



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110493758 B
(45) 授权公告日 2023. 01. 13

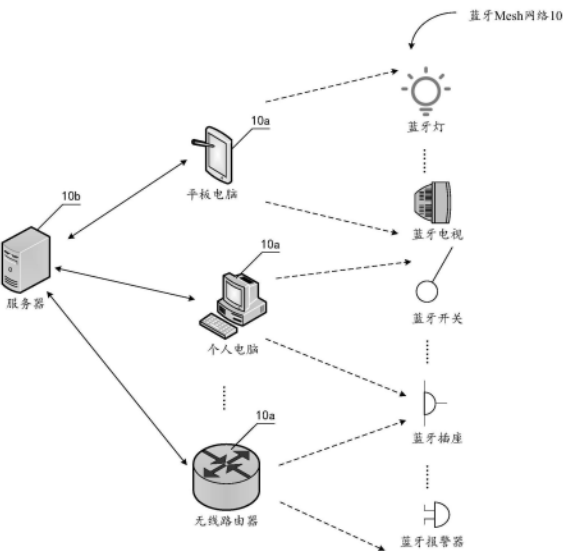
(21) 申请号 201810457233.2
(22) 申请日 2018.05.14
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110493758 A
(43) 申请公布日 2019.11.22
(73) 专利权人 阿里巴巴集团控股有限公司
 地址 英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四
 层847号邮箱
(72) 发明人 胡俊锋
(74) 专利代理机构 北京太合九思知识产权代理
 有限公司 11610
 专利代理师 刘戈
(51) Int.Cl.
 H04L 41/0803 (2022.01)
 H04W 4/80 (2018.01)

H04W 8/00 (2009.01)
H04W 88/16 (2009.01)
(56) 对比文件
 CN 102469553 A, 2012.05.23
 CN 106131846 A, 2016.11.16
 US 2012052793 A1, 2012.03.01
 CN 106658361 A, 2017.05.10
 CN 1561509 A, 2005.01.05
审查员 段巍

权利要求书3页 说明书17页 附图5页

(54) 发明名称
 蓝牙Mesh网络及其配网方法、设备与存储介
 质

(57) 摘要
 本申请实施例提供一种蓝牙Mesh网络及其
 配网方法、设备与存储介质。本申请实施例提供
 一种包括多个蓝牙网关和服务器的蓝牙Mesh网
 络,服务器负责为多个蓝牙网关探测到的未配网
 的蓝牙设备分配配网数据,多个蓝牙网关负责根
 据服务器分配的配网数据为探测到的未配网的
 蓝牙设备进行配网操作,使得未配网的蓝牙设备
 可以接入蓝牙Mesh网络。采用服务器与蓝牙网关
 相互配合的模式,该蓝牙Mesh网络可以支持多个
 蓝牙网关,多个蓝牙网关探测范围相对较大,而
 且可根据对网络覆盖范围的需求布设相应数量
 的蓝牙网关,可灵活地扩展蓝牙Mesh网络配网
 的覆盖范围,克服了现有蓝牙Mesh网络存在的配
 网覆盖范围受限的缺陷。



1. 一种蓝牙网状网络,其特征在于,包括:多个蓝牙网关以及与所述多个蓝牙网关通信连接的服务器;

所述服务器,用于为所述多个蓝牙网关探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;

所述多个蓝牙网关,用于根据所述服务器分配的配网数据为探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作;

所述服务器具体用于:针对被探测到的每个未配网的蓝牙设备,在接收到第一蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息时,启动计时器;在所述计时器计时期间,继续接收其它蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息;其中,所述第一蓝牙网关是首个上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关;以及

为所述未配网的蓝牙设备分配所述配网数据,从上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关中,确定目标蓝牙网关;将所述配网数据下发给所述目标蓝牙网关,以供所述目标蓝牙网关对所述未配网的蓝牙设备进行配网操作。

2. 根据权利要求1所述的蓝牙网状网络,其特征在于,所述多个蓝牙网关具体用于:

探测各自信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给所述服务器,以供所述服务器为所述探测到的未配网的蓝牙设备分配并下发所述配网数据;以及

在接收到所述服务器下发的所述配网数据的情况下,根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

3. 根据权利要求1所述的蓝牙网状网络,其特征在于,所述服务器在确定所述目标蓝牙网关时,具体用于:

若在所述计时器计时期间接收到其它蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息,从所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关中确定所述目标蓝牙网关;

若在所述计时器计时期间未接收到其它蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息,将所述第一蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关。

4. 根据权利要求3所述的蓝牙网状网络,其特征在于,所述服务器在从所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关中确定所述目标蓝牙网关时,具体用于:

根据所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关探测到所述未配网的蓝牙设备的信号强度,从中选择信号强度符合信号强度要求的蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关;或者

根据所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关的优先级,从中选择优先级符合优先级要求的蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关。

5. 根据权利要求3所述的蓝牙网状网络,其特征在于,所述服务器在确定所述目标蓝牙网关时,具体用于:

在接收到第一蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息时,直接将所述第一蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关;其中,所述第一蓝牙网关是首个上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的蓝牙网状网络,其特征在于,还包括:通过配网操作成功接入所述蓝牙网状网络的蓝牙设备。

7. 一种蓝牙网状网络的配网方法,其特征在于,包括:

蓝牙网状网络中的蓝牙网关探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备;

将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给所述蓝牙网状网络中的服务器,以供所述服务器为所述探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;以及

在接收到所述服务器下发的所述配网数据的情况下,根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作;

其中,所述服务器在接收到第一蓝牙网关上报所述未配网的蓝牙设备的信息时,启动计时器,在所述计时器计时期间,继续接收其它蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息,在确定所述蓝牙网关是上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关中的目标蓝牙网关的情况下,下发所述配网数据;所述第一蓝牙网关是首个上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述蓝牙网状网络中的蓝牙网关探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,包括:

所述蓝牙网关响应于用户发出的探测指令,探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作,包括:

将所述配网数据转发给所述探测到的未配网的蓝牙设备,以供所述探测到的未配网的蓝牙设备接入所述蓝牙网状网络。

10. 一种蓝牙网状网络的配网方法,其特征在于,包括:

接收所述蓝牙网状网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,所述目标蓝牙设备是被所述至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备;

从所述至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,并为所述目标蓝牙设备分配配网数据;

将所述配网数据下发至所述目标蓝牙网关,以供所述目标蓝牙网关对所述目标蓝牙设备进行配网操作;

其中,所述接收所述蓝牙网状网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,包括:在接收到第一蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息时,启动计时器;在所述计时器计时期间,继续接收其它蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息;其中,所述第一蓝牙网关是首个上报所述目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述从所述至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,包括:

若在所述计时器计时期间接收到其它蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息,从所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关中确定所述目标蓝牙网关;

若在所述计时器计时期间未接收到其它蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息,将所述第一蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述从所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关中确定所述目标蓝牙网关,包括:

根据所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关探测到所述目标蓝牙设备的信号强度,从中选择信号强度符合信号强度要求的蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关;或者

根据所述第一蓝牙网关和所述其它蓝牙网关的优先级,从中选择优先级符合优先级要

求的蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关。

13. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述从所述至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,包括:

在接收到第一蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息时,直接将所述第一蓝牙网关作为所述目标蓝牙网关;其中,所述第一蓝牙网关是首个上报所述目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

14. 一种蓝牙网关,适用于蓝牙网状网络,其特征在于,所述蓝牙网关包括:存储器、处理器以及通信组件;

所述存储器,用于存储计算机程序;

所述处理器,用于执行所述计算机程序,以用于:

探测所述蓝牙网关的信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备;

通过所述通信组件将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给所述蓝牙网状网络中的服务器,以供所述服务器为所述探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;以及

在所述通信组件接收到所述服务器下发的所述配网数据的情况下,根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作;

其中,所述服务器在接收到第一蓝牙网关上报所述未配网的蓝牙设备的信息时,启动计时器,在所述计时器计期间,继续接收其它蓝牙网关上报的所述未配网的蓝牙设备的信息,在确定所述蓝牙网关是上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关中的目标蓝牙网关的情况下,下发所述配网数据;所述第一蓝牙网关是首个上报所述未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

15. 一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机程序被执行时能够实现权利要求7-9任一项所述方法中的步骤。

16. 一种服务器,适用于蓝牙网状网络,其特征在于,所述服务器包括:存储器、处理器以及通信组件;

所述通信组件,用于接收所述蓝牙网状网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,所述目标蓝牙设备是被所述至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备;

所述存储器,用于存储计算机程序;

所述处理器,用于执行所述计算机程序,以用于:

从所述至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,并为所述目标蓝牙设备分配配网数据;

通过所述通信组件将所述配网数据下发至所述目标蓝牙网关,以供所述目标蓝牙网关对所述目标蓝牙设备进行配网操作;

其中,所述接收所述蓝牙网状网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,包括:在接收到第一蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息时,启动计时器;在所述计时器计期间,继续接收其它蓝牙网关上报的所述目标蓝牙设备的信息;其中,所述第一蓝牙网关是首个上报所述目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

17. 一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机程序被执行时能够实现权利要求10-13任一项所述方法中的步骤。

蓝牙Mesh网络及其配网方法、设备与存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及无线网络技术领域,尤其涉及一种蓝牙Mesh网络及其配网方法、设备与存储介质。

背景技术

[0002] 网状(Mesh)网络是一种与传统无线网络完全不同的新型无线网络,在Mesh网络中,每个节点都可以发送和接收信号,每个节点都可以与一个或者多个对等节点进行直接通信。为了突破蓝牙设备在通信范围上的限制,蓝牙技术联盟发布了蓝牙Mesh协议,它是建立在蓝牙低功耗(Bluetooth Low Energy,BLE)标准上的蓝牙协议(Profile)。

[0003] 在现有蓝牙Mesh网络中,主要包含两种角色:启动配置设备(Provisioner)和蓝牙设备(Device)。为了保证蓝牙Mesh网络的安全性,蓝牙设备需要由启动配置设备通过配网流程(Provisioning)将其加入蓝牙Mesh网络。在配网过程中,蓝牙设备需要位于启动配置设备的信号覆盖范围内,以便与启动配置设备进行通信。这限制了蓝牙Mesh网络配网的覆盖范围,影响了蓝牙Mesh技术的发展。

发明内容

[0004] 本申请的多个方面提供一种蓝牙Mesh网络及其配网方法、设备与存储介质,用以提供一种新的蓝牙Mesh网络结构和配网方法,从而解决蓝牙Mesh网络覆盖范围受限的问题。

[0005] 本申请实施例提供一种蓝牙Mesh网络,包括:多个蓝牙网关以及与所述多个蓝牙网关通信连接的服务器;

[0006] 所述服务器,用于为所述多个蓝牙网关探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;

[0007] 所述多个蓝牙网关,用于根据所述服务器分配的配网数据为探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0008] 本申请实施例还提供一种蓝牙Mesh网络的配网方法,包括:

[0009] 蓝牙Mesh网络中的蓝牙网关探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备;

[0010] 将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给所述蓝牙Mesh网络中的服务器,以供所述服务器为所述探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;以及

[0011] 在接收到所述服务器下发的所述配网数据的情况下,根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0012] 本申请实施例还提供另一种蓝牙Mesh网络的配网方法,包括:接收所述蓝牙Mesh网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,所述目标蓝牙设备是被所述至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备;

[0013] 从所述至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,并为所述目标蓝牙设备分配配网数据;

[0014] 将所述配网数据下发至所述目标蓝牙网关,以供所述目标蓝牙网关对所述目标蓝牙设备进行配网操作。

[0015] 本申请实施例还提供一种蓝牙网关,适用于蓝牙Mesh网络,所述蓝牙网关包括:存储器、处理器以及通信组件;

[0016] 所述存储器,用于存储计算机程序;

[0017] 所述处理器,用于执行所述计算机程序,以用于:

[0018] 探测所述蓝牙网关的信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备;

[0019] 通过所述通信组件将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给所述蓝牙Mesh网络中的服务器,以供所述服务器为所述探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;以及

[0020] 在所述通信组件接收到所述服务器下发的所述配网数据的情况下,根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0021] 本申请实施例还提供一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序被执行时能够实现上述由蓝牙网关执行的配网方法中的步骤。

[0022] 本申请实施例还提供一种服务器,适用于蓝牙Mesh网络,所述服务器包括:存储器、处理器以及通信组件;

[0023] 所述通信组件,用于接收所述蓝牙Mesh网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,所述目标蓝牙设备是被所述至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备;

[0024] 所述存储器,用于存储计算机程序;

[0025] 所述处理器,用于执行所述计算机程序,以用于:

[0026] 从所述至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,并为所述目标蓝牙设备分配配网数据;

[0027] 通过所述通信组件将所述配网数据下发至所述目标蓝牙网关,以供所述目标蓝牙网关对所述目标蓝牙设备进行配网操作。

[0028] 本申请实施例还提供另一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序被执行时能够实现上述由服务器执行的配网方法中的步骤。

[0029] 在本申请实施例中,提供一种包括多个蓝牙网关和服务器的蓝牙Mesh网络,服务器负责为多个蓝牙网关探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据,多个蓝牙网关负责根据服务器分配的配网数据为探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作,使得未配网的蓝牙设备可以接入蓝牙Mesh网络。采用服务器与蓝牙网关相互配合的模式,该蓝牙Mesh网络可以支持多个蓝牙网关,多个蓝牙网关探测范围相对较大,而且可根据对网络覆盖范围的需求布设相应数量的蓝牙网关,可灵活地扩展蓝牙Mesh网络的配网覆盖范围,克服了现有蓝牙Mesh网络存在的配网覆盖范围受限的缺陷。

附图说明

[0030] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0031] 图1为本申请一示例性实施例提供的一种蓝牙Mesh网络的结构示意图;

[0032] 图2为本申请另一示例性实施例提供的一种蓝牙Mesh网络的配网方法的流程示意图;

[0033] 图3a为本申请又一示例性实施例提供的另一种蓝牙Mesh网络的配网方法的流程示意图；

[0034] 图3b为本申请又一示例性实施例提供的一种蓝牙Mesh网络的示意图；

[0035] 图3c为本申请又一示例性实施例针对图3b所示蓝牙Mesh网络的配网流程示意图；

[0036] 图4a为本申请又一示例性实施例提供的一种配网装置的结构示意图；

[0037] 图4b为本申请又一示例性实施例提供的一种蓝牙网关的结构示意图；

[0038] 图5a为本申请又一示例性实施例提供的另一种配网装置的结构示意图；

[0039] 图5b为本申请又一示例性实施例提供的一种服务器的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅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，都属于本申请保护的范围。

[0041] 针对现有蓝牙Mesh网络的配网覆盖范围受限的技术问题，在本申请一些实施例中，提供一种新的蓝牙网状网络（即蓝牙Mesh网络），该蓝牙Mesh网络包括多个蓝牙网关和服务器，多个蓝牙网关与服务器相互配合，服务器负责为多个蓝牙网关探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据，多个蓝牙网关负责根据服务器分配的配网数据为探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作，使得未配网的蓝牙设备可以接入蓝牙Mesh网络。采用服务器与蓝牙网关相互配合的模式，该蓝牙Mesh网络可以支持多个蓝牙网关，多个蓝牙网关探测范围相对较大，而且可根据对网络覆盖范围的需求布设相应数量的蓝牙网关，可灵活地扩展蓝牙Mesh网络的配网覆盖范围，克服了现有蓝牙Mesh网络存在的配网覆盖范围受限的缺陷。

[0042] 以下结合附图，详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

[0043] 图1为本申请一示例性实施例提供的一种蓝牙Mesh网络的结构示意图。如图1所示，该蓝牙Mesh网络10包括：多个蓝牙网关10a和服务器10b。其中，多个蓝牙网关10a与服务器10b通信连接，该通信连接可以有有线连接，也可以是无连接。

[0044] 在一可选实施方式中，服务器10b部署在云端，则蓝牙网关10a可以通过WIFI、以太网、光纤、2/3/4G/5G等移动网络接入互联网（例如广域网或城域网），通过互联网与服务器10b建立通信连接，实现与服务器10b的双向通信，如图1所示。

[0045] 在本实施例中，多个蓝牙网关10a可以是支持蓝牙通信技术，具有蓝牙探测功能，并具有一定处理能力的计算机设备，例如可以是支持蓝牙通信技术的无线路由器，智能手机、平板电脑、个人电脑、蓝牙探针等等。值得说明的是，图1中所呈现的蓝牙网关10a的实现形态只是示例性说明，并不对其实现形态做限定。

[0046] 不论蓝牙网关10a的实现形态如何，蓝牙网关10a一般会包括至少一个处理单元、至少一个存储器以及蓝牙通信模块。处理单元和存储器的数量取决于蓝牙网关10a的配置和类型。存储器可以包括易失性的，例如RAM，也可以包括非易失性的，例如只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、闪存等，或者也可以同时包括两种类型的。存储器内通常存储有操作系统（Operating System, OS）、一个或多个应用程序，也可以存储有程序数据等。除了

处理单元、存储器和蓝牙通信模块之外,蓝牙网关10a还包括一些基本配置,例如其它类型的网卡芯片、I/O总线、音视频组件等。可选地,蓝牙网关10a还可以包括一些外围设备,例如键盘、鼠标、输入笔、打印机、显示器、电子屏幕等。这些外围设备在本领域中是众所周知的,在此不做赘述。

[0047] 在本实施例中,还包括服务器10b。服务器10b可以是常规服务器、云服务器、云主机、虚拟中心等服务器设备。其中,服务器设备的构成主要包括处理器、硬盘、内存、系统总线等,和通用的计算机架构类似。

[0048] 在本实施例中,服务器10b与多个蓝牙网关10a相互配合,可实现蓝牙Mesh协议中规定的启动配置流程(Provisioning)的功能,即通过相互配合可授权未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络10中。其中,蓝牙Mesh协议中规定的Provisioning是一种能够使未配网的蓝牙设备成为给定蓝牙Mesh网络中的成员节点的配置流程,主要包括为未配网的蓝牙设备提供成功接入Mesh网络所需的配网数据的过程。值得说明的是,本实施例重点关注Provisioning中为未配网的蓝牙设备提供成功接入Mesh网络所需的配网数据的过程,但整个Provisioning并不仅包括该过程。在本实施例中,由服务器10b统一负责为多个蓝牙网关10a探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;而多个蓝牙网关10a主要负责探测未配网的蓝牙设备,并根据服务器10b分配的配网数据为探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作,使得这些未配网的蓝牙设备能够成功接入蓝牙Mesh网络10。

[0049] 其中,配网数据是指未配网的蓝牙设备成功接入蓝牙Mesh网络10所需的数据,例如包括网络密钥(Netkey)、应用密钥(AppKey)、单播地址(UnicastAddress)等。Netkey确保网络层(network layer)通信的安全,并在网络中所有成员节点(node)之间共享。是否拥有给定的Netkey定义了给定蓝牙Mesh网络10的成员资格,为蓝牙设备赋予网络的Netkey是配网操作的主要结果之一。其中,成员节点是指成功接入蓝牙Mesh网络10中的蓝牙设备。AppKey是蓝牙Mesh网络应用密钥,比如蓝牙网关和某个接入蓝牙Mesh网络的蓝牙设备)在某个具体应用场景(比如门锁应用场景)中沟通的密钥。单播地址是未配网的蓝牙设备成功接入蓝牙Mesh网络10之后与其它节点通信时所使用的地址。

[0050] 其中,蓝牙网关10a根据配网数据为探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。这里的配网操作是蓝牙Mesh协议中规定的Provisioning中的部分功能,主要是指将配网数据转发给探测到的未配网的蓝牙设备,以供该蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络10,但不限于此。

[0051] 在本实施例中,蓝牙设备可以是任何支持蓝牙通信技术,且可以接入蓝牙Mesh网络10中的设备,例如可以是蓝牙灯、蓝牙开关,蓝牙插座、蓝牙电视、蓝牙耳机、蓝牙音响、蓝牙键盘、蓝牙手环、蓝牙报警器、蓝牙跟踪器、蓝牙耳温枪、蓝牙心率计、蓝牙传感器等等。在本实施例中,未配网的蓝牙设备是指尚未接入蓝牙Mesh网络10的蓝牙设备。可选地,在上述未配网的蓝牙设备通过配网流程成功接入蓝牙Mesh网络10以后可以作为蓝牙Mesh网络10中的节点(node)。也就是说,蓝牙Mesh网络10还可以包括:通过配网操作成功接入蓝牙Mesh网络10的蓝牙设备。

[0052] 在本实施例中,采用服务器与蓝牙网关相互配合的模式,通过多个蓝牙网关10a和服务器10b互动实现蓝牙Mesh配网过程,多个蓝牙网关10a均可探测未配网的蓝牙设备,相较于单个节点,可扩大探测范围,进而可扩大蓝牙Mesh网络的配网覆盖范围;而且,还可以根据对网络覆盖范围的需求布设相应数量的蓝牙网关,可灵活地扩展蓝牙Mesh网络的配网

覆盖范围,克服了现有蓝牙Mesh网络存在的配网覆盖范围受限的缺陷。

[0053] 例如,在一些需要布设蓝牙Mesh网络的应用场景中,网络覆盖范围可能较大,通过布设多个蓝牙网关可满足该需求。例如,需要在一幢很大的别墅中部署蓝牙Mesh网络来实现家庭自动化,为了通过配网操作将整幢别墅中位于不同位置的蓝牙灯、蓝牙开关、蓝牙插座、蓝牙音响、蓝牙冰箱、蓝牙饮水机等蓝牙家电全部接入蓝牙Mesh网络,可以在别墅中部署多个蓝牙网关,例如可以在别墅的一楼客厅、二楼楼梯、三楼楼梯等处分别部署蓝牙网关,这样可以方便地探测到一楼、二楼、三楼等处的蓝牙设备,可以解决现有技术中单个Provisioner因与一些蓝牙设备相距较远而无法探测到部分蓝牙设备的问题,另外,也不需要通过来回移动单个Provisioner(例如从一楼搬到二楼,再搬到三楼,又搬回一楼)去探测不同位置处的蓝牙设备,使得配网过程更简单、灵活,效率更高,有利于提高用户体验。

[0054] 另外,本实施例提供的蓝牙Mesh网络中包含多个蓝牙网关,还可以克服单点故障。若某个蓝牙网关发生故障,其它蓝牙网关可继续工作,不至于导致整个蓝牙Mesh网络瘫痪,这提高了蓝牙Mesh网络的稳固性。

[0055] 值得说明的是,上述示例性应用场景主要用来说明本实施例提供的蓝牙Mesh网络的优势,并不对本实施例提供的蓝牙Mesh网络的应用场景构成限制。本实施例的蓝牙Mesh网络可以应用于覆盖范围较大的场景中,也同样适用于覆盖范围相对较小的场景中。

[0056] 在本申请实施例中,服务器10b与多个蓝牙网关10a相互配合,可授权未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络10中。其中,服务器10b与多个蓝牙网关10a可以采用多种配合方式,下面举例说明:

[0057] 例如,在一可选实施方式中,在服务器10b授权的情况下,用户可以将未配网的蓝牙设备的列表预存至服务器10b。这样服务器10b可以确定需要针对该未配网的蓝牙设备的列表中未配网的蓝牙设备进行配网操作,可以主动为该列表中未配网的蓝牙设备分配配网数据。对多个蓝牙网关10a来说,可探测各自信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给服务器10b,以便于服务器10b根据该信息确定相应的配网数据并下发给探测到该蓝牙设备的蓝牙网关10a,这样该蓝牙网关10a在接收到服务器10b下发的配网数据的情况下,可以根据该配网数据对所探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。在该实施方式中,服务器10b可主动为未配网的蓝牙设备分配配网数据。

[0058] 又例如,在另一可选实施方式中,蓝牙Mesh网络10中的多个蓝牙网关10a可以探测各自信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给服务器10b,以供服务器10b为探测到的未配网的蓝牙设备分配并下发配网数据。对服务器10b来说,可以接收多个蓝牙网关10a各自上报的其所探测到的未配网的蓝牙设备的信息,并针对被探测到的每个未配网的蓝牙设备,为该未配网的蓝牙设备分配配网数据,并将配网数据下发给探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关,以供探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关对该未配网的蓝牙设备进行配网操作。在该实施方式中,服务器10b根据各蓝牙网关10a的请求为其所探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据。

[0059] 在上述两个可选实施方式中,蓝牙网关10a上报的其所探测到的未配网的蓝牙设备的信息可以包括该蓝牙设备的标识信息,例如通用唯一识别码(Universally Unique Identifier,UUID),可选地,还可以包括蓝牙网关10a探测到的该蓝牙设备的信号强度信息,例如接收信号的强度指示(Received SignalStrength Indicator,RSSI)。当然,UUID包

含了Product ID,Mac地址等。其中,Product ID标识可标识蓝牙设备的类型、能力等信息。对服务器10b来说,可根据各蓝牙网关10a上报的其所探测到的未配网的蓝牙设备的信息识别被探测到的未配网的蓝牙设备。

[0060] 在上述或下述实施例中,未配网的蓝牙设备在做好入网准备时,可以以广播的方式通知其附近的蓝牙网关。可选地,如果未配网的蓝牙设备支持PB-ADV承载层,则可以对外广播信标(Beacon)信号;如果未配网的蓝牙设备使用的是PB-GATT承载层,则可以发送可连接的广播数据包。蓝牙网关10a接收到信标信号或广播数据包时,可以确定探测到发送该信标信号或广播数据包的蓝牙设备,并可确定该蓝牙设备已经做好准备,可以为其启动配网流程。

[0061] 在上述或下述实施例中,用户可以向蓝牙网关10a发出探测指令。对蓝牙网关10a来说,可响应于用户发出的探测指令,探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。

[0062] 可选地,用户可以向蓝牙Mesh网络10中的所有蓝牙网关10a分别发出探测指令,以控制所有蓝牙网关10a探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。例如,在蓝牙Mesh网络10部署完成后刚启动时,可能需要所有蓝牙网关10a分别探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,此时用户可以向蓝牙Mesh网络10中的所有蓝牙网关10a分别发出探测指令。

[0063] 可选地,用户也可以向蓝牙Mesh网络10中的部分蓝牙网关10a发出探测指令,以控制这部分蓝牙网关10a探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。例如,在家庭住宅环境中,用户在某个位置增加了新的蓝牙灯,而其它位置的蓝牙设备并未发生变化,在这种情况下,用户可以只向与该新增的蓝牙灯相距最近的一个蓝牙网关10a发出探测指令,触发该蓝牙网关10a对其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备即可,可以节约蓝牙网关的资源。

[0064] 在本实施例中,蓝牙网关10a可以具有触控屏幕,则用户可以采用触发方式或手写方式向蓝牙网关发出探测指令。或者,蓝牙网关10a支持语音输入,则用户可以采用语音方式向蓝牙网关发出探测指令。例如,用户可以说“请开始探测”。

[0065] 除用户触发之外,蓝牙网关10a也可以按照预先配置的探测方案自动探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。例如,蓝牙网关10a可以周期性探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。或者,蓝牙网关10a可以在设定的探测时间到达时,开始探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。或者,蓝牙网关10a也可以在探测到设定的触发事件时,开始探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。所述触发事件可以是开机事件,激活事件,或者用户事件等。

[0066] 在上述或下述实施例中,各蓝牙网关10a在其信号覆盖范围内可能探测到一个未配网的蓝牙设备,也可能探测到多个未配网的蓝牙设备,也有可能未探测到任何未配网的蓝牙设备。另外,各蓝牙网关10a可以在同一时间探测各自信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,或者也可以在不同时间探测各自信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。再者,不论各蓝牙网关10a是在同一时间还是在不同时间探测各自信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备,由于各蓝牙网关10a的处理能力不同,各蓝牙网关10a向服务器10b上报其所探测到的未配网的蓝牙设备的信息的时间一般会不同。相应地,服务器10b可能会先后接收到各蓝牙网关10a上报的其所探测到的未配网的蓝牙设备的信息。

[0067] 再有,因为应用场景的不同,在一些蓝牙Mesh网络10中,多个蓝牙网关10a的信号覆盖范围不会重叠;而在另一些蓝牙Mesh网络10中,多个蓝牙网关10a的信号覆盖范围可能

存在重叠。对于多个蓝牙网关10a的信号覆盖范围存在重叠的情况,处于重叠区域内的未配网的蓝牙设备可能会被两个甚至更多的蓝牙网关10a检测到,这样同一未配网的蓝牙设备的信息会被两个甚至更多的蓝牙网关10a上报给服务器10b。相应地,服务器10b可能会先后接收到两个甚至多个蓝牙网关10a上报的同一未配网的蓝牙设备的信息。

[0068] 考虑到同一未配网的蓝牙设备可能会被两个甚至多个蓝牙网关10a探测到的情况,在本申请一些实施例中,针对被探测到的每个未配网的蓝牙设备,服务器10b在将该未配网的蓝牙设备的配网数据下发给探测到该未配网的蓝牙设备的过程中,首先,确定至少一个探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关,然后从至少一个探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,接着,将该未配网的蓝牙设备的配网数据下发给目标蓝牙网关,从而由该目标蓝牙网关对该未配网的蓝牙设备进行配网操作。其中,目标蓝牙网关是某个探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关,而其它蓝牙网关不会收到该未配网的蓝牙设备的配网数据的,这样可以避免多个蓝牙网关分别对同一未配网的蓝牙设备进行配网操作引发的配网冲突。

[0069] 可选地,服务器10b可以直接将配网数据下发给目标蓝牙网关。在这种方式中,目标蓝牙网关收到配网数据后可以确定需要根据该配网数据对探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。或者,服务器10b也可以将配网数据携带在配网指令中下发给目标蓝牙网关。在这种方式中,目标蓝牙网关收到配网指令后可获知需要对探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作,于是从配网指令中解析出配网数据,根据该配网数据对探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0070] 在一些示例性实施例中,考虑到服务器10b可能会先后接收到两个甚至多个蓝牙网关10a上报的同一未配网的蓝牙设备的信息,则服务器10b可以统计在一段时间内上报未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关的信息,以便于确定出至少一个探测到同一未配网的蓝牙设备的蓝牙网关。

[0071] 在一可选实施方式中,针对被探测到的每个未配网的蓝牙设备,服务器10b可以在接收到第一蓝牙网关上报的该未配网的蓝牙设备的信息时,可以计时器,该计时器负责对设定的计时时长进行计时;然后,在计时器计时期间,等待接收其它蓝牙网关上报的该未配网的蓝牙设备的信息。若在计时器计时期间接收到其它蓝牙网关上报的该未配网的蓝牙设备的信息,则第一蓝牙网关和其它蓝牙网关均属于上述至少一个探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关,服务器10b可以从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关。若在计时器计时期间未接收到其它蓝牙网关上报的该未配网的蓝牙设备的信息,则只有第一蓝牙网关属于上述至少一个探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关,服务器10b可以将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。其中,第一蓝牙网关是首个上报该未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关。

[0072] 在上述可选实施方式中,计时器的计时时长可以根据应用场景以及用户体验等因素适应性设定。该计时时长不适合太长,否则会降低配网效率,降低用户体验;该计时时长也不合适太短,否则不利于确定出探测到同一未配网的蓝牙设备的其它蓝牙网关。在一些应用场景中,计时器的计时时长可设定为1s,但不限于此。

[0073] 可选地,服务器10b在从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关时,可以采用但不限于以下方式:

[0074] 方式1:服务器10b可以根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关探测到的未配网的蓝牙设备的信号强度(例如RSSI),从中选择信号强度符合信号强度要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。在该方式中,各蓝牙网关10a向服务器10b上报的未配网的蓝牙设备的信息中可以包含蓝牙网关10a探测到的未配网的蓝牙设备的信号强度,例如RSSI。基于此,在有多个蓝牙网关探测到同一未配网的蓝牙设备时,可以根据各蓝牙网关10a探测到的RSSI来选择目标蓝牙网关。例如,可以从中选择RSSI最大的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。又例如,可以从中选择RSSI位于预设RSSI范围内的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。又例如,可以从中选择RSSI大于设定的RSSI阈值的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。在该方式中,基于探测到的未配网的蓝牙设备的信号强度选择目标蓝牙网关,有利于选择信号强度更强的蓝牙网关,有利于提高配网操作中的通信质量,提高配网操作的成功概率。

[0075] 方式2:服务器10b可以根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关的优先级,从中选择优先级符合优先级要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。在该方式中,预先为各蓝牙网关10a配置优先级,例如可以分为主网关、一级从网关、二级从网关等。基于此,在有多个蓝牙网关探测到同一未配网的蓝牙设备时,可以优先选择优先级较高的蓝牙网关作为目标蓝牙网关,以对该未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0076] 值得说明的是,除了单独根据蓝牙网关探测到的未配网蓝牙设备的信号强度或单独根据蓝牙网关之间的优先级来选择目标蓝牙网关之外,还可以将两者结合用来选择目标蓝牙网关。

[0077] 在另一些示例性实施例中,服务器10b可能会先后接收到两个甚至多个蓝牙网关10a上报的同一未配网的蓝牙设备的信息。针对被探测到的每个未配网的蓝牙设备,服务器10b可以在接收到第一蓝牙网关上报的该未配网的蓝牙设备的信息时,直接将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关,并将该未配网的蓝牙设备的配网数据下发给该目标蓝牙网关;其中,第一蓝牙网关是首个上报该未配网的蓝牙设备的信息的蓝牙网关。这种方式可以及时将配网数据下发给探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关,有利于该蓝牙网关及时对该未配网的蓝牙设备进行配网操作,有利于提高配网效率。其中,在识别到第一蓝牙网关之后,服务器10b可以根据各蓝牙网关10a上报的未配网的蓝牙设备的信息,继续识别与第一蓝牙网关探测到同一未配网的蓝牙设备的其它蓝牙网关。

[0078] 可选地,在上述各实施例或实施方式中,若目标蓝牙网关配网成功,则可以忽略其它蓝牙网关;若目标蓝牙设备配网失败,则可以继续从其它蓝牙网关中选择新的目标蓝牙网关。在从其它蓝牙网关中选择新的目标蓝牙网关时,可以根据其它蓝牙网关上报信息的先后顺序进行选择,或者可以根据其它蓝牙网关探测到的同一未配网的蓝牙设备的RSSI的大小进行选择,或者也可以根据其它蓝牙网关的优先级进行选择。

[0079] 本实施例提供的蓝牙Mesh网络可广泛应用在多个应用场景中。下面示例性给出几种可部署本实施例提供的蓝牙Mesh网络的应用场景:

[0080] 例如,在楼宇自动化场景中,可按需在楼宇中部署多个蓝牙网关10a,例如每个楼层部署一个蓝牙网关10a主要负责探测所在楼层中未配网的蓝牙设备,并在云端部署服务器10b,通过多个蓝牙网关10a与服务器10b的配合,可以将整个楼宇中的蓝牙灯、蓝牙开关、蓝牙插座、蓝牙空调、蓝牙门禁、蓝牙报警器、蓝牙摄像头等各种蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络,实现照明、供暖/制冷、安全防护等自动化控制。在接入蓝牙Mesh网络之后,楼宇内的数

十个、数百个或是上千个蓝牙设备(例如蓝牙灯、蓝牙开关、蓝牙空调、蓝牙报警器)都可以可靠、安全的彼此通信,传输信息。

[0081] 又例如,在许多工业领域,为了提高生产效率和保证生产安全,一般需要采集诸多信息,例如,炼胶中需要采集密炼机的温度、压力、运行状态等信息,煤矿中需要采集瓦斯浓度、通风状态等信息。在这些工业场景中,可以布设蓝牙传感器采集所需的信息,另外还可以布设蓝牙报警器、蓝牙摄像头等监控设备。为了更好的管理这些蓝牙传感器、蓝牙报警器、蓝牙摄像头等蓝牙设备,可以按需部署多个蓝牙网关10a,并在云端部署服务器10b,通过多个蓝牙网关10a与服务器10b的配合,可以将整个工业场景中的蓝牙传感器、蓝牙报警器、蓝牙摄像头等蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络,实现信息采集、监控等自动化控制。相比于无线传感器网络,蓝牙Mesh网络可以满足工业领域严格的可靠性,可扩展性和安全性要求,而且还具有成本低,效率高等优势。

[0082] 除了以上系统实施例,本申请还提供一些方法实施例,分别从蓝牙网关和服务器的角度描述了蓝牙Mesh网络的配网过程。

[0083] 图2为本申请另一示例性实施例提供的一种蓝牙Mesh网络的配网方法的流程示意图。该方法主要从蓝牙网关的角度描述蓝牙Mesh网络的配网过程。由于蓝牙Mesh网络中各蓝牙网关的工作原理相同或类似,故在该实施例中以一个蓝牙网关为例进行描述。如图2所示,该方法包括以下步骤:

[0084] 201、蓝牙Mesh网络中的蓝牙网关探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。

[0085] 202、将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给蓝牙Mesh网络中的服务器,以供服务器为该探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据。

[0086] 203、在接收到服务器下发的配网数据的情况下,根据配网数据对上述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0087] 在本实施例中,蓝牙网关主要负责探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。

[0088] 可选地,未配网的蓝牙设备在做好入网准备时,可以以广播的方式通知其附近的蓝牙网关。可选地,如果未配网的蓝牙设备支持PB-ADV承载层,则可以对外广播信标(Beacon)信号;如果未配网的蓝牙设备使用的是PB-GATT承载层,则可以发送可连接的广播数据包。基于此,蓝牙网关在接收到信标信号或广播数据包时,可以确定探测到发送该信标信号或广播数据包的蓝牙设备,并可确定该蓝牙设备已经做好准备,可以为其启动配网流程。

[0089] 在一些示例性实施例中,用户可以向蓝牙网关发出探测指令。对蓝牙网关来说,可响应于用户发出的探测指令,探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。该实施例的详细实现可参见上述实施例的描述,在此不再赘述。

[0090] 除用户触发之外,蓝牙网关也可以按照预先配置的探测方案自动探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。例如,蓝牙网关可以周期性探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。或者,蓝牙网关可以在设定的探测时间到达时,开始探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。或者,蓝牙网关也可以在探测到设定的触发事件时,开始探测其信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。所述触发事件可以是开机事件,激活事件,或者用户事件等。

[0091] 在本实施例中,蓝牙网关与蓝牙Mesh网络中的服务器相互配合,授权未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络中。蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备时,将探测到的未配网的

蓝牙设备的信息上报给服务器,以供服务器为该探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据。服务器为该探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据后,可以将该配网数据下发给某个探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关。

[0092] 考虑到探测到该未配网的蓝牙设备的蓝牙网关可能有多个,服务器可以从中选择一个作为目标蓝牙网关,用来负责该未配网的蓝牙设备的配网操作。因此,蓝牙网关向服务器上报探测到的未配网的蓝牙设备的信息之后,有可能接收到服务器下发的配网数据,也有可能接收不到服务器下发的配网数据。当接收到服务器下发的配网数据时,蓝牙网关可以根据接收到的配网数据对探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。

[0093] 可选地,蓝牙网关可以接收服务器直接下发的配网数据。或者,蓝牙网关也可以接收服务器下发的配网指令,从该配网指令中解析出配网数据。

[0094] 图3a为本申请又一示例性实施例提供的另一种蓝牙Mesh网络的配网方法的流程示意图。该实施例主要从蓝牙Mesh网络中服务器的角度描述配网流程。服务器主要负责为蓝牙网关探测到的未配网的蓝牙设备分配和下发配网数据。对被探测到的每个未配网的蓝牙设备来说,服务器为其分配和下发配网数据的过程均相同或相似,故本实施例中以被探测到的某个未配网的蓝牙设备为例进行说明。为便于描述,将被探测到的某个未配网的蓝牙设备称为目标蓝牙设备。如图3a所示,该方法包括:

[0095] 301、接收蓝牙Mesh网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,该目标蓝牙设备是被至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备。

[0096] 302、从至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,并为目标蓝牙设备分配配网数据。

[0097] 303、将配网数据下发至目标蓝牙网关,以供目标蓝牙网关对目标蓝牙设备进行配网操作。

[0098] 在蓝牙Mesh网络中,包括多个蓝牙网关,并且多个蓝牙网关的信号覆盖范围可能存在重叠,也可能不存在重叠。因此,对目标蓝牙设备来说,服务器会接收到至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息。服务器一方面为目标蓝牙设备分配配网数据,另一方面从至少一个探测到该目标蓝牙设备的蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,然后将该目标蓝牙设备的配网数据下发给目标蓝牙网关,从而由该目标蓝牙网关对该目标蓝牙设备进行配网操作。其中,目标蓝牙网关是某个探测到该目标蓝牙设备的蓝牙网关,这样可以避免多个蓝牙网关分别对目标蓝牙设备进行配网操作引发的配网冲突。

[0099] 值得说明的是,在步骤302中,并不限定两个动作的执行顺序,两个动作可以顺序执行,也可以并行执行。

[0100] 在一些示例性实施例中,上述步骤301的一种实施方式包括:在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,启动计时器;在计时器计时期间,继续接收其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息;其中,第一蓝牙网关是首个上报所述目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。相应地,步骤302的一种实施方式包括:若在计时器计时期间接收到其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定所述目标蓝牙网关;若在计时器计时期间未接收到其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0101] 在上述可选实施方式中,计时器的计时时长可以根据应用场景以及用户体验等因

素适应性设定。该计时时长不适合太长,否则会降低配网效率,降低用户体验;该计时时长也不合适太短,否则不利于确定出探测到同一未配网的蓝牙设备的其它蓝牙网关。在一些应用场景中,计时器的计时时长可设定为1s,但不限于此。

[0102] 进一步可选地,上述从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关的实施方式包括:

[0103] 根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关探测到目标蓝牙设备的信号强度,从中选择信号强度符合信号强度要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关;或者

[0104] 根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关的优先级,从中选择优先级符合优先级要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0105] 在另一些示例性实施例中,上述步骤301的一种实施方式包括:在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息之后,可以继续根据后续接收到的未配网的蓝牙设备的信息识别探测到目标蓝牙设备的其它蓝牙网关。相应地,在步骤302中,可以在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,直接将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。在该实施方式中,第一蓝牙网关也是指首个上报目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。由于在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,直接将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关,后续识别其它探测到目标蓝牙设备的其它蓝牙网关的操作不会影响配网数据的下发,所以无需启动计时器,服务器可以按序识别出所有探测到目标蓝牙设备的其它蓝牙网关。

[0106] 图3b为本申请又一示例性实施例提供的一种蓝牙Mesh网络的示意图。如图3b所示,该蓝牙Mesh网络部署在一个3层楼的家庭住宅中,该家庭住宅的客厅在1楼,客厅中布置了客厅网关(主网关)和客厅灯;2楼布置有二楼灯;3楼布置了三楼网关(次网关)和三楼灯。其中,二楼灯同时靠近客厅网关和三楼网关,客厅网关可以同时扫描到客厅灯和二楼灯,三楼网关可以同时扫描到三楼灯和二楼灯。下面结合图3c所示流程图分别描述客厅灯、三楼灯以及二楼灯在多网关场景下的配网过程。

[0107] 在图3c中,步骤311-313描述客厅灯的配网过程;步骤314-316描述三楼灯的配网过程;步骤317-321描述二楼灯的配网过程。本实施例对三个配网过程的先后顺序不做限定,图3c中示出的先后顺序仅为一种示例。

[0108] 311、客厅网关接收到客厅灯发送的广播数据包,确定探测到客厅灯。该广播数据包中携带有客厅灯的UUID等信息。

[0109] 312、客厅网关上报客厅灯的信息给云端服务器(在图3c中简称为云端)。客厅灯的信息包括客厅灯的UUID以及RSSI,但不限于此。

[0110] 313、云端服务器接收到客厅网关上报的客厅灯的信息后,等待设定时长,例如1s;由于三楼网关与客厅灯离得比较远,超过了三楼网关的蓝牙信号覆盖范围,故在等待期间未接收到三楼网关上报的客厅灯的信息,于是,在等待结束后,云端服务器向客厅网关下发配网指令,以指示客厅网关对客厅灯进行配网操作。该配网指令中携带有云端服务器为客厅灯分配的配网数据。

[0111] 314、三楼网关接收到三楼灯发送的广播数据包,确定探测到三楼灯。该广播数据包中携带有三楼灯的UUID等信息。

[0112] 315、三楼网关上报三楼灯的信息给云端服务器。三楼灯的信息包括三楼灯的UUID以及RSSI,但不限于此。

[0113] 316、云端服务器接收到三楼网关上报的三楼灯的信息后,等待设定时长,例如1s;由于客厅网关与三楼灯离得比较远,超过了客厅网关的蓝牙信号覆盖范围,故在等待期间未接收到客厅网关上报的三楼灯的信息,于是,在等待结束后,云端服务器向三楼网关下发配网指令,以指示三楼网关对三楼灯进行配网操作。该配网指令中携带有云端服务器为三楼灯分配的配网数据。

[0114] 317、三楼网关接收到二楼灯发送的广播数据包,确定探测到二楼灯。该广播数据包中携带有二楼灯的UUID等信息。

[0115] 318、三楼网关上报二楼灯的信息给云端服务器。二楼灯的信息包括二楼灯的UUID以及RSSI,但不限于此。

[0116] 319、客厅网关接收到二楼灯发送的广播数据包,确定探测到二楼灯。该广播数据包中携带有二楼灯的UUID等信息。

[0117] 320、客厅网关上报二楼灯的信息给云端服务器。二楼灯的信息包括二楼灯的UUID以及RSSI,但不限于此。

[0118] 321、假设云端服务器先接收到三楼网关上报的二楼灯的信息,并在接收到后等待设定时长,例如1s;若在等待时间内,接收到客厅网关上报的二楼灯的信息,则选择上报的RSSI相对较大的网关负责对二楼灯进行配网操作,将二楼灯的配网数据下发给所选择的网关;若在等待时间内,未接收到客厅网关上报的二楼灯的信息,则选择三楼网关负责对二楼灯进行配网操作。在图3c中,以向二楼灯下发配网指令为例进行图示。

[0119] 当然,云端服务器也有可能先接收到客厅网关上报的二楼灯的信息,后接收到三楼网关上报的二楼灯的信息,其处理过程与上述步骤321类似,不再赘述。

[0120] 另外,在步骤321中,除了根据RSSI来选择网关之外,还可以根据网关的优先级,例如可以优先选择主网关。

[0121] 在本实施例中,通过多个蓝牙网关和云端服务器互动实现的蓝牙Mesh网络的配网过程,极大的优化了用户体验,可灵活地扩展蓝牙Mesh网络配网的覆盖范围,有利于提高蓝牙Mesh网络的稳定性;另外,基于时间先后、RSSI或者网关优先级等从多蓝牙网关中进行网关选择,解决了多个网关竞争、配网冲突等问题。

[0122] 需要说明的是,上述实施例所提供方法的各步骤的执行主体均可以是同一设备,或者,该方法也由不同设备作为执行主体。比如,步骤201至步骤203的执行主体可以为设备A;又比如,步骤201和202的执行主体可以为设备A,步骤203的执行主体可以为设备B;等等。

[0123] 另外,在上述实施例及附图中的描述的一些流程中,包含了按照特定顺序出现的多个操作,但是应该清楚了解,这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行,操作的序号如201、202等,仅仅是用于区分开各个不同的操作,序号本身不代表任何的执行顺序。另外,这些流程可以包括更多或更少的操作,并且这些操作可以按顺序执行或并行执行。需要说明的是,本文中的“第一”、“第二”等描述,是用于区分不同的消息、设备、模块等,不代表先后顺序,也不限定“第一”和“第二”是不同的类型。

[0124] 图4a为本申请又一示例性实施例提供的一种配网装置的结构示意图。该配网装置可作为蓝牙Mesh网络中蓝牙网关的一个功能模块实现,或者也可以作为独立设备但与蓝牙网关通信连接。如图4a所示,该装置包括:探测模块41、上报模块42、接收模块43以及配网模块44。

- [0125] 探测模块41,用于探测蓝牙网关的信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备;
- [0126] 上报模块42,用于将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给蓝牙Mesh网络中的服务器,以供服务器为该探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;
- [0127] 接收模块43,用于接收服务器下发的所述配网数据;
- [0128] 配网模块44,用于在接收模块43接收到服务器下发的配网数据的情况下,根据配网数据对探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。
- [0129] 可选地,配网模块44具体用于将配网数据转发给所探测到的未配网的蓝牙设备,以供所探测到的未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络。
- [0130] 在一些示例性实施例中,探测模块41具体用于:响应于用户发出的探测指令,探测蓝牙网关的信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。
- [0131] 以上描述了配网装置的内部功能和结构,实际中,该配网装置可实现为蓝牙网关,该蓝牙网关适用于前述实施例提供的蓝牙Mesh网络。如图4b所示,该蓝牙网关包括:存储器401、处理器402以及通信组件403。
- [0132] 存储器401,用于存储计算机程序,并可被配置为存储其它各种数据以支持在蓝牙网关上的操作。这些数据的示例包括用于在蓝牙网关上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。
- [0133] 处理器402,与存储器401耦合,用于执行存储器401中的计算机程序,以用于:
- [0134] 探测蓝牙网关的信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备;
- [0135] 通过通信组件403将探测到的未配网的蓝牙设备的信息上报给所述蓝牙Mesh网络中的服务器,以供所述服务器为所述探测到的未配网的蓝牙设备分配配网数据;以及
- [0136] 在所述通信组件403接收到所述服务器下发的所述配网数据的情况下,根据所述配网数据对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作。
- [0137] 可选地,处理器402在对所述探测到的未配网的蓝牙设备进行配网操作时,具体用于:将配网数据转发给所探测到的未配网的蓝牙设备,以供所探测到的未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络。
- [0138] 在一些示例性实施例中,处理器402具体用于:响应于用户发出的探测指令,探测蓝牙网关的信号覆盖范围内未配网的蓝牙设备。
- [0139] 进一步,如图4b所示,该蓝牙网关还包括:显示器404、电源组件405、音频组件406等其它组件。图4b中仅示意性给出部分组件,并不意味着蓝牙网关只包括图4b所示组件。
- [0140] 本实施例提供的蓝牙网关,与服务器相配合可形成新型的蓝牙Mesh网络,并且与服务器相互配合可授权未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络中,便于灵活地扩展蓝牙Mesh网络配网的覆盖范围,克服了现有蓝牙Mesh网络存在的配网覆盖范围受限的缺陷。
- [0141] 相应地,本申请实施例还提供一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,计算机程序被执行时能够实现上述方法实施例中可由蓝牙网关执行的各步骤。
- [0142] 图5a为本申请又一示例性实施例提供的另一种配网装置的结构示意图。该配网装置可作为蓝牙Mesh网络中服务器的一个功能模块实现,或者也可以作为独立设备但与服务器通信连接。如图5a所示,该装置包括:接收模块51、确定模块52、分配模块53以及下发模块54。
- [0143] 接收模块51,用于接收蓝牙Mesh网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的

信息,该目标蓝牙设备是被至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备。

[0144] 确定模块52,用于从至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关。

[0145] 分配模块53,用于为目标蓝牙设备分配配网数据。

[0146] 下发模块54,用于将配网数据下发至目标蓝牙网关,以供目标蓝牙网关对目标蓝牙设备进行配网操作。

[0147] 在一些示例性实施例中,接收模块51具体用于:在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,启动计时器;在计时器计时期间,继续接收其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息;其中,第一蓝牙网关是首个上报目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。相应地,确定模块52具体用于:若在计时器计时期间接收到其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关;若在计时器计时期间未接收到其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0148] 进一步可选地,确定模块52在从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关时,具体用于:

[0149] 根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关探测到目标蓝牙设备的信号强度,从中选择信号强度符合信号强度要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关;或者

[0150] 根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关的优先级,从中选择优先级符合优先级要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0151] 在另一些示例性实施例中,接收模块51具体用于:在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息之后,继续根据后续接收到的未配网的蓝牙设备的信息识别探测到目标蓝牙设备的其它蓝牙网关。相应地,确定模块52具体用于:在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,直接将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0152] 以上描述了配网装置的内部功能和结构,实际中,该配网装置可实现为服务器,该服务器适用于前述实施例提供的蓝牙Mesh网络。如图5b所示,该蓝牙网关包括:存储器501、处理器502以及通信组件503。

[0153] 通信组件503,用于接收蓝牙Mesh网络中至少一个蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,该目标蓝牙设备是被至少一个蓝牙网关探测到未配网的蓝牙设备。

[0154] 存储器501,用于存储计算机程序,并可被配置为存储其它各种数据以支持在服务器上的操作。这些数据的示例包括用于在服务器上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。

[0155] 处理器502,与存储器501耦合,用于执行存储器501中的计算机程序,以用于:

[0156] 从至少一个蓝牙网关中确定目标蓝牙网关,并为目标蓝牙设备分配配网数据;

[0157] 通过通信组件503将配网数据下发至目标蓝牙网关,以供目标蓝牙网关对目标蓝牙设备进行配网操作。

[0158] 在一些示例性实施例中,处理器502还用于:在通信组件503接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,启动计时器。通信组件503还用于:在计时器计时期间,继续接收其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息;其中,第一蓝牙网关是首个上报目标蓝牙设备的信息的蓝牙网关。相应地,处理器502具体用于:若通信组件503在计时器计时期间接收到其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息,从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关;若通信组件503在计时器计时期间未接收到其它蓝牙网关上报的目标蓝牙设

备的信息,将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0159] 进一步可选地,处理器502在从第一蓝牙网关和其它蓝牙网关中确定目标蓝牙网关时,具体用于:

[0160] 根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关探测到目标蓝牙设备的信号强度,从中选择信号强度符合信号强度要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关;或者

[0161] 根据第一蓝牙网关和其它蓝牙网关的优先级,从中选择优先级符合优先级要求的蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0162] 在另一些示例性实施例中,通信组件503具体用于:在接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息之后,继续根据后续接收到的未配网的蓝牙设备的信息识别探测到目标蓝牙设备的其它蓝牙网关。相应地,处理器502具体用于:在通信组件503接收到第一蓝牙网关上报的目标蓝牙设备的信息时,直接将第一蓝牙网关作为目标蓝牙网关。

[0163] 进一步,如图5b所示,该服务器还包括:电源组件505等其它组件。图5b中仅示意性给出部分组件,并不意味着服务器只包括图5b所示组件。

[0164] 本实施例提供的服务器,与多个蓝牙网关相配合可形成新型的蓝牙Mesh网络,并且与多个蓝牙网关相互配合可授权未配网的蓝牙设备接入蓝牙Mesh网络中,便于灵活地扩展蓝牙Mesh网络配网的覆盖范围,克服了现有蓝牙Mesh网络存在的配网覆盖范围受限的缺陷。

[0165] 相应地,本申请实施例还提供一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,计算机程序被执行时能够实现上述方法实施例中可由服务器执行的各步骤。

[0166] 上述图4b和图5b中的存储器可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0167] 上述图4b和图5b中的通信组件被配置为便于通信组件所在设备和其他设备之间有线或无线方式的通信。通信组件所在设备可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0168] 上述图5b中的显示器包括屏幕,其屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。

[0169] 上述图4b和图5b中的电源组件,为电源组件所在设备的各种组件提供电力。电源组件可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为电源组件所在设备生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0170] 上述图5b中的音频组件,可被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件包括一个麦克风(MIC),当音频组件所在设备处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识

别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器或经由通信组件发送。在一些实施例中,音频组件还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0171] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0172] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0173] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0174] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0175] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0176] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0177] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0178] 还需要说明的是,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、商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、商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、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0179] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

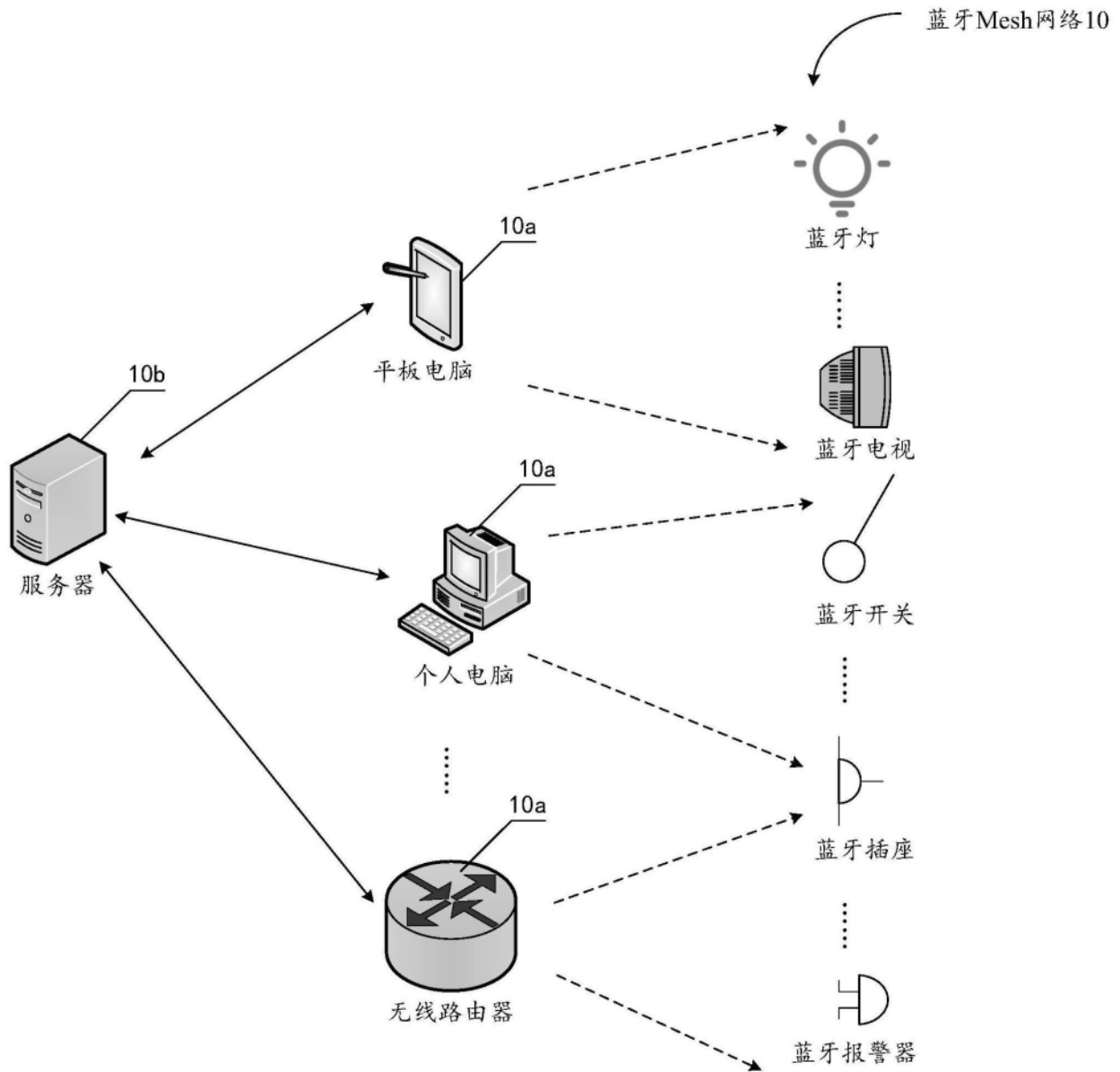


图1

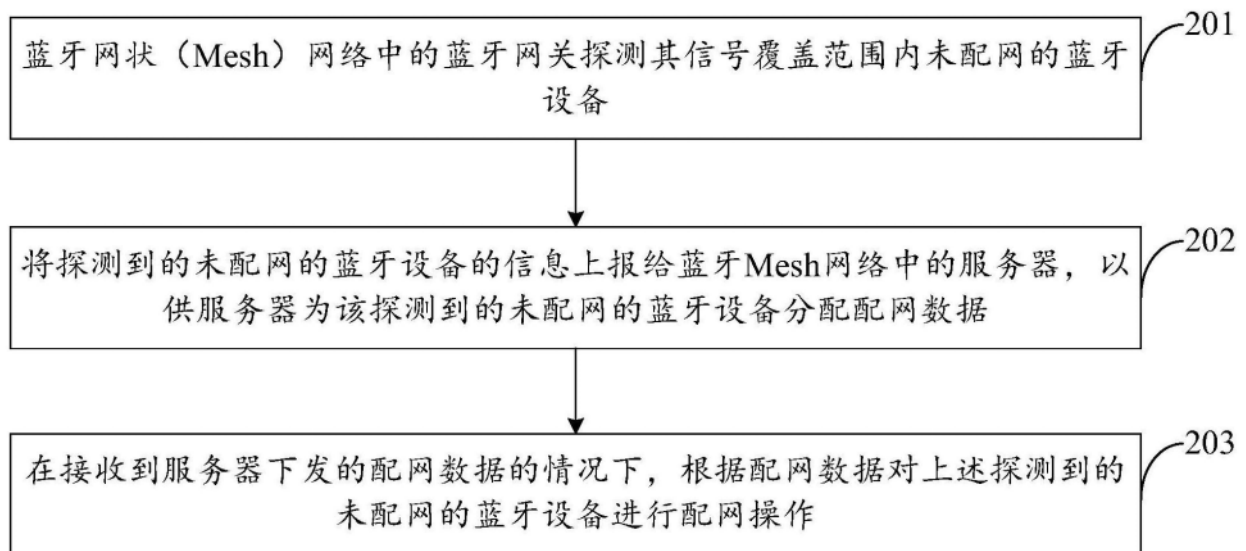


图2

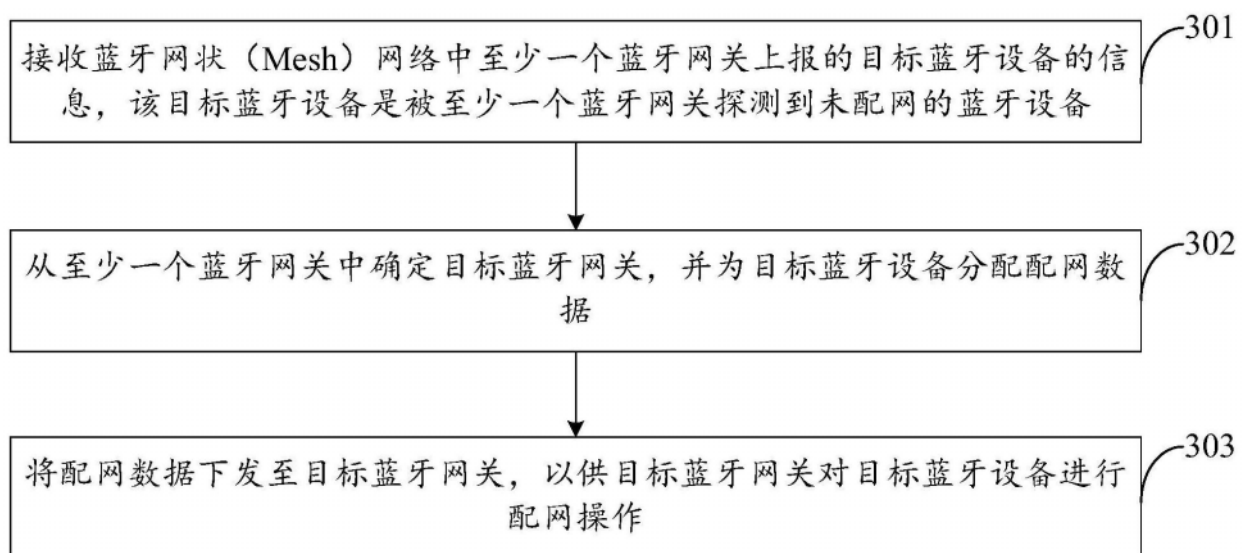


图3a

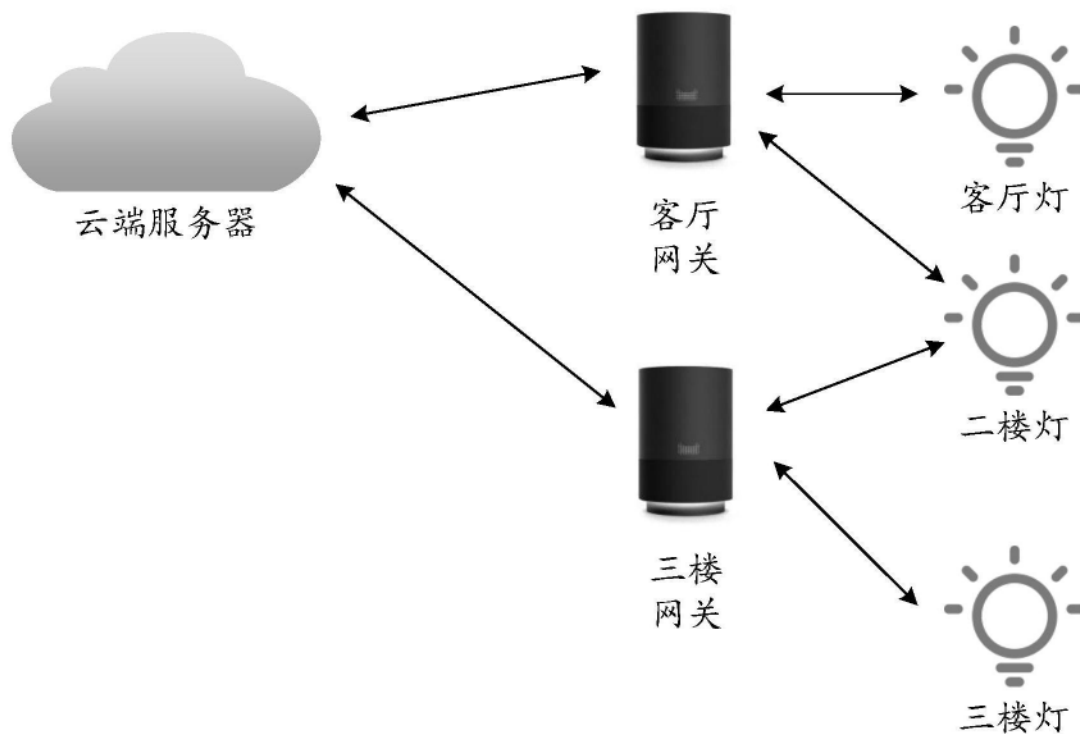


图3b

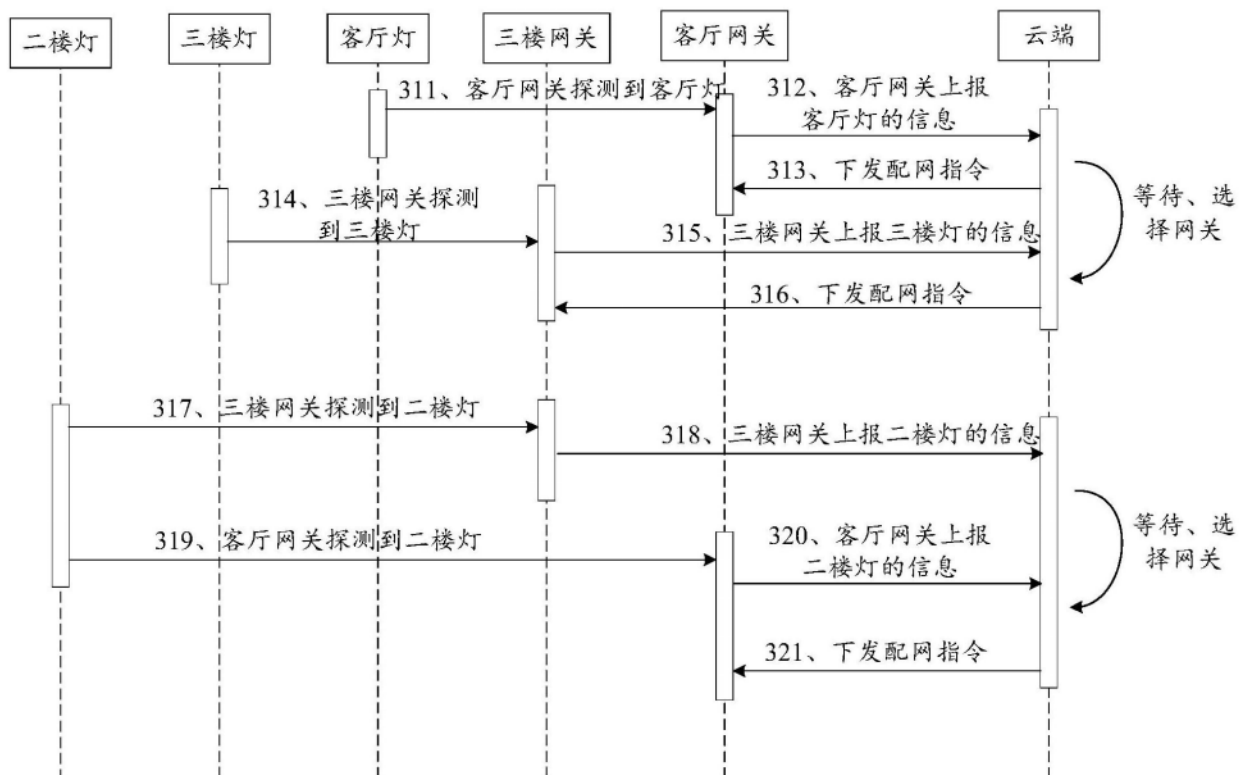


图3c

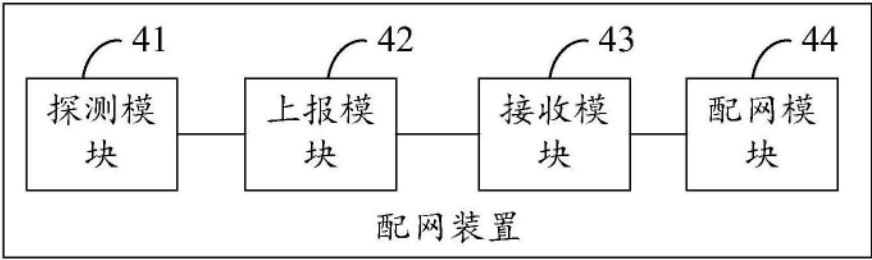


图4a

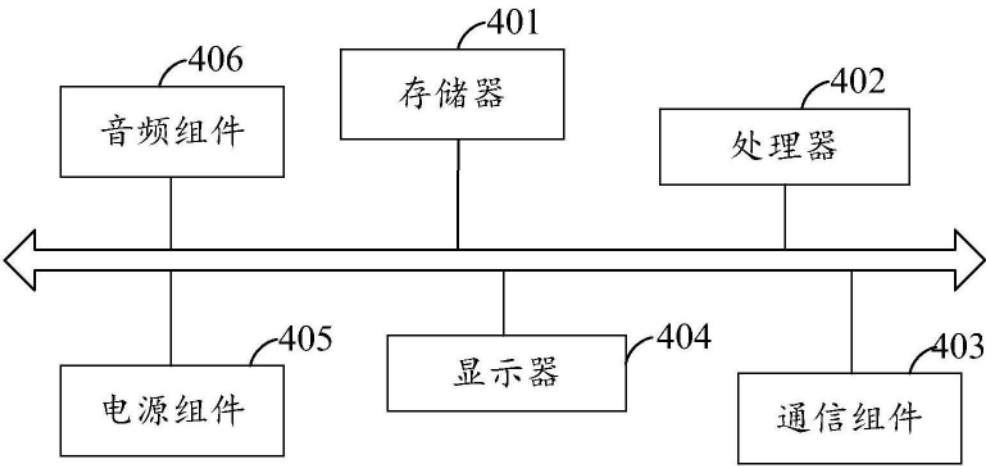


图4b

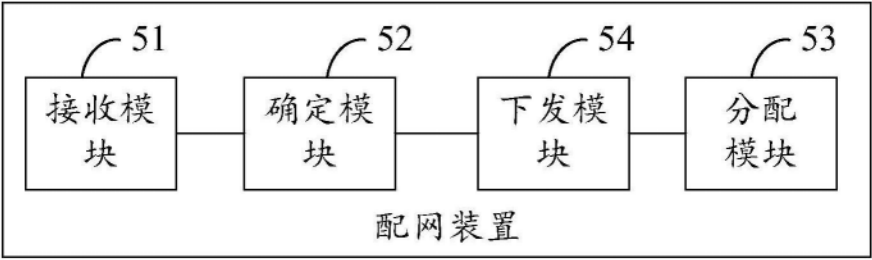


图5a

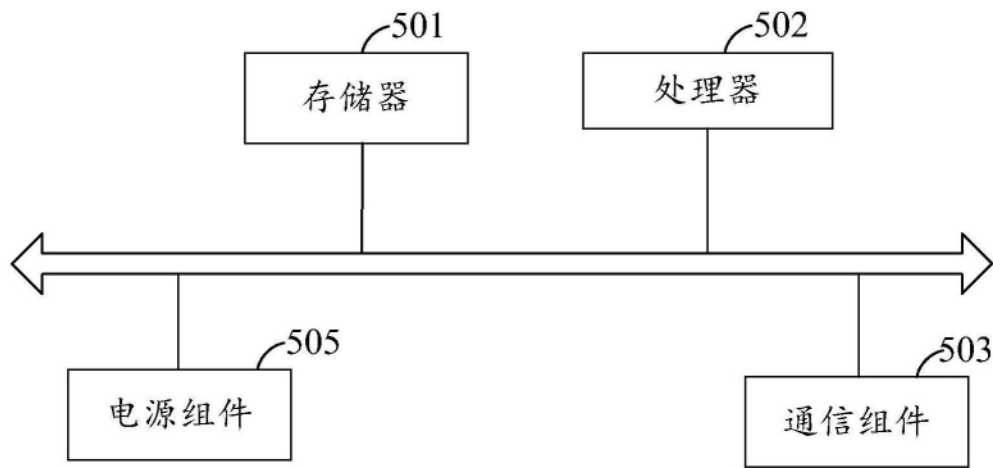


图5b