许可，包括：

在用户的指示下，向所述公网中的设备发送所述 IPv6 地址和所述私网设备的标识。

22、如权利要求 19~21 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述公网中的设备发送更新后的 IPv6 地址或标识。

23、一种公网设备，其特征在于，所述公网设备部署在公网中，该设备包括：

节点管理模块，用于获取私网设备的 IPv6 地址；

服务管理模块，用于在从所述私网设备中获取网络服务部署许可后，指示所述私网设备部署网络服务；以及记录部署所述网络服务的所述私网设备的 IPv6 地址；

地址解析模块，用于接收来自客户端的服务查询请求，所述服务查询请求用于请求部署所述网络服务的所述私网设备的 IPv6 地址；向所述客户端提供所述网络服务的私网设备的 IPv6 地址。

24、一种私网设备，其特征在于，所述私网设备部署在私有网络中，该设备包括：

服务代理模块，用于向公网中的设备提供网络服务部署许可；以及在所述公网中的设备的指示下，部署网络服务；

节点代理模块，用于向所述公网中的设备发送所述私网设备的 IPv6 地址；

所述服务代理模块，还用于接收来自客户端的服务请求，所述服务请求用于请求所述网络服务；以及根据所述服务请求，反馈服务响应。

25、一种公网设备，其特征在于，所述公网设备部署在公网中，该设备包括：

节点管理模块，用于在从私网设备中获取 IPv6 地址暴露许可后，从所述私网设备获取所述私网设备的 IPv6 地址和所述私网设备的标识；

地址解析模块，接收来自客户端的地址查询请求，所述地址查询请求用于请求所述网络服务的所述私网设备的 IPv6 地址，所述地址查询请求包括所述私网设备的标识；向客户端提供所述网络服务的私网设备的 IPv6 地址。

26、一种私网设备，其特征在于，所述私网设备部署在私有网络中，该设备包括：

节点代理模块，用于向公网中的设备提供 IPv6 地址暴露许可；向所述公网中的设备发送所述私网设备的 IPv6 地址和所述私网设备的标识；

所述节点代理模块，还用于接收来自客户端的数据消息，所述数据消息的目的地址为所述私网设备的 IPv6 地址。

27、一种计算设备集群，其特征在于，所述计算设备集群中包括至少一个计算设备，每个计算设备包括处理器和存储器；所述至少一个计算设备中的存储器，用于存储计算机程序指令；

所述至少一个计算设备中的处理器调用所述存储器中存储的计算机程序指令执行

如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法。

28、一种计算设备集群，其特征在于，所述计算设备集群中包括至少一个计算设备，每个计算设备包括处理器和存储器；所述至少一个计算设备中的存储器，用于存储计算机程序指令；

所述至少一个计算设备中的处理器调用所述存储器中存储的计算机程序指令执行如权利要求 8 至 14 中任一项所述的方法。

29、一种计算设备集群，其特征在于，所述计算设备集群中包括至少一个计算设备，每个计算设备包括处理器和存储器；所述至少一个计算设备中的存储器，用于存储计算机程序指令；

所述至少一个计算设备中的处理器调用所述存储器中存储的计算机程序指令执行如权利要求 15 至 18 中任一项所述的方法。

30、一种计算设备集群，其特征在于，所述计算设备集群中包括至少一个计算设备，每个计算设备包括处理器和存储器；所述至少一个计算设备中的存储器，用于存储计算机程序指令；

所述至少一个计算设备中的处理器调用所述存储器中存储的计算机程序指令执行如权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法。

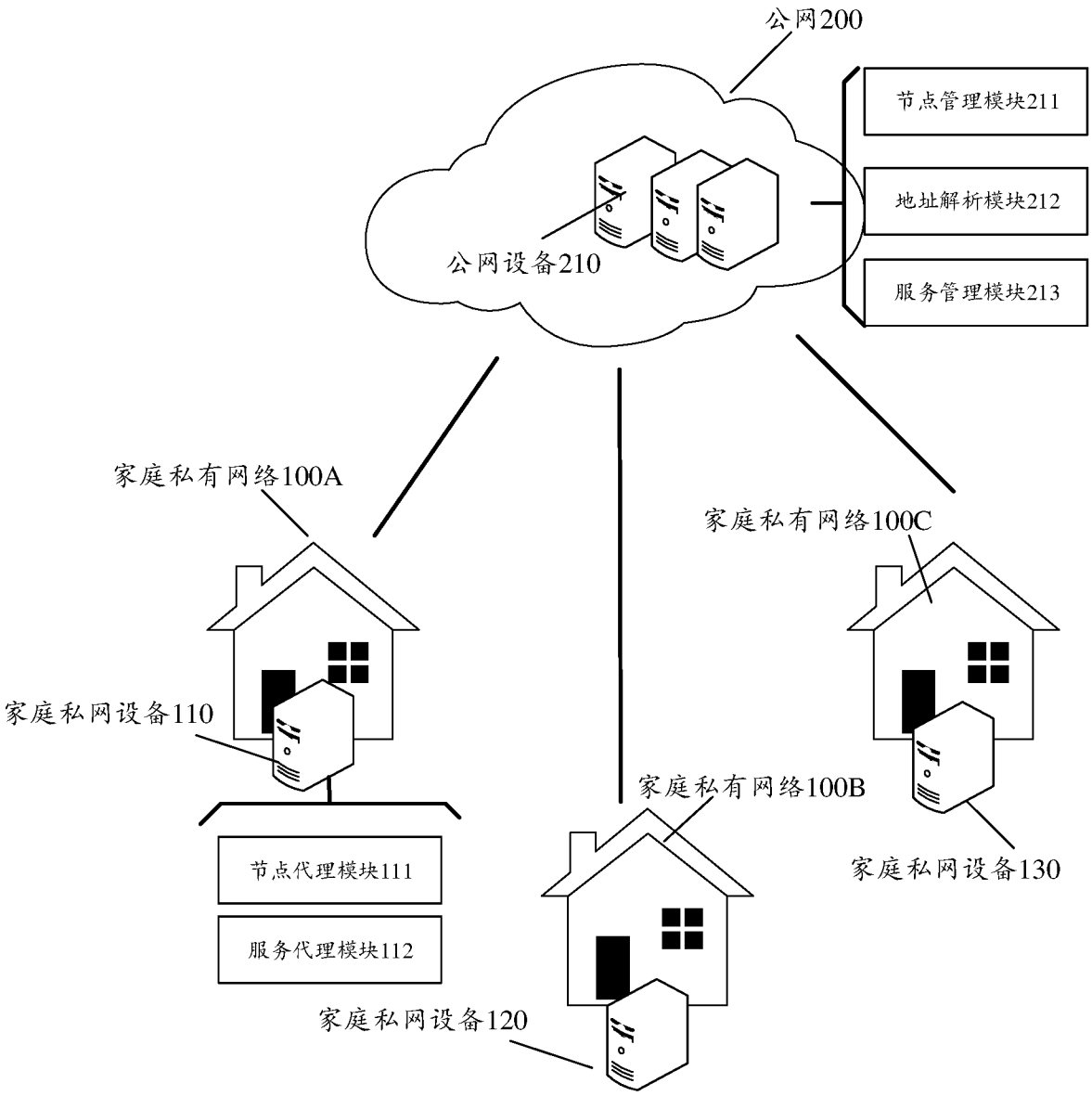

公网200
节点管理模块211
地址解析模块212
服务管理模块213
公网设备210
家庭私有网络100A
家庭私有网络100C
家庭私网设备110
家庭私有网络100B
节点代理模块111
服务代理模块112
家庭私网设备130
家庭私网设备120

图 1

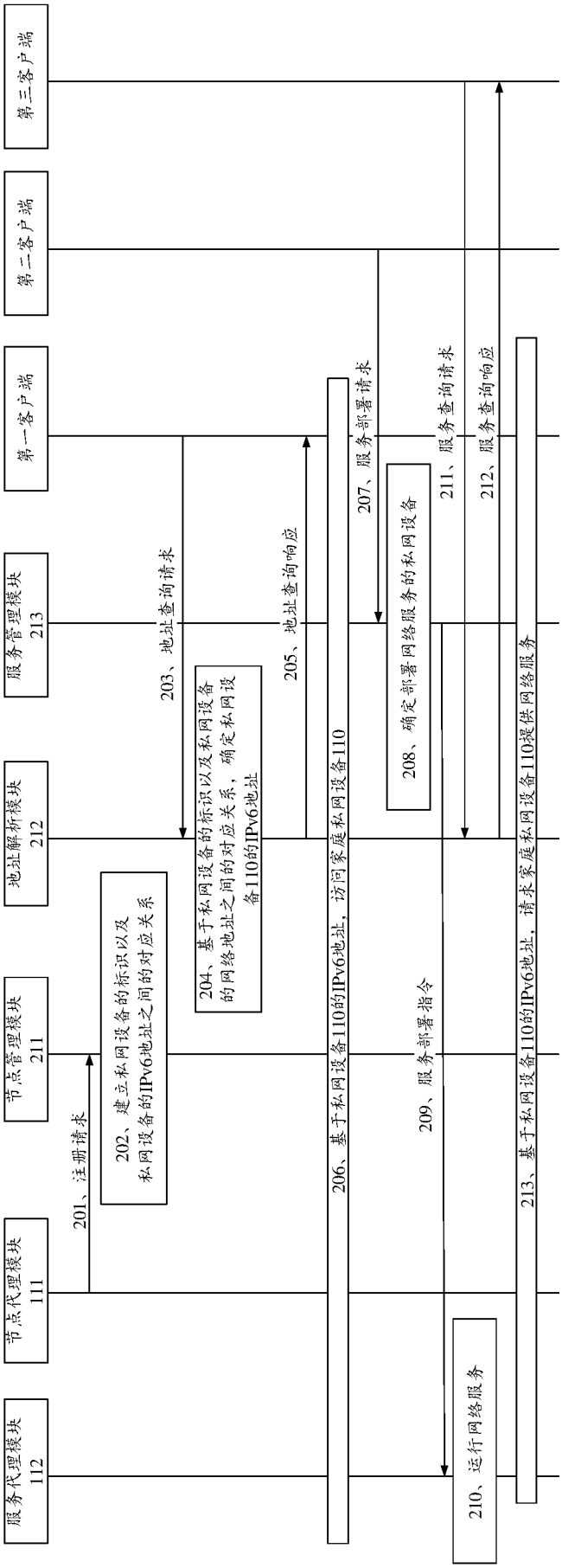

第三客户端
第二客户端
第一客户端
服务管理模块 213
地址解析模块 212
节点管理模块 211
节点代理模块 111
服务代理模块 112
201、注册请求
202、建立私网设备的标识以及私网设备的IPv6地址之间的对应关系
203、地址查询请求
204、基于私网设备的标识以及私网设备的网络地址之间的对应关系，确定私网设备110的IPv6地址
205、地址查询响应
206、基于私网设备110的IPv6地址，访问家庭私网设备110
207、服务部署请求
208、确定部署网络服务的私网设备
209、服务部署指令
210、运行网络服务
211、服务查询请求
212、服务查询响应
213、基于私网设备110的IPv6地址，请求家庭私网设备110提供网络服务

图2

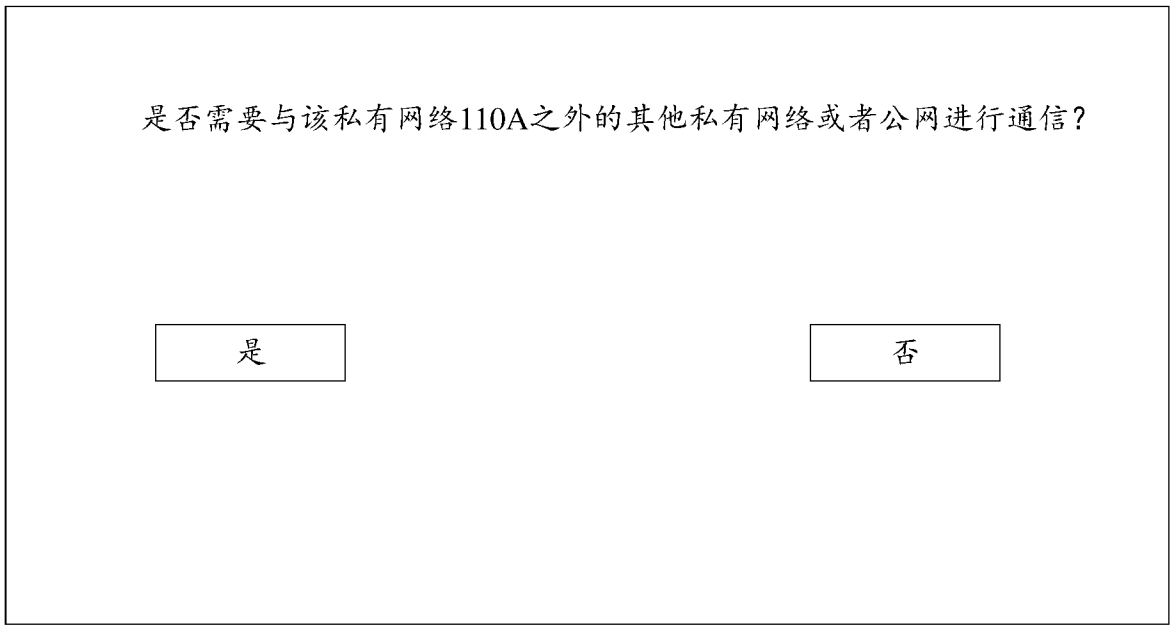

是否需要与该私有网络110A之外的其他私有网络或者公网进行通信？
是
否

图 3A

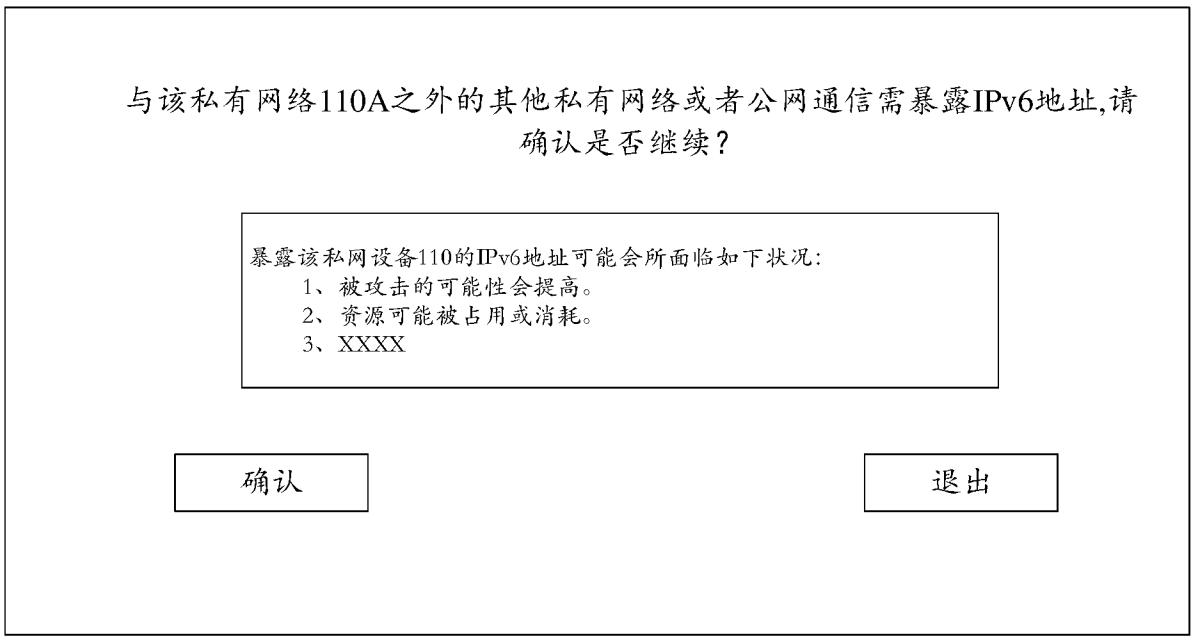

与该私有网络110A之外的其他私有网络或者公网通信需暴露IPv6地址,请确认是否继续？
暴露该私网设备110的IPv6地址可能会所面临如下状况:
1、被攻击的可能性会提高。
2、资源可能被占用或消耗。
3、XXXX
确认
退出

图 3B

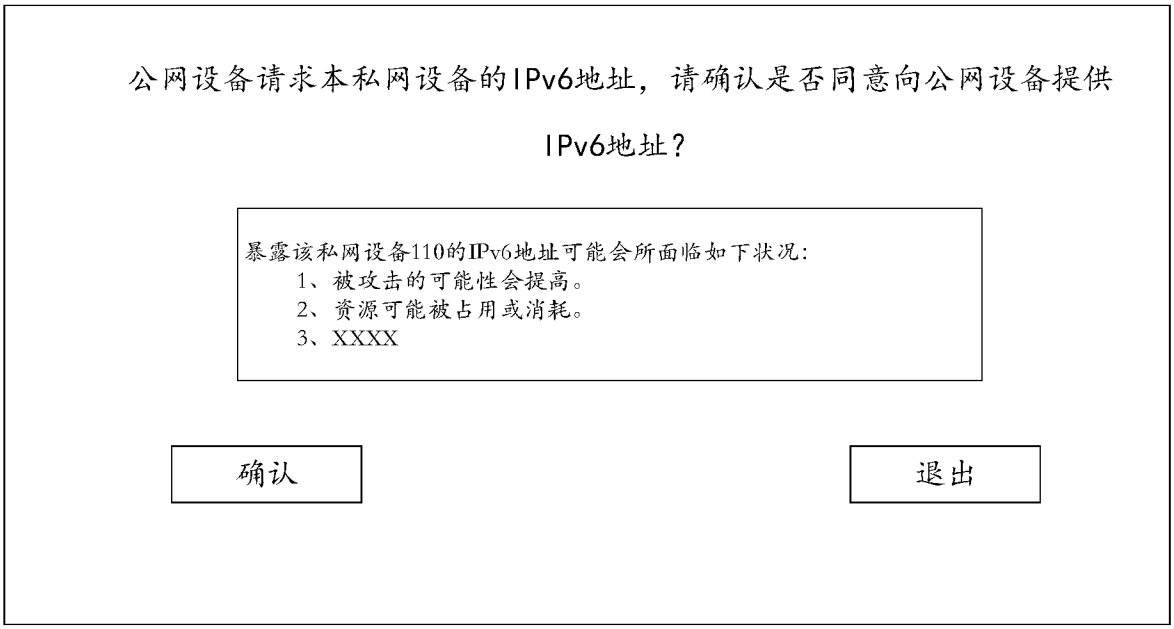

公网设备请求本私网设备的IPv6地址，请确认是否同意向公网设备提供IPv6地址？
暴露该私网设备110的IPv6地址可能会所面临如下状况：
1、被攻击的可能性会提高。
2、资源可能被占用或消耗。
3、XXXX
确认
退出

图 3C

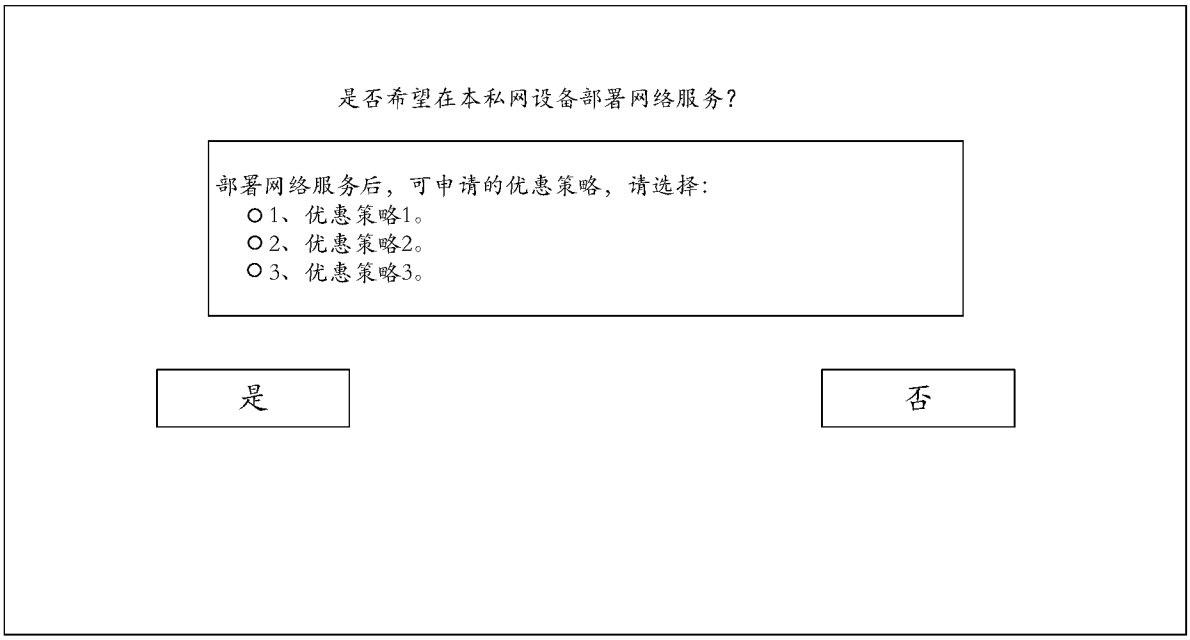

是否希望在本私网设备部署网络服务？
部署网络服务后，可申请的优惠策略，请选择：
O 1、优惠策略1。
O 2、优惠策略2。
O 3、优惠策略3。
是
否

图 4A

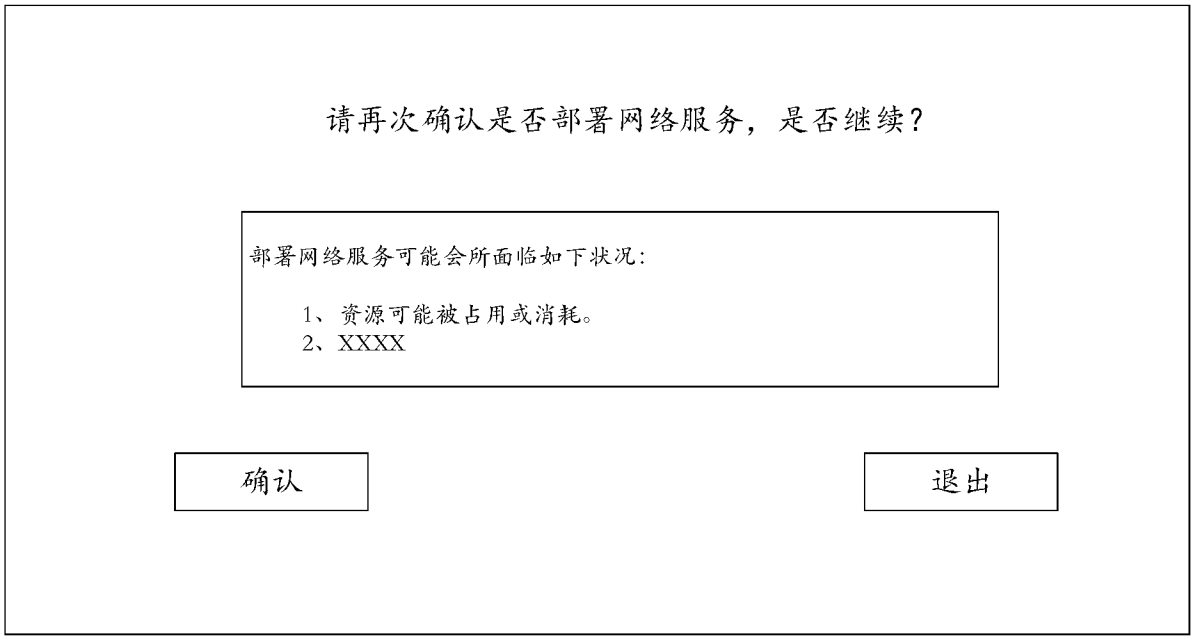

请再次确认是否部署网络服务，是否继续？
部署网络服务可能会所面临如下状况：
1、资源可能被占用或消耗。
2、XXXX
确认
退出

图 4B

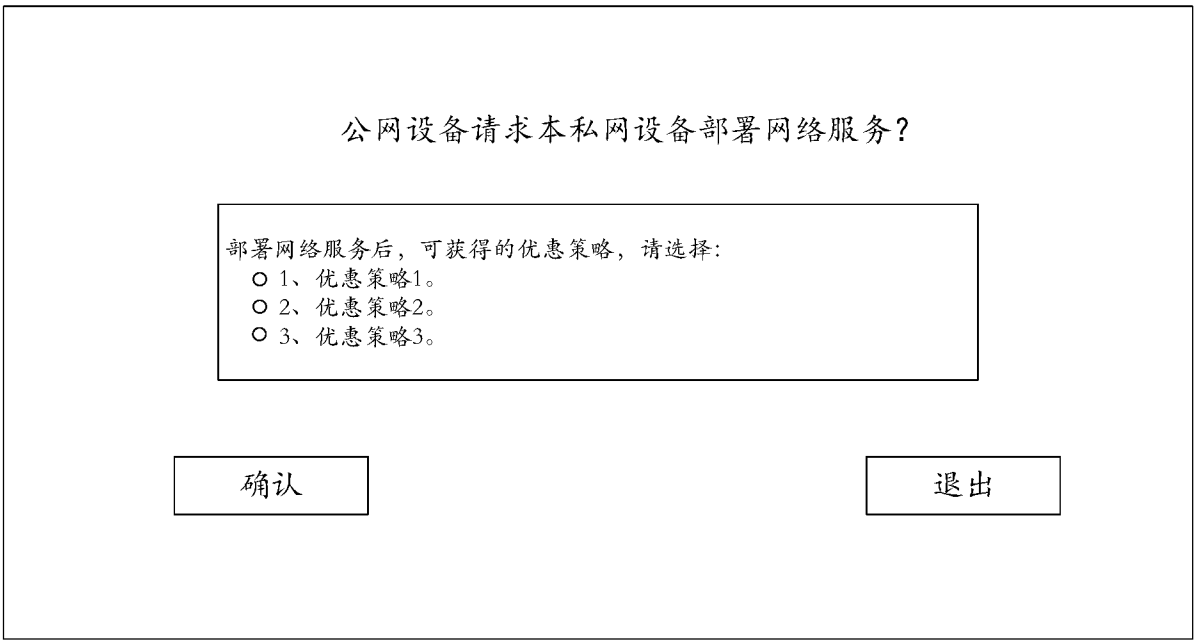

公网设备请求本私网设备部署网络服务？
部署网络服务后，可获得的优惠策略，请选择：
1、优惠策略1。
2、优惠策略2。
3、优惠策略3。
确认
退出

图 4C

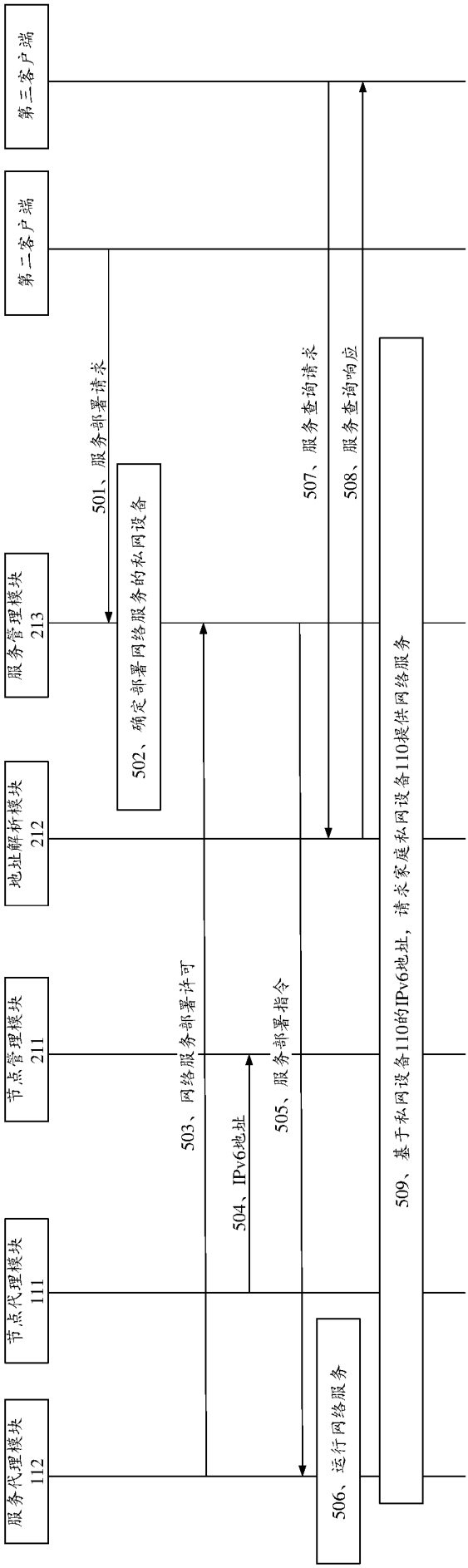

第三客户端
第二客户端
服务管理模块 213
地址解析模块 212
节点管理模块 211
节点代理模块 111
服务代理模块 112
501、服务部署请求
502、确定部署网络服务的私网设备
503、网络服务部署许可
504、IPv6地址
505、服务部署指令
506、运行网络服务
507、服务查询请求
508、服务查询响应
509、基于私网设备110的IPv6地址，请求家庭私网设备110提供网络服务

图5

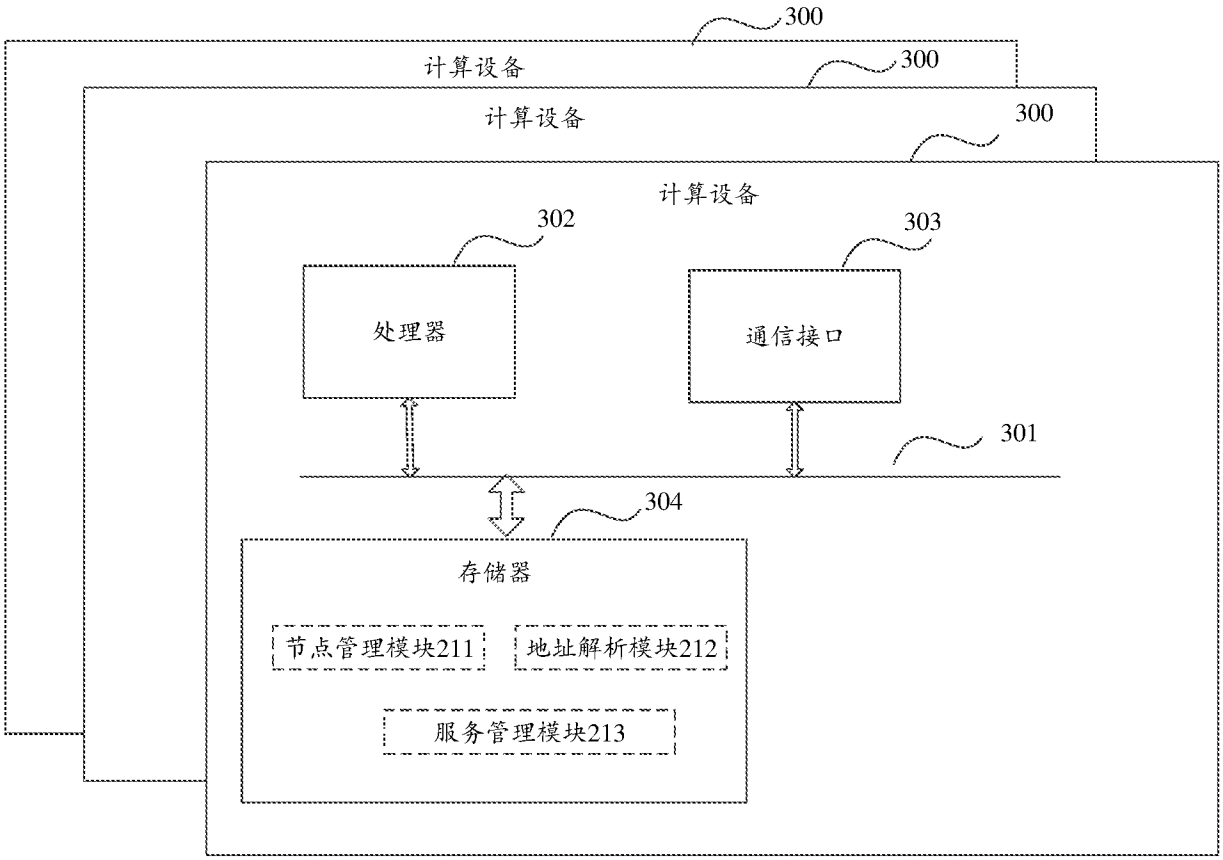

300
计算设备
300
计算设备
300
计算设备
302
处理器
303
通信接口
301
304
存储器
节点管理模块211
地址解析模块212
服务管理模块213

图 6

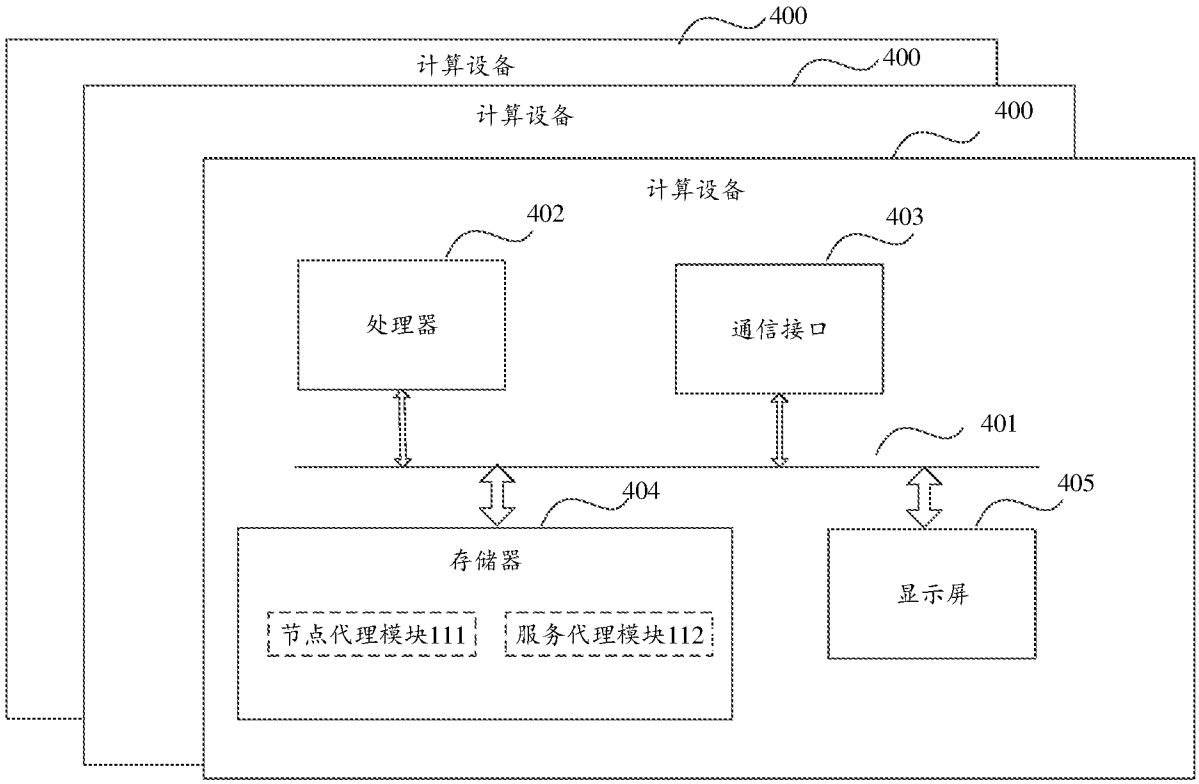

400
计算设备
400
计算设备
400
计算设备
402
处理器
403
通信接口
401
404
405
存储器
节点代理模块111
服务代理模块112
显示屏

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/119602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/12(2006.01)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)

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; WPI; EPODOC; IETF: 私有, 私, 专有, 专用, 专, 内, 外, 互联网, 因特网, 英特网, 网络, 网, 互通, 交互, 双向, 访问, IPV6, IP, 地址, 部署, 布置, 安置, 配置, 设置, 服务, 应用, 许可, 授权, 暴露, 标识, 名, Private network, intranet, access +, address??, deploy, dispos+, config+, service?, application?, permission, permit+, grant+, expos+, ID, identifier?, name?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102447747 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) 09 May 2012 (2012-05-09) description, paragraphs [0055]-[0061], figure 2	1-30
X	US 2009113521 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 30 April 2009 (2009-04-30) description, paragraphs [0032]-[0034] and [0040]-[0045]	1-30
X	WO 2018036667 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 01 March 2018 (2018-03-01) description, page 14 line 1 to page 15 line 11, figure 1	1-14, 23, 24, 27, 28
X	CN 110191031 A (HANGZHOU DPTECH TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 August 2019 (2019-08-30) description paragraphs [0093]-[0094]	1-14, 23, 24, 27, 28
A	WO 2010099680 A1 (ZTE CORPORATION) 10 September 2010 (2010-09-10) entire document	1-30
A	CN 102326157 A (MICROSOFT CORPORATION) 18 January 2012 (2012-01-18) entire document	1-30
A	US 2005030956 A1 (LORD, Christopher J. et al.) 10 February 2005 (2005-02-10) entire document	1-30

☑ 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
"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
07 December 2021	**22 December 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004240468 A1 (CHIN, Kwan Wu et al.) 02 December 2004 (2004-12-02) entire document	1-30
A	CARPENTER, B. et al. "Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds" *IETF RFC 3056*, 28 February 2001 (2001-02-28), entire document	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/119602

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102447747	A	09 May 2012	None			
US	2009113521	A1	30 April 2009	US	8875237	B2	28 October 2014
				WO	2009058687	A2	07 May 2009
WO	2018036667	A1	01 March 2018	WO	2018036605	A1	01 March 2018
				EP	3488578	A1	29 May 2019
CN	110191031	A	30 August 2019	None			
WO	2010099680	A1	10 September 2010	CN	101483657	A	15 July 2009
CN	102326157	A	18 January 2012	WO	2010096238	A1	26 August 2010
				JP	2012518947	A	16 August 2012
				EP	2399197	A1	28 December 2011
				CN	105472059	A	06 April 2016
				US	2010218247	A1	26 August 2010
US	2005030956	A1	10 February 2005	None			
US	2004240468	A1	02 December 2004	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/119602

A. 主题的分类

H04L 29/12(2006.01)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)

H04L

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））

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC;IETF:私有，私，专有，专用，专，内，外，互联网，因特网，英特网，网络，网，互通，交互，双向，访问，IPV6，IP，地址，部署，布置，安置，配置，设置，服务，应用，许可，授权，暴露，标识，名，Private network，intranet，access+，address??，deploy，dispos+，config+，service?，application?，permission，permit+，grant+，expos+，ID，identifier?，name?

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
X	CN 102447747 A (中国移动通信集团公司) 2012年5月9日 (2012 - 05 - 09) 说明书第[0055]-[0061]段、图2	1-30
X	US 2009113521 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2009年4月30日 (2009 - 04 - 30) 说明书第[0032]-[0034]，[0040]-[0045]段	1-30
X	WO 2018036667 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2018年3月1日 (2018 - 03 - 01) 说明书第14页第1行至第15页第11行、图1	1-14，23，24，27，28
X	CN 110191031 A (杭州迪普科技股份有限公司) 2019年8月30日 (2019 - 08 - 30) 说明书第[0093]-[0094]段	1-14，23，24，27，28
A	WO 2010099680 A1 (中兴通讯股份有限公司) 2010年9月10日 (2010 - 09 - 10) 全文	1-30
A	CN 102326157 A (微软公司) 2012年1月18日 (2012 - 01 - 18) 全文	1-30
A	US 2005030956 A1 (LORD, Christopher J.等) 2005年2月10日 (2005 - 02 - 10) 全文	1-30

☑ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2021年12月7日	2021年12月22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 牛相潮 电话号码 86-(10)-53961672

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 2004240468 A1 (CHIN, Kwan Wu等) 2004年12月2日 (2004-12-02) 全文	1-30
A	CARPENTER, B.等. "Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds" IETF RFC 3056, 2001年2月28日 (2001-02-28), 全文	1-30

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/119602

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	102447747	A	2012年5月9日	无			
US	2009113521	A1	2009年4月30日	US	8875237	B2	2014年10月28日
				WO	2009058687	A2	2009年5月7日
WO	2018036667	A1	2018年3月1日	WO	2018036605	A1	2018年3月1日
				EP	3488578	A1	2019年5月29日
CN	110191031	A	2019年8月30日	无			
WO	2010099680	A1	2010年9月10日	CN	101483657	A	2009年7月15日
CN	102326157	A	2012年1月18日	WO	2010096238	A1	2010年8月26日
				JP	2012518947	A	2012年8月16日
				EP	2399197	A1	2011年12月28日
				CN	105472059	A	2016年4月6日
				US	2010218247	A1	2010年8月26日
US	2005030956	A1	2005年2月10日	无			
US	2004240468	A1	2004年12月2日	无			