



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111800516 A

(43) 申请公布日 2020.10.20

(21) 申请号 202010792426.0

(22) 申请日 2020.08.09

(71) 申请人 物鼎安全科技(武汉)有限公司

地址 430073 湖北省武汉市东湖新技术开发区东信路数码港(光谷创业街73号)C幢四层4226室

(72) 发明人 叶书枫 姜栋 杜雄杰 杨清百  
范思磊 龙子轩 杜一鸣

(51) Int.Cl.

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

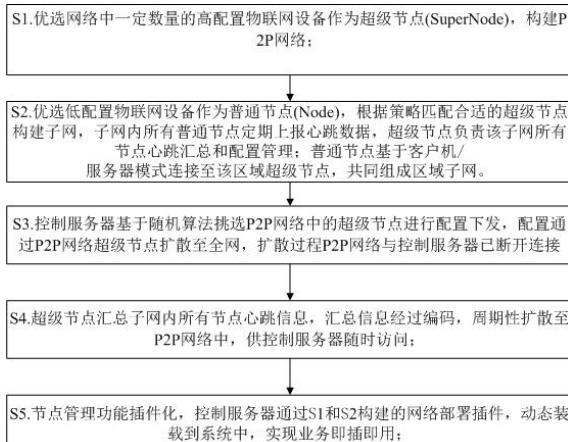
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于P2P的物联网设备管理方法及装置

(57) 摘要

本发明提供的本申请提出一种P2P的物联网设备管理方法及装置,包括以下步骤:步骤1,从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,构建P2P网络;步骤2,选择低配置物联网设备作为普通节点,根据策略匹配合适的超级节点构建子网;子网内所有普通节点定期上报心跳数据,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总和配置管理;步骤3,控制服务器基于随机算法访问P2P网络中的超级节点进行配置信息的下发,扩散过程中P2P网络与控制服务器已断开连接;步骤4,超级节点汇总子网内所有节点心跳信息,汇总信息经过编码,周期性扩散至P2P网络中,供控制服务器随时访问;步骤5,节点管理功能插件化,控制服务器通过S1和S2构建的网络部署插件,动态装载到系统中,实现业务即插即用;



1. 一种基于P2P的物联网设备管理方法,包括:

步骤1,从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,构建P2P网络;

步骤2,选择低配置物联网设备作为普通节点,根据策略匹配合适的超级节点构建子网;子网内所有普通节点定期上报心跳数据,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总和配置管理;普通节点基于客户机/服务器模式连接至所述超级节点,共同组成区域子网;

步骤3,控制服务器基于随机算法访问P2P网络中的超级节点进行配置信息的下发,配置信息以(key, value)形式通过P2P网络超级节点扩散至网络,扩散过程中P2P网络与控制服务器已断开连接;

步骤4,超级节点汇总子网内所有节点心跳信息,汇总信息经过编码,周期性扩散至P2P网络中,供控制服务器随时访问;

步骤5,节点管理功能插件化,控制服务器通过步骤1和2构建的网络部署插件,动态装载到系统中,实现业务即插即用;系统插件对外扩展开放,符合接口规范的所有插件都能平滑复用。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述步骤1具体包括:

步骤1.1,选择网络中最稳定的节点作为启动节点,其他节点通过与启动节点成为邻居而加入P2P网络,启动节点仅作为其他超级节点的初始邻居,不具备子网管理功能;

步骤1.2,选择网络中预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,超级节点在初始化阶段,均与启动节点建立邻居关系,加入P2P网络;其中,所述预定数量可以根据管理性能的需求进行设定;与启动节点建立邻居关系后,超级节点通过周期性节点发现探测网络上其他活跃超级节点,查询离本节点最近的K个节点,刷新至本地路由表,并定期进行活跃性探测。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述步骤3具体包括:

步骤3.1,控制服务器首次下发配置信息信息时,后台数据为空,通过指定初始节点建立TCP连接下发配置信息信息;控制服务器非首次下发配置信息信息时,查询后台节点数据,基于随机算法从查询到的超级节点中选择其中一个,与该超级节点建立TCP连接下发配置信息信息;

步骤3.2,网络中超级节点获取配置信息后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中;同时,所述超级节点在老化之前,周期性的重复存储,防止节点宕机导致数据丢失;

步骤3.3,控制服务器与下发配置信息信息的超级节点建立TCP连接下发配置信息信息后,TCP连接随即断开;步骤3.2中配置信息的扩散过程与控制服务器无任何关联。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述步骤4具体包括:

步骤4.1,子网普通节点独立拥有心跳定时器,心跳定时器超时后,普通节点向子网内超级节点发起短连接,上报普通节点心跳信息;

步骤4.2,超级节点收到子网内普通节点心跳信息后,缓存在本地,等待超级节点心跳定时器超时;心跳定时器超时后,超级节点汇总本地缓存中所有普通节点心跳数据后进行编码;

步骤4.3,网络中超级节点在汇总和编码心跳数据后,以(key, value)键值对形式基于

DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中,其中key基于时间戳原理;

步骤4.4,控制服务器以时间戳为key,查询后台超级节点信息,选择其中一个节点发起FIND\_NODE操作;控制服务器根据返回的节点去获取value。

5.一种基于P2P的物联网设备管理装置,包括:

网络构建模块,用于从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,构建P2P网络;选择低配置物联网设备作为普通节点,根据策略匹配合适的超级节点构建子网;子网内所有普通节点定期上报心跳数据,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总和配置管理;普通节点基于客户机/服务器模式连接至所述超级节点,共同组成区域子网;

配置信息下发模块,用于由控制服务器基于随机算法访问P2P网络中的超级节点进行配置信息的下发,配置信息以(key, value)形式通过P2P网络超级节点扩散至网络,扩散过程中P2P网络与控制服务器已断开连接;

子网管理模块,用于由超级节点汇总子网内所有节点心跳信息,汇总信息经过编码,周期性扩散至P2P网络中,供控制服务器随时访问;

插件管理模块,用于节点管理功能插件化,控制服务器通过构建的网络部署插件,动态装载到系统中,实现业务即插即用;系统插件对外扩展开放,符合接口规范的所有插件都能平滑复用。

6.根据权利要求5所述的装置,其特征在于:所述网络构建模块具体包括:选择网络中最稳定的节点作为启动节点,其他节点通过与启动节点成为邻居而加入P2P网络,启动节点仅作为其他超级节点的初始邻居,不具备子网管理功能;选择网络中预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,超级节点在初始化阶段,均与启动节点建立邻居关系,加入P2P网络;其中,所述预定数量可以根据管理性能的需求进行设定;与启动节点建立邻居关系后,超级节点通过周期性节点发现探测网络上其他活跃超级节点,查询离本节点最近的K个节点,刷新至本地路由表,并定期进行活跃性探测。

7.根据权利要求5所述的装置,其特征在于:所述配置信息下发模块具体包括:控制服务器首次下发配置信息信息时,后台数据为空,通过指定初始节点建立TCP连接下发配置信息信息;控制服务器非首次下发配置信息信息时,查询后台节点数据,基于随机算法从查询到的超级节点中选择其中一个,与该超级节点建立TCP连接下发配置信息信息;网络中超级节点获取配置信息后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中;同时,所述超级节点在老化之前,周期性的重复存储,防止节点宕机导致数据丢失;控制服务器与下发配置信息信息的超级节点建立TCP连接下发配置信息信息后,TCP连接随即断开;配置信息的扩散过程与控制服务器无任何关联。

8.根据权利要求5所述的装置,其特征在于:所述子网管理模块具体包括:子网普通节点独立拥有心跳定时器,心跳定时器超时后,普通节点向子网内超级节点发起短连接,上报普通节点心跳信息;超级节点收到子网内普通节点心跳信息后,缓存在本地,等待超级节点心跳定时器超时;心跳定时器超时后,超级节点汇总本地缓存中所有普通节点心跳数据后进行编码;网络中超级节点在汇总和编码心跳数据后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中,其中key基于时间戳原理;控制服务器以时间戳为key,查询后台超级节点信息,选择其中一个节点发起FIND\_NODE操作;控制服务器根据返

回的节点去获取value。

9.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于:所述计算机程序被处理器执行时执行权利要求1-4任一项的方法步骤。

## 一种基于P2P的物联网设备管理方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及信息安全技术领域,尤其涉及一种基于P2P的物联网设备管理方法及装置。

### 背景技术

[0002] 对等网络 (Peer-to-Peer, 简称P2P) 是在对等者 (Peer) 之间分配任务和工作负载的分布式应用架构, 属于覆盖层网络 (Overlay Network) 的范畴, 是相对于客户机/服务器 (C/S) 模式来说的一种新型的网络信息交换方式。在对等网络中, 所有节点地位相等 (称对等者), 具备客户机和服务器双重属性, 每个节点既可以向其他节点请求服务, 也可以向其他节点提供服务, 节点之间直接共享资源, 不需要服务器参与。由于节点具备高度的自治性和伸缩性, 可以自由地加入、离开, 任何节点出现问题都不会对整个网络产生致命影响。

[0003] 物联网 (Internet of Things, 简称IoT) 是一个基于互联网、传统电信网等信息载体, 让所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。随着5G时代的到来, 越来越多的设备会连接网络, 物联网设备数量将迎来井喷式增长, 负责物联网设备管理的中心服务器逐渐成为网络攻击的主要目标, 频繁遭受分布式拒绝服务攻击 (Distributed Denial of Service Attack, 简称DDoS) 和网络入侵致使网络瘫痪, 基于客户机/服务器模式的中心化管理网络已无法应对愈发严峻的网络安全问题。物联网的安全性急需提高, 特别需要一种去中心化的物联网设备管理方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提出一种基于P2P的物联网设备管理方法, 旨在解决如何提高物联网设备管理的安全性, 实现物联网设备管理的去中心化。

[0005] 为实现上述目的, 本发明提供的一种基于P2P的物联网设备管理方法, 该方法主要步骤包括:

步骤1, 从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点, 构建P2P网络;

其中, 步骤1具体包括:

步骤1.1, 选择网络中最稳定的节点作为启动节点 (BootstrapNode), 其他节点通过与启动节点成为邻居而加入P2P网络, 启动节点仅作为其他超级节点的初始邻居, 不具备子网管理功能。

[0006] 步骤1.2, 选择网络中预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点, 超级节点在初始化阶段, 均与启动节点建立邻居关系, 加入P2P网络。其中, 所述预定数量可以根据管理性能的需求进行设定, 优选为5-10个。与启动节点建立邻居关系后, 超级节点通过周期性节点发现探测网络上其他活跃超级节点, 查询离本节点最近的K个节点, 刷新至本地路由表, 并定期进行活跃性探测。

[0007] 步骤2, 优选低配置物联网设备作为普通节点 (Node), 根据策略匹配合适的超级节

点构建子网。子网内所有普通节点定期上报心跳数据,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总和配置管理;普通节点基于客户机/服务器模式连接至该区域超级节点,共同组成区域子网。

[0008] 步骤3,控制服务器基于随机算法访问P2P网络中的超级节点进行配置信息的下发,配置信息以(key, value)形式通过P2P网络超级节点扩散至网络,扩散过程中P2P网络与控制服务器已断开连接。

[0009] 其中,步骤3具体包括:

步骤3.1,控制服务器首次下发配置信息信息时,后台数据为空,通过指定初始节点建立TCP连接下发配置信息信息;控制服务器非首次下发配置信息信息时,查询后台节点数据,基于随机算法从查询到的超级节点中选择其中一个,与该超级节点建立TCP连接下发配置信息信息;

步骤3.2,网络中超级节点获取配置信息后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中;同时,所述超级节点在老化之前,周期性的重复存储,防止节点宕机导致数据丢失;

步骤3.3,控制服务器与下发配置信息信息的超级节点建立TCP连接下发配置信息信息后,TCP连接随即断开;步骤3.2中配置信息的扩散过程与控制服务器无任何关联。

[0010] 步骤4,超级节点汇总子网内所有节点心跳信息,汇总信息经过编码,周期性扩散至P2P网络中,供控制服务器随时访问。

[0011] 其中,步骤4具体包括:

步骤4.1,子网普通节点独立拥有心跳定时器,心跳定时器超时后,普通节点向子网内超级节点发起短连接,上报普通节点心跳信息;

步骤4.2,超级节点收到子网内普通节点心跳信息后,缓存在本地,等待超级节点心跳定时器超时;心跳定时器超时后,超级节点汇总本地缓存中所有普通节点心跳数据后进行编码;

步骤4.3,网络中超级节点在汇总和编码心跳数据后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中,其中key基于时间戳原理;

步骤4.4,控制服务器以时间戳为key,查询后台超级节点信息,选择其中一个节点发起FIND\_NODE操作;控制服务器根据返回的节点去获取value。

[0012] 步骤5,节点管理功能插件化,控制服务器通过步骤1和2构建的网络部署插件,动态装载到系统中,实现业务即插即用;系统插件对外扩展开放,符合接口规范的所有插件都可在组成的物联网设备管理管理系统中平滑复用。

[0013] 本发明还包括一种基于P2P的物联网设备管理装置,包括:

网络构建模块,用于从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,构建P2P网络;选择低配置物联网设备作为普通节点,根据策略匹配合适的超级节点构建子网;子网内所有普通节点定期上报心跳数据,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总和配置管理;普通节点基于客户机/服务器模式连接至所述超级节点,共同组成区域子网;

配置信息下发模块,用于由控制服务器基于随机算法访问P2P网络中的超级节点进行配置信息的下发,配置信息以(key, value)形式通过P2P网络超级节点扩散至网络,扩散过

程中P2P网络与控制服务器已断开连接；

子网管理模块，用于由超级节点汇总子网内所有节点心跳信息，汇总信息经过编码，周期性扩散至P2P网络中，供控制服务器随时访问；

插件管理模块，用于节点管理功能插件化，控制服务器通过构建的网络部署插件，动态装载到系统中，实现业务即插即用；系统插件对外扩展开放，符合接口规范的所有插件都能平滑复用。

[0014] 所述网络构建模块具体包括：选择网络中最稳定的节点作为启动节点，其他节点通过与启动节点成为邻居而加入P2P网络，启动节点仅作为其他超级节点的初始邻居，不具各子网管理功能；选择网络中预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点，超级节点在初始化阶段，均与启动节点建立邻居关系，加入P2P网络；其中，所述预定数量可以根据管理性能的需求进行设定；与启动节点建立邻居关系后，超级节点通过周期性节点发现探测网络上其他活跃超级节点，查询离本节点最近的K个节点，刷新至本地路由表，并定期进行活跃性探测。

[0015] 所述配置信息下发模块具体包括：控制服务器首次下发配置信息信息时，后台数据为空，通过指定初始节点建立TCP连接下发配置信息信息；控制服务器非首次下发配置信息信息时，查询后台节点数据，基于随机算法从查询到的超级节点中选择其中一个，与该超级节点建立TCP连接下发配置信息信息；网络中超级节点获取配置信息后，以 (key, value) 键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中；同时，所述超级节点在老化之前，周期性的重复存储，防止节点宕机导致数据丢失；控制服务器与下发配置信息信息的超级节点建立TCP连接下发配置信息信息后，TCP连接随即断开；配置信息的扩散过程与控制服务器无任何关联。

[0016] 所述子网管理模块具体包括：子网普通节点独立拥有心跳定时器，心跳定时器超时后，普通节点向子网内超级节点发起短连接，上报普通节点心跳信息；超级节点收到子网内普通节点心跳信息后，缓存在本地，等待超级节点心跳定时器超时；心跳定时器超时后，超级节点汇总本地缓存中所有普通节点心跳数据后进行编码；网络中超级节点在汇总和编码心跳数据后，以 (key, value) 键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中，其中key基于时间戳原理；控制服务器以时间戳为key，查询后台超级节点信息，选择其中一个节点发起FIND\_NODE操作；控制服务器根据返回的节点去获取value。

[0017] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于：所述计算机程序被处理器执行时执行本发明中的基于P2P的物联网设备管理方法的步骤。

[0018] 本发明提出的P2P的物联网设备管理方法及装置，通过P2P协议建立去中心化网络和区域子网管理低配置节点，控制服务器配置信息下发和网络节点心跳上报均以P2P网络通道传输，隔离控制服务器和海量物联网设备。

[0019] 本发明的有益效果包括：(1)通过P2P网络去中心化管理物联网设备节点，可以有效隐藏控制服务器的位置，防止各种网络攻击，提高了网络安全。 (2)通过采用区域子网架构，由区域子网的超级节点负责该子网普通节点的管理，既节省了P2P系统资源，又避免了给网络节点增加过多网络负担。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明的方法流程图。

## 具体实施方式

[0021] 本发明提供的P2P的物联网设备管理方法,该方法主要步骤包括:

步骤1,从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点,构建P2P网络;

具体的,可以选择内存较大、处理器性能较好的物联网设备作为超级节点,负责P2P网络通信和子网管理。超级节点作为P2P网络的核心工作节点,基于DHT算法构建结构化对等网络,每个超级节点只维护一张路由表,表中存放离本节点最近的一批节点。通过同邻居超级节点进行对等通信,维护本节点路由表,完成信息交互和数据存储,周期性进行节点发现并更新本地路由表。

[0022] 其中,步骤1具体包括:

步骤1.1,选择网络中最稳定的节点作为启动节点,其他节点通过与启动节点成为邻居而加入此P2P网络;为保证网络持续稳定,便于网络节点加入、退出,启动节点不管理区域子网。其中,最稳定的节点的选择可以从节点硬件能力、处理性能等方面考虑,选择出一个最稳定的节点。

[0023] 步骤1.2,从网络中选择预定数量的内存较大、处理器性能较好的物联网设备节点作为超级节点。超级节点之间运行基于DHT算法的P2P协议,通过SHA1算法生成节点ID,以此ID异或(XOR)运算的结果作为衡量节点之间距离远近的依据,通过查询和保存离自己最近的K个节点来维持网络中对等关系。其中,所述预定数量可以根据管理性能的需求进行设定,优选为5-10个。初始化阶段,所有超级节点均基于SHA1算法生成本设备节点ID,并通过与启动节点成为邻居,加入P2P网络。启动阶段,与启动节点建立邻居关系后,超级节点首先发起针对本节点ID的FIND\_NODE操作,迭代查询每一个未访问的节点,通过排序算法计算出离本节点最近的K个节点,持续探测网络上其他活跃超级节点,刷新至本地路由表。活跃阶段,一是周期性对本节点ID发起FIND\_NODE操作,迭代查询并更新路由表中离本节点最近的K个节点,二是周期性遍历本地路由表所有节点,进行PING/PONG测试远端节点是否在线,如果远端节点在线,则遍历下一个节点;如果远端节点不在线,则从本地路由表中删除。将所有预定数量的超级节点加入网络中,逐步有序地扩大P2P网络规模。

[0024] 步骤1中的P2P网络为基于TCP/IP协议的覆盖层网络,构建邻居发现和路由更新优选UDP协议,快速且简单;配置信息下发和心跳汇总等数据存储优选TCP协议,保证数据可靠性。在P2P网络中存在以下四类消息:

PING/PONG消息:测试节点是否仍然在线,请求方发送PING消息,响应方返回PONG消息。

[0025] STORE消息:在某个节点中存储一个(key, value)键值对。

[0026] FIND\_NODE消息:消息请求的接收者将返回路由表中离请求键值最近的K个节点。

[0027] FIND\_VALUE消息:与FIND\_NODE一样,不过当请求的接收者存有请求者所请求的键的时候,它将返回相应键的值。

[0028] 步骤2,选择内存较小、处理器性能较差的物联网设备节点,根据策略匹配合适的超级节点构建子网,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总传输和配置信息下发管理;可按区域从网络剩余节点中选出低配置物联网设备节点作为普通节点,基于客户机/服务器

模式连接至该区域超级节点,共同组成区域子网。普通节点根据预设策略,主动向子网超级节点发起连接,周期性上报心跳和同步超级节点配置。

[0029] 大部分物联网设备节点可作为普通节点加入网络,网络有超级节点,其他普通节点都与超级节点直接相连,以星型方式连接成子网。超级节点负责普通节点的管理,子网内的普通节点定时上报心跳给超级节点,并通过超级节点接收控制端下发命令和上传日志,子网之间不允许直接通信。子网可根据地域、品牌、架构等原则进行划分,既便于节点管理,也能保证网络安全性,使普通节点的流量不会越过子网边界。由于子网隔离了不同子网之间的通讯,因此,不同子网之间的无法直接通信,所有子网只接受来自控制服务器的命令。每个普通节点都会有多个备份超级节点,如果某个子网的超级节点掉线,该子网所有普通节点可连接至其他超级节点,形成新的子网,具备关键节点冗余备份的功能。

[0030] 步骤3,控制服务器基于随机算法选择P2P网络中的超级节点进行配置信息下发,通过选中的超级节点将配置信息扩散至全网,扩散过程网络与控制服务器已断开连接;超级节点接收到新的配置信息(key, value)键值对后,立即向网络发起STORE操作,将所述配置信息存储在离key最近的K个节点上,此操作在数据(key, value)存储超时老化前会多次进行,保证数据一致性。未存储数据(key, value)的超级节点定时向网络发起FIND\_VALUE操作,读取网络中的配置数据。

[0031] 其中,步骤3具体包括:

步骤3.1,控制服务器首次下发配置信息时,后台节点数据为空,通过指定初始节点建立TCP连接下发配置信息;控制服务器非首次下发配置信息时,查询后台节点数据,基于随机算法从查询到的超级节点中选择其中一个,与该超级节点建立TCP连接下发配置信息;

步骤3.2,网络中超级节点获取配置后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中;同时,本节点在老化之前,周期性的重复存储,防止节点宕机导致数据丢失;

步骤3.3,控制服务器与下发配置信息的超级节点建立TCP连接下发配置信息后,TCP连接随即断开;步骤3.2中配置扩散过程与控制服务器无任何关联。

[0032] 步骤4,区域子网内普通节点定时上报心跳至该子网超级节点,超级节点汇总子网所有节点心跳信息,对汇总信息进行编码,周期性扩散到其他超级节点,采用步骤3中相同的方法存储配置到网络中,控制服务器可以随时访问;超级节点获取配置后,供子网普通节点周期性同步。子网内超级节点可设置多个节点备份,形成一主多从的冗余容灾机制,在主节点宕机后,从节点可以选举为新的主节点,负责整个子网的管理。

[0033] 其中,步骤4具体包括:

步骤4.1,子网普通节点独立拥有心跳定时器,心跳定时器超时后,普通节点向子网内超级节点发起短连接,上报普通节点心跳信息;

步骤4.2,超级节点收到子网内普通节点心跳信息后,缓存在本地,等待超级节点心跳定时器超时;心跳定时器超时后,超级节点汇总本地缓存中所有普通节点心跳数据后进行编码;

步骤4.3,网络中超级节点在汇总和编码心跳数据后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中,其中key是基于时间戳原理生成的;例如,可以基于系统或应用的时间戳函数生成key;

步骤4.4,控制服务器以时间戳为key,查询后台超级节点信息,选择其中一个节点发起FIND\_NODE操作;控制服务器根据返回的节点去获取value。

[0034] 步骤5,业务功能插件化,控制服务器通过步骤1和2组建的网络部署插件,实现业务即插即用,作为本系统功能的扩展和补充。所述系统是按照控制服务器和超级节点、子网节点的层级关系组成的,所述系统功能包括了控制服务器对一个或多个超级节点或子网节点的管理和控制的功能。业务模块高内聚、低耦合,按照一定规范编写成插件,插件之间不存在依赖,通过动态地装载和卸载,动态集成在本系统中,如果系统需要增加新的业务功能,可以通过编写新的插件来扩展,使系统具备业务的可扩展性和功能的丰富性。单个插件功能相对简单,多个插件组合可以完成复杂的功能,由系统负责调度这些插件。通过将分散的插件按策略组合,配置插件的部署区域和启停时间,满足实际网络管理中各种场景的需要。

[0035] 本发明还包括一种基于P2P的物联网设备管理装置,包括:

网络构建模块,用于从物联网网络中选择预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,构建P2P网络;选择低配置物联网设备作为普通节点,根据策略匹配合适的超级节点构建子网;子网内所有普通节点定期上报心跳数据,超级节点负责该子网所有节点心跳汇总和配置管理;普通节点基于客户机/服务器模式连接至所述超级节点,共同组成区域子网;

配置信息下发模块,用于由控制服务器基于随机算法访问P2P网络中的超级节点进行配置信息的下发,配置信息以(key, value)形式通过P2P网络超级节点扩散至网络,扩散过程中P2P网络与控制服务器已断开连接;

子网管理模块,用于由超级节点汇总子网内所有节点心跳信息,汇总信息经过编码,周期性扩散至P2P网络中,供控制服务器随时访问;

插件管理模块,用于节点管理功能插件化,控制服务器通过构建的网络部署插件,动态装载到系统中,实现业务即插即用;系统插件对外扩展开放,符合接口规范的所有插件都能平滑复用。

[0036] 所述网络构建模块具体包括:选择网络中最稳定的节点作为启动节点,其他节点通过与启动节点成为邻居而加入P2P网络,启动节点仅作为其他超级节点的初始邻居,不具备注子网管理功能;选择网络中预定数量的高配置物联网设备节点作为超级节点,超级节点在初始化阶段,均与启动节点建立邻居关系,加入P2P网络;其中,所述预定数量可以根据管理性能的需求进行设定;与启动节点建立邻居关系后,超级节点通过周期性节点发现探测网络上其他活跃超级节点,查询离本节点最近的K个节点,刷新至本地路由表,并定期进行活跃性探测。

[0037] 所述配置信息下发模块具体包括:控制服务器首次下发配置信息信息时,后台数据为空,通过指定初始节点建立TCP连接下发配置信息信息;控制服务器非首次下发配置信息信息时,查询后台节点数据,基于随机算法从查询到的超级节点中选择其中一个,与该超级节点建立TCP连接下发配置信息信息;网络中超级节点获取配置信息后,以(key, value)键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中;同时,所述超级节点在老化之前,周期性的重复存储,防止节点宕机导致数据丢失;控制服务器与下发配置信息信息的超级节点建立TCP连接下发配置信息信息后,TCP连接随即断开;配置信息的扩散过程与控

制服务器无任何关联。

[0038] 所述子网管理模块具体包括：子网普通节点独立拥有心跳定时器，心跳定时器超时后，普通节点向子网内超级节点发起短连接，上报普通节点心跳信息；超级节点收到子网内普通节点心跳信息后，缓存在本地，等待超级节点心跳定时器超时；心跳定时器超时后，超级节点汇总本地缓存中所有普通节点心跳数据后进行编码；网络中超级节点在汇总和编码心跳数据后，以 (key, value) 键值对形式基于DHT算法存储在网络距离key最近的K个节点中，其中key基于时间戳原理；控制服务器以时间戳为key，查询后台超级节点信息，选择其中一个节点发起FIND\_NODE操作；控制服务器根据返回的节点去获取value。

[0039] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于：所述计算机程序被处理器执行时执行本发明中的基于P2P的物联网设备管理方法的步骤。

[0040] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，这些均属于本发明的保护之内。

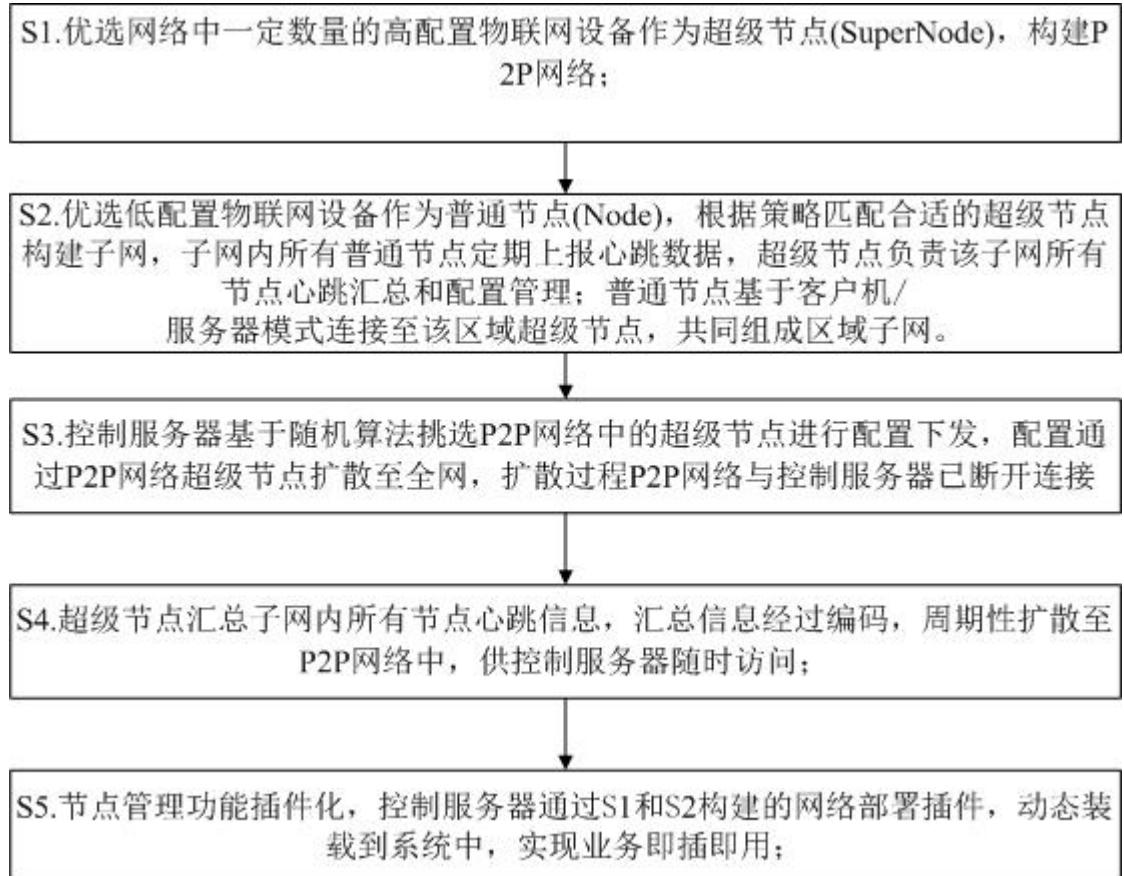


图1