

一种设备管理方法及网络设备

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别是涉及一种设备管理方法及网络设备。

5 背景技术

为降低自组网成本，提高自组网的安全性，常采用移动终端的应用程序（Application，APP）来实现自组网的管理。对用户而言，采用移动终端 APP 的自组网成本较低，但无法全天 24 小时在网值守。

发明内容

10 本申请实施例的目的在于提供一种设备管理方法及装置，以解决无法全天 24 小时在网值守的问题，实现设备的自动纳管和整网管理。具体技术方案如下：

第一方面，本申请实施例提供了一种设备管理方法，应用于自组网中的第一设备，所述方法包括：
当所述第一设备为主设备时，所述第一设备的网络支撑模块通过与所述自组网中第二设备的网络支撑模块之间的第一隧道，接收所述第二设备的网络支撑模块发送的发现请求，所述发现请求包括所述第二设备的目标设备信息；

15 所述所述第一设备的网络支撑模块通过所述第一隧道，向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一设备的网络业务模块发送加入事件，所述加入事件包括所述目标设备信息；

所述所述第一设备的网络业务模块获取与所述目标设备信息匹配的第一配置信息，向所述第一设备的网络支撑模块发送所述第一配置信息；

20 所述所述第一设备的网络支撑模块通过与所述第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息，以使所述第二设备的网络业务模块在所述第二设备的网络支撑模块接收到所述纳管通知时，利用所述第一配置信息进行配置。

第二方面，本申请实施例提供了一种网络设备，所述网络设备包括：第一网络支撑模块和第一网络业务模块；

25 所述所述第一网络支撑模块，用于当所述网络设备为自组网的主设备时，通过与所述自组网中第二设备的网络支撑模块之间的第一隧道，接收所述第二设备的网络支撑模块发送的发现请求，所述发现请求包括所述第二设备的目标设备信息；

所述所述第一网络支撑模块，用于通过所述第一隧道，向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一网络业务模块发送加入事件，所述加入事件包括所述目标设备信息；

30 所述所述第一网络业务模块，用于获取与所述目标设备信息匹配的第一配置信息，向所述第一网络支撑模块发送所述第一配置信息；

所述所述第一网络支撑模块，用于通过与所述第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息，以使所述第二设备的网络业务模块在所述第二设备的网络支撑模块接收到所述纳管通知时，利用所述第一配置信息进行配置。

35 第三方面，本申请实施例提供了一种网络设备，包括处理器和机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令，所述处理器被所述机器可执行指令促使：实现第一方面提供的任一所述的方法步骤。

第四方面，本申请实施例提供了一种机器可读存储介质，所述机器可读存储介质内存储有计算机程

序，所述计算机程序被处理器执行时实现第一方面提供的任一所述的方法步骤。

第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现第一方面提供的任一所述的方法步骤。

本申请实施例提供的技术方案中，新设备接入网络并上电后，通过新设备的网络支撑模块与主设备的网络支撑模块之间的交互，以及主设备的网络支撑模块与网络业务模块之间的交互，实现了新设备的自动纳管和自动同步配置，解决了无法全天 24 小时在网值守的问题。另外，由于主设备纳管所有从设备，如新设备，因此，用户终端在任意设备上接入网络后，都可以访问主设备，对整个网络的所有设备进行管理，实现了整网管理。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例和现有技术的技术方案，下面对实施例和现有技术中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的实施例。

- 图 1 为自组网的架构的一种示意图；
- 图 2a 为本申请实施例提供的无云端的设备管理系统的一种示意图；
- 图 2b 为本申请实施例提供的有云端的设备管理系统的一种示意图；
- 图 3 为本申请实施例提供的有网络设备的三层架构的一种示意图；
- 图 4 为本申请实施例提供的三类隧道的一种示意图；
- 图 5 为本申请实施例提供的设备管理方法的第一种流程示意图；
- 图 6 为本申请实施例提供的设备管理方法的第二种流程示意图；
- 图 7 为本申请实施例提供的自动纳管、配置同步、上云的一种信令图；
- 图 8 为本申请实施例提供的设备管理方法的第三种流程示意图；
- 图 9 为本申请实施例提供的界面访问方法的第一种流程示意图；
- 图 10 为本申请实施例提供的界面访问方法的第二种流程示意图；
- 图 11 为本申请实施例提供的从设备访问主设备 web 页面的一种信令图；
- 图 12 为本申请实施例提供的网络设备的第一种结构示意图；
- 图 13 为本申请实施例提供的网络设备的第二种结构示意图；
- 图 14 为本申请实施例提供的网络设备的第三种结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

自组网是一种移动通信和计算机网络相结合的网络，网络的信息交换采用计算机网络中的分组交换机制。

即插即用表示设备上电后即可接入网络。

别墅民宿、商贸连锁、商务酒店、政企办公等场景下，多采用自组网的方式搭建网络，如图 1 所示的自组网的架构示意图，各种接入设备通过网关或 AC（Access Controller，接入控制器）接入网络，手

机、PC (Personal Computer, 个人计算机) 等用户终端在接入设备上接入网络。其中, 接入设备可以为 AP (Access Point, 接入点)、交换设备和路由器等。AP 又分为 Fit (瘦) AP 和 Fat (胖) AP。在前述场景的自组网中, 由于接入设备较少, 因此属于低端小型组网。

5 在数字化转型的社会大背景下, 低端小型组网市场的行业竞争愈演愈烈。网络厂商们陆续推出了支持低端小型组网的整网管理架构, 在各自的网络产品中, 整网管理架构具有自动发现新接入设备、统一管理组网中的所有接入设备、自动配置新接入设备等功能。这些功能带来了开局简化、管理便捷、逻辑自动化等易用性的提升, 进而为非专业用户带来了切实的好处, 被市场广泛接受。

10 低端小型组网市场对价格十分敏感, 为降低自组网成本, 常采用公有云和移动终端的应用程序 (Application, APP) 来实现自组网的管理。对用户而言, 采用公有云和移动终端 APP 的自组网的成本较低, 但由于公有云自身可靠性、自组网与公有云之间的网络的可靠性等问题, 导致采用公有云管理自组网的方案的可靠性较差, 且在本地网络完成搭建开局后公有云才能够使用, 这使得采用公有云管理自组网的方案的适用范围较小; 而移动终端 APP 能够避免上述可靠性的问题, 但无法全天 24 小时在网值守。

15 为解决无法全天 24 小时在网值守的问题, 实现设备的自动纳管, 本申请实施例提供了一种设备管理系统, 该设备管理系统包括多个设备, 这多个设备可以包括但不限于 Fat AP、Fit AP、交换设备、路由器、网关和 AC 等。

为满足降低自组网成本的需求, 设备管理系统中可以将 AC 作为网关, 或将 AC 的功能合并入网关、路由器或交换设备等网络设备中。另外, AC 可以与 Fit AP 或其他受管型 AP 连接, 以扩大自组网的覆盖范围。

20 在设备管理系统中, 对于硬件配置和性能较高的设备, 如前述 Fat AP、交换设备、路由器、网关和 AC 等, 需要承担控制器的角色, 支持本申请实施例提供的设备管理方法, 该设备管理方法后续会进行详细说明, 此处不做展开介绍。本申请实施例中, Fat AP、交换设备和路由器等设备都可以承担控制器的角色, 因此, 本申请实施例中, 无需设置网关和 AC 等无线控制器, 支持 Fat AP+交换设备的自组网, 可以有效降低自组网的成本。

25 对于硬件配置和性能较低的设备, 如前述 Fit AP 或其他受管型 AP, 支持前述控制器角色的设备的管理, 即可实现对本申请实施例提供的设备管理方法的支持。

本申请实施例提供的设备管理系统可以采用无云端的自组网, 如图 2a 所示, 该自组网中, APP、浏览器等接入本地网络, 来对自组网中的各个设备进行管理。APP、浏览器等可以安装在手机、个人电脑等设备上, 本地网络即为自组网。

30 本申请实施例提供的设备管理系统可以采用有云端的自组网, 如图 2b 所示, 该自组网中, 当本地网络与云端建立连接后, APP 可以通过云端, 远程操作本地网络, 进而对自组网中的各个设备进行管理。

本申请实施例中, 设备管理系统中的设备可以包括三个模块, 如图 3 所示, 分别为网络交互模块、网络业务模块和网络支撑模块。下面对网络交互模块、网络业务模块和网络支撑模块进行详细说明。

35 (1) 网络交互模块为用户终端提供操作的 UI (User Interface, 用户界面), 以及为用户终端提供前端与后台通信的数据通道。UI 可以包括但不限于手机浏览器页面、手机 APP 页面等。前端指的是网络交互模块, 后台指的是网络业务模块。

前端和后台通信的数据通道可以采用 SOAP (Simple Object Access Protocol, 简单对象访问协议) 协议框架, 以网络配置协议接口 (如 netconf 接口) 作为报文格式, 来实现前端和后台之间的通信。

(2) 网络业务模块用于实现整网管理及即插即用等各种业务逻辑。这里, 业务逻辑可以包括全局无线业务生效逻辑、全局有线业务生效逻辑、新设备入网自动上云逻辑、以太口的 VLAN (Virtual Local Area Network, 虚拟局域网) 自动适配逻辑、以及自动同步配置逻辑等。

为便于网络业务模块实现各种业务逻辑, 网络业务模块可以包括网络服务 (Webserver) 单元和业务处理单元等, 网络业务模块可以与网络配置协议接口和云管道等关联, 以便于与网络交互模块、网络支撑模块和云端通信。为便于描述, 后续均以网络配置协议接口为 netconf 接口为例进行说明。

其中, Webserver 单元接收前端的 SOAP 消息, 由 netconf 接口根据接口的实际业务, 将 SOAP 消息分发到对应的业务进程进行处理。前端、后台及设备间可以采用此形式进行数据通信。考虑 Webserver 单元与业务处理单元的高度耦合性, 本申请实施例中, 可以将 Webserver 单元与业务处理单元及其他业务逻辑的处理单元共同放在网络业务模块中。

业务处理单元处理即插即用的自动同步配置、自动上云、全局无线业务生效逻辑、以太口的 VLAN 自动适配逻辑、全局有线业务生效逻辑等业务逻辑, 并存储整个自组网的业务配置, 维护业务数据。

云管道用于实现设备与管理云通信, 同时承载即插即用的自动上云功能。云管道为网络设备的网络业务模块与云端之间建立的连接。其中, 管理云即为云端。

(3) 网络支撑模块负责支撑自组网的网络架构, 用于实现设备角色选举、主从设备关系维护、整网拓扑维护和设备间通信的数据通道的维护等功能。

为便于网络支撑模块实现各种功能, 网络支撑模块可以包括网络架构单元、AP 管理单元和链路管理单元等。

网络架构单元负责设备自动发现以及自动组网、主设备自选举角色确定、以及新设备自动纳管等功能, 网络架构单元可以为网络业务模块提供了统一的业务下发和信息获取通道。网络架构单元同时还可以存储和维护在网设备的主从信息和拓扑关系等。

当设备上电后, 网络架构单元可以发起二层协商, 根据当前网络环境, 来判断自身工作角色。例如, 如果网络尚处于组建阶段, 则本设备参与主设备的选举, 根据选举结果来决定自身工作模式, 即确定本设备的角色为主设备, 还是从设备; 如果网络已经处于正常工作状态, 即网络已完成开局, 则本设备发起加入网络的流程, 加入网络流程后续会进行详细说明, 此处不做展开介绍。

链路管理单元负责通报与收集邻居关系, 以供网络架构单元进行整网拓扑的绘制。本申请实施例中, 链路管理单元可以为 LLDP (Link Layer Discovery Protocol, 链路层发现协议) 单元, 也可以为其他链路协议单元, 对此不进行限定。

AP 管理单元用于管理 Fit AP 及其他受管型 AP。

一台设备内的网络业务模块和网络支撑模块中存在用户态业务和内核态业务, 对于用户态业务, 可以通过 IPC (Inter-Process Communication, 进程间通信) 进行通信来实现; 对于内核态业务, 可以通过内核态内部的接口调用来实现。图 3 中仅示出了通过 IPC 通信实现网络业务模块和网络支撑模块中的业务, 并不起限定作用。网络业务模块的业务处理单元专注维护业务数据, 网络支撑模块的网络架构单元专注维护网络中主从设备的管理关系和网络拓扑信息等数据。

为实现设备间的通信, 本申请实施例中网络支撑模块为设备间通信提供了三类隧道, 如图 4 所示:

(1) 第一类隧道, 可以称为网络架构隧道, 如图 4 中所示的实线。

网络架构隧道工作在链路层, 主要服务于网络支撑模块, 具体如上述网络支撑模块的网络架构单元。网络架构隧道用于主从设备间的自动发现、角色选举、主从设备关系的维护、从设备加入响应、主从设备保活等工作。

5 网络架构隧道搭建于不同设备的网络支撑模块之间。当从设备被主设备纳管时, 从设备与主设备之间建立网络架构隧道, 并持续保活, 主从设备依据网络架构隧道的保活情况, 来判断对端是否在网。

(2) 第二类隧道, 可以称为应用业务隧道, 如图 4 中所示的虚线。

应用业务隧道搭建于不同设备的网络支撑模块与网络业务模块之间。向上包装为一个逻辑隧道, 即面对本设备的网络业务模块时, 应用业务隧道被包装为一个逻辑隧道, 网络业务模块调用应用业务隧道提供的接口向其他设备发送消息; 向下复用现有网络设备的通用机制, 即面对发送数据的目标设备时, 应用业务隧道复用现有网络设备的通用机制, 采用 SOAP 等方式发送消息。

10 例如, 网络业务模块在发送数据前, 调用应用业务隧道的接口, 将消息发送到网络支撑模块中的网络架构单元, 网络架构单元将消息转换为 SOAP 消息, 发送给目标设备。目标设备为接收端, 接收端的网络业务模块中的 Webserver 单元接收 SOAP 消息, 通过 netconf 接口, 将 SOAP 消息转交给对应业务处理单元进行处理。

15 本申请实施例中, 应用业务隧道实际上是一条逻辑链路, 因此, 设备间不需要长期维护一条具体的物理隧道, SOAP 可以不维护长连接, 减少了链路的维护成本。另外, 本申请实施例中, 设备间通信时, 复用了网络设备的通用机制, 大大降低了本申请实施例提供的技术方案的实现成本。

(3) 第三类隧道, 可以称为无线 AP 管理隧道, 如图 4 中所示的点划线。

20 无线 AP 管理隧道可以复用无线产品已有的 AP 管理隧道。这样可以保证资源较少的 Fit AP 或其他受管型 AP 能够在不增加额外性能开销的情况下, 支持本申请实施例提供的技术方案。

前述图 3 所示的网络交互模块、网络业务模块和网络支撑模块构成自组网的三层架构, 前述图 4 所示的第一类隧道、第二类隧道和第三类隧道为自组网的三类隧道, 基于这三层架构和三类隧道设计的设备管理系统, 本申请实施例提供了一种设备管理方法, 如图 5 所示, 应用于自组网中的第一设备。在 25 第一设备为主设备时, 第一设备执行步骤 S51-S54。

在一些实施例中, 自组网中的第一设备的网络支撑模块通过与自组网中其他设备的网络支撑模块之间的第六隧道, 与其他设备的网络支撑模块进行二层协商, 选举确定第一设备和其他设备在自组网中的角色, 角色为主设备或从设备。其中, 第六隧道为第一设备的网络支撑模块与其他设备的网络支撑模块之间的隧道, 也就是, 第六隧道为上述第一类隧道, 即网络架构隧道。

30 本申请实施例中, 通过选举的方式, 确定自组网中的主设备, 主设备对网络中设备进行管理, 来解决低端小型组网中设备自动发现自动纳管、新设备即插即用、登录一点管理整网等易用性问题, 同时提升开局效率、登录网管的操作体验等。这可以有效解决由管理网络的固定设备宕机, 所导致无法自动发现自动纳管、新设备即插即用等问题。

如图 5 所示, 上述设备管理方法包括:

35 步骤 S51, 第一设备的网络支撑模块通过与自组网中第二设备的网络支撑模块之间的第一隧道, 接收第二设备的网络支撑模块发现的发现请求, 发现请求包括第二设备的目标设备信息。

本申请实施例中, 第二设备为新接入自组网的网络设备, 第一隧道为第一设备的网络支撑模块与第

二设备的网络支撑模块之间的隧道，也就是，第一隧道为上述第一类隧道，即网络架构隧道。第二设备的设备信息即为目标设备信息。设备信息包括设备类型、序列号、MAC（Media Access Control，媒体访问控制）地址等。

5 第二设备上电接入自组网后，第二设备的网络支撑模块通过第一隧道向第一设备的网络支撑模块发送发现请求，该发现请求包括目标设备信息。第一设备的网络支撑模块通过第一隧道，接收第二设备的网络支撑模块发送的发现请求。

结合前述图 3 所示的自组网的架构，步骤 S51 可以为：第二设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第一隧道，向第一设备的网络支撑模块发送发现请求；第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第一隧道，接收第二设备的网络支撑模块发送的发现请求。

10 步骤 S52，第一设备的网络支撑模块通过第一隧道，向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向第一设备的网络业务模块发送加入事件，加入事件包括目标设备信息。

第一设备的网络支撑模块接收到发现请求后，通过第一隧道，向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，完成对第二设备的自动纳管。这样，第二设备成功加入自组网，第一设备的网络支撑模块和第二设备的网络支撑模块分别更新主从信息和拓扑关系等组网数据。

15 另外，在完成对第二设备的纳管后，第一设备的网络支撑模块向第一设备的网络业务模块发送加入事件，以便于后续完成向第二设备同步配置。

结合前述图 3 所示的自组网的架构，步骤 S52 可以为：第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第一隧道，向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知；第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元向第一设备的网络业务模块中的业务处理单元上报加入事件。

20 步骤 S53，第一设备的网络业务模块获取与目标设备信息匹配的第一配置信息，向第一设备的网络支撑模块发送第一配置信息。

第一设备的网络业务模块接收到加入事件后，从加入事件中提取到目标设备信息，进而获取与目标设备信息匹配的配置信息，如第一配置信息。第一设备的网络业务模块向第一设备的网络支撑模块发送第一配置信息。

25 在一些实施例，第一设备中存储有各种设备类型的配置信息。这种情况下，步骤 S53 中第一设备的网络业务模块获取与目标设备信息匹配的第一配置信息，可以为：第一设备的网络业务模块获取与目标设备信息中的设备类型匹配的第一配置信息。

结合前述图 3 所示的自组网的架构，步骤 S53 可以为：第一设备的网络业务模块中的业务处理单元接收到加入事件后，从加入事件中提取到目标设备信息，进而获取与目标设备信息匹配的第一配置信息。第一设备的网络业务模块中的业务处理单元向第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元发送第一配置信息。

30 步骤 S54，第一设备的网络支撑模块通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第一配置信息，以使第二设备的网络业务模块在第二设备的网络支撑模块接收到纳管通知时，利用第一配置信息进行配置。

35 本申请实施例中，第二隧道为第一设备的网络支撑模块与第二设备的网络业务模块之间的隧道，也就是，第二隧道为上述第二类隧道，即应用业务隧道。

第一设备的网络支撑模块接收到第一配置信息后，通过第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送

第一配置信息。在第二设备的网络支撑模块接收到纳管通知时，第二设备的网络业务模块利用接收的第一配置信息进行配置，实现了第二设备的自动同步配置。

结合前述图 3 所示的自组网的架构，步骤 S54 可以为：第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第一配置信息；第二设备的网络业务模块中的业务处理单元利用第一配置信息进行配置。

本申请实施例提供的技术方案中，新设备接入网络并上电后，通过新设备的网络支撑模块与主设备的网络支撑模块之间的交互，以及主设备的网络支撑模块与网络业务模块之间的交互，实现了新设备的自动纳管和自动同步配置，解决了无法全天 24 小时在网值守的问题。另外，由于主设备纳管所有从设备，如新设备，因此，用户终端在任意设备上接入网络后，都可以访问主设备，对整个网络对所有设备进行管理，实现了整网管理。

另外，新设备能够自动纳管和自动同步配置，为用户扩容网络和更换备件提供了巨大的便利。同时，因为新设备加入网络可以做到即插即用，网络开局时不必等待所有网络设备完成组网插线和上电启动完毕，为网络开局提供了更大的灵活性。

在一些实施例中，上述步骤 S53 中，第一设备的网络业务模块向第一设备的网络支撑模块发送第一配置信息的步骤，可以为：第一设备的网络业务模块调用第二隧道的接口，向第一设备的网络支撑模块发送第一配置信息。

这种情况下，上述步骤 S54 中，第一设备的网络支撑模块通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第一配置信息的步骤，可以为：第一设备的网络支撑模块通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道的接口，接收第一配置信息；将第一配置信息转换为预设协议的目标消息，向第二设备的网络业务模块发送目标消息。预设协议可以为网络设备间通用协议，如 SOAP 等。

在第二设备的网络支撑模块接收到纳管通知时，第二设备的网络业务模块将目标消息转换第一配置信息，并利用第一配置信息进行配置。

结合前述图 3 所示的自组网的架构，第一设备的网络业务模块中的业务处理单元调用第二隧道的接口，向第一设备的网络支撑模块发送第一配置信息。第一设备的网络支撑模块的网络架构单元通过第二隧道的接口，接收第一配置信息；将第一配置信息转换为 SOAP 的目标消息，向第二设备的网络业务模块发送目标消息。第二设备的网络业务模块中的 Webserver 单元接收目标消息，将目标消息通过 netconf 接口转交给业务处理单元进行处理。

本申请实施例提供的技术方案中，在第一设备的网络支撑模块与第二设备的网络业务模块之间通信时，采用的是应用业务隧道，应用业务隧道是一条逻辑链路，设备间不需要维护一条具体的物理隧道，减少了链路的维护成本。另外，本申请实施例中，设备间通信时，复用了网络设备的通用机制，大大降低了本申请实施例提供的技术方案的实现成本。

在一些实施例中，还提供了一种设备管理方法，如图 6 所示，可以包括步骤 S61-S65。步骤 S61-S64 与上述步骤 S51-S54 相同，此处不再赘述。

步骤 S65，第一设备的网络业务模块通过云管道，向云端发送注册事件，注册事件包括目标设备信息，以使云端利用目标设备信息对第二设备进行注册，并在第二设备注册完成，且接收到第二设备通过云管道发送的连接请求后，与第二设备建立连接，连接请求为第二设备周期性发送的请求。

本申请实施例中，第一设备通过云管道与云端建立连接。第一设备的网络业务模块通过云管道，向云端发送注册事件。云端接收到注册事件后，从注册事件中提取目标设备信息，利用目标设备信息对第二设备进行注册。这样，第一设备就完成了将第二设备注册到云端。

5 第一设备无需通知第二设备，第二设备的网络业务模块通过云管道，周期性向云端发送的连接请求，尝试与云端建立连接。

第二设备注册到云端之前，云端即使接收到连接请求，也不会与第二设备建立连接。在第二设备注册到云端后，云端接收到连接请求，就会与第二设备建立连接。

10 结合前述图 3 所示的自组网的架构，步骤 S65 可以为：第一设备的网络业务模块中的业务处理单元通过云管道，向云端发送注册事件；第二设备的网络业务模块中的业务处理单元通过云管道，周期性向云端发送的连接请求；云端对第二设备进行注册之后，根据连接请求，通过云管道与第二设备建立连接。

本申请实施例提供的技术方案中，主设备将从设备注册到云端。从设备周期性尝试与云端建立连接，并在主设备将从设备注册到云端后，自动与云端建立连接，实现了从设备自动上云，进而可以实现通过云端远程操作自组网中的主从设备。

15 下面结合图 7 所示的自动纳管、配置同步、上云的信令图，对本申请实施例提供的设备管理方法进行说明。图 7 中，新设备（如上述第二设备）的网络业务模块包括业务处理单元 12，新设备的网络支撑模块包括网络架构单元 13，主设备（如上述第一设备）的网络业务模块包括业务处理单元 22，主设备的网络支撑模块包括网络架构单元 23。本申请实施例中，新设备可参见上述第二设备，主设备可参见上述第一设备，新设备和主设备的网络支撑模块和网络业务模块还可以包括其他单元，如上述图 3 所示，对此不进行限定。

步骤 S71，网络架构单元 13 向网络架构单元 23 发送发现请求。

步骤 S72，网络架构单元 23 向网络架构单元 13 发送纳管通知。

步骤 S73，网络架构单元 23 向业务处理单元 22 发送加入事件，加入事件包括新设备的设备信息 1。

步骤 S74，业务处理单元 22 根据设备信息 1 中的设备类型，获取相应的配置信息 1。

25 步骤 S75，业务处理单元 22 调用应用业务隧道的接口，将配置信息 1 发送给网络架构单元 23。

步骤 S76，网络架构单元 23 将配置信息 1 转换为 SOAP 消息 1。

步骤 S77，网络架构单元 23 向业务处理单元 12 发送 SOAP 消息 1。

步骤 S78，业务处理单元 12 将配置生效，即利用 SOAP 消息 1 中的配置信息 1 进行配置。

步骤 S79，业务处理单元 22 通过云管道，向云端发送注册事件 1，注册事件 1 包括设备信息 1。

30 步骤 S710，业务处理单元 12 周期性向云端发送连接请求，实现与云端的自动连接。

本申请实施例提供的技术方案中不区分设备类型，Fat AP、路由器、交换设备等也支持主设备的功能。基于此，当网络中仅有 Fat AP、路由器和交换设备时，依然可以做到设备的即插即用。

上述步骤 S71-S710 描述较为简单，具体可参加上述图 5 和图 6 部分的相关描述。

35 在一些实施例中，主设备上可以设置自动纳管功能。以第一设备为主设备为例，第一设备可以开关该自动纳管功能，即控制该自动纳管功能的使能，来灵活控制对新设备的自动纳管。具体可以为：

在接收到发现请求之后，若第一设备的网络支撑模块已使能自动纳管功能，即开启自动纳管功能，则第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元响应发现请求，即向第二设备的网络支撑模块发送纳管通

知，并向第一设备的网络业务模块发送加入事件。

若第一设备的网络支撑模块未使能自动纳管功能，即关闭自动纳管功能，则第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元拒绝响应发现请求，即不会向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，且不会向第一设备的网络业务模块发送加入事件。

5 本申请实施例提供的技术方案中，主设备通过自动纳管功能的开关，可以限制非本网络的设备意外加入，解决因非本网络的设备意外加入而导致网络信息安全受损的问题。

在一些实施例中，主设备上还可以设置纳管白名单。纳管白名单包括允许接入自组网的设备的设备信息。

10 以第一设备为主设备为例。本申请实施例中，第一设备可以记录设备列表，该设备列表包括发送过发现请求的各个设备的设备信息。用户终端通过主设备的网络交互模块查看记录设备列表中的设备信息，并将设备列表中的部分或全部设备信息加入纳管白名单。本申请实施例中，用户也可以直接手动添加或编写纳管白名单中的设备信息，对此不进行限定。

15 在第一设备的网络支撑模块未使能自动纳管功能时，若第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元检测到纳管白名单不包括目标设备信息，则第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元拒绝响应发现请求。

若第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元检测到纳管白名单包括目标设备信息，则第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元响应发现请求，即向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向第一设备的网络业务模块发送加入事件。

20 本申请实施例提供的技术方案中，主设备通过自动纳管功能的开关，可以限制非本网络的设备意外加入，解决因非本网络的设备意外加入而导致网络信息安全受损的问题。纳管白名单则可以让网络管理员在任何时刻都能够授权网络允许指定设备加入，而不依赖新设备此时是否已经插入网络，是否已经上电等条件。自动纳管功能和纳管白名单搭配，可以进一步提高网络中设备即插即用的灵活性和安全性。

在一些实施例中，在第一设备纳管第二设备后，第二设备为从设备。这种情况下，本申请实施例还提供了一种设备管理方法，如图 8 所示，可以包括如下步骤。

25 步骤 S81，第一设备的网络业务模块向用户终端发送第一设备的网络交互模块提供的目标页面数据，以使用户终端展示目标页面数据，并对目标页面数据进行操作，获得针对第二设备的第二配置信息。

30 本申请实施例中，用户终端可以在作为从设备或主设备的任意设备上接入网络，例如，PC 插入任意交换设备的任意端口或任意面板 AP 的面板口，手机从任意 AP 的覆盖范围接入网络。由于主设备纳管所有从设备，因此，用户终端在任意设备上接入网络后，都可以访问主设备的网络交互模块，进行对整个网络所有设备的管理。

本申请实施例中，用户终端进入第一设备的网络交互模块，第一设备的网络业务模块中的业务处理单元获取第一设备的网络交互模块提供的页面数据，也就是目标页面数据，并向用户终端发送目标页面数据。用户终端展示目标页面数据，实现用户终端访问第一设备的 web 页面。用户终端对目标页面数据进行操作，获得针对第二设备的配置信息，如第二配置信息。

35 步骤 S82，第一设备的网络业务模块接收用户终端发送的第二配置信息，向第一设备的网络支撑模块发送第二配置信息。

第一设备的网络业务模块中的业务处理单元接收用户终端发送的第二配置信息，对第二配置信息进

行业务识别和计算，进而向第一设备的网络支撑模块发送第二配置信息。

一个示例中，第二配置信息为 SOAP 消息，第一设备的网络业务模块中的 Webserver 单元接收该 SOAP 消息，并通过 netconf 接口，将该 SOAP 消息转交给业务处理单元进行处理。第一设备的网络业务模块中的业务处理单元调用应用业务隧道的接口，将第二配置信息发送给第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元。

步骤 S83，第一设备的网络支撑模块通过第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第二配置信息，以使第二设备的网络业务模块利用第二配置信息进行配置。

第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元接收到第二配置信息后，通过第二隧道，向第二设备的网络业务模块中的业务处理单元发送第二配置信息。第二设备的网络业务模块中的业务处理单元利用接收的第二配置信息进行配置，实现了第二设备的同步配置；另外，第二设备的网络业务模块中的业务处理单元通过第一设备对整网的管理，即实现了一点登录管理整网，提高了自组网的易用性。

在一些实施例中，上述步骤 S82 中，第一设备的网络业务模块向第一设备的网络支撑模块发送第二配置信息的步骤，可以为：第一设备的网络业务模块调用第二隧道的接口，向第一设备的网络支撑模块发送第二配置信息。

这种情况下，上述步骤 S83 中，第一设备的网络支撑模块通过第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第二配置信息的步骤，可以为：第一设备的网络支撑模块通过第二隧道的接口，接收第二配置信息；将第二配置信息转换为预设协议的目标消息，向第二设备的网络业务模块发送目标消息。预设协议可以为网络设备间通用协议，如 SOAP 等。第二设备的网络业务模块将目标消息转换第二配置信息，并利用第二配置信息进行配置。

结合前述图 3 所示的自组网的架构，第一设备的网络业务模块中的业务处理单元调用第二隧道的接口，向第一设备的网络支撑模块发送第二配置信息。第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第二隧道的接口，接收第二配置信息；将第二配置信息转换为 SOAP 的目标消息，向第二设备的网络业务模块发送目标消息。第二设备的网络业务模块中的 Webserver 单元接收目标消息，将目标消息通过 netconf 接口转交给业务处理单元进行处理。

本申请实施例提供的技术方案中，在第一设备的网络支撑模块与第二设备的网络业务模块之间通信时，采用的是应用业务隧道，应用业务隧道是一条逻辑链路，设备间不需要维护一条具体的物理隧道，减少了链路的维护成本。另外，本申请实施例中，设备间通信时，复用了网络设备的通用机制，大大降低了本申请实施例提供的技术方案的实现成本。

在一些实施例中，还提供一种界面访问方法，如图 9 所示，可以包括如下步骤：

步骤 S91，第一设备的网络业务模块接收用户终端发送的访问请求，访问请求包括目标 URL（Uniform Resource Locator，统一资源定位符）。

用户终端向第一设备发送访问请求。第一设备的网络业务模块中业务处理单元通过 Webserver 单元接收用户终端发送的访问请求。访问请求可以为 SOAP 消息。

本申请实施例中，访问请求可以为自组网中的第三设备的网络支撑模块通过与第一设备的网络支撑模块之间的第三隧道发送的、来自用户终端的请求。第三隧道为第一设备的网络支撑模块与第三设备的网络支撑模块之间的隧道，也就是，第三隧道为上述第三类隧道，即无线 AP 管理隧道。本申请实施例中，第三设备为受管型设备，如上述 Fit AP 或其他受管型 AP。

访问请求还可以为云端通过云管道发送的来自用户终端的请求。

本申请实施例中，以用户终端为 APP 为例，APP 可以实现 HTML5 架构，通过 APP<-->云端<-->第一设备的云管道<-->第一设备 Webserver 单元的数据通道，APP 向第一设备发送访问请求，进而拉取并展示第一设备的 web 页面，构建用户终端与第一设备的网络交互模块的数据通道，后续用户终端与第一设备的网络业务模块、网络支撑模块的交互，以及跨设备的第一配置信息、第二配置信息等信息的同步过程，可参见上述图 5-图 8 部分的相关描述。

访问请求也可以为用户终端直接发送给第一设备的，例如，用户终端在第一设备上接入网络，此时，用户终端直接向第一设备发送访问请求。

步骤 S92，第一设备的网络业务模块在目标 URL 为自组网的域名时，获取第一设备的网络交互模块提供的目标页面数据。

第一设备的网络业务模块中的业务处理单元识别到访问请求中的目标 URL 为自组网的域名，获取第一设备的网络交互模块提供的页面数据，即目标页面数据。

步骤 S93，第一设备的网络业务模块将目标页面数据携带在访问请求的访问响应中，并将访问响应反馈给用户终端。

本公开实施例中，网络业务模块的业务处理单元处理即插即用的自动同步配置、自动上云、全局无线业务生效逻辑、以太口的 VLAN 自动适配逻辑、全局有线业务生效逻辑等业务逻辑。第一设备的网络业务模块中的业务处理单元获取到目标页面数据后，将目标页面数据携带在访问请求对应的访问响应中，并将访问响应反馈给用户终端。上述访问响应可以为 SOAP 消息。

本申请实施例提供的技术方案中，采用上述步骤 S91-S93 实现了上述步骤 S81。整网管理需要用户终端访问主设备，以浏览器访问主设备为例，传统 IP 地址访问本地 web 页面，对于大多数消费级市场用户来说都是不友好的。本申请实施例中，用户终端仅需在任何 AP 上接入网络，使用手机等用户终端访问指定的域名，即可打开主设备的本地 web 页面，对整网所有设备进行管理，即达到“一点登录整网管理”的效果，提高了自组网的易用性。

在一些实施例中，还提供一种界面访问方法，如图 10 所示，可以包括如下步骤：

步骤 S101，第一设备的网络业务模块接收自组网的第四设备的网络支撑模块通过与第一设备的网络业务模块之间的第四隧道发送的页面请求，页面请求为第四设备的网络业务模块在接收到来自用户终端的访问请求后向第一设备发送的请求，访问请求包括的目标 URL 为自组网的域名。

第四隧道为第四设备的网络支撑模块与第一设备的网络业务模块之间的隧道，也就是，第四隧道为上述第二类隧道，即应用业务隧道。

第四设备上可以设置 DNS（Domain Name System，域名系统）劫持和 web 代理功能。

第四设备的网络业务模块中的 Webserver 单元接收来自用户终端的访问请求，并将访问请求发送给业务处理单元，业务处理单元使用 DNS 劫持功能，识别访问请求中的目标 URL 为自组网的域名，向第四设备的网络支撑模块中的网络架构单元发送页面请求。第四设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第四隧道，向第一设备的网络业务模块发送页面请求。

步骤 S102，第一设备的网络业务模块根据页面请求，从第一设备的网络交互模块获取目标页面数据；通过第一设备的网络支撑模块与第四设备的网络业务模块之间的第五隧道，向第四设备的网络业务模块发送目标页面数据，以使第四设备的网络业务模块将目标页面数据携带在访问请求的访问响应中，

并将访问响应反馈给用户终端。

第五隧道为第一设备的网络支撑模块与第四设备的网络业务模块之间的隧道，也就是，第五隧道为上述第二类隧道，即应用业务隧道。

5 第一设备的网络业务模块中的业务处理单元接收到来自第四设备的页面请求后，从第一设备的网络交互模块获取页面对应的 HTML 文件、静态资源、数据等目标页面数据，将目标页面数据发送至第一设备的网络支撑模块；第一设备的网络支撑模块中的网络架构单元通过第五隧道，将目标页面数据返回给第四设备的网络业务模块，第四设备的网络业务模块中的业务处理单元将目标页面数据整合返回给用户终端。这样就达成了通过域名访问主设备 web 管理整网的效果。

10 本申请实施例提供的技术方案中，采用上述步骤 S101-S102 实现了上述步骤 S81。整网管理需要用用户终端访问主设备。以浏览器访问主设备为例，传统 IP 地址访问本地 web 页面，对于大多数消费级市场用户来说都是不友好的。本申请实施例中，用户终端仅需在任何 AP 上接入网络，使用手机等用户终端访问指定的域名，即可打开主设备的本地 web 页面，对整网所有设备进行管理，即达到“一点登录整网管理”的效果。

15 对于一些家用路由器，大多采用 DNS 劫持的方式实现域名登录本地 web 页面的功能。但传统的 DNS 劫持方式存在一个问题：无线路由器大多为单台使用，自身即 DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议）服务器，其自身地址一般不会变，而自组网的主设备可能是选举产生，未必是 DHCP 服务所在的设备，其 IP 地址可能改变。一旦域名所对应的 IP 地址发生变化，那么浏览器未必能够及时重新发起 DNS 请求（即访问请求），以获取域名对应的新 IP 地址，这将导致页面无法访问。

20 此外，还有一种实现方式是本机 web 页面内嵌其他设备的页面，但内嵌页面会导致页面很乱，内嵌范围有限，且对于用户终端展示很不友好。

本申请实施例对整网管理的方法进行了优化，每个设备采用 DNS 劫持加 web 代理的形式来实现，这可以降低主设备 IP 地址改变所带来的域名无法访问问题。

25 首先，用户终端所接入的设备使用 DNS 劫持功能，但对于域名的解析 IP 地址不再返回实际页面所在的主设备的 IP 地址，而是返回用户终端所接入的设备自身的 IP 地址。因为如果用户终端所接入的 AP 或交换设备等设备宕机，用户终端会断开连接，而用户终端所接入的设备恢复工作后很大概率会被分配到上次使用的 IP 地址。但主设备一旦宕机，根据本申请实施例前述的设备角色选举机制，会有从设备升级为主设备，主设备的 IP 地址必然发生变化。因此，采用本申请实施例提供的技术方案，降低了域名对应 IP 地址变化的概率，降低了用户终端无法通过域名访问主设备页面的概率。

30 其次，在主从设备上增加 web 代理功能。当用户通过域名访问本地 web 页面时，AP 或交换设备等从设备收到访问请求，识别访问请求的 URL 为自组网的域名，则通过网络支撑模块向主设备的网络业务模块发送相同的页面请求，主设备的网络业务模块收到来自从设备的页面请求后，将目标页面数据通过主设备的网络支撑模块返回给从设备的网络业务模块，从设备再将这些来自主设备的目标页面数据整合返回给用户终端。这样就达成了通过域名访问主设备 web 页面管理整网的效果。

35 下面结合图 11 所示的从设备访问主设备 web 页面的信令图，对本申请实施例提供的界面访问方法进行说明。图 11 中，从设备的网络业务模块包括 Webserver 单元 31 和业务处理单元 32，从设备的网络支撑模块包括网络架构单元 33，主设备的网络业务模块包括业务处理单元 41，主设备的网络支撑模块

包括网络架构单元 42，主设备的网络交互模块包括本地 web 43。本申请实施例中，从设备可参见上述第四设备，主设备可参见上述第一设备，从设备和主设备的网络支撑模块、网络业务模块和网络交互模块还可以包括其他单元，如上述图 3 所示，对此不进行限定。

步骤 S111，网络架构单元 33 在从设备被纳管后，配置业务处理单元 32 中的 DNS 劫持功能，域名配置为从设备自身的 IP 地址。

步骤 S112，Webserver 单元 31 接收用户终端发送的访问请求。

步骤 S113，Webserver 单元 31 向业务处理单元 32 发送访问请求。

步骤 S114，业务处理单元 32 调用应用业务隧道的接口，向网络架构单元 33 发送页面请求。

步骤 S115，网络架构单元 33 将页面请求转换为 SOAP 消息 2。

步骤 S116，网络架构单元 33 向业务处理单元 41 发送 SOAP 消息 2。

步骤 S117，业务处理单元 41 根据 SOAP 消息 2，获取本地 web 43 的页面数据 1。

步骤 S118，业务处理单元 41 调用应用业务隧道的接口，将页面数据 1 发送给网络架构单元 42。

步骤 S119，网络架构单元 42 将页面数据 1 转换为 SOAP 消息 3。

步骤 S1110，网络架构单元 42 向业务处理单元 32 发送 SOAP 消息 3。

步骤 S1111，业务处理单元 32 将 SOAP 消息 3 对应的页面数据 1 发送给 Webserver 单元 31。

步骤 S1112，Webserver 单元 31 将页面数据 1 反馈给用户终端。

上述步骤 S111-S1112 描述较为简单，具体可参加上述图 5 和图 10 部分的相关描述。

与上述设备管理方法对应，本申请实施例还提供了一种网络设备，如图 12 所示，该网络设备包括：第一网络支撑模块 121 和第一网络业务模块 122。

第一网络支撑模块 121，用于当网络设备为自组网的主设备时，通过与自组网中第二设备的网络支撑模块之间的第一隧道，接收第二设备的网络支撑模块发送的发现请求，发现请求包括第二设备的目标设备信息；

第一网络支撑模块 121，用于通过第一隧道，向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向第一网络业务模块发送加入事件，加入事件包括目标设备信息；

第一网络业务模块 122，用于获取与目标设备信息匹配的第一配置信息，向第一网络支撑模块发送第一配置信息；

第一网络支撑模块 121，用于通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第一配置信息，以使第二设备的网络业务模块在第二设备的网络支撑模块接收到纳管通知时，利用第一配置信息进行配置。

在一些实施例中，第一网络业务模块 122，具体用于调用第二隧道的接口，向第一网络支撑模块发送第一配置信息；

第一网络支撑模块 121，具体用于通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道的接口，接收第一配置信息；将第一配置信息转换为预设协议的目标消息，向第二设备的网络业务模块发送目标消息，以使第二设备的网络业务模块在第二设备的网络支撑模块接收到纳管通知时，将目标消息转换第一配置信息，并利用第一配置信息进行配置。

在一些实施例中，预设协议可以为 SOAP。

在一些实施例中，第一网络业务模块 122，还可以用于在第一网络支撑模块向第二设备的网络业务

模块发送第一配置信息之后，通过云管道，向云端发送注册事件，注册事件包括目标设备信息，以使云端利用目标设备信息对第二设备进行注册，并在第二设备注册完成，且接收到第二设备通过云管道发送的连接请求后，与第二设备建立连接，连接请求为第二设备周期性发送的请求，云管道为第一设备的网络业务模块与云端之间建立的连接。

5 在一些实施例中，第一网络支撑模块 121，还可以用于：

 在接收到发现请求之后，若已使能自动纳管功能，则向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向第一网络业务模块发送加入事件；

 若未使能自动纳管功能，则拒绝响应发现请求。

 在一些实施例中，第一网络支撑模块 121，还可以用于：

10 在未使能自动纳管功能时，若纳管白名单不包括目标设备信息，则拒绝响应发现请求，纳管白名单包括允许接入自组网的设备的设备信息；

 若纳管白名单包括目标设备信息，则向第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向第一网络业务模块发送加入事件。

 在一些实施例中，网络设备还可以包括：第一网络交互模块 123，如图 13 所示；

15 第一网络业务模块 122，还可以用于向用户终端发送第一网络交互模块 123 提供的目标页面数据，以使用户终端展示目标页面数据，并对目标页面数据进行操作，获得针对第二设备的第二配置信息；

 第一网络业务模块 122，还可以用于接收用户终端发送的第二配置信息，向第一网络支撑模块发送第二配置信息；

20 第一网络支撑模块 121，还可以用于通过第二隧道，向第二设备的网络业务模块发送第二配置信息，以使第二设备的网络业务模块利用第二配置信息进行配置。

 在一些实施例中，第一网络业务模块 122，具体可以用于：

 接收用户终端发送的访问请求，访问请求包括目标 URL；

 在目标 URL 为自组网的域名时，获取第一网络交互模块 123 提供的目标页面数据；

 将目标页面数据携带在访问请求的访问响应中，并将访问响应反馈给用户终端。

25 在一些实施例中，访问请求可以为自组网中的第三设备的网络支撑模块通过与第一网络支撑模块之间的第三隧道发送的来自用户终端发送的请求；或者，

 访问请求可以为云端通过云管道发送的来自用户终端发送的请求。

 在一些实施例中，第一网络业务模块 122，具体可以用于：

30 接收自组网的第四设备的网络支撑模块通过与第一网络业务模块之间的第四隧道发送的页面请求，页面请求为第四设备的网络业务模块在接收到来自用户终端的访问请求后向网络设备发送的请求，访问请求包括的目标 URL 为自组网的域名；

 根据页面请求，从第一网络交互模块 123 获取目标页面数据；通过第一网络支撑模块与第四设备的网络业务模块之间的第五隧道，向第四设备的网络业务模块发送目标页面数据，以使第四设备的网络业务模块将目标页面数据携带在访问请求的访问响应中，并将访问响应反馈给用户终端。

35 在一些实施例中，第一网络支撑模块 121，还可以用于通过与其他设备的网络支撑模块之间的第六隧道，与其他设备的网络支撑模块进行二层协商，确定网络设备和其他设备在自组网中的角色，角色为主设备或从设备。

本申请实施例提供的技术方案中，新设备接入网络并上电后，通过新设备的网络支撑模块与主设备的网络支撑模块之间的交互，以及主设备的网络支撑模块与网络业务模块之间的交互，实现了新设备的自动纳管和自动同步配置，解决了无法全天 24 小时在网值守的问题。另外，由于主设备纳管所有从设备，如新设备，因此，用户终端在任意设备上接入网络后，都可以访问主设备，对整个网络的所有设备进行管理，实现了整网管理。

本申请实施例还提供了一种网络设备，如图 14 所示，包括处理器 141 和机器可读存储介质 142，所述机器可读存储介质 142 存储有能够被所述处理器 141 执行的机器可执行指令，所述处理器 141 被所述机器可执行指令促使：实现图 5-图 11 任一实施例所示的方法步骤。

本申请实施例中，上述网络支撑模块、网络业务模块和网络交互模块可以由机器可执行程序或指令实现，处理器 141 执行相应的机器可执行程序或指令，可以实现上述网络支撑模块、网络业务模块和网络交互模块的功能，进而实现图 5-图 11 任一实施例所示的方法步骤。

本申请实施例还提供了一种机器可读存储介质，所述机器可读存储介质内存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现图 5-图 11 任一实施例所示的方法步骤。

本申请实施例还提供了一种计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现图 5-图 11 任一实施例所示的方法步骤。

上述机器可读存储介质可以包括随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），也可以包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory，NVM），例如至少一个磁盘存储器。可选的，机器可读存储介质还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

上述处理器可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可以是数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本公开实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk（SSD））等。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”

限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于网络设备、机器可读存储介质和计算机程序实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，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。

5

以上所述仅为本公开的较佳实施例，并非用于限定本公开的保护范围。凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本公开的保护范围内。

权 利 要 求

1、一种设备管理方法，其特征在于，应用于自组网中的第一设备，所述方法包括：

5 当所述第一设备为主设备时，所述第一设备的网络支撑模块通过与所述自组网中第二设备的网络支撑模块之间的第一隧道，接收所述第二设备的网络支撑模块发送的发现请求，所述发现请求包括所述第二设备的目标设备信息；

所述第一设备的网络支撑模块通过所述第一隧道，向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一设备的网络业务模块发送加入事件，所述加入事件包括所述目标设备信息；

所述第一设备的网络业务模块获取与所述目标设备信息匹配的第一配置信息，向所述第一设备的网络支撑模块发送所述第一配置信息；

10 所述第一设备的网络支撑模块通过与所述第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息，以使所述第二设备的网络业务模块在所述第二设备的网络支撑模块接收到所述纳管通知时，利用所述第一配置信息进行配置。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一设备的网络业务模块向所述第一设备的网络支撑模块发送所述第一配置信息的步骤，包括：

15 所述第一设备的网络业务模块调用所述第二隧道的接口，向所述第一设备的网络支撑模块发送所述第一配置信息；

所述第一设备的网络支撑模块通过与所述第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息的步骤，包括：

20 所述第一设备的网络支撑模块通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道的接口，接收所述第一配置信息；将所述第一配置信息转换为预设协议的目标消息，向所述第二设备的网络业务模块发送所述目标消息，以使所述第二设备的网络业务模块在所述第二设备的网络支撑模块接收到所述纳管通知时，将所述目标消息转换所述第一配置信息，并利用所述第一配置信息进行配置。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述预设协议为简单对象访问协议。

25 4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一设备的网络支撑模块向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息之后，所述方法还包括：

所述第一设备的网络业务模块通过云管道，向云端发送注册事件，所述注册事件包括所述目标设备信息，以使所述云端利用所述目标设备信息对所述第二设备进行注册，并在所述第二设备注册完成，且接收到所述第二设备通过云管道发送的连接请求后，与所述第二设备建立连接，所述连接请求为所述第二设备周期性发送的请求，所述云管道为所述第一设备的网络业务模块与云端之间建立的连接。

30 5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在接收到所述发现请求之后，所述方法还包括：

若已使能自动纳管功能，则所述第一设备的网络支撑模块执行所述向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一设备的网络业务模块发送加入事件的步骤；

若未使能自动纳管功能，则所述第一设备的网络支撑模块拒绝响应所述发现请求。

35 6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，在所述第一设备的网络支撑模块未使能自动纳管功能时，所述方法还包括：

若纳管白名单不包括所述目标设备信息，则所述第一设备的网络支撑模块执行所述拒绝响应所述发现请求的步骤，所述纳管白名单包括允许接入所述自组网的设备的设备信息；

若所述纳管白名单包括所述目标设备信息,则所述第一设备的网络支撑模块执行所述向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知,并向所述第一设备的网络业务模块发送加入事件的步骤。

7、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

5 所述第一设备的网络业务模块向用户终端发送所述第一设备的网络交互模块提供的目标页面数据,以使所述用户终端展示所述目标页面数据,并对所述目标页面数据进行操作,获得针对所述第二设备的第二配置信息;

所述第一设备的网络业务模块接收所述用户终端发送的所述第二配置信息,向所述第一设备的网络支撑模块发送所述第二配置信息;

10 所述第一设备的网络支撑模块通过所述第二隧道,向所述第二设备的网络业务模块发送所述第二配置信息,以使所述第二设备的网络业务模块利用所述第二配置信息进行配置。

8、根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一设备的网络业务模块向用户终端发送所述第一设备的网络交互模块提供的目标页面数据的步骤,包括:

所述第一设备的网络业务模块接收用户终端发送的访问请求,所述访问请求包括目标URL;

15 所述第一设备的网络业务模块在所述目标URL为所述自组网的域名时,获取所述第一设备的网络交互模块提供的目标页面数据;

所述第一设备的网络业务模块将所述目标页面数据携带在所述访问请求的访问响应中,并将所述访问响应反馈给所述用户终端。

9、根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述访问请求为所述自组网中的第三设备的网络支撑模块通过与所述第一设备的网络支撑模块之间的第三隧道发送的来自所述用户终端发送的请求;或者,所述访问请求为云端通过云管道发送的来自所述用户终端发送的请求。

10、根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一设备的网络业务模块向用户终端发送所述第一设备的网络交互模块提供的目标页面数据的步骤,包括:

25 所述第一设备的网络业务模块接收所述自组网的第四设备的网络支撑模块通过与所述第一设备的网络业务模块之间的第四隧道发送的页面请求,所述页面请求为所述第四设备的网络业务模块在接收到来自用户终端的访问请求后向所述第一设备发送的请求,所述访问请求包括的目标URL为所述自组网的域名;

30 所述第一设备的网络业务模块根据所述页面请求,从所述第一设备的网络交互模块获取目标页面数据;通过所述第一设备的网络支撑模块与所述第四设备的网络业务模块之间的第五隧道,向所述第四设备的网络业务模块发送所述目标页面数据,以使所述第四设备的网络业务模块将所述目标页面数据携带在所述访问请求的访问响应中,并将所述访问响应反馈给所述用户终端。

11、根据权利要求1-10任一项所述的方法,其特征在于,所述方法包括:

所述第一设备的网络支撑模块通过与所述自组网中其他设备的网络支撑模块之间的第六隧道,与所述其他设备的网络支撑模块进行二层协商,确定所述第一设备和所述其他设备在所述自组网中的角色,所述角色为主设备或从设备。

35 12、一种网络设备,其特征在于,所述网络设备包括:第一网络支撑模块和第一网络业务模块;所述第一网络支撑模块,用于当所述网络设备为自组网的主设备时,通过与所述自组网中第二设备的网络支撑模块之间的第一隧道,接收所述第二设备的网络支撑模块发送的发现请求,所述发现请求包

括所述第二设备的目标设备信息；

所述第一网络支撑模块，用于通过所述第一隧道，向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一网络业务模块发送加入事件，所述加入事件包括所述目标设备信息；

5 所述第一网络业务模块，用于获取与所述目标设备信息匹配的第一配置信息，向所述第一网络支撑模块发送所述第一配置信息；

所述第一网络支撑模块，用于通过与所述第二设备的网络业务模块之间的第二隧道，向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息，以使所述第二设备的网络业务模块在所述第二设备的网络支撑模块接收到所述纳管通知时，利用所述第一配置信息进行配置。

10 13、根据权利要求12所述的网络设备，其特征在于，所述第一网络业务模块，具体用于调用所述第二隧道的接口，向所述第一网络支撑模块发送所述第一配置信息；

所述第一网络支撑模块，具体用于通过与第二设备的网络业务模块之间的第二隧道的接口，接收所述第一配置信息；将所述第一配置信息转换为预设协议的目标消息，向所述第二设备的网络业务模块发送所述目标消息，以使所述第二设备的网络业务模块在所述第二设备的网络支撑模块接收到所述纳管通知时，将所述目标消息转换所述第一配置信息，并利用所述第一配置信息进行配置。

15 14、根据权利要求13所述的网络设备，其特征在于，所述预设协议为简单对象访问协议。

15、根据权利要求12所述的网络设备，其特征在于，所述第一网络业务模块，还用于在所述第一网络支撑模块向所述第二设备的网络业务模块发送所述第一配置信息之后，通过云管道，向云端发送注册事件，所述注册事件包括所述目标设备信息，以使所述云端利用所述目标设备信息对所述第二设备进行注册，并在所述第二设备注册完成，且接收到所述第二设备通过云管道发送的连接请求后，与所述第二设备建立连接，所述连接请求为所述第二设备周期性发送的请求，所述云管道为所述第一网络业务模块与云端之间建立的连接。

16、根据权利要求12所述的网络设备，其特征在于，所述第一网络支撑模块，还用于：

在接收到所述发现请求之后，若已使能自动纳管功能，则向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一网络业务模块发送加入事件；

25 若未使能自动纳管功能，则拒绝响应所述发现请求。

17、根据权利要求16所述的网络设备，其特征在于，所述第一网络支撑模块，还用于：

在未使能自动纳管功能时，若纳管白名单不包括所述目标设备信息，则拒绝响应所述发现请求，所述纳管白名单包括允许接入所述自组网的设备的设备信息；

30 若所述纳管白名单包括所述目标设备信息，则向所述第二设备的网络支撑模块发送纳管通知，并向所述第一网络业务模块发送加入事件。

18、根据权利要求12所述的网络设备，其特征在于，所述网络设备还包括：第一网络交互模块；

所述第一网络业务模块，还用于向用户终端发送所述第一网络交互模块提供的目标页面数据，以使所述用户终端展示所述目标页面数据，并对所述目标页面数据进行操作，获得针对所述第二设备的第二配置信息；

35 所述第一网络业务模块，还用于接收所述用户终端发送的所述第二配置信息，向所述第一网络支撑模块发送所述第二配置信息；

所述第一网络支撑模块，还用于通过所述第二隧道，向所述第二设备的网络业务模块发送所述第二

配置信息，以使所述第二设备的网络业务模块利用所述第二配置信息进行配置。

- 19、根据权利要求 18 所述的网络设备，其特征在于，所述第一网络业务模块，具体用于：
接收用户终端发送的访问请求，所述访问请求包括目标 URL；
在所述目标 URL 为所述自组网的域名时，获取所述第一网络交互模块提供的目标页面数据；
5 将所述目标页面数据携带在所述访问请求的访问响应中，并将所述访问响应反馈给所述用户终端。
- 20、根据权利要求 19 所述的网络设备，其特征在于，所述访问请求为所述自组网中的第三设备的网络支撑模块通过与所述第一网络支撑模块之间的第三隧道发送的来自所述用户终端发送的请求；或者，所述访问请求为云端通过云管道发送的来自所述用户终端发送的请求。
- 21、根据权利要求 18 所述的网络设备，其特征在于，所述第一网络业务模块，具体用于：
10 接收所述自组网的第四设备的网络支撑模块通过与所述第一网络业务模块之间的第四隧道发送的页面请求，所述页面请求为所述第四设备的网络业务模块在接收到来自用户终端的访问请求后向所述网络设备发送的请求，所述访问请求包括的目标 URL 为所述自组网的域名；
根据所述页面请求，从所述第一网络交互模块获取目标页面数据；通过所述第一网络支撑模块与所述第四设备的网络业务模块之间的第五隧道，向所述第四设备的网络业务模块发送所述目标页面数据，
15 以使所述第四设备的网络业务模块将所述目标页面数据携带在所述访问请求的访问响应中，并将所述访问响应反馈给所述用户终端。
- 22、根据权利要求 12-21 任一项所述的网络设备，其特征在于，
所述第一网络支撑模块，还用于通过与其他设备的网络支撑模块之间的第六隧道，与所述其他设备的网络支撑模块进行二层协商，确定所述网络设备和所述其他设备在所述自组网中的角色，所述角色为主设备或从设备。
20
- 23、一种网络设备，其特征在于，包括处理器和机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令，所述处理器被所述机器可执行指令促使：实现权利要求 1-11 任一所述的方法步骤。
- 24、一种机器可读存储介质，其特征在于，所述机器可读存储介质内存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1-11 任一所述的方法步骤。
25
- 25、一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1-11 任一所述的方法步骤。