



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112073920 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 26

(21) 申请号 202010966516.7

H04W 76/14 (2018.01)

(22) 申请日 2020.09.15

H04W 84/18 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112073920 A

H04L 61/5014 (2022.01)

H04L 61/5007 (2022.01)

H04L 101/622 (2022.01)

(43) 申请公布日 2020.12.11

(56) 对比文件

(73) 专利权人 杭州萤石软件有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区丹枫路
399号2号楼B楼302室

US 2006045066 A1,2006.03.02

CN 107222903 A,2017.09.29

审查员 杜东振

(72) 发明人 苗永只 金静阳 邵峰 杜卫然

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
专利代理师 谢安昆 宋志强

(51) Int. Cl.

H04W 4/06 (2009.01)

H04W 4/80 (2018.01)

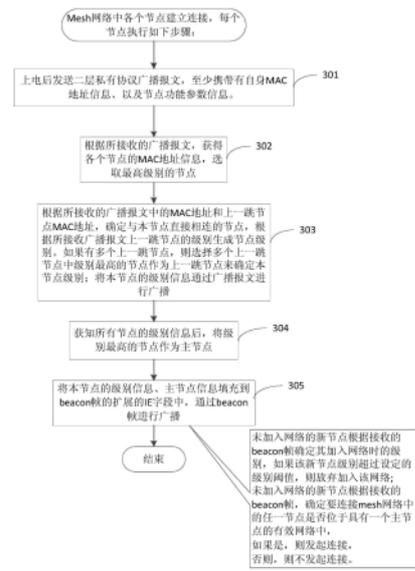
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种无线网络网络节点的组网方法、网络节点设备

(57) 摘要

本申请公开了一种无线网络网络节点的组网方法,无线网络mesh网络中的每个节点:接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取最高级别的节点;根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并向无线网络mesh网络中各个节点广播本节点级别信息;根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点。本申请使得网络中形成了主节点和从节点的模式,由于网络中具有主节点,方便了mesh网络的管理,解决了mesh网络天生的缺陷,防止mesh网络组成一个无效网络。



1. 一种无线网络网络节点的组网方法,其特征在于,无线网络mesh网络中的每个节点:
本节点接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,

根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取出最高级别的节点;

根据所述私有协议报文转发路径的跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并向无线网络mesh网络中各个节点广播所确定的本节点级别信息,其中,所述级别信息为用于表征级别高低的级别值,所述跳转信息包括所述私有协议报文在转发路径上所经节点的地址信息,用于通过统计来自于最高级别节点的广播报文的总跳数来确定节点的级别;

获取各个节点级别信息后,确定用于对网络中各个节点进行管理的主节点,

其中,

所述根据所接收广播报文上一跳节点的级别信息,确定本节点级别,包括,

根据所接收的广播报文中的地址信息和上一跳节点的地址信息,判断本节点是否与上一跳节点直接相连,如果是,则

在仅有一个上一跳节点时,则根据上一跳节点的级别,为本节点级别赋予用于表征低于上一跳节点级别的级别值;

如果有多个上一跳节点时,选择多个上一跳节点中级别最高的节点作为上一跳节点,为本节点级别赋予用于表征低于上一跳节点级别的级别值。

2. 如权利要求1所述的组网方法,其特征在于,所述按照选取策略,选取出最高级别的节点,包括,

将具有动态主机配置协议服务器DHCP server能力的节点作为最高级别节点;或者

将网络入口节点MPP节点作为最高级别节点;或者

如果mesh网络包含多个MPP节点,则以接口类型来选举最高级别节点,其中,接口类型优先级从高到低依次为:千兆及以上有线接口、千兆以下的有线接口、无线接口;或者,

如果网络中包含多个MPP节点,且接口类型相同,则Mesh网络中出现多个最高级别节点;

所述根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点,包括,

将级别最高的节点作为主节点,

如果级别最高的节点有多个,则根据功能参数信息选择其中一个节点作为主节点,其余作为从节点。

3. 如权利要求1所述的组网方法,其特征在于,该方法还包括,

每个节点上电后广播私有协议报文,该报文至少携带有本节点自身地址信息、以及功能参数信息;

选取出最高级别的节点后,赋以该节点的级别信息为用于表征最高级别的级别值;

所述向无线网络mesh网络中各个节点广播本节点级别信息包括,将级别信息、自身地址携带在私有协议报文中进行广播。

4. 如权利要求1所述的组网方法,其特征在于,该方法还包括,将本节点的级别信息填充到beacon帧的扩展字段中,通过beacon帧进行空中广播,使得:未加入网络的新节点根据

接收的beacon帧确定其加入网络时的级别,如果该新节点级别超过设定的级别阈值,则放弃加入该网络。

5.如权利要求1所述的组网方法,其特征在于,该方法还包括,将主节点信息填充到beacon帧的扩展字段中,通过beacon帧进行空中广播,使得:

未加入网络的新节点根据接收的beacon帧,确定要连接mesh网络中的任一节点是否位于具有一个主节点的有效网络中,

如果网络有效,则发起连接,

如果网络无效,则不发起连接。

6.如权利要求1至5任一所述的组网方法,其特征在于,所述私有协议报文为广播报文,所述根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,包括,

基于来自最高级别节点的广播报文,根据该广播报文转发路径上所记录的每一跳信息,确定本节点的级别。

7.如权利要求6所述的组网方法,其特征在于,所述根据该广播报文转发路径上所记录的每一跳信息,确定本节点的级别,包括,

统计所接收的来自最高级别节点的广播报文转发路径上的跳转次数,如果来自最高级别的广播报文从不同的上一跳节点转发而来,则选择跳数最少的广播报文;

根据跳数最少的广播报文的跳转次数,在最高级别的节点级别基础上按照跳转次数赋予用于表征低于最高级别的级别值。

8.如权利要求1至5任一所述的组网方法,其特征在于,所述私有协议报文为广播报文,所述根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,包括,

根据所接收广播报文上一跳节点的级别信息,确定本节点级别。

9.一种无线网络网络节点设备,其特征在于,该设备包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至8任一所述组网方法的步骤。

10.一种无线网络系统,其特征在于,包括至少一个以上通过无线网络互连的无线网络网络节点设备,其中,每个无线网络网络节点设备:

接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,

根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取出最高级别的节点;

根据所述私有协议报文转发路径的跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并向无线网络mesh网络中各个节点广播本节点级别信息,其中,所述级别信息为用于表征级别高低的级别值;所述跳转信息包括所述私有协议报文在转发路径上所经节点的地址信息,用于通过统计来自于最高级别节点的广播报文的总跳数来确定节点的级别;

获取各个节点级别信息后,确定用于对网络中各个节点进行管理的主节点,

其中,

所述根据所接收广播报文上一跳节点的级别信息,确定本节点级别,包括,

根据所接收的广播报文中的地址信息和上一跳节点的地址信息,判断本节点是否与上一跳节点直接相连,如果是,则

在仅有一个上一跳节点时,则根据上一跳节点的级别,为本节点级别赋予用于表征低于上一跳节点级别的级别值;

如果有多个上一跳节点时,选择多个上一跳节点中级别最高的节点作为上一跳节点,为本节点级别赋予用于表征低于上一跳节点级别的级别值。

一种无线网络网络节点的组网方法、网络节点设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线网络网络(mesh)领域,特别地,涉及一种无线网络网络节点的组网方法。

背景技术

[0002] 无线网络网络(mesh)技术是一种WiFi网络组网方式,也就是网状结构网络,也称为“多跳(multi-hop)”网络。与传统星型网络拓扑不同,在mesh网络中,网络中的各种设备被视为节点,所有的节点都可互相连接,每个节点都可拥有多条连接通道,所有的节点之间形成一个整体的网络。mesh包括基于802.11s协议的mesh网络,也包括非802.11s的mesh网络。

[0003] mesh网络每个节点的地位是对等的,不存在类似AP和终端(station)这样的对立角色,从而为mesh网络组建后的网络管理、数据传输、IP地址分配、网络出口等都带来了很大的困难。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种无线网络网络节点组网方法,以实现网络中各节点逻辑关系的管理。

[0005] 本发明提供的一种无线网络网络节点的组网方法是这样实现的,无线网络mesh网络中的每个节点:

[0006] 本节点接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,

[0007] 根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取出最高级别的节点;

[0008] 根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并向无线网络mesh网络中各个节点广播本节点级别信息;

[0009] 根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点。

[0010] 较佳地,所述按照选取策略,选取出最高级别的节点,包括,

[0011] 将具有动态主机配置协议服务器DHCP server能力的节点作为最高级别节点;或者

[0012] 将网络入口节点MPP节点作为最高级别节点;或者

[0013] 如果mesh网络包含多个MPP节点,则以接口类型来选举最高级别节点,其中,接口类型优先级从高到低依次为:千兆及以上有线接口、千兆以下的有线接口、无线接口;或者,

[0014] 如果网络中包含多个MPP节点,且接口类型相同,则Mesh网络中出现多个最高级别节点;

[0015] 所述根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点,包括,

[0016] 将级别最高的节点作为主节点,

- [0017] 如果级别最高的节点有多个,则根据功能参数信息选择其中一个节点作为主节点,其余作为从节点。
- [0018] 较佳地,该方法还包括,
- [0019] 每个节点上电后广播私有协议报文,该报文至少携带有本节点自身地址信息、以及功能参数信息;
- [0020] 选取出最高级别的节点后,赋以该节点的级别信息为用于表征最高级别的级别值;
- [0021] 所述向无线网格mesh网络中各个节点广播本节点级别信息包括,将级别信息、自身地址携带在私有协议报文中进行广播。
- [0022] 较佳地,该方法还包括,将本节点的级别信息填充到beacon帧的扩展字段中,通过beacon帧进行空中广播,使得:未加入网络的新节点根据接收的beacon帧确定其加入网络时的级别,如果该新节点级别超过设定的级别阈值,则放弃加入该网络。
- [0023] 较佳地,该方法还包括,将主节点信息填充到beacon帧的扩展字段中,通过beacon帧进行空中广播,使得:
- [0024] 未加入网络的新节点根据接收的beacon帧,确定要连接mesh网络中的任一节点是否位于具有一个主节点的有效网络中,
- [0025] 如果网络有效,则发起连接,
- [0026] 如果网络无效,则不发起连接。
- [0027] 较佳地,所述私有协议报文为广播报文,
- [0028] 所述根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,包括,
- [0029] 基于来自最高级别节点的广播报文,根据该广播报文转发路径上所记录的每一跳信息,确定本节点的级别。
- [0030] 较佳地,所述根据该广播报文转发路径上所记录的每一跳信息,确定本节点的级别,包括,
- [0031] 统计所接收的来自最高级别节点的广播报文转发路径上的跳转次数,如果来自最高级别的广播报文从不同的上一跳节点转发而来,则选择跳数最少的广播报文;
- [0032] 根据跳数最少的广播报文的跳转次数,在最高级别的节点级别基础上按照跳转次数赋予用于表征低于最高级别的级别值。
- [0033] 较佳地,所述私有协议报文为广播报文,
- [0034] 所述根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,包括,
- [0035] 根据所接收广播报文上一跳节点的级别信息,确定本节点级别。
- [0036] 较佳地,所述根据所接收广播报文上一跳节点的级别信息,确定本节点级别,包括,
- [0037] 根据所接收的广播报文中的地址信息和上一跳节点的地址信息,判断本节点是否与上一跳节点直接相连,如果是,则
- [0038] 在仅有一个上一跳节点时,则根据上一跳节点的级别,为本节点级别赋予用于表征低于上一跳节点级别的级别值;

[0039] 如果有多个上一跳节点时,选择多个上一跳节点中级别最高的节点作为上一跳节点,为本节点级别赋予用于表征低于上一跳节点级别的级别值。

[0040] 本发明还提供一种无线网络网络节点设备,该设备包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一所述组网方法的步骤。

[0041] 本发明还提供一种无线网络系统,包括至少一个以上无线网络网络节点设备,所述无线网络mesh网络中的每个节点:

[0042] 接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,

[0043] 根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取出最高级别的节点;

[0044] 根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并向无线网络mesh网络中各个节点广播本节点级别信息;

[0045] 根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点。

[0046] 本发明提供的一种无线网络网络节点组网方法,通过获得网络中所有节点的级别信息,确定网络中的主节点,使得网络中的其余节点成为从节点。由于网络中具有主节点,方便了mesh网络的管理,解决了mesh网络天生的缺陷,防止mesh网络组成一个无效网络;当mesh主节点切换信道后,剩下的mesh网络便会变成一个无效mesh网络,其他从节点会自动跟随主节点切换,方便了mesh网络信道切换;通过各个节点级别信息,实现了mesh网络的拓扑结构的控制,防止mesh跳数过大,导致网络性能降低。

附图说明

[0047] 图1为mesh组网中节点级别的一种示意图。

[0048] 图2为mesh网络中各个节点组网一种流程示意图。

[0049] 图3为mesh网络中各个节点组网另一种流程示意图。

[0050] 图4为本申请组网方法应用于家居网络应用的一种组网示意图。

[0051] 图5为本申请网络节点设备的一种示意图。

具体实施方式

[0052] 为了使本申请的目的、技术手段和优点更加清楚明白,以下结合附图对本申请做进一步详细说明。

[0053] 本申请为mesh网络中的各个网络节点赋以级别信息,通过私有协议报文携带级别信息同步给各个网络节点,基于级别信息选择出一节点作为主节点,其余节点作为从节点,通过主节点对网络中各个节点进行管理。

[0054] 参见图1所示,图1为mesh组网中节点级别的一种示意图。在mesh组网中,与外网连接的网格入口节点MPP(Mesh Portal point)具有支持网关功能,可配置为具有最高的级别,其他节点的级别根据节点所连接的上一跳节点的级别确定。级别的高低可以以数值来表示,例如,数值越小,级别越高,或者反之,数值越大,级别越高。在本实施例中,以数值越小级别越高来区分各个节点的级别。例如,图1中,MPP具有最高的级别,故其级别值为0。

- [0055] 参见图2所示,图2为mesh网络中各个节点组网一种流程示意图。该组网方法包括,
- [0056] Mesh网络中各个节点建立连接后,每个节点:
- [0057] 步骤201,发送二层私有协议报文,该报文为广播报文,至少携带有自身MAC地址信息、以及节点功能参数信息,例如,是否具有动态主机配置协议服务器(DHCP server)能力,是否具有路由发现计算能力等,从而使得各个节点获得mesh网络中所有节点的信息;所述私有协议报文是基于L2层的socket连接广播报文,用于针对于已经加入mesh网络的节点进行网络内信息同步,属于建立连接后网络内通信。
- [0058] 各个节点传输广播报文的过程中,经过每个节点时,记录所经节点的MAC地址信息,即,当节点转发广播报文时,对广播报文中的信元进行改写,以记录传输过程中每一转发一次的节点地址信息,这样相当于记录了每一跳,从而使得节点接收广播报文时获得该广播报文的转发路径跳转次数。
- [0059] 步骤202,根据所接收的广播报文,获得各个节点的节点信息,选取最高级别的节点,其中,节点信息包括节点的MAC地址、功能参数;选举的策略如下:
- [0060] 1.将有动态主机配置协议服务器(DHCP server)能力的节点作为最高级别节点。例如,mesh网络是一个独立的局域网,没有网络出口,则局域网中有动态主机配置协议服务器(DHCP server)能力的节点即为最高级别节点。
- [0061] 2.将MPP节点作为最高级别节点。例如,mesh网络包含一个连接其他局域网或因特网的网络出口,例如MPP节点,则Mesh网络的网络出口节点被配置为最高级别的节点。
- [0062] 3.如果mesh网络包含多个mesh网络出口,则以网络出口的接口类型来选举最高级别节点,优先级如下:
- [0063] a) 千兆及以上有线接口
- [0064] b) 千兆以下的有线接口
- [0065] c) 无线接口
- [0066] 4.如果网络中包含多个mesh网络出口,且网络出口的接口类型相同,则Mesh网络中出现多个最高级别节点。
- [0067] 这样,按照选举策略,各个节点可分别记录MPP节点的级别值为0。
- [0068] 步骤203,根据所接收的私有协议报文转发路径的跳转信息,确定本节点的级别信息,
- [0069] 在本步骤中,较佳地,基于接收的来自最高级别节点的广播报文,根据该广播报文记录的每一跳信息,确定本节点的级别;如果来自最高级别的广播报文从不同的上一跳节点转发而来,则选择跳数少的广播报文来确定本节点级别。
- [0070] 例如,对于图1中的MP1、MP2节点而言,根据接收的来自MPP节点的广播报文,可以确定其级别值为MPP级别的基础上增加,例如,级别值为1。
- [0071] 对于MP3节点而言,该节点根据接收的来自MPP节点的广播报文所记录的每一跳信息,可以获知该广播报文从MPP节点经过MP1节点传输到本节点,共有两跳,确定其级别值为2,
- [0072] 对于MP5节点而言,该节点根据接收的来自MPP节点的广播报文,可以获知该广播报文分别由MP3、MP2转发,其中,由MP3转发的该广播报文共计3跳,由MP2转发的该广播报文共计2跳,由于MP2转发的该广播报文的总跳数小于MP3转发的该广播报文的总跳数,因此,

选择由MP2转发的该广播报文来确定MP5节点级别,故而按照该广播报文的跳数总和,确定本节点的级别值为2。

[0073] 当该节点的级别信息确定后,通过广播报文将级别信息同步给网络中的所有节点。

[0074] 上述生成级别信息的方式通过统计来自于最高级别节点的广播报文的总跳数来确定节点的级别,每个节点可以独立地确定自身级别,而无需获得上一跳节点的级别信息。

[0075] 步骤204,当获知所有节点的级别信息后,将级别最高的节点作为主节点,如果级别最高的节点有多个,则可以根据MAC地址、网络出口类型等其他参数选择其中一个节点作为主节点,其余作为从节点。这样,网络中包括一个主节点,一个以上从节点,其中,主节点管理所有从节点,包括,为从节点分配IP地址、出口MPP节点,收集网络拓扑信息等。

[0076] 步骤205,获取到本节点的级别和主节点信息后,将本节点的级别信息、主节点信息填充到beacon帧的扩展的IE字段中,通过beacon帧进行空中广播,以通知未入网的节点。

[0077] 其中,beacon帧属于WiFi的管理报文,是802.11中的一个周期帧,该报文是不基于网络连接的空中广播报文,定期向空中广播,即使还没有建立mesh网络连接,未加入mesh网络的节点也可以收到并解析该报文。

[0078] 当beacon帧被接收时,通过解析beacon帧中的扩展信息(是否包含主节点、级别)来判断是否加入这个网络,以控制网络的组建及新节点加入网络,从而实现mesh网络规模、跳数的控制。

[0079] beacon帧格式如下表所示。

IE	内容	字节长度	说明
帧类型 (Type)	00	1	控制帧, 标准协议
子类型 (Subtype)	1000	2	Beacon 帧, 标准协议
信元 ID (Element)	xxx	1	元素 ID 号, 私有协议使用 217 Element 作

[0080]

	ID)			为私有数据传输载体
	信元长度 (Element_Length)	n	2	元素携带内容长度
[0081]	同步标识编 码	xx xx xx xx xx	5	同步字段对应 ASC 码值
	取值类型 (Value type)	n	1	取值范围: 0-255, 255 表示无效 type
	时间戳 (Timestamp)	xxxxxxx	7	表示最近一次主节点诞生或选举时间点。 例如: 2019.04.01.15.49.01
	节点级别 (Node rank)	n	1	取值范围: 0-3, 255 表示无效节点级别或 出厂默认级别
	主/从节点 (Node master/slave)	n	1	主节点是 1, 从节点为 2
	mesh master	n	1	Mesh 网络中是否含有 master 节点

[0082] 一旦有新的节点加入已存在的网络时,该新节点发送携带有其MAC地址的广播报文,其他节点分别发送响应于该新节点的广播报文的广播报文,该新节点根据步骤203,得到其级别;或者,根据接收的beacon帧确定该新节点级别。如果其级别超过设定的级别阈值,则放弃加入该网络,从而使得网络拓扑跳数被控制。

[0083] 当mesh网络中包含一个主节点,可认为该mesh网络为一个有效的mesh网络。当一个新的节点想要连接一个节点A时,通过所接收的来自节点A的beacon帧获取节点A所存储的其所在网络的主节点信息,判断该节点A是否加入了一个有效的mesh网络,如果网络有效则发起连接,如果网络无效,则不发起连接。这样,可以防止mesh设备组成一个无效mesh网络。

[0084] 参见图3所示,图3为mesh网络中各个节点组网另一种流程示意图。该组网方法包括,

[0085] Mesh网络中各个节点建立连接后,每个节点:

[0086] 步骤301,上电后发送二层私有协议报文,该报文为广播报文,至少携带有自身MAC地址信息、以及节点功能参数信息,例如,是否具有动态主机配置协议服务器(DHCP server)能力,是否具有路由发现计算能力等,从而使得各个节点获得mesh网络中所有节点的信息。这样,每个mesh节点本地都有一个二层的路由表,由此路由表可以获知与本节点直接相连的节点都有哪些;

[0087] 步骤302,接收广播报文,获得各个节点的节点信息,选取最高级别的节点,选取策略与步骤202相同。

[0088] 步骤303,基于所接收的广播报文中的MAC地址,根据路由表判断本节点是否与该MAC地址的节点直接相连,如果是,则根据该广播报文上一跳节点的级别生成节点级别。如果有多个上一跳节点,则选择多个上一跳节点中最高级别的节点作为上一跳节点来确定本节点级别。当本节点级别确定后,将本节点级别信息通过广播报文同步给与该节点直接连接的节点。

[0089] 例如,对于图1中的MP1节点而言,上一跳节点的广播报文包括,来自MPP节点的广播报文,来自MP3的广播报文,通过MPP节点或者MP3转发的分别来自MP2、MP5、MP4、MP6的广播报文。由于来自MPP节点的广播报文、来自MP3的广播报文所包含上一跳的节点地址信息与广播报文中所携带的地址信息相同,故而可以确定,MP1与MPP节点、MP3节点直连,由于MPP节点具有最高级别,可以确定其级别值为MPP级别的基础上增加,例如,级别值为1。MP1节点级别确定后,将级别携带于广播报文中发送给MPP节点和MP3节点,或者网络中所有节点。

[0090] 对于MP3节点而言,上一跳节点的广播报文包括,来自MP1节点的广播报文,来自MP5的广播报文,通过MP1节点或者MP5转发的分别来自MP2、MP4、MP6、MPP的广播报文,基于这些广播报文,可以确定,MP3与MP1节点、MP5节点直连,由于该广播报文的上一跳节点包括有MP1节点,故而可以确定其级别值为MP1级别的基础上增加,确定其级别值为2,并将所确定的级别信息携带在广播报文中发送给MP3、MP5节点,或者网络中所有节点。

[0091] 类似地,对于MP5节点而言,该节点根据接收的来自MP3以及MP2节点的广播报文,或者,经MP3或MP2转发的任意一广播报文,由于该广播报文的上一跳节点为MP3和MP2节点,其中,MP2的级别高于MP3的级别,故而选择级别较高的MP3节点作为基础,可以确定其级别值为MP3级别的基础上增加,确定其级别值为2;将所确定的级别信息携带在广播报文中发送给MP3、MP2节点,或者网络中所有节点。

[0092] 上述生成级别信息的方式根据所接收广播报文上一跳节点的级别生成节点级别,对于新加入的MP节点,有利于快速确定该节点的级别。

[0093] 步骤304,获知所有节点的级别信息后,将级别最高的节点作为主节点,如果级别最高的节点有多个,则可以根据MAC地址、网络出口类型等其他参数选择其中一个节点作为主节点,其余作为从节点。这样,网络中包括一个主节点,一个以上从节点,其中,主节点管理所有从节点,包括,为从节点分配IP地址、出口MPP节点,收集网络拓扑信息等。

[0094] 当mesh网络组网完成处于正常工作状态时,各个节点通过心跳报文定时同步各节点信息。由此,完成组网的mesh网络中的所有节点都分别保存有所有节点的MAC地址信息、级别信息、节点参数信息(包括网络出口能力、接口类型等)。

[0095] 进一步地,步骤305,将本节点的级别信息、所确定的主节点信息填充到beacon帧的扩展的IE字段中,通过beacon帧进行空中广播,以通知未入网的其他节点。

[0096] 本申请通过主从节点所形成的组网,方便了mesh网络的管理,实现了mesh网络出口的自动选举;由于网络中有了主节点对从节点的管理,解决了WiFi mesh网络天生的缺陷,防止mesh网络组成一个无效网络;当mesh主节点切换信道后,剩下的mesh网络便会变成一个无效mesh网络,其他从节点会自动跟随主节点切换,方便了WiFi mesh网络信道切换。

即使主节点掉线,符合主节点条件的从节点可自动切换为主节点,成为管理节点及网络出口,增强了mesh网络的可靠性;通过赋以各个节点级别信息以及通过将级别信息和主节点信息携带在beacon帧广播,实现了mesh网络的拓扑结构的控制,防止mesh跳数过大,导致网络性能降低。

[0097] 参见图4所示,图4为本申请组网方法应用于家居网络应用的一种组网示意图。在该mesh网络中,可以包括所有的无线设备类型,例如,网络摄像机(IPC)、儿童看护机器人等类IPC设备、路由器、无线网络硬盘录像机(NVR)、手机、电脑、PAD、无线网关、智能门锁、无线传感设备、智能窗帘、无线灯泡、带无线的家用电器(冰箱、洗衣机、微波炉等)等各种无线设备。应用本申请的组网方法,可从中选择出一设备作为主节点设备,其余设备作为从节点设备,并且各个节点设备可自动获得其自身的级别信息。

[0098] 参见图5所示,图5为本申请网络节点设备的一种示意图,图中,虚线部分表示节点要接入网络时的信号处理,实线部分为节点已接入网络时的信号处理。该网络节点设备包括,

[0099] 接收模块,接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,

[0100] 最高级别节点选取模块,根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取出最高级别的节点;

[0101] 级别确定模块,建立网络连接后(组网时),根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并通过发送模块向无线网格mesh网络中各个节点广播本节点级别信息;

[0102] 主节点确定模块,根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点。

[0103] 所述级别确定模块进一步包括,待加入网络时,根据接收的beacon帧确定本节点相对于最高级别节点的级别信息;

[0104] 该网络节点设备还包括,

[0105] 发送模块,广播私有协议报文,该报文至少携带有本节点自身地址信息、以及功能参数信息,以及将级别信息、和/或主节点信息填充到beacon帧的扩展的信元字段中,通过beacon帧进行广播;

[0106] 连接控制模块,根据级别确定模块所确定的待加入网络时本节点相对于最高级别节点的级别信息,如果待加入网络中的自身级别超过设定的级别阈值,则放弃加入该网络;

[0107] 所述连接控制模块,还包括,当待连接mesh网络中的任一节点时,根据接收的beacon帧判断待连接的节点是否位于具有一个主节点的有效网络中,

[0108] 如果网络有效,则发起连接,

[0109] 如果网络无效,则不发起连接。

[0110] 所述网络节点设备包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述组网方法的步骤。

[0111] 存储器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,存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

[0112] 上述的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 Processing, 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。

[0113] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述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如下步骤:

[0114] 本节点接收mesh网络中各个节点所广播的私有协议报文,该报文至少携带有节点自身地址信息、以及功能参数信息,

[0115] 根据所述私有协议报文,获得各个节点功能参数信息,按照选取策略,选取出最高级别的节点;

[0116] 根据所述私有协议报文转发路径跳转信息,确定本节点相对于最高级别节点的级别信息,并向无线网格mesh网络中各个节点广播本节点级别信息;

[0117] 根据所接收的各个节点级别信息,确定主节点。

[0118] 对于装置/网络侧设备/存储介质实施例而言,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。

[0119] 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。

[0120] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

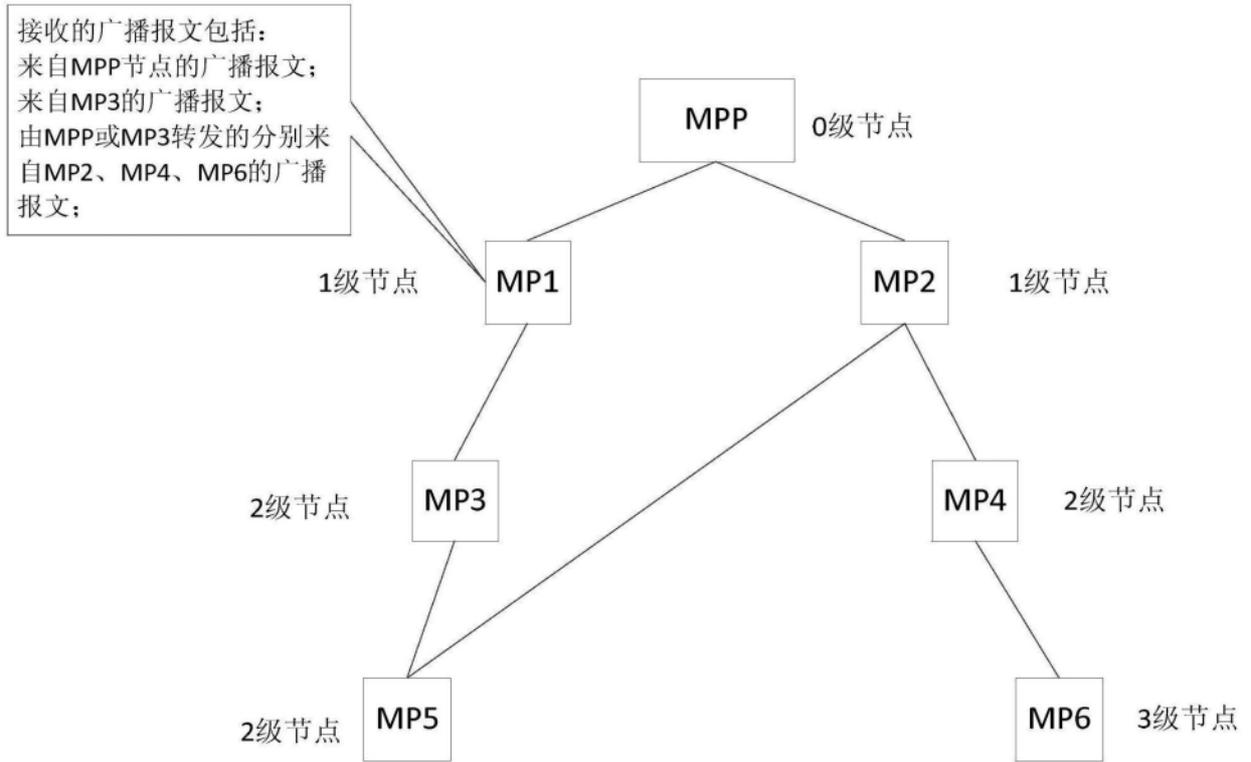


图1

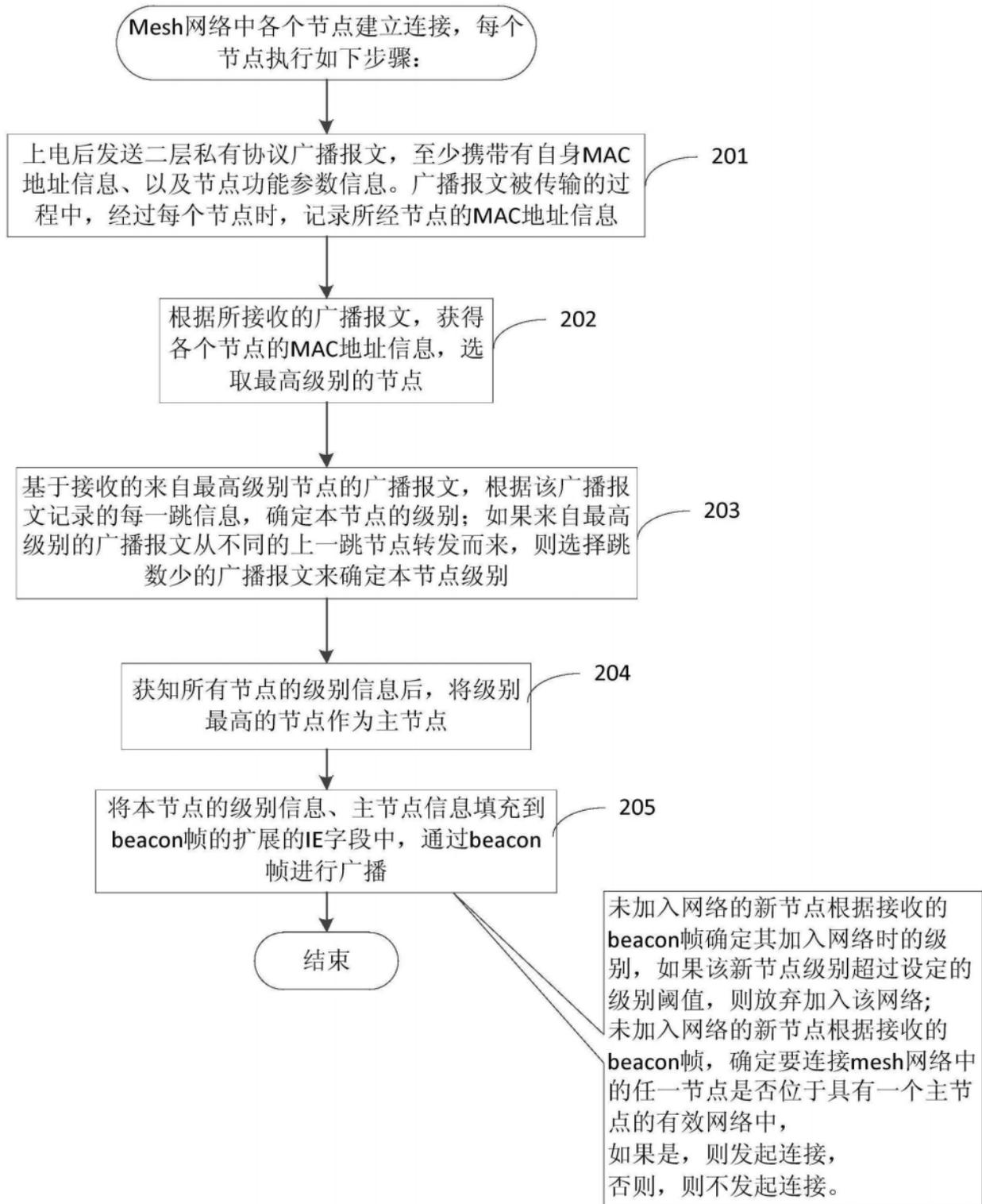


图2

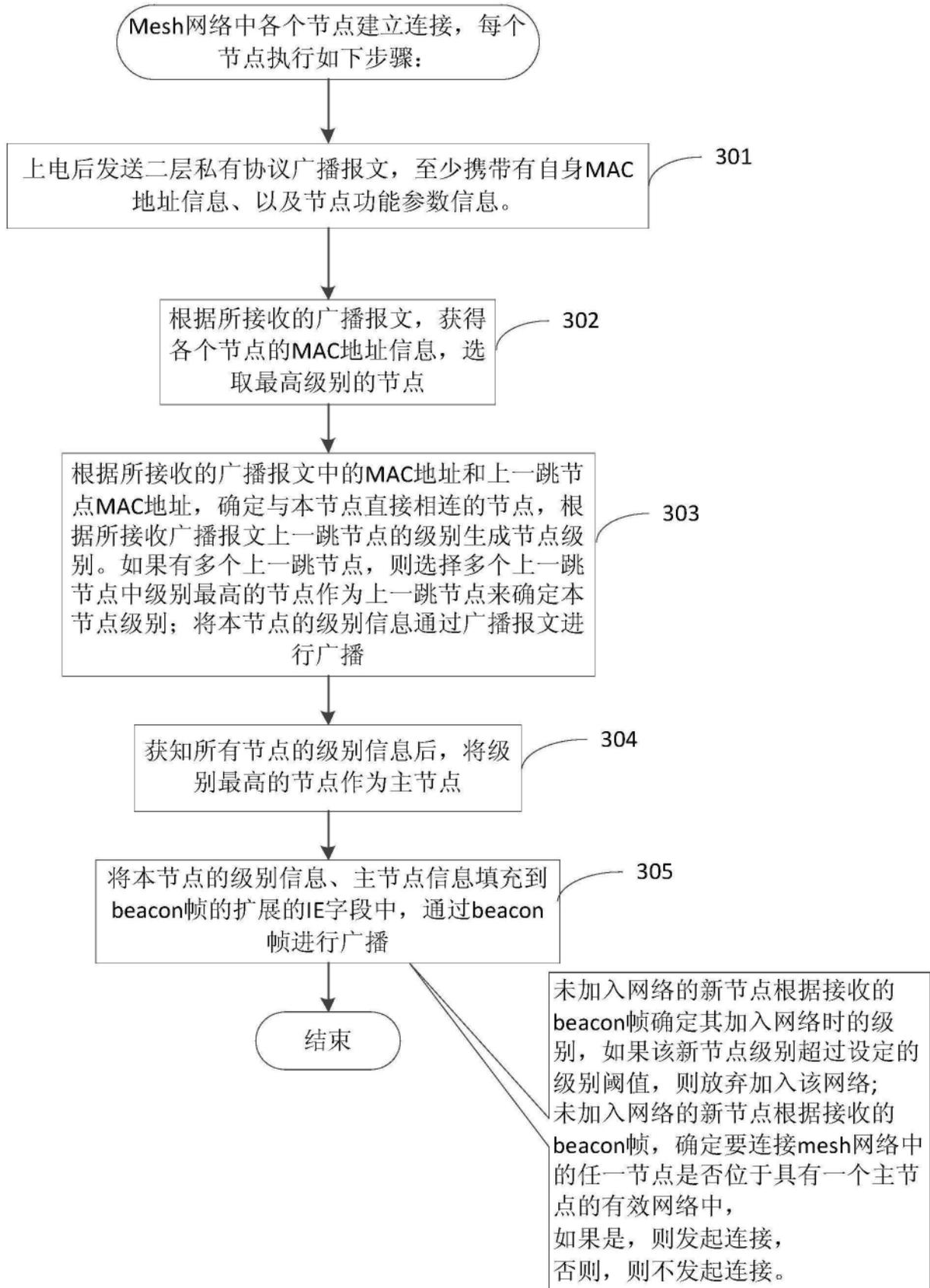


图3

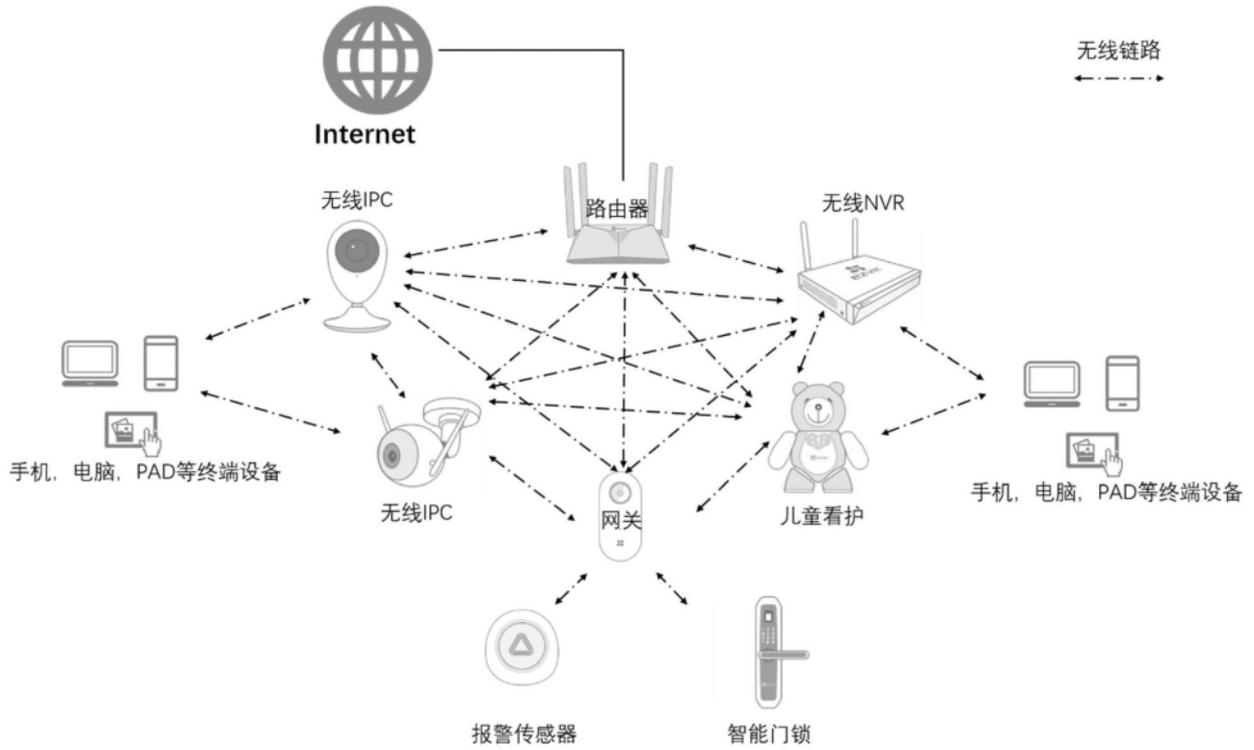


图4

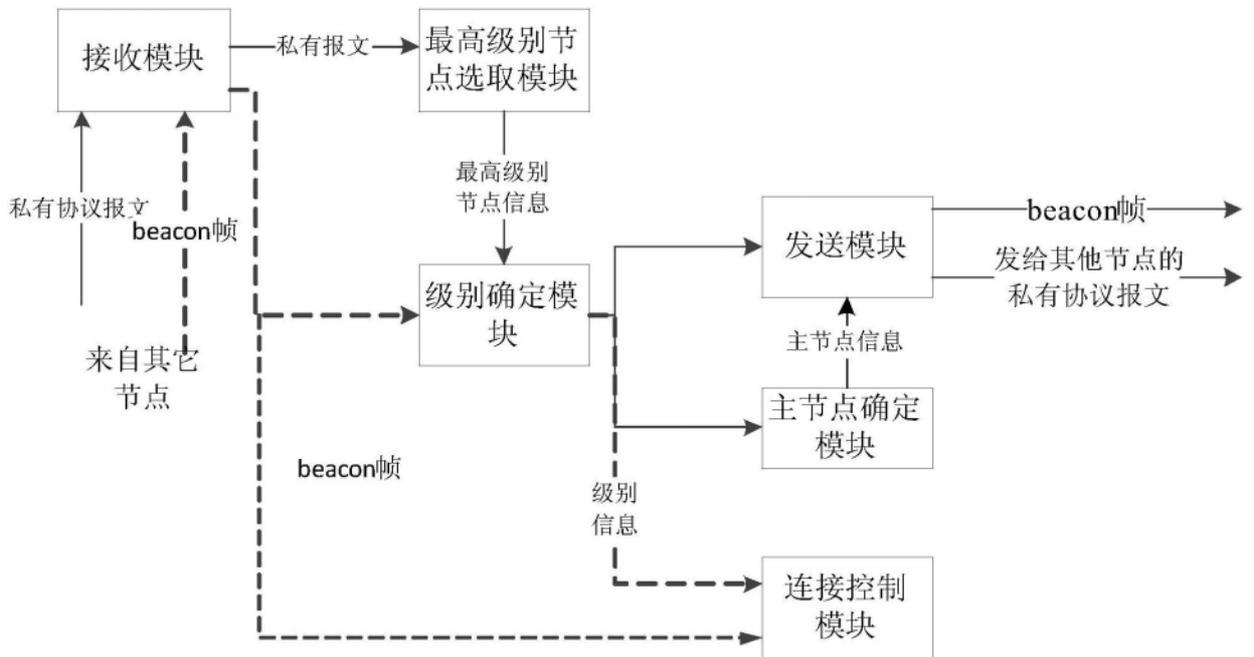


图5