

(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
2014 年 5 月 22 日 (22.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/075502 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 8/26 (2009.01) H04W 24/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/083572
- (22) 国际申请日: 2013 年 9 月 16 日 (16.09.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210458856.4 2012 年 11 月 15 日 (15.11.2012) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 于长健 (YU, Changjian); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 孙知信 (SUN, Zhixin); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 张震玮 (ZHANG, Zhenwei); 中国广东省深

圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 唐苏宁 (TANG, Suning); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 何军 (HE, Jun); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: 6LOWPAN NETWORK-BASED SERVICE DISCOVERY METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法及装置

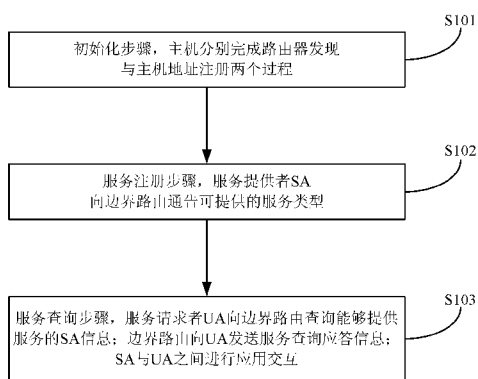


图 1 / FIG. 1

S101 Initialization step, a host completes a router discovery process and a host address registration process separately

S102 Service registration step, a service provider SA advertises to a border route a type of a service that can be provided

S103 Service search step, a service requester UA searches the border route for SA information of the service that can be provided; the border route sends service search response information to the UA; and the SA and the UA perform application interaction

(57) Abstract: A 6LoWPAN network-based service discovery method and apparatus. The method comprises: an initialization step, a host complete a router discovery process and a host address registration process separately; a service registration step, a service provider SA advertising to a border route a type of a service that can be provided; a service search step, a service requester UA searches the border route for SA information of the service that can be provided; the border route sending service search response information to the UA; and the SA and the UA performing application interaction. Embodiments of the present invention simplify an interaction mechanism as much as possible based on the limits such as storage capacity and energy consumption of a 6LoWPAN terminal and simplify a service discovery message to reduce a data packet payload, making the terminal adaptable to an 802.15.4 low-rate wireless network, and ensuring low resource overhead and a simple mechanism. The service discovery interaction method is specifically designed for cases such as a huge number of application terminals and extensibility of application functions of Internet of Things, and has advantages such as high flexibility and strong extensibility.

(57) 摘要: 一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法及装置, 包括: 初始化步骤, 主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程; 服务注册步骤, 服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型; 服务查询步骤, 服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息; 边界路由向 UA 发送服务查询应答信息; SA 与 UA 之间进行应用交互。本发明实施例针对 6LoWPAN 终端存储容量、能耗等限制, 尽量简化交互机制, 简化的服务发现消息以降低数据包载荷, 使其适应 802.15.4 低速率无线网络, 资源开销小、机制简单; 特别针对物联网应用终端数量庞大、应用功能可扩展等情况设计服务发现交互方法, 具有灵活性高与可扩展性强的优点。

能可扩展等情况设计服务发现交互方法, 具有灵活性高与可扩展性强的优点。



WO 2014/075502 A1



(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, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法及装置

技术领域

本发明涉及通讯技术领域，特别是涉及一种基于 6LoWPAN（IPv6 over
5 Low-Power Wireless Personal Area Networks，基于 IPv6 的低速无线个域网）
网络的服务发现方法及装置。

背景技术

服务发现（SD，Service Discovery）作为传统网络的一个关键应用层协
10 议，使设备能自动在网络上发布或获知可用服务。在物联网应用中，由于智
能终端无法方便的实现直接与用户交互，且在同一个网络部署中可以存在多
种应用，因而服务发现在物联网应用中显得尤为重要。例如在楼宇自控系统
中，开关设备要找到相应的光源设备；在温度采集系统中，温度传感器要找
到相应的锚节点。服务发现在网络初始化时第一次执行，并在网络稳定后周
15 期性的进行，新设备加入网络后也会触发服务发现。

6LoWPAN 协议实现了 TCP/IP 协议栈与基于 IEEE802.15.4 链路层协议的
适配功能，因而 6LoWPAN 网络可以有效的实现与传统 IP 网络较强的可交互
性以及可扩展性。目前 IETF（Internet Engineering Task Force，互联网工程任
务组）对 6LoWPAN 研究仍处于关键技术研究阶段，IETF 已解决协议适配，
20 数据包压缩等问题并发布标准文档；6LoWPAN 邻居发现协议、RPL（Routing
Protocol for LLN，低功耗路由协议）路由协议以及 CoAP 应用层协议均是结
合传统 IP（Internet Protocol，网络之间互连的协议）网络协议而制定的轻量
级的协议，目前均处于标准草稿阶段。

邻居发现机制是 IPv6（Internet Protocol Version 6，版本号 6 的互联网协
25 议）的一个关键特征，处理 IPv6 链路上节点的启动以及维护。基本的 IPv6
邻居发现协议[RFC4816]并不适用于 6LoWPAN。6LoWPAN 工作组为低功耗
无线网络和 6LoWPAN 特别制定了 6LoWPAN 邻居发现协议
（6LoWPAN-ND），其中详细描述了网络自动配置以及主机、路由和边界路
由之间的交互机制，完成 LoWPAN 域内各节点的注册与地址分配。每个

LoWPAN 域的节点注册表由相应边界路由保存，简化了 IPv6 操作，也减少了组播信息流的数量。

由于 6LoWPAN 无线终端资源能耗有限，802.15.4 无线链路低速率的限制，使得 6LoWPAN 网络的服务发现务必实现轻量级开销并且机制简单可扩展；同时还应考虑终端数量庞大等要求。

目前关于物联网终端的服务发现还没有统一的标准，面向 6LoWPAN 协议的服务发现机制还处于需求探讨阶段。IETF CoRE 工作组提供的最新的标准草稿给出了基于 IP 的无线网络与 Internet 的几种典型的服务发现交互场景与模式，并提出基于 CoAP (Constrained Application Protocol, 受限应用协议) 协议的服务发现思路。此外，IETF 草稿提出将服务发现与邻居发现机制相结合以及与传统 IP 网络服务发现相结合的思路，但均未给出具体的方法。

由于 6LoWPAN 网络是基于 IP 的无线网络，因而其服务发现可借鉴传统 IP 网络的服务发现协议。传统 IP 网络典型的 SD 协议主要包含三种：SLP (Service Location Protocol, 服务定位协议)、Zeroconf 套件以及 UPnP (Universal Plug and Play, 通用即插即用) 架构。前两者均是由 IETF 制定的标准协议，后者通过 UPnP 社区开发完成。

Zeroconf 与 UPnP 除了基本服务发现机制外还实现了包括地址自动配置等其他功能。Zeroconf 用于执行地址自动配置、无域名系统 (DNS, Domain Name System) 服务器的主机名解析以及使用 DNS 完成发现服务。Zeroconf 也实现了较为简单的发现机制，但协议需要对所有查询的本地链路多播，而且该架构不提供类似于 SLP 中 DA 的缓存代理机制，扩展性是一个问题。UPnP 运行在 IP 协议上，使用标准 IP 的自动配置特性，提供一种简单服务发现协议 (SSDP, Simple Service Discovery Protocol)，其服务消息通过较为复杂的 XML (Extensible Markup Language, 可扩展标记语言) 语言表示。

此外，基于低功耗无线链路的网络也有基于非 IP 的协议，例如 zigbee，zigbee 联盟设计了一套完整的网络层到应用层的协议，包括适用于 zigbee 网络的设备发现与服务发现方法。设备发现主要通过单播或广播消息获取节点地址；服务发现完成在附近查询每个节点在一个特定设备或用于一个相匹配的设备中的服务（不是广播就是单播），利用联合体、使用者、节点或者功

率描述加上简单的远程终端地址描述（用于连接应用对象）。由于 zigbee 服务发现只针对 zigbee 网络，因而缺乏一定的可扩展性。

发明内容

- 5 本发明实施例要解决的技术问题是提供一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法及装置，用以解决相关技术关于物联网终端的服务发现存在资源开销大的问题。

为解决上述技术问题，一方面，本发明实施例提供一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法，包括：

- 10 初始化步骤，主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程；
 服务注册步骤，服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型；
 服务查询步骤，服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息；边界路由向 UA 发送服务查询应答信息；SA 与 UA 之间进行应用交互。
 可选地，将所述边界路由作为服务聚集者 DA；SA 为路由器或主机，UA
15 为路由器或主机；但在同一个应用交互中，路由器或主机只能作为 SA 或 UA 中的一个。

 可选地，初始化步骤具体包括：

- 主机首先组播发送路由请求消息 RS 查找路由器，路由器向主机回复路由宣告消息 RA，并携带地址前缀信息、授权边界路由选项和服务聚集者 DA
20 标记，将 DA 地址在全网络中进行通告；完成路由器和 DA 发现过程；

 主机根据收到的地址前缀信息构造其全局 IP 地址，通过邻居请求消息 NS 向路由器进行地址注册，携带地址注册选项；路由器向主机反馈一个邻居宣告消息 NA，并携带注册结果状态的选项。

 可选地，服务注册步骤具体包括：

- 25 SA 向边界路由发送服务注册请求消息，携带其所提供的服务类型 URL；
 边界路由收到所述服务注册请求消息时，在服务数据库中查找符合的服务类型，并将 SA 的地址以及服务配置信息加入相应的服务类型中；

服务注册完成后，边界路由向 SA 发送服务注册应答消息，表明注册成功与否。

可选地，服务查询步骤具体包括：

- 5 UA 向 DA 发送服务查询消息请求网络中的服务，携带服务类型及其参数配置，通过提供期望服务响应的 URL 来表示期望获取的服务；

DA 根据服务类型查找匹配 URL，同时根据 UA 发来的参数筛选出符合条件的 SA 设备，合并成一条应答，向 UA 发送服务查询应答信息，此信息包含可提供相应服务的 URL 列表。

可选地，在服务注册步骤之前，对所述服务路由进行认证授权。

- 10 另一方面，本发明实施例还提供一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置，包括：

初始化模块，设置成主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程；

服务注册模块，设置成服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型；

- 15 服务查询模块，设置成服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息；边界路由向 UA 发送服务查询应答信息；SA 与 UA 之间进行应用交互。

- 20 可选地，将所述边界路由作为服务聚集者 DA；SA 为路由器或主机，UA 为路由器或主机；但在同一个应用交互中，路由器或主机只能作为 SA 或 UA 中的一个。

可选地，初始化模块具体设置成：

主机首先组播发送路由请求消息 RS 查找路由器，路由器向主机回复路由宣告消息 RA，并携带地址前缀信息、授权边界路由选项和服务聚集者 DA 标记，将 DA 地址在全网络中进行通告；完成路由器和 DA 发现过程；

- 25 主机根据收到的地址前缀信息构造其全局 IP 地址，通过邻居请求消息 NS 向路由器进行地址注册，携带地址注册选项；路由器向主机反馈一个邻居宣告消息 NA，并携带注册结果状态的选项。

可选地，服务注册模块具体设置成：

SA 向边界路由发送服务注册请求消息，携带其所提供的服务类型 URL；

边界路由收到所述服务注册请求消息时，在服务数据库中查找符合的服务类型，并将 SA 的地址以及服务配置信息加入相应的服务类型中；

- 5 服务注册完成后，边界路由向 SA 发送服务注册应答消息，表明注册成功与否。

可选地，服务查询模块具体设置成：

UA 向 DA 发送服务查询消息请求网络中的服务，携带服务类型及其参数配置，通过提供期望服务响应的 URL 来表示期望获取的服务；

- 10 DA 根据服务类型查找匹配 URL，同时根据 UA 发来的参数筛选出符合条件的 SA 设备，合并成一条应答，向 UA 发送服务查询应答信息，此信息包含可提供相应服务的 URL 列表。

可选地，所述装置还包括：

- 15 认证授权模块，设置成在进行服务注册之前对所述服务路由进行认证授权。

本发明实施例有益效果如下：

- 20 本发明实施例针对 6LoWPAN 终端存储容量、能耗等限制，尽量简化交互机制，简化的服务发现消息以降低数据包载荷，使其适应 802.15.4 低速率无线网络，资源开销小、机制简单；特别针对物联网应用终端数量庞大、应用功能可扩展等情况设计服务发现交互方法，具有灵活性高与可扩展性强的优点。

附图概述

- 25 图 1 是本发明实施例中一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法的流程图；

图 2 是本发明实施例中初始化过程的流程图；

图 3 是本发明实施例中服务发现过程的流程图；

图 4 是本发明实施例中一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置的结构示意图;

图 5 是本发明实施例中再一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置的结构示意图。

5

本发明的较佳实施方式

以下结合附图以及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明实施例,并限定本发明实施例。

- 10 SLP 实现了较为简单的服务发现机制,其服务通过 URL (Uniform / Universal Resource Locator, 统一资源定位符) 表示,因此消息是轻量级的,通过 UDP (User Datagram Protocol, 用户数据报协议) 或者 TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 传递,通过 DA (directory agent, 服务聚集者), SA (service agent, 服务提供者) 和 UA (user agent, 服务请求者) 三
- 15 种设备之间的简单的交互实现,特别是 DA 作为服务代理使 SLP 拥有可扩展性。从资源开销、能耗以及可扩展性等角度考虑,针对 6LoWPAN 网络的服务发现机制可借鉴 SLP 协议。

如图 1 所示,本发明实施例涉及一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法,包括:

- 20 步骤 S101, 初始化步骤,主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程;

6LoWPAN 网络的初始化主要通过邻居发现协议以及路由协议实现,完成 6LoWPAN 网络拓扑的构建以及路由器发现、地址配置等基本功能。ND (Neighbor Discovery, 邻居发现) 协议的实现特别是 6LoWPAN ND 增加的一些机制为完成本发明实施例的服务发现机制提供了必要的基础。

25

图 2 为 6LoWPAN 网络邻居发现协议基本交互机制,RS/RA 与 NS/NA 两个消息主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程,具体为:主机首先组播发送路由请求消息 RS 查找路由器,路由器向主机回复路由宣告消

息 RA，并携带地址前缀信息（PIO,6CO）、授权边界路由选项（ABRO）和服务聚集者 DA 标记，将 DA 地址在全网络中进行通告；完成路由器和 DA 发现过程。在路由器发现的过程中，边界路由通过 RA 消息向网络中分发前缀信息，6LoWPAN ND 在此 RA 消息中添加了一个授权边界路由选项（ABRO），经过这一过程，边界路由的信息在全网络中进行了通告。本发明实施例将此边界路由作为服务聚集者（DA），省去了服务发现过程中 DA 的发现过程。

主机根据收到的前缀信息构造自己的全局 IP 地址，即无状态地址自动配置过程。服务发现得以实施的前提是网络互联，也就是网络设备进行了 IP 寻址并保证唯一性。6LoWPAN 邻居发现协议实现了地址的无状态自动配置。主机通过邻居请求消息 NS 向路由器进行地址注册，携带地址注册选项（ARO），路由器向主机反馈一个邻居宣告消息 NA，并携带注册结果状态的 ARO 选项。

6LoWPAN 网络内主要存在三种物理设备：边界路由（6LBR），作为连接 6LoWPAN 网络与外网的桥梁，在 6LoWPAN 网络中属于性能最强的一类节点，完成对域内 6LoWPAN 节点的管理配置，比如楼宇自控系统中的楼宇自控网关，一个 6LoWPAN 网络中可以存在多个 6LBR；路由器（6LR），位于 6LoWPAN 网络内，路由器间通过路由协议完成 6LoWPAN 网络拓扑的构建以及数据的路由转发，由于自组织网络拓扑的特殊性，6LR 可以同时作为服务提供者，比如一个传感节点可同时完成来自其他节点的数据的转发；主机（6LH，例如传感设备），位于 6LoWPAN 网络内，通过邻居发现协议与 6LR 关联，由于其资源能耗等性能限制较强，因此只能作为 6LoWPAN 网络的末端设备。

本发明实施例根据 6LoWPAN 网络设备的功能特性将上述三种物理设备映射为适用于服务发现机制的三种逻辑设备，即 DA（directory agent，服务聚集者），SA（service agent，服务提供者）和 UA（user agent，服务请求者）：

DA：对应于 6LBR。作为其管辖的 6LoWPAN 网络提供的服务汇聚点，维护一个包含所有可用服务及其 SA 信息以及服务配置参数的数据库，响应来自 UA 的服务查询请求。同时具备对网内节点的服务配置功能，这是由

6LBR 在网内的核心地位决定的。从安全角度考虑, DA 还应具备与网内设备的授权认证功能。

SA: 对应于 6LR 或者 6LH。作为 6LoWPAN 网络内的服务提供者, 向 DA 通告其可提供的所有服务及其参数, 服务参数分为固有参数以及可配置参数。

UA: 对应于 6LR 或者 6LH。作为 6LoWPAN 网络内服务的用户, 向 DA 查询可用服务, 获取服务提供者即 SA 的地址信息以及服务配置信息。

6LoWPAN 网络内的节点无论是 6LR 还是 6LH, 均可作为 SA 或者 UA, 但是在同一个应用交互中, 每个节点只承担一个角色。例如, 在同一个应用交互中, 6LR 作为 SA, 则不能作为 UA, 同理, 6LH 作为 SA, 则不能作为 UA。

网络经过邻居发现协议的初始化后, 6LoWPAN 边界路由已经在全网中进行了通告, 将边界路由作为 DA 设备, 可以省去 DA 的组播发现过程。无论是 SA 还是 UA 设备的服务请求消息均直接发送给 DA, 省去了 SA 的组播服务通告以及 UA 的组播服务查询过程, 这样大大减少了网络流量的总量。同时, 新的 6LoWPAN 节点可以快速的加入网络并通告边界路由其所提供的服务, 对于可能由数千节点组成的 6LoWPAN 网络提供了较高的可扩展性。

在 6LoWPAN 网络初始化之后, 如图 3 所示, 节点 (SA 或者 UA) 进行应用数据交互之前进行, 主要包括三个步骤: 分别是 DA 的认证授权、服务注册、服务查询。前两个过程是在 6LoWPAN 网络初始化结束后或者 SA 设备第一次加入网络时执行的服务初始化流程, 服务查询则是在 UA 应用开启前进行的。

步骤 S102, 服务注册步骤, 服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型;

本步骤中, 在服务注册之前, 先进行 DA 的认证授权。由于 DA 在本发明实施例中的核心地位与关键作用, 特别是在安全等级较高的应用场景下, 其与节点间的认证授权是一个很重要的过程。但此过程需要节点维护一些扩展的服务配置信息, 比如账号密码等, 需要一个较为复杂的安全机制甚至第三方信任机构的参与, 采用现有的认证授权方法进行认证授权即可, 本发明

实施例不再详述。

由于网络初始化时，邻居发现协议中的授权边界路由选项可认为已经提供了一定的认证机制，在应用安全等级要求不高，且 6LoWPAN 节点性能限制较大时可考虑忽略此阶段。因此，本发明实施例将 DA 的认证授权过程作为 5 为一个可选步骤，可根据 6LoWPAN 节点性能以及应用场景设置不同的认证等级。

6LoWPAN 节点（SA）刚加入网络并完成网络初始化过程后，需要向边界路由（DA）通告可提供的服务类型及其参数，这一过程称为服务注册。

具体步骤为：首先 SA 向 DA 发送服务注册请求消息，携带其所提供的 10 服务类型 URL，服务类型可以不止一个，SA 为每个服务设置一个有效期，同时还可携带一些可选参数用于表示服务的配置。

DA 收到 SA 发来的服务注册请求消息时，在服务数据库中查找相同的服务类型，并将 SA 的地址以及服务配置信息加入相应的服务类型中。若未找到相同的服务类型，则添加新的服务项。

15 服务注册完成后，DA 向 SA 发送服务注册应答消息，表明注册成功与否。注册不成功可能是由 SA 所提供的服务不在 DA 所管辖服务范围之内或者 DA 中的服务数据库已满等情况引起的。

步骤 S103，服务查询步骤，服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息；边界路由向 UA 发送服务查询应答信息；SA 与 UA 之间进行 20 应用交互。

查询过程中，本发明实施例服务通过 URL 定位。在 UA 设备启动一个应用交互之前，需要先向 DA 查询能够提供服务的 SA 设备信息。当一个 UA 向 DA 请求网络中的服务时。UA 首先向 DA 发送单播服务查询消息，携带服务类型及其参数配置，通过提供期望服务响应的 URL 来表明它对哪种服务 25 感兴趣。

DA 根据服务类型查找匹配 URL，同时根据 UA 发来的参数筛选出符合条件的一系列 SA 设备，在最大数据包长度范围内合并成一条应答，避免单个服务发现消息的开销。当 DA 收到 SA 的配置成功信息后，向 UA 发送服

务查询应答信息，此信息包含可提供相应服务的 service: URL 列表。

- URL 可由参与双方来指定，采用紧凑型编码而无需改变任何服务发现交互机制，同时可降低消息开销。比如，一个开关设备向楼宇自控网关（DA）发出 service: lamp 这样的 URL 服务请求，向网络查询灯源设备的信息，同时
- 5 可附带一些参数条件供 DA 筛选查询灯源设备。

每个服务的 Service:URL 的基本表达格式为：

service:<abstract-type>:<concrete-type>://hostname:port

例如一个灯源服务 URL 为

service:lamp://192.168.168.168:8080

- 10 其中，lamp 为服务类型，服务类型也可表达的更为具体，比如 lamp:red，也就是红灯服务。://之后的 192.168.168.168:8080 表示 SA 的地址和服务端口，表示形式为 ://地址:端口。

- 传统 SLP 协议可同时实现 UDP 或者 TCP 传输，并且组播消息与单播消息共存。由于 IEEE802.15.4 低速率低功耗等特性，6LoWPAN 网络中的服务发现协议应当尽可能的实现交互简单、数据低开销。由于 6LoWPAN 的适配功能很好的支持了 IPv6 以及 UDP 协议，本发明实施例的服务发现协议只采用 UDP 协议传输。由于 DA 在网络初始化过程中已经确定，节点无需发出组播请求消息，因而只采用单播传输。所以，无论是 SA 向 DA 的服务注册过程，还是 UA 向 DA 的服务查询过程均采用简单的“请求/应答”的单播传输
- 15 模式。
- 20

如图 4 所示，本发明实施例还涉及一种实现上述方法的基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置，包括：

初始化模块 201，设置成主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程；

- 25 服务注册模块 202，设置成服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型；

服务查询模块 203，设置成服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息；边界路由向 UA 发送服务查询应答信息； SA 与 UA 之间进

行应用交互。

其中，将所述边界路由作为服务聚集者 DA；SA 为路由器或主机，UA 为路由器或主机；但在同一个应用交互中，路由器或主机只能作为 SA 或 UA 中的一个。

5 初始化模块 201 具体设置成：

主机首先组播发送路由请求消息 RS 查找路由器，路由器向主机回复路由宣告消息 RA，并携带地址前缀信息、授权边界路由选项和服务聚集者 DA 标记，将 DA 地址在全网络中进行通告；完成路由器和 DA 发现过程；

10 主机根据收到的地址前缀信息构造其全局 IP 地址，通过邻居请求消息 NS 向路由器进行地址注册，携带地址注册选项；路由器向主机反馈一个邻居宣告消息 NA，并携带注册结果状态的选项。

服务注册模块 202 具体设置成：

SA 向边界路由发送服务注册请求消息，携带其所提供的服务类型 URL；

15 边界路由收到所述服务注册请求消息时，在服务数据库中查找符合的服务类型，并将 SA 的地址以及服务配置信息加入相应的服务类型中；

服务注册完成后，边界路由向 SA 发送服务注册应答消息，表明注册成功与否。

服务查询模块 203 具体设置成：

20 UA 向 DA 发送服务查询消息请求网络中的服务，携带服务类型及其参数配置，通过提供期望服务响应的 URL 来表示期望获取的服务；

DA 根据服务类型查找匹配 URL，同时根据 UA 发来的参数筛选出符合条件的 SA 设备，合并成一条应答，向 UA 发送服务查询应答信息，此信息包含可提供相应服务的 URL 列表。

如图 5 所示，为达更佳技术效果，上述装置还包括：

25 认证授权模块 204，设置成在进行服务注册之前对所述服务路由进行认证授权。

由上述实施例可以看出，本发明实施例针对 6LoWPAN 终端存储容量、

能耗等限制，尽量简化交互机制，简化的服务发现消息以降低数据包载荷，使其适应 802.15.4 低速率无线网络，资源开销小、机制简单；特别针对物联网应用终端数量庞大、应用功能可扩展等情况设计服务发现交互方法，具有灵活性高与可扩展性强的优点。

- 5 尽管为示例目的，已经公开了本发明的优选实施例，本领域的技术人员将意识到各种改进、增加和取代也是可能的，因此，本发明实施例的范围应当不限于上述实施例。

工业实用性

- 10 本发明实施例针对 6LoWPAN 终端存储容量、能耗等限制，尽量简化交互机制，简化的服务发现消息以降低数据包载荷，使其适应 802.15.4 低速率无线网络，资源开销小、机制简单；特别针对物联网应用终端数量庞大、应用功能可扩展等情况设计服务发现交互方法，具有灵活性高与可扩展性强的优点。

15

权 利 要 求 书

- 1、一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法，包括：
初始化步骤，主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程；
服务注册步骤，服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型；
5 服务查询步骤，服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息；边界路由向 UA 发送服务查询应答信息；SA 与 UA 之间进行应用交互。
- 2、如权利要求 1 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法，其中，
将所述边界路由作为服务聚集者 DA；SA 为路由器或主机，UA 为路由器或主机；但在同一个应用交互中，路由器或主机只能作为 SA 或 UA 中的一个。
- 10 3、如权利要求 1 或 2 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法，其中，所述初始化步骤包括：
主机首先组播发送路由请求消息 RS 查找路由器，路由器向主机回复路由宣告消息 RA，并携带地址前缀信息、授权边界路由选项和服务聚集者 DA 标记，将 DA 地址在全网络中进行通告；完成路由器和 DA 发现过程；
15 主机根据收到的地址前缀信息构造其全局 IP 地址，通过邻居请求消息 NS 向路由器进行地址注册，携带地址注册选项；路由器向主机反馈一个邻居宣告消息 NA，并携带注册结果状态的选项。
- 4、如权利要求 1 或 2 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法，其中，所述服务注册步骤包括：
20 SA 向边界路由发送服务注册请求消息，携带其所提供的服务类型 URL；
边界路由收到所述服务注册请求消息时，在服务数据库中查找符合的服务类型，并将 SA 的地址以及服务配置信息加入相应的服务类型中；
服务注册完成后，边界路由向 SA 发送服务注册应答消息，表明注册成功与否。
- 25 5、如权利要求 1 或 2 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法，其中，所述服务查询步骤包括：
UA 向 DA 发送服务查询消息请求网络中的服务，携带服务类型及其参

数配置, 通过提供期望服务响应的 URL 来表示期望获取的服务;

DA 根据服务类型查找匹配 URL, 同时根据 UA 发来的参数筛选出符合条件的 SA 设备, 合并成一条应答, 向 UA 发送服务查询应答信息, 此信息包含可提供相应服务的 URL 列表。

- 5 6、如权利要求 1 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现方法, 其中, 在服务注册步骤之前, 对所述服务路由进行认证授权。

7、一种基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置, 包括:

初始化模块, 设置成主机分别完成路由器发现与主机地址注册两个过程;

10 服务注册模块, 设置成服务提供者 SA 向边界路由通告可提供的服务类型;

服务查询模块, 设置成服务请求者 UA 向边界路由查询能够提供服务的 SA 信息; 边界路由向 UA 发送服务查询应答信息; SA 与 UA 之间进行应用交互。

- 15 8、如权利要求 7 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置, 其中, 将所述边界路由作为服务聚集者 DA; SA 为路由器或主机, UA 为路由器或主机; 但在同一个应用交互中, 路由器或主机只能作为 SA 或 UA 中的一个。

9、如权利要求 7 或 8 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置, 其中, 所述初始化模块设置成:

20 主机首先组播发送路由请求消息 RS 查找路由器, 路由器向主机回复路由宣告消息 RA, 并携带地址前缀信息、授权边界路由选项和服务聚集者 DA 标记, 将 DA 地址在全网络中进行通告; 完成路由器和 DA 发现过程;

主机根据收到的地址前缀信息构造其全局 IP 地址, 通过邻居请求消息 NS 向路由器进行地址注册, 携带地址注册选项; 路由器向主机反馈一个邻居宣告消息 NA, 并携带注册结果状态的选项。

- 25 10、如权利要求 7 或 8 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置, 其中, 所述服务注册模块设置成:

SA 向边界路由发送服务注册请求消息, 携带其所提供的服务类型 URL;

边界路由收到所述服务注册请求消息时，在服务数据库中查找符合的服务类型，并将 SA 的地址以及服务配置信息加入相应的服务类型中；

服务注册完成后，边界路由向 SA 发送服务注册应答消息，表明注册成功与否。

- 5 11、如权利要求 7 或 8 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置，其中，所述服务查询模块设置成：

UA 向 DA 发送服务查询消息请求网络中的服务，携带服务类型及其参数配置，通过提供期望服务响应的 URL 来表示期望获取的服务；

- 10 DA 根据服务类型查找匹配 URL，同时根据 UA 发来的参数筛选出符合条件的 SA 设备，合并成一条应答，向 UA 发送服务查询应答信息，此信息包含可提供相应服务的 URL 列表。

12、如权利要求 7 所述的基于 6LoWPAN 网络的服务发现装置，还包括：

认证授权模块，设置成在进行服务注册之前对所述服务路由进行认证授权。

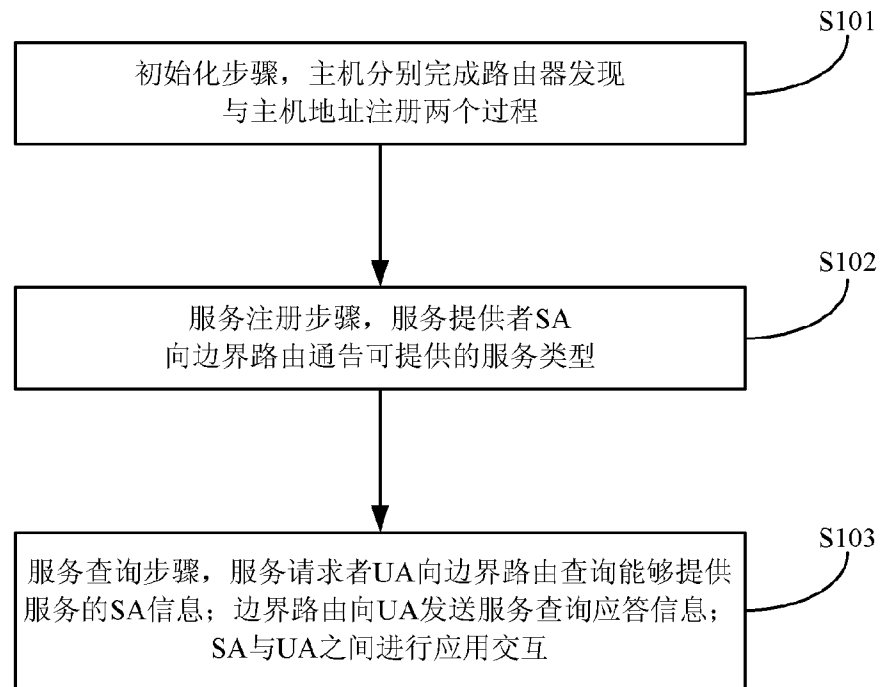


图 1

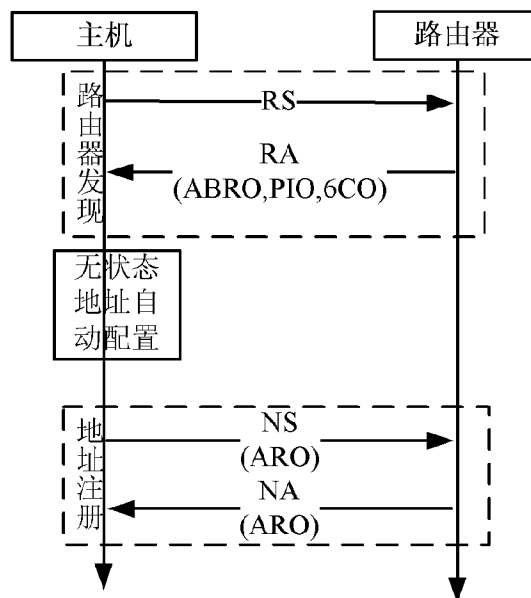


图 2

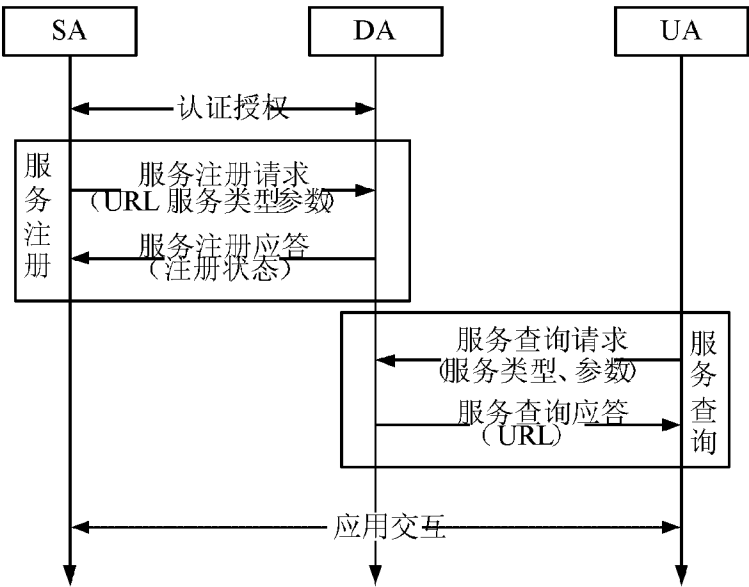


图 3

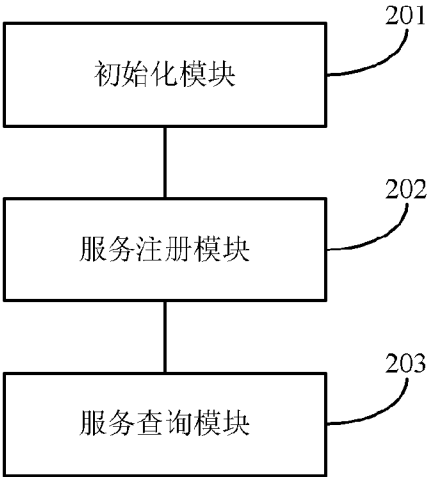


图 4

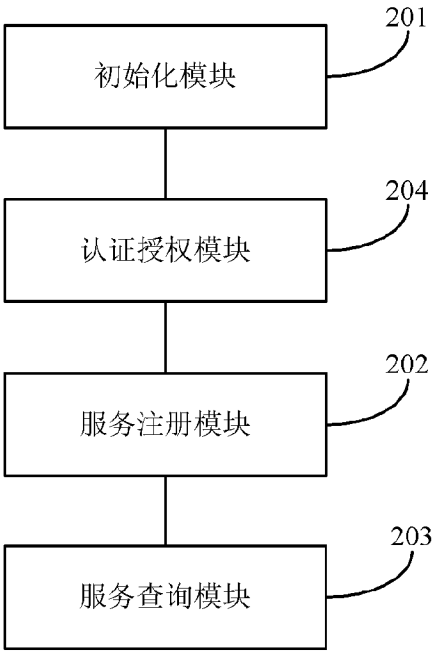


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/083572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: H04W; 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, EPODOC, WPI: 6Lowpan, host, route, border router, IPV?6, low power consumption, low power, pan, client?, server?, provider, type, service, edge, discover+, provid+, request, SA, UA, RS, RA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102469449 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 23 May 2012 (23.05.2012), see description, paragraphs [0019]-[0049], and figures 1-5	1-12
Y	CN 102316091 A (JUNIPER NETWORKS INC.), 11 January 2012 (11.01.2012), see description, paragraphs [0009]-[0012] and [0021]-[0022]	1-12
A	CN 1761233 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 19 April 2006 (19.04.2006), see the whole document	1-12
A	CN 102448075 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 09 May 2012 (09.05.2012), see the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 November 2013 (27.11.2013)	Date of mailing of the international search report 26 December 2013 (26.12.2013)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Juan Telephone No.: (86-10) 62413202

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/083572

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102469449 A	23.05.2012	None	
CN 102316091 A	11.01.2012	EP 2391092 A1	30.11.2011
		US 2011295942 A1	01.12.2011
		US 2011295983 A1	01.12.2011
		US 2011296053 A1	01.12.2011
CN 1761233 A	19.04.2006	US 2006080728 A1	13.04.2006
		EP 1648134 A1	19.04.2006
		JP 2006115499 A	27.04.2006
		DE 602005003897 E	31.01.2008
		AT 381843 T	15.01.2008
CN 102448075 A	09.05.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/083572

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H04W 8/26 (2009.01) i

H04W 24/00 (2009.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/083572

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: H04W; 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, EPODOC, WPI: 6Lowpan, 主机, 路由, 服务, 提供, 类型, 边界, 发现, 边界路由, 请求, IPV?6, 低功耗, low power, pan, client?, server?, provider, type, service, edge, discover+, provid+, request, SA, UA, RS, RA

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
Y	CN 102469449 A (上海贝尔股份有限公司) 23.5 月 2012 (23.05.2012) 参见说明书第[0019]-[0049]段, 附图 1-5	1-12
Y	CN 102316091 A (丛林网络公司) 11.1 月 2012 (11.01.2012) 参见说明书第 [0009]-[0012], [0021]-[0022]段	1-12
A	CN 1761233 A (上海贝尔阿尔卡特股份有限公司) 19.4 月 2006 (19.04.2006) 参见全文	1-12
A	CN 102448075 A (上海贝尔股份有限公司) 09.5 月 2012 (09.05.2012) 参见全文	1-12

☐ 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
27.11 月 2013 (27.11.2013)

国际检索报告邮寄日期
26.12 月 2013 (26.12.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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

陈娟
电话号码: (86-10) 62413202

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/083572

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102469449 A	23.05.2012	无	
CN 102316091 A	11.01.2012	EP 2391092 A1	30.11.2011
		US 2011295942 A1	01.12.2011
		US 2011295983 A1	01.12.2011
		US 2011296053 A1	01.12.2011
CN 1761233 A	19.04.2006	US 2006080728 A1	13.04.2006
		EP 1648134 A1	19.04.2006
		JP 2006115499 A	27.04.2006
		DE 602005003897 E	31.01.2008
		AT 381843 T	15.01.2008
CN 102448075 A	09.05.2012	无	

主题的分类：

H04W 8/26 (2009.01) i

H04W 24/00 (2009.01) i