



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102136934 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201010526831. 4

(22) 申请日 2010. 10. 21

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 张永靖 卞永刚 丁传锁 黄成
牟伦建

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285

代理人 彭愿洁 李文红

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101854623 A, 2010. 10. 06,
WO 2009/120027 A2, 2009. 10. 01,
CN 1863095 A, 2006. 11. 15,

审查员 文娟

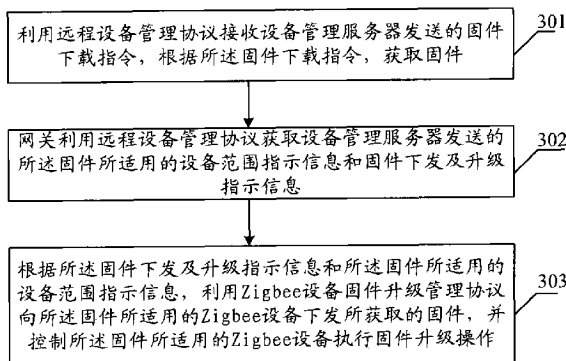
权利要求书4页 说明书20页 附图11页

(54) 发明名称

实现 Zigbee 设备远程升级的方法、装置及网络系统

(57) 摘要

本发明实施例提供一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法、装置及网络系统,实现 Zigbee 设备远程升级的方法包括:利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件下载指令,根据固件下载指令获取固件;利用远程设备管理协议接收远程设备管理服务器发送的所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息;根据固件下发及升级指示信息和固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作。使用该方案,能够在对采用 Zigbee 技术的 M2M 终端,改动很小的情况下进行远程固件升级。



1. 一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法,其特征在于,包括:

网关利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件下载指令,根据所述固件下载指令获取固件;

所述网关利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息;

所述网关根据所述固件下发及升级指示信息和所述固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作;

其中,所述固件下发及升级指示信息指示在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都成功下载固件后同步执行固件升级操作;向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作具体为:利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所获取的固件,并在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都成功下载固件之后,向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送立即升级的指示信息,或者,选择一个时间点,分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所选时间点进行固件升级的指示信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述固件所适用的设备范围指示信息包括:所述固件所适用的 Zigbee 设备的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备生产商的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备类别标识和能升级到所获取的固件的 Zigbee 设备当前使用的固件版本范围指示信息中至少一个。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果;

所述网关利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的升级结果请求消息,根据查询结果向所述设备管理服务器发送响应消息。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果;

当查询结果表示至少一个 Zigbee 设备升级失败时,所述网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令,所述固件恢复命令用于指示升级失败的 Zigbee 设备恢复使用升级之前的固件。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,

在向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令之前,该方法还包括:

所述网关利用远程设备管理协议向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的升级结果,并接收所述设备管理服务器发送的固件恢复指示,所述固件恢复指示是所述设备管理服务器根据接收的升级结果确定至少一个 Zigbee 设备升级失败时发送的;

所述向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令具体为:

当所述固件升级恢复指示表示升级失败的 Zigbee 设备需执行恢复操作时,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述网关向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果；

当查询结果表示至少一个 Zigbee 设备升级失败时，所述网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都发送固件恢复命令，所述固件恢复命令用于指示恢复使用升级之前的固件。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，

在向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都发送固件恢复命令之前，该方法还包括：

所述网关利用远程设备管理协议向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的升级结果；并接收所述设备管理服务器发送的固件恢复指示，所述固件恢复指示是所述设备管理服务器根据接收的升级结果确定至少一个 Zigbee 设备升级失败时发送的；

所述向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都发送固件恢复命令具体为：

当所述固件升级恢复指示表示执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都需执行恢复操作时，利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备发送固件恢复命令。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述固件下发及升级指示信息包括：固件下发指示信息和升级指示信息；

所述网关利用远程设备管理协议接收远程设备管理服务器发送的升级指示信息之前，该方法还包括：

所述网关向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果；

所述利用远程设备管理协议接收远程设备管理服务器发送的升级指示信息具体为：

在向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果之后，接收所述设备管理服务器发送的升级指示信息，所述升级指示信息是所述设备管理服务器根据所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果确定需要发送升级指示信息时所发送的。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所获取的固件包括：

所述网关根据所述固件所适用的设备范围指示信息和已获取的各 Zigbee 设备的信息，确定所述固件所适用的 Zigbee 设备；利用 Zigbee 设备固件升级管理协议，采用单播方式向所述固件所适用的 Zigbee 设备发送通知消息，以通知所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所述固件；

或者，

所述网关根据已获取的各 Zigbee 设备的信息，利用 Zigbee 设备固件升级管理协议，采用广播方式向各 Zigbee 设备下发通知消息，所述通知消息中携带所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息，其中，所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息包括：所述固件所适用的 Zigbee 设备的生产商标识、类别标识中至少一个。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，

在确定所述固件所适用的 Zigbee 设备之前，该方法还包括：

所述网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议获取各 Zigbee 设备的信息。

11. 一种网关，其特征在于，包括：

远程管理信息交互单元，用于利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件

下载指令、所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息；

固件获取单元,用于根据所述固件下载指令,获取固件；

升级单元,用于根据所述固件下发及升级指示信息和所述固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作；

其中,固件下发及升级指示信息指示在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都成功下载固件后同步执行固件升级操作；所述升级单元包括：固件下发单元用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备从下载所获取的固件；下载结果判断单元,用于判断所述固件所适用的各 Zigbee 设备是否都已成功下载所述固件；第二升级指示发送单元,用于在下载结果判断单元的判断结果为是时,向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送立即升级的指示信息；或者,选择一个时间点,分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所选时间点进行固件升级的指示信息。

12. 根据权利要求 11 所述的网关,其特征在于,

所述固件所适用的设备范围指示信息包括：所述固件所适用的 Zigbee 设备的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备生产商的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备类别标识和能升级到所获取的固件的 Zigbee 设备当前使用的固件版本范围指示信息中至少一个。

13. 根据权利要求 11 所述的网关,其特征在于,还包括：

查询单元,用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果；

所述远程管理信息交互单元,还用于利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的升级结果请求消息,根据查询结果向所述设备管理服务器发送响应消息。

14. 根据权利要求 11 所述的网关,其特征在于,还包括：

查询单元,用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果；

恢复单元,用于当查询结果表示至少一个 Zigbee 设备升级失败时,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令或者向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都发送固件恢复命令,所述固件恢复命令用于指示恢复使用升级之前的固件。

15. 根据权利要求 11 所述的网关,其特征在于,

所述远程管理信息交互单元,还用于利用远程设备管理协议接收所述设备管理服务器发送的固件恢复指示,所述固件恢复指示是所述设备管理服务器根据接收的升级结果确定至少一个 Zigbee 设备升级失败时发送的；所述固件恢复指示表示升级失败的 Zigbee 设备需执行恢复操作或者表示执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都需执行恢复操作。

16. 根据权利要求 11 所述的网关,其特征在于,

所述固件下发单元包括：

适用范围确定单元,用于根据所述固件所适用的设备范围指示信息和已获取的各 Zigbee 设备的信息,确定所述固件所适用的 Zigbee 设备；

第一通知消息下发单元,用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,采用单播方式向所述固件所适用的 Zigbee 设备发送通知消息,以通知所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所

述固件；

下载单元,用于将所述固件下载到接收通知消息的 Zigbee 设备上；

或者,

所述固件下发单元包括：

第二通知消息下发单元,用于根据已获取的各 Zigbee 设备的信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,采用广播方式向各 Zigbee 设备下发通知消息,所述通知消息中携带所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息,其中,所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息包括:所述固件所适用的 Zigbee 设备的生产商标识、类别标识中至少一个；

下载单元,用于将所述固件下载到请求固件的 Zigbee 设备上,其中,所述请求固件的 Zigbee 设备是根据所述通知消息确定自己能适用所述固件的 Zigbee 设备。

17. 根据权利要求 16 所述的网关,其特征在于,

Zigbee 设备信息获取单元,用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议从其所管理的各 Zigbee 设备获取相应 Zigbee 设备的信息。

18. 一种网络系统,其特征在于,包括权利要求 11-17 任一项所述的网关和设备管理服务器,其中,

设备管理服务器,用于利用远程设备管理协议,向所述网关发送固件下载指令、所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息。

实现 Zigbee 设备远程升级的方法、装置及网络系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法、装置及网络系统。

背景技术

[0002] 机器通信 (Machine-to-Machine Communications, M2M) 是一种以机器智能交互为核心的、网络化的应用与服务,通过在机器内部嵌入无线或有线通信模块以及应用处理逻辑,实现无需人工干预的数据通信,以便满足用户对监控、指挥调度、数据采集和测量等方面的信息化需求。图 1 示出了一种典型的 M2M 系统架构,其中,各种 M2M 终端(如传感器、微控制器等)通过传感网络技术连接到 M2M 网关,再通过 M2M 网关利用远程接入技术(如 2G/3G 无线蜂窝网络技术、非对称数字用户环路 (Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL) 技术)连接到 M2M 业务平台,而各种应用(如电力抄表、智能交通等)则是通过 M2M 业务平台获取 M2M 终端采集的数据或者对 M2M 终端进行远程的控制和管理。

[0003] 远程设备管理是 M2M 系统的一个重要功能,远程设备管理是指 M2M 应用或 M2M 服务提供商需要通过 M2M 业务平台以及 M2M 网关远程地对处于末梢传感网络中的 M2M 终端进行日常管理和维护,具体包括对 M2M 终端的远程配置管理、性能管理、故障管理、软件/固件升级等多个方面的功能。这些设备管理功能需要通过 M2M 业务平台和 M2M 网关中的设备管理能力组件来配合完成。

[0004] 现有技术中,基于广域网的远程设备管理技术主要有开放移动联盟 (Open Mobile Alliance, OMA) 所定义的设备管理 (Device Management, DM) 规范(以下简称 DM),以及宽带论坛 (Broadband Forum) 所定义的 TR069 规范(以下简称 TR069)。其中,DM 主要应用于移动网络环境(如 2G/3G 蜂窝网络)中,而 TR069 则主要用于固定宽带网络环境(如 ADSL),二者都能提供对单个设备的远程管理维护功能。而在传感网络中,目前 M2M 终端常用的一种技术是 Zigbee 技术,它不仅提供了本地传感网络中设备之间的基本通信能力,也提供了一定的设备管理能力,比如固件升级 (Zigbee OTA Upgrade)。Zigbee 技术支持同时对多个 Zigbee 网络设备进行固件升级操作,也提供了多种固件升级的执行方式。

[0005] 现在, M2M 业务平台中的设备管理能力组件能够采用上述基于广域网的远程设备管理技术 (DM 或者 TR069) 对 M2M 网关进行远程管理; M2M 网关中的设备管理能力组件可以采用上述传感网络设备管理技术 (Zigbee) 对传感网络末梢的 M2M 终端进行本地管理。然而,由于广域网的远程设备管理技术和传感网设备管理技术存在的差异性, M2M 应用或 M2M 服务提供商却无法利用基于广域网的设备管理技术通过 M2M 业务平台和 M2M 网关直接对 M2M 终端进行管理。

[0006] 现有技术提供一种使用简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP) 协议对 M2M 终端进行远程管理的方法,如图 2 所示,其中,SNMP 管理站上的管理应用模块通过 SNMP 协议将设备升级请求发送到接入点 (Network Access Point, AP) 上的简单网络管理协议代理 SNMP Agent,该设备升级请求被转发到 M2M 终端上

的 SNMP Agent,由 M2M 终端上的 SNMP Agent 与本地建立的 SNMP 管理信息库 (MIB) 进行信息交互,从而实现对 M2M 终端进行固件升级。

[0007] 现有技术具有如下缺点:

[0008] 现有技术需要 M2M 终端上具有 SNMP Agent 和 SNMP 管理信息库 (MIB),即需要 M2M 终端支持 SNMP 协议,但是现已应用于传感网络的大量 M2M 终端并不支持 SNMP 协议,因此,需要进行固件升级时,对现已应用的 M2M 终端的改动很大,提高了运营成本。

发明内容

[0009] 本发明实施例提供一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法、装置及网络系统,能够在对采用 Zigbee 技术的 M2M 终端,改动很小的情况下进行远程固件升级。

[0010] 有鉴于此,本发明实施例提供:

[0011] 一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法,包括:

[0012] 利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件下载指令,根据所述固件下载指令获取固件;

[0013] 利用远程设备管理协议接收远程设备管理服务器发送的所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息;

[0014] 根据所述固件下发及升级指示信息和所述固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作。

[0015] 一种网关,包括:

[0016] 远程管理信息交互单元,用于利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件下载指令、所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息;

[0017] 固件获取单元,用于根据所述固件下载指令,获取固件;

[0018] 升级单元,用于根据所述固件下发及升级指示信息和所述固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作。

[0019] 一种网络系统,包括上述网关和设备管理服务器,其中,

[0020] 设备管理服务器,用于利用远程设备管理协议,向所述网关发送固件下载指令、所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息。

[0021] 本发明实施例中网关根据设备管理服务器发送的固件所适用的设备范围指示信息,确定该固件所适用的 Zigbee 设备,根据所述设备管理服务器发送的固件下发及升级指示信息,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发该固件,并控制其执行固件升级操作,这样可以实现设备管理服务器控制 Zigbee 设备进行固件升级,不需要 Zigbee 设备支持 SNMP 协议,因此对 Zigbee 设备的改动很小。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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附图。

- [0023] 图 1 是现有技术提供的 M2M 网络结构图；
- [0024] 图 2 是现有技术提供的 M2M 网络中对 M2M 终端进行远程管理的示意图；
- [0025] 图 3 是本发明一实施例提供的实现 Zigbee 设备远程升级的方法的流程图；
- [0026] 图 4 是本发明实施例提供的用于 M2M 设备固件升级的树状结构模型图；
- [0027] 图 5 是本发明实施例提供的基于 DM 协议的实现 Zigbee 设备远程升级的方法的流程图；
- [0028] 图 6 是本发明实施例提供的采用普通方式的远程升级方法流程图；
- [0029] 图 7 是本发明实施例提供的采用同步方式的远程升级方法流程图；
- [0030] 图 8 是本发明实施例提供的采用定时方式的远程升级方法流程图；
- [0031] 图 9 是本发明实施例提供的先触发 Zigbee 设备分发固件,再触发其升级的方法流程图；
- [0032] 图 10 是本发明实施例提供的固件恢复操作方法流程图；
- [0033] 图 11 是 TR069 协议所支持的下载文件的结构示意图；
- [0034] 图 12 是本发明实施例提供的基于 TR069 协议实现 Zigbee 设备远程升级的方法的流程图；
- [0035] 图 13A 是本发明实施例提供的网关结构图；
- [0036] 图 13B 是本发明实施例提供的升级单元的一种结构图；
- [0037] 图 13C 是本发明实施例提供的升级单元另的一种结构图；
- [0038] 图 13D 是本发明实施例提供的升级单元又的一种结构图；
- [0039] 图 14A 是本发明实施例提供的一种固件下发单元结果图；
- [0040] 图 14B 是本发明实施例提供的另一种固件下发单元结果图；
- [0041] 图 15 是本发明实施例提供的网络系统结构图。

具体实施方式

[0042] 参阅图 3,本发明实施例提供一种 Zigbee 设备升级的方法,该方法包括:

[0043] 301、利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件下载指令,根据所述固件下载指令,获取固件。

[0044] 其中,固件下载指令中可以携带固件,则该步骤可以直接从固件下载指令中获取固件,或者固件下载指令中携带固件的下载地址,则该步骤根据固件的下载地址,下载固件。

[0045] 302、利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息。

[0046] 需要说明的是,步骤 301 和步骤 302 没有时序上的先后顺序。

[0047] 其中,本发明实施例的执行主体可以为网关,本发明实施例中的设备管理服务器可以是 M2M 业务平台,Zigbee 设备可以是 M2M 设备。

[0048] 其中,本发明各实施例中的远程设备管理协议可以为 DM 协议或者 TR069 协议。具体的,设备管理服务器可以采用 DM 协议将固件所适用的设备范围指示信息(即后续实施例中的设备范围描述信息)配置在网关中管理树的相应节点上,也可以通过 TR069 协议扩展固件文件,在固件文件中加入固件所适用的 Zigbee 设备范围命令,Zigbee 设备范围命令中

包括该固件所适用的 Zigbee 设备范围指示信息,然后将扩展后的固件文件下发给网关,具体见后续实施例的详细描述。

[0049] 其中,所述固件所适用的设备范围指示信息包括:所述固件所适用的 Zigbee 设备的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备生产商的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备类别标识和能升级到所获取的固件的 Zigbee 设备当前使用的固件版本范围指示信息中至少一个。

[0050] 具体的,设备管理服务器可以采用 DM 协议发送触发网关执行固件下发及升级的指示,以便触发网关中管理树的节点上保存的表示固件下发及升级的可执行命令;或者,也可以通过 TR069 协议扩展固件文件,在固件文件中加入固件升级方式命令,其中,固件升级方式命令为指示固件分发及分发后 Zigbee 设备立即升级的命令,或者,指示固件分发及所有 Zigbee 设备都成功下载固件后同步执行固件升级的命令,或者,指示固件分发及分发后 Zigbee 设备在预定的升级时间进行升级的命令等,然后将扩展后的固件文件发送给网关,具体见后续实施例的详细描述。

[0051] 其中,所述固件下发及升级指示信息包括:固件下发指示信息和升级指示信息;在利用远程设备管理协议接收远程设备管理服务器发送的升级指示信息之前,该方法还包括:向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果;所述利用远程设备管理协议接收远程设备管理服务器发送的升级指示信息具体为:在向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果之后,接收所述设备管理服务器发送的升级指示信息,所述升级指示信息是所述设备管理服务器根据所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果确定需要发送升级指示信息时所发送的。其中,升级指示信息可以指示具体的升级方式,见后续实施例的描述。

[0052] 303、根据所述固件下发及升级指示信息和所述固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作。

[0053] 具体的下发固件包括但不限于如下两种方式:

[0054] 第一种方式:根据所述固件所适用的设备范围指示信息,确定所述固件所适用的 Zigbee 设备,采用单播方式向所述固件所适用的 Zigbee 设备发送通知消息,以通知所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所述固件,该通知消息可以是 Image Notify 消息。

[0055] 第二种方式:采用广播方式向所述网关所管理的所有 Zigbee 设备下发通知消息,所述通知消息中携带所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息,其中,所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息包括:所述固件所适用的 Zigbee 设备的生产商标识、类别标识中至少一个,该通知消息可以是 Image Notify 消息。

[0056] 具体的,固件下发及升级指示信息指示所述固件所适用的每个 Zigbee 设备成功下载固件后立即执行固件升级操作,网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备从所述网关上下载所述固件,分别向各下载成功的 Zigbee 设备发送立即升级的指示信息;或者,固件下发及升级指示信息指示在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都成功下载固件后立即执行固件升级操作,网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备从所述网关上下载所述固件,在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都成功下载固件之后,向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送立

即升级的指示信息,或者,网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备从所述网关上下载所述固件,在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备成功下载之后,当某些固件所适用的 Zigbee 设备当前正处于休眠状态时,则选择所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都处于激活态的一个时间点,分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所选时间点进行固件升级的指示信息;或者,固件下发及升级指示信息指示所述固件所适用的每个 Zigbee 设备成功下载固件后在预定的升级时间执行固件升级操作,网关利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备从所述网关上下载所述固件,分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所述预定的升级时间进行固件升级的指示信息。

[0057] 进一步的,为了使设备管理服务器获知升级结果,该方法还包括:利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果。

[0058] 进一步的,为了能够向设备管理服务器提供升级结果,该方法还包括:利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的升级结果请求消息,根据查询结果向所述设备管理服务器发送响应消息。

[0059] 进一步的,为了在有 Zigbee 设备升级失败时,不影响执行固件升级操作后的 Zigbee 网络的正常运行,该方法还包括:当查询结果表示至少一个 Zigbee 设备升级失败时,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令,所述固件恢复命令用于指示升级失败的 Zigbee 设备恢复使用升级之前的固件;或者,当查询结果表示至少一个 Zigbee 设备升级失败时,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都发送固件恢复命令,所述固件恢复命令用于指示恢复使用升级之前的固件。

[0060] 可选的,向 Zigbee 设备发送固件恢复命令之前,利用远程设备管理协议向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的升级结果,并接收所述设备管理服务器发送的固件恢复指示,所述固件恢复指示表示升级失败的 Zigbee 设备需执行恢复操作,或者,所有执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都需执行恢复操作。

[0061] 本发明实施例中网关根据设备管理服务器发送的固件所适用的设备范围指示信息,确定该固件所适用的 Zigbee 设备,根据所述设备管理服务器发送的固件下发及升级指示信息,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发固件,并控制其执行固件升级操作,这样可以实现设备管理服务器控制 Zigbee 设备进行固件升级,不需要 Zigbee 设备支持 SNMP 协议,因此对 Zigbee 设备的改动很小。

[0062] 需要说明的是,为了描述方便,本发明后续实施例中会将网关向 Zigbee 设备下发的固件称为新固件。

[0063] 本发明通过网关进行改进,使网关当面向 M2M 业务平台中的设备管理服务器(比如 DM/TR069 Server)时,本身作为 DM/TR069 管理客户端,当面向 Zigbee 网络中被管理的 Zigbee 设备时,则充当 Zigbee 固件的升级服务器(Zigbee OTA Upgrade Server)。为了实现上述功能,如下先介绍网关中用于 Zigbee 设备固件升级的树状管理对象(Management Object, MO)结构模型,如图 4 所示,其中,“./”为网关中管理树的根节点,每个方框表示管理树中的一个 MO 节点或其子节点,方框中的字符为节点名称。有些节点方框中节点名称后标注不同的符号,符号“?”,则表示该节点可能有零个或一个实例;符号“*”表示该节点可

能有零个或多个实例；没有任何符号则表明节点可能有且只有一个实例；符号“+”表示该节点可能有一个或多个实例。节点名称为“<x>”时表明该节点名称可以任意指定，但是需要保证多个实例间不重复。需要说明的是，图4并未示出管理树中所有的节点，而仅是列出了与本发明相关的一些节点信息。

[0064] 如下介绍各MO节点的含义：

[0065] 1). /DevInfo 节点之下的子节点记录了网关本身的设备基本信息，其中 DevId、Man、Mod 分别记录了网关的设备标识、生产商标识、型号标识；

[0066] 2). /DevDetail 节点之下的子节点记录了网关本身的设备详细信息，其中 DevTyp、FwV 分别记录了网关的类型（如 Zigbee 网络中的网关）、固件版本号；

[0067] 3). /GW 节点之下的子节点记录了网关设备的一些特定信息，其中一个子节点为 ./DevList 节点，该节点用于记录与该网关相连的所有 Zigbee 设备信息，每一个 Zigbee 设备信息由一个 <x> 节点表示，<x> 包括 DevInfo 和 DevDetail 节点，这两个节点分别用于记录每个 Zigbee 设备的基本信息和详细信息。远程的设备管理服务器可通过查看 ./GW/DevList 节点，了解该网关下所有 Zigbee 设备的基本信息和详细信息，以便判断是否需要、以及需要时如何对网关下的 Zigbee 设备进行固件升级；

[0068] 4). /ZigbeeFw 节点之下的子节点用于记录所有通过该网关进行固件升级所需的固件相关 MO 信息，每一个固件的 MO 信息由一个 <x> 节点表示，每个 <x> 节点包括如下子节点：

[0069] ■ PkgName :记录了固件的名称；

[0070] ■ PkgVersion :记录了固件的版本号；

[0071] ■ ApplyTo :记录了适用固件升级的 Zigbee 设备范围，并用一个 <x> 子节点描述该范围内的过滤条件，每个过滤条件中还可以包含多个子过滤条件，这时 <x> 子节点下可以包括多个子节点，每个子节点记录了一个过滤条件，这些过滤条件之间是相与的运算关系，具体的过滤子条件包括：

[0072] ● DevId :记录适用固件升级的 Zigbee 设备的类别标识；

[0073] ● Man :记录适用固件升级的 Zigbee 设备的生产商标识；

[0074] ● Mod :记录适用固件升级的 Zigbee 设备的型号；

[0075] ● Max Version :记录能升级的 Zigbee 设备当前旧固件的最大版本号；

[0076] ● Min Version :记录能升级的 Zigbee 设备当前旧固件的最小版本号；；

[0077] ● Ext :表示还可以扩展其他过滤条件，比如限定能升级的 Zigbee 设备需要满足其它参数或属性的取值等等；

[0078] ■ Download 节点之下的子节点用于记录通过间接方式下载固件后的固件升级执行方式，Download 节点之下的各子节点分别为：

[0079] ● PkgURL :记录固件包的间接下载地址；

[0080] ● Operations :记录下载固件后所需执行的固件升级方式，该节点下的子节点包括：

[0081] -Download :该节点保存可执行命令，该命令为根据 PkgURL 下载该固件包到网关上，暂不执行固件分发和升级；

[0082] -DownloadDistribute :该节点保存可执行命令，该命令为根据 PkgURL 下载该固

件包到网关后,分发到 ApplyTo 节点中符合过滤条件的 Zigbee 设备上,暂不执行固件升级;

[0083] -DownloadUpgrade :该节点保存可执行命令,该命令为根据 PkgURL 下载该固件包到网关后,分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,并立即执行普通升级过程;

[0084] -DownloadUpgradeSync :该节点保存可执行命令,该命令为根据 PkgURL 下载该固件包到网关后,分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,并执行同步升级过程;

[0085] -DownloadUpgradeSched :该节点保存可执行命令,该命令为根据 PkgURL 下载该固件包到网关后,分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,并执行定时升级过程;

[0086] Ext :表示还可以扩展其它固件升级的执行方式;

[0087] ■ Delivered 节点之下的子节点用于记录通过直接方式下载固件后的固件升级执行方式,包括以下子节点:

[0088] ● PkgData :用于存储待升级的固件;

[0089] ● Operations :记录所需执行的固件升级方式,该节点包括如下子节点:

[0090] -Distribute :该节点保存可执行命令,该命令为将所下载的固件分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,暂不执行固件升级;

[0091] -Upgrade :该节点保存可执行命令,该命令为将所下载的固件包分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,并立即执行普通升级过程;

[0092] -UpgradeSync :该节点保存可执行命令,该命令为将所下载的固件包分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,并执行同步升级过程;

[0093] -UpgradeSched :该节点保存可执行命令,该命令为将所下载的固件包分发到 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备上,并执行定时升级过程;

[0094] -Ext :表示还可以扩展其它固件升级执行方式;

[0095] ■ State 节点之下的子节点用于记录固件升级的结果,包括以下子节点:

[0096] ● Value :用于记录固件升级状态,比如全部升级成功、部分升级成功、全部升级失败、其还可以记录固件下载和分发状态等等;

[0097] ● SuccessfulList :用于记录所有分发且升级成功的 Zigbee 设备信息,

[0098] 其每一个子节点 <x> 对应一个分发且升级成功的 Zigbee 设备,子节点 <x> 下包括 :DevId 子节点,用于记录该 Zigbee 设备的唯一标识;

[0099] ● FailedList :用于记录所有分发或升级失败的 Zigbee 设备信息,其每一个子节点 <x> 对应一个分发或升级失败的 Zigbee 设备,子节点 <x> 下包括 :DevId 子节点,用于记录该 Zigbee 设备的唯一标识;

[0100] ■ Recover 节点之下的节点用于记录当设备固件升级失败时,如何进行固件版本恢复的方法。Recover 节点本身可以定义为可执行节点,以便接收设备管理服务服务器的固件恢复操作指令,该 Recover 节点包括如下子节点:

[0101] ● Policy :用于记录固件版本恢复的具体策略,至少包括如下几种可能取值之一:

[0102] -All :如果有一个设备的固件升级失败,则将本次固件升级所涉及的所有 Zigbee 设备 (即 ApplyTo 节点中记录的符合过滤条件的 Zigbee 设备) 都恢复到升级前的固件版本;

[0103] -Failed :如果有设备的固件升级失败,仅将升级失败的 Zigbee 设备恢复到升级前的固件版本;

[0104] -None :不作任何固件版本回复操作,而是报告设备管理服务器的后续操作指令。

[0105] 需要说明的是,上述用于 Zigbee 设备固件升级的管理树模型只是一个典型示例,其中具体节点可能在实际部署中更改其在管理树中的相对位置或名称 (比如 DevList 可直接连接到根节点 ./ 之下而无需经过 ./GW 节点,而用于存储各个固件信息的节点也可以直接连接到根节点 ./ 或其它节点之下)。另外,对于 <x>/Download/Operations 和 <x>/Delivered/Operations 节点下所定义的代表多种升级方式的多个可执行节点也可以用单个可执行节点配合相关的多种属性节点描述来区分不同的执行方式 (与 <x>/Recover 节点的设计原则类似)。

[0106] 参阅图 5,本发明实施例提供一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法,该方法中,设备管理服务器与网关之间采用 DM 协议,该方法具体包括:

[0107] 501、Zigbee 设备确定本地网络中对其进行管理的网关。

[0108] 具体可以有如下两种方式:

[0109] 第一种方式 :Zigbee 设备中预先配置了网关的 IEEE 地址 (每个 IEEE 地址唯一标识一个网关),Zigbee 设备确定该 IEEE 地址所标识的网关为管理自己的网关,Zigbee 设备还可以根据该 IEEE 地址发送 Zigbee 设备对象网络地址请求 ZDO Nwk_addr_req 请求,从接收的响应消息中获取网关的网络地址,以便利用该网络地址后续与所述网关进行管理信息交互。

[0110] 第二种方式 :如果 Zigbee 设备中没有预先配置网关的 IEEE 地址则向本地网络广播 Zigbee 设备对象匹配描述请求 ZDO Match_Desc_req 请求,其中携带固件升级簇标识 OTA Cluster ID,该标识表明查找支持 Zigbee 固件升级功能的网关,本地网络中的网关收到该请求后,向所述 Zigbee 设备发送 Zigbee 设备对象匹配描述响应 ZDO Match_Desc_rsp 消息,其中携带所述网关的网络地址,然后所述 Zigbee 设备可以根据所述网关的网络地址,向所述网关发送 Zigbee 设备对象 IEEE 地址请求 ZDO IEEE_addr_req 请求,如果 Zigbee 设备接收到网关的 IEEE 地址,则确认该网关是管理自己的网关。

[0111] 502、网关利用 Zigbee 设备管理命令获取 Zigbee 设备的详细信息,以便配置如图 4 所示的管理树中 ./GW. /DevList 节点上的信息。

[0112] 具体的,网关向 Zigbee 设备发送设备信息查询请求消息,例如 Zigbee 设备对象节点描述请求 ZDO Node_Desc_req、Zigbee 设备对象简单描述请求 ZDO Simple_Desc_req 消息等等,用于请求获取 Zigbee 设备的详细信息;Zigbee 设备向网关发送响应消息,该响应消息中携带 Zigbee 设备的生产商标识、设备类型等设备描述信息。网关再向 Zigbee 设备发送 Zigbee 簇库属性读取 ZCL Read_Attributes 请求消息,该消息中携带当前固件版本 CurrentFirmwareVersion 参数,以请求查询 Zigbee 设备的固件版本;该 Zigbee 设备向网关发送响应消息,该响应消息中携带所述 Zigbee 设备的固件版本信息。

[0113] 503、网关将 Zigbee 设备的详细信息配置到管理树的相关节点中,具体的,配置到

如图 4 所示的 MO 管理树中 ./GW 下 DevList 节点中。

[0114] 504、网关利用远程设备管理协议，与设备管理服务器间建立设备管理会话。

[0115] 具体的，网关接收到来自设备管理服务器的设备管理通知消息，然后与该设备管理服务器建立设备管理会话，并通过替换 Replace 命令提供网关自身的基本信息（./DevInfo 节点中记录的信息）给所述设备管理服务器；设备管理服务器通过获取 Get 命令获取网关的详细信息（./DevDetail 节点中记录的信息），以及与所述网关相连的所有 Zigbee 设备的信息（./GW/DevList/ 节点中记录的信息）。

[0116] 505、设备管理服务器通过 Replace 命令在网关管理树的相关节点中配置新固件基本信息和新固件所适用的 Zigbee 设备的范围描述信息。

[0117] 具体的，在 PkgName 节点中配置新固件名称、在 PkgVersion 节点中配置版本、在 ApplyTo 中配置新固件所适用的 Zigbee 设备范围描述信息。

[0118] 506、设备管理服务器利用所建立的设备管理会话，通过网关对 Zigbee 设备进行远程固件升级操作。

[0119] 该步骤请参见后续实施例的详细描述。

[0120] 需要说明的是，由于远程设备管理协议（DM/TR069）与 Zigbee 协议二者在参数命名、数据类型上并非完全兼容，因此步骤 503 中网关将 Zigbee 设备的详细信息配置到管理树的相关节点时需要执行参数名称和数据类型的转换工作，表 1 列举了固件升级所需要支持的参数的转换映射关系，其中，统一资源名称（Uniform Resource Name, URN）是一种具有特殊限定格式的字符串类型。

[0121]

DM/TR069（参数类型）	Zigbee（参数类型）	参数说明
./DevInfo/Devid (URN)	IEEE Address (Unsigned 64-bit)	设备唯一标识
./DevInfo/Man(string)	Manufacturer identifier (Unsigned 16-bit)	生产商标识
./DevInfo/Mod(string)	Manufacturer Device Identifier (Unsigned 16-bit)	生产商设备标识或产品型号
./DevDetail/Fw (string)	Firmware version (Unsigned 32-bit)	固件版本号

[0122]

<x>/PkgVersion (string)		
-------------------------	--	--

[0123] 表 1

[0124] 图 6 示出了设备管理服务器通过网关实现对 Zigbee 设备远程升级的一种方式，即普通升级方式，普通升级方式是指各 Zigbee 设备在获得新固件后立即升级，而且与其他适用于新固件的 Zigbee 设备的升级时间无关，具体包括：

[0125] 601、设备管理服务器控制网关下载新固件,并触发网关执行管理树中节点上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备立即升级的可执行命令。

[0126] 在上述实施例中的步骤 501 ~ 504 中,网关中配置了其管理的 Zigbee 设备的信息,同时设备管理服务器通过网关建立了用于 Zigbee 设备远程固件升级的管理会话,并且在网关中配置了新固件的基本信息和新固件升级所适用的 Zigbee 设备范围。该步骤中设备管理服务器可以根据网关下的 Zigbee 设备信息以及新固件对当前 Zigbee 网络和应用的影响,确定采用普通升级的方式对 Zigbee 设备进行远程升级。

[0127] 该步骤具体包括如下几种实现方式:

[0128] 第一种方式:该方式适用于设备管理服务器采用直接下载的方式将新固件下载到网关。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件写入网关的 ZigbeeFw/<x>/Delivered/PkgData 节点中,并触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/Upgrade 节点上的可执行命令。

[0129] 第二种方式:该方式适用于设备管理服务器采用间接下载的方式将新固件下载到网关上。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关管理树的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/DownloadUpgrade 节点上的可执行命令,指示网关从所述下载地址下载新固件,然后立即对所述新固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作,其中,网关可以采用文件传输协议或者其他下载协议,从 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点上的下载地址下载新固件。

[0130] 第三种方式:该方式适用于设备管理服务器采用间接下载的方式将新固件下载到网关上。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/Download 节点上的可执行命令,指示网关下载该新固件;网关采用文件传输协议或者其他下载协议,从 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点上的下载地址下载新固件,并向设备管理服务器报告新固件下载成功;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/Upgrade 节点上的可执行命令,指示网关对所述新固件所适用的 Zigbee 设备立即执行固件升级操作。

[0131] 602、网关执行管理树中节点上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备立即升级的可执行命令,根据管理树中节点记录的新固件所适用升级的 Zigbee 设备范围描述信息和自己管理的各 Zigbee 设备的信息,采用现有的 Zigbee 固件下载技术,将新固件分发到新固件所适用的 Zigbee 设备上。

[0132] 具体的,网关可以采用广播消息向所有的 Zigbee 设备都发送镜像通知 Image Notify 消息,该 Image Notify 消息中携带新固件的适用范围描述信息,具体可以包括:新固件的适用的 Zigbee 设备型号、设备生产商标识中至少一个。如果设备管理服务器写入的适用固件升级的 Zigbee 设备的类别标识、能升级的 Zigbee 设备当前旧固件的最大版本号或者能升级的 Zigbee 设备当前旧固件的最小版本号,则由于 Image Notify 消息本身不能携带上述信息,则网关根据管理树节点上存储的各 Zigbee 设备的信息,确定适用新固件的 Zigbee 设备,采用单播的方式向所确定的 Zigbee 设备发送 Image Notify 消息,此时 Image Notify 消息用于通知 Zigbee 设备下载新固件。其中,该步骤中采用广播消息或者单播消息

向 Zigbee 设备发送 Image Notify 消息时,需要参照表 1 执行参数名称和数据类型的转换工作,在此不再赘述。

[0133] Zigbee 设备收到 Image Notify 消息之后,根据其是否为单播消息,以及在不是单播消息时根据 Image Notify 消息中携带的新固件的适用范围描述信息,确定自己是否需要进行固件升级,如果是,向网关发送查询下一镜像请求 Query Next Image Request,请求获取新固件,该消息中携带自身的设备型号(即管理树中 mod 节点上保存的信息)、设备生产商标识(即管理树中 man 节点上保存的信息)、以及当前固件版本号等信息。网关向 Zigbee 设备发送新固件的大小和下载分块的大小,Zigbee 设备根据新固件的大小和下载分块的大小,从网关下载新固件。

[0134] 603、网关指示 Zigbee 设备立即进行固件升级。

[0135] 具体的,网关向每个已经成功下载新固件的 Zigbee 设备发送升级结束响应 Upgrade End Response 消息,其中携带指示所述 Zigbee 设备立即升级新固件的参数。

[0136] 图 7 示出了设备管理服务器通过网关实现对 Zigbee 设备远程升级的一种方式,即控制 Zigbee 设备同步升级的方式,具体包括:

[0137] 701、设备管理服务器控制网关下载新固件,并触发网关执行管理树中节点上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备同步升级的可执行命令。

[0138] 其中,该可执行命令为表示固件分发及所有 Zigbee 设备都成功下载新固件后同步执行固件升级的指示。

[0139] 该步骤中设备管理服务器根据网关下的 Zigbee 设备信息以及新固件对当前 Zigbee 网络和应用的影響,判断各 Zigbee 设备的固件升级过程可能对 Zigbee 本地网络的通信或者应用产生影响相互,因此需要各 Zigbee 设备在同一时间同时执行升级,于是确定采用同步升级的方式对网关下的 Zigbee 设备进行远程升级。

[0140] 该步骤具体包括如下几种实现方式:

[0141] 第一种方式:该方式适用于设备管理服务器采用直接下载的方式将新固件下载到网关。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件写入网关的 ZigbeeFw/<x>/Delivered/PkgData 节点中,并触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSync 节点上的可执行命令,指示网关控制所述新固件所适用的 Zigbee 设备同步执行固件升级操作。

[0142] 第二种方式:该方式适用于设备管理服务器采用间接下载的方式将新固件下载到网关上。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/DownloadUpgrade Sync 节点上的可执行命令,指示网关从所述下载地址下载新固件,然后立即控制所述新固件所适用的 Zigbee 设备执行同步升级操作。其中,网关可以采用文件传输协议或者其他下载协议,从 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点上的下载地址下载新固件。

[0143] 第三种方式:该方式适用于设备管理服务器采用间接下载的方式将新固件下载到网关上。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关 MO 的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/Download 节点上的可执行命令,指示网关下载该新

固件；网关采用文件传输协议或者其他下载协议，从 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点上的下载地址下载新固件，并向设备管理服务器报告新固件下载成功；设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSync 节点上的可执行命令，指示网关控制所述新固件所适用的 Zigbee 设备同步执行固件升级操作。

[0144] 702、网关执行管理树中节点上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备同步升级的可执行命令，根据管理树中节点记录的新固件所适用升级的 Zigbee 设备范围描述信息和自己管理的各 Zigbee 设备的信息，采用现有的 Zigbee 固件下载技术，将新固件分发到新固件所适用的 Zigbee 设备上。

[0145] 703、网关指示 Zigbee 设备进行同步固件升级。

[0146] 具体的，网关向适用新固件的各 Zigbee 设备发送 Upgrade End Response 消息，其中携带指示 Zigbee 设备暂时不执行固件升级操作的信息；网关向适用新固件的各 Zigbee 设备发送 ZCL Read_Attributes 消息，以便获得每个 Zigbee 设备的新固件下载状态，在确定所有 Zigbee 设备都已经成功下载新固件后，向各 Zigbee 设备同时发送 Run Upgrade Request 消息，其中携带指示 Zigbee 设备立即升级到新固件的参数。

[0147] 当前某个适用新固件的 Zigbee 设备正处于休眠状态，无法接收并执行相关的升级命令，所以该步骤中网关根据本地记录的适用新固件的各 Zigbee 设备的信息，选择新固件所适用的所有 Zigbee 设备都处于激活态的一个时间，并向处于激活态的 Zigbee 设备分别发送 Run Upgrade Request 消息，其中携带指示在所选时间点进行固件升级的指示信息；或者，网关选择一个时间点，在 Zigbee 设备处于激活态时向 Zigbee 设备发送指示在所选时间点进行固件升级的指示信息，如果该 Zigbee 设备在所选时间点处于休眠态，则该 Zigbee 设备调整休眠时间，保证在该时间点处于激活态，后续执行过程与图 8 所示的实施例中的步骤 803 相同。

[0148] 图 8 示出了设备管理服务器通过网关实现对 Zigbee 设备远程升级的一种方式，即控制 Zigbee 设备定时升级的方式，具体包括：

[0149] 801、设备管理服务器控制网关下载新固件，并触发网关执行管理树中节点上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备在预定的升级时间进行升级的可执行命令。

[0150] 该步骤具体包括如下几种实现方式：

[0151] 第一种方式：该方式适用于设备管理服务器直接将新固件下载到网关上，设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件写入网关的管理树中的 ZigbeeFw/<x>/Delivered/PkgData 节点中，将预定的升级时间写入 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSched/UTCTime 节点中，或者，将相对于当前的时间偏移量写入 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSched/OffsetTime 节点中，设备管理服务器触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSched 节点上的可执行命令。

[0152] 第二种方式：该方式适用于设备管理服务器间接将新固件下载到网关上。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中，将预定的升级时间写入 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/DownloadUpgradeSched/UTCTime 节点中，或者，将相对于当前的时间偏移量写入 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/DownloadUpgradeSched/OffsetTime 节点中，设备管

理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/DownloadUpgradeSched 节点上的可执行命令,指示网关采用文件传输协议或者其他下载协议,从 ZigbeeFw/<x>/Delivered/PkgURL 节点上的所述下载地址下载新固件,然后控制适用新固件的 Zigbee 设备在具体的升级时间执行固件升级操作。

[0153] 第三种方式:该方式适用于设备管理服务器采用间接下载的方式将新固件下载到网关上。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中,将预定的升级时间写入 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSched/UTCTime 节点中,或者,将相对于当前的时间偏移量写入 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSched/OffsetTime 节点中;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/Download 节点上的可执行命令,指示网关下载该新固件;网关采用文件传输协议或者其他下载协议,从 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点上的下载地址下载新固件,并向设备管理服务器报告新固件下载成功。设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/UpgradeSched 节点上的可执行命令,使网关控制适用新固件的 Zigbee 设备在具体的升级时间执行固件升级操作。

[0154] 802、网关执行管理树中节点上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备在所述预定的升级时间进行升级的可执行命令,根据管理树中节点记录的新固件所适用升级的 Zigbee 设备范围描述信息和自己管理的各 Zigbee 设备的信息,采用现有的 Zigbee 固件下载技术,将新固件分发到新固件所适用的 Zigbee 设备上。

[0155] 803、网关指示 Zigbee 设备在预定的升级时间进行固件升级。

[0156] 该步骤具体有如下几种实现方式:

[0157] 第一种方式:网关向新固件适用的各 Zigbee 设备发送 Upgrade EndResponse 消息,其中携带升级时间参数,该升级时间参数指示了 Zigbee 设备进行固件升级的具体时间,其可以是一个绝对时间值,也可以是相对于当前的相对时间值,不影响本发明的实现。

[0158] 第二种方式:网关向新固件适用的各 Zigbee 设备发送 Upgrade EndResponse 消息,其中携带指示 Zigbee 设备暂时不执行固件升级操作的信息;网关向需要升级的各 Zigbee 设备发送 Zigbee 簇库属性读取 ZCLRead_Attributes 消息,以便获得每个 Zigbee 设备的新固件下载状态,在确定所有需要升级的 Zigbee 设备都已经成功下载新固件后,向所有需要升级的 Zigbee 设备发送 Run Upgrade Request 消息,其中携带升级时间参数。

[0159] 图9示出了设备管理服务器通过网关实现对 Zigbee 设备远程升级的一种方式,该方式是先分发新固件到 Zigbee 设备上,然后再触发 Zigbee 设备采用普通升级方式、同步升级方式或者定时升级方式控制各 Zigbee 设备进行固件升级,其具体包括:

[0160] 901、设备管理服务器将新固件下载到网关上,触发网关上表示分发新固件的可执行命令。

[0161] 该步骤具体有如下几种实现方式:

[0162] 第一种方式:该方式适用于设备管理服务器采用直接下载的方式将新固件下载到网关。设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件写入网关的 M0 的 ZigbeeFw/<x>/Delivered/PkgData 节点中,并触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/Distribute 节点上的可执行命令,指示网关对新固件适用的 Zigbee 设备执行分发固件操

作。

[0163] 第二种方式:设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关管理树的 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中,通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/DownloadDistribute 节点上的可执行命令,指示网关从所述下载地址下载新固件,然后立即对将新固件分发给适用该新固件的 Zigbee 设备。

[0164] 第三种方式:设备管理服务器通过 Replace 命令直接将新固件的下载地址写入网关 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点中,通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/Download 节点上的可执行命令,指示网关下载该新固件;网关采用文件传输协议或者其他下载协议,从 ZigbeeFw/<x>/Download/PkgURL 节点上的下载地址下载新固件,并向设备管理服务器报告新固件下载成功;设备管理服务器通过触发网关执行 ZigbeeFw/<x>/Delivered/Operations/Distribute 节点上的可执行命令,指示网关向适用新固件的 Zigbee 设备执行分发新固件。

[0165] 902、网关执行管理树中节点上表示分发新固件的可执行命令,采用现有的 Zigbee 固件下载技术,根据管理树中节点记录的新固件所适用升级的 Zigbee 设备范围描述信息和自己管理的各 Zigbee 设备的信息,将新固件分发到新固件所适用的 Zigbee 设备上。

[0166] 903、网关向适用新固件的各 Zigbee 设备发送指示暂时不执行固件升级操作的信息的消息。

[0167] 具体的,网关向适用新固件的各 Zigbee 设备发送 Upgrade End Response 消息,其中携带指示 Zigbee 设备暂时不执行固件升级操作的信息。

[0168] 904、网关向适用新固件的各 Zigbee 设备查询新固件下载状态。

[0169] 具体的,网关向适用新固件的各 Zigbee 设备发送 ZCL Read_Attributes 消息,请求获得每个 Zigbee 设备的新固件下载状态。

[0170] 905、网关根据每个 Zigbee 设备的新固件下载状态,向设备管理服务器报告新固件的分发情况,即该新固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果。

[0171] 具体的,通过发送 Alert 命令向设备管理服务器报告新固件的分发情况。

[0172] 906、设备管理服务器根据新固件分发情况、新固件对 Zigbee 设备和网络的影响,确定 Zigbee 设备的固件升级方式,触发网关执行管理树中节点上所确定的固件升级方式的可执行命令。

[0173] 其中,设备管理服务器根据新固件分发情况确定是否需要升级 Zigbee 设备,然后设备管理服务器根据新固件分发情况、新固件对 Zigbee 设备和网络的影响,确定 Zigbee 设备的具体固件升级方式。

[0174] 其中,该步骤中确定的 Zigbee 设备的固件升级方式可以是普通升级方式,此时,设备管理服务器触发网关上表示固件分发后 Zigbee 设备立即升级的可执行命令;所确定的 Zigbee 设备的固件升级方式可以是同步升级方式,此时,设备管理服务器触发网关上表示固件分发后 Zigbee 设备同步升级的可执行命令;所确定的 Zigbee 设备的固件升级方式可以是定时升级方式,此时,设备管理服务器触发网关上表示固件分发后 Zigbee 设备在预定的升级时间进行升级的可执行命令。

[0175] 可选的,设备管理服务器可以根据新固件分发情况、新固件对 Zigbee 设备和网络的影响,重新确定新固件适用的 Zigbee 设备范围,并重新通知网关,后续网关在设备管理

服务器的触发下,执行可执行命令,向重新确定的适用该新部件的 Zigbee 设备发送指示升级的消息。

[0176] 需要说明的是,在前面实施例的步骤 505 中,设备管理服务器还可以通过 Replace 命令在管理树的 <x>/Recover/Policy 节点上配置 Zigbee 设备升级失败时的固件恢复策略,具体的,可以配置为“All”或者“Failed”,也可以配置为“None”,配置为“None”时表示当前没有配置具体的固件恢复策略,需要网关向设备管理服务器发送升级结果信息,设备管理服务器根据升级结果信息再配置具体的固件恢复策略,在适用新固件的 Zigbee 设备执行升级操作之后,该方法还包括:

[0177] 1001、网关获取 Zigbee 设备的升级结果。

[0178] 具体的,网关可以向 Zigbee 设备发送 Zigbee 簇库属性读取 ZCLRead_Attributes 请求消息,其中携带 CurrentFirmwareVersion 参数,该参数指示网关请求获取 Zigbee 设备的最新固件版本号,Zigbee 设备向网关发送携带 Zigbee 设备的最新固件版本号的响应消息,网关可以根据该最新固件版本号判断 Zigbee 设备是否升级成功,并根据判断结果记录 ZigbeeFw/<x>/State/Successfullist 和 / 或 ZigbeeFw/<x>/State/FailedList 中的 Zigbee 设备信息,或者即时更新 ./GW/DevList/ 节点下的 Zigbee 设备固件版本信息。

[0179] 1002、当 Policy 节点为 None,表示当前没有固件恢复策略,网关通过 Alert 命令向设备管理服务器上报告 Zigbee 设备的升级结果,其中携带升级结果状态信息,该升级结果状态信息可以是表示全部 / 部分成功、全部 / 部分失败等。当 Policy 节点配置为“All”或者“Failed”,执行步骤 1006。

[0180] 1003、设备管理服务器通过 Get 命令,从网关管理树中获取 ZigbeeFw/<x>/State 节点下的详细升级状态信息(比如,获取 ZigbeeFw/<x>/State/Value,和 / 或者 <x>/State/FailedList,和 / 或者 ZigbeeFw/<x>/State/Successfullist 节点上记录的信息)。

[0181] 可选的,如果网关及时的更新了 ./GW/DevList/ 节点下的 Zigbee 设备的固件版本信息,则该设备管理服务器也可以通过读取从 ./GW/DevList/ 节点下的固件版本信息,获知升级结果。

[0182] 1004、设备管理服务器根据获取的详细升级状态信息,通过 Replace 命令在网关管理树中的 <x>/Recover/Policy 节点重新配置固件恢复策略为 All 或者 Failed。

[0183] 具体的,也可以根据获取的详细升级状态信息和设备管理服务器预置的策略,重新配置固件恢复策略为 All 或者 Failed,或者,根据管理员的操作指示重新配置固件恢复策略为 All 或者 Failed。

[0184] 1005、设备管理服务器触发网关中的 <x>/Recover 节点上的可执行命令。

[0185] 1006、网关执行 <x>/Recover 节点上的可执行命令,当 <x>/Recover/Policy 节点上的固件恢复策略为 All 时,向适用于该新固件的所有 Zigbee 设备发送固件恢复命令,当固件恢复策略为 Failed 时,向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令,其中,固件恢复命令用于指示 Zigbee 设备恢复使用升级之前的固件。

[0186] 1007、网关查询接收固件恢复命令的 Zigbee 设备当前的版本号,确定是否已经恢复到升级前的版本。

[0187] 具体的,查询接收固件恢复命令的 Zigbee 设备当前的版本号的过程包括:网关可以向 Zigbee 设备发送 ZCL Read_Attributes 请求消息,其中携带 CurrentFirmwareVersion

参数,该参数指示网关请求获取 Zigbee 设备的最新固件版本号,Zigbee 设备向网关发送携带 Zigbee 设备的最新固件版本号的响应消息。

[0188] 1008、网关通过 Alert 命令向设备管理服务器发送固件恢复结果,该固件恢复结果可以是各 Zigbee 设备都成功恢复,或者,升级失败的 Zigbee 设备已成功恢复。

[0189] 1009、设备管理服务器向网关发送设备管理终止命令 Final,结束设备管理会话。

[0190] 上述各实施例是以设备管理服务器与网关之间采用的是 DM 协议进行描述的,在设备管理服务器与网关之间也可以采用 TR069 协议。TR069 协议与 DM 协议在设备管理服务器与网关间的交互机制和管理树数据结构的设计上都具有很大的相似性,都是通过建立设备管理服务器与网关间的远程设备管理会话,并所述在会话中操作网关管理树中节点的数据,来实现远程设备管理的功能,其主要区别在于:TR069 协议中的节点并没有可执行的属性,即无法通过触发某个节点(如 ZigbeeFw/<x>/Download/Operations/Download)上的可执行命令来指示网关执行相应的操作。为了指示网关执行相应的操作,TR069 协议将一系列专用的设备管理命令(如 Download,Reboot,...)携带在设备管理消息中、或者封装在网关所下载的新固件文件中。图 11 是 TR069 协议所支持的下载文件的结构,当该文件用于封装待升级的新固件时,其中该文件相关的设备管理命令列表可以携带一系列与设备固件升级相关描述和命令,其包括文件用途、固件版本信息、适用的设备版本范围等,可以扩展该新固件文件中还包括新固件所适用的 Zigbee 设备范围命令、新固件升级方式命令等。

[0191] 参阅图 12,本发明实施例提供一种实现 Zigbee 设备远程升级的方法,该方法中,设备管理服务器与网关之间采用 TR069 协议,该方法具体包括:

[0192] 1201-1203 与 501-503 相同。

[0193] 1204、网关利用 TR069 协议,与设备管理服务器间建立设备管理会话。

[0194] 具体的,设备管理服务器向网关发送设备管理通知消息 ConnectionRequest,网关根据该消息,与设备管理服务器建立设备管理会话,并通过 Inform 命令中的 DeviceId 参数提供网关自身的基本设备信息,其中具体包含了生产商标识(Manufacturer)、设备标识(SerialNumber)、设备型号(ProductClass)等信息;设备管理服务器可进一步通过获取参数值 GetParameterValues 命令获取网关的详细设备信息(. /DevDetail 节点上的信息),以及与网关所管理的所有 Zigbee 设备信息(. /GW/DevList 节点上的信息)。

[0195] 可选的,网关也可以主动的向设备管理服务器提供网关自身的基本设备信息和详细设备信息。

[0196] 1205、设备管理服务器通过设置参数值 SetParameterValues 命令在网关中 ZigbeeFw/<x> 节点上配置新固件信息。

[0197] 如果网关中还没有创建 ZigbeeFw/<x> 节点,则设备管理服务器可以通过添加对象 AddObject 命令创建该节点。

[0198] 1206、设备管理服务器采用 TR069 协议下载新固件文件到网关上,该新固件文件中携带有 Zigbee 设备固件升级管理命令,该 Zigbee 设备固件升级管理命令是设备管理服务器预先写入的。

[0199] 具体的,该步骤包括:设备管理服务器通过 Download 命令指示网关从指定的地址(URL)下载新固件文件;网关从指定地址下载新固件文件,该新固件文件包括:新固件和 Zigbee 设备固件升级管理命令,Zigbee 设备固件升级管理命令包括新固件升级方式命令、

新固件所适用的 Zigbee 设备范围命令、升级失败时的固件恢复策略命令等,其中,新固件升级方式命令为指示固件分发及分发后 Zigbee 设备立即升级的命令,或者,指示固件分发及所有 Zigbee 设备都成功下载新固件后同步执行固件升级的命令,或者指示固件分发及分发后 Zigbee 设备在预定的升级时间进行升级的命令。

[0200] 1207、网关利用 Zigbee 设备固件升级管理命令,将新固件下载到新固件所适用的各 Zigbee 设备上,并指示新固件所适用的各 Zigbee 设备进行固件升级。

[0201] 其中,可以采用普通升级方式、同步升级方式、定时升级方式。

[0202] 1208、网关获取 Zigbee 设备的升级结果。

[0203] 1209、当新固件文件中携带的固件恢复策略命令指示为“None”时,网关向设备管理服务器上报告 Zigbee 设备的升级结果,其中携带升级结果状态信息,该升级结果状态信息可以是表示全部 / 部分成功、全部 / 部分失败等。当新固件文件中携带的固件恢复策略指示为“All”或者“Failed”,执行步骤 1212。

[0204] 1210、设备管理服务器通过 Get Parameter Value 命令,从网关管理树中获取 ZigbeeFw/<x>/State 节点下的详细升级状态信息(比如,获取 ZigbeeFw/<x>/State/Value,和 / 或者 <x>/State/FailedList,和 / 或者 ZigbeeFw/<x>/State/SuccessfulList 节点上记录的信息)。

[0205] 1211、设备管理服务器根据获取的详细升级状态信息,向网关发送 Recover 命令,该命令中携带固件恢复策略指示,该命令中的固件恢复策略指示为“All”或者“Failed”。

[0206] 1212、网关根据固件恢复策略指示,向该新固件所适用的所有 Zigbee 设备或者升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令。

[0207] 1213、网关查询接收固件恢复命令的 Zigbee 设备当前的版本号,确定是否已经恢复到升级前的版本,并根据确定结果更新 ZigbeeFw/<x>/State/Value 节点上信息。

[0208] 具体实现方式与步骤 1007 相同,在此不再赘述。

[0209] 1214、网关通过 TransportComplete 命令向设备管理服务器发送固件恢复结果,该固件恢复结果可以是各 Zigbee 设备都成功恢复,或者,升级失败的 Zigbee 设备已成功恢复。

[0210] 1215、设备管理服务器向网关发送设备管理终止命令,结束设备管理会话。

[0211] 该实施例在网关所下载的新固件文件中扩展了设备管理命令,也可以不扩展新固件文件,而是采用专用的设备管理命令通知网关,不影响本发明的实现。

[0212] 参阅图 13,本发明实施例提供一种网关,其包括:

[0213] 远程管理信息交互单元 10,用于利用远程设备管理协议接收设备管理服务器发送的固件下载指令、所述固件所适用的设备范围指示信息和固件下发及升级指示信息;

[0214] 其中,所述固件所适用的设备范围指示信息包括:所述固件所适用的 Zigbee 设备的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备生产商的标识、所述固件所适用的 Zigbee 设备类别标识和能升级到所获取的固件的 Zigbee 设备当前使用的固件版本范围指示信息中至少一个。

[0215] 固件获取单元 20,用于根据所述固件下载指令,获取固件;具体的,固件下载指令中可以携带固件,则固件获取单元 20 直接从固件下载指令中获取固件,或者固件下载指令中携带固件的下载地址,则固件获取单元 20 根据固件的下载地址,下载固件。

[0216] 升级单元 30,用于根据所述固件下发及升级指示信息和所述固件所适用的设备范围指示信息,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议,向所述固件所适用的 Zigbee 设备下发所获取的固件,并控制所述固件所适用的 Zigbee 设备执行固件升级操作。

[0217] 进一步的,为了使设备管理服务器获知升级结果,该网关还包括:

[0218] 查询单元 40,用于向执行固件升级操作的 Zigbee 设备查询升级结果。

[0219] 进一步的,为了能够向设备管理服务器提供升级结果,所述远程管理信息交互单元 20 还用于接收设备管理服务器发送的升级结果请求消息,根据查询结果向所述设备管理服务器发送响应消息。

[0220] 进一步的,为了在有 Zigbee 设备升级失败时,不影响执行固件升级操作后的 Zigbee 网络的正常运行,还包括:恢复单元 50,用于当查询结果表示至少一个 Zigbee 设备升级失败时,利用 Zigbee 设备固件升级管理协议向升级失败的 Zigbee 设备发送固件恢复命令或者向执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都发送固件恢复命令,所述固件恢复命令用于指示恢复使用升级之前的固件。

[0221] 可选的,该远程管理信息交互单元 20 还用于利用远程设备管理协议接收所述设备管理服务器发送的固件恢复指示,所述固件恢复指示是所述设备管理服务器根据接收的升级结果确定至少一个 Zigbee 设备升级失败时发送的;所述固件恢复指示表示升级失败的 Zigbee 设备需执行恢复操作或者表示执行固件升级操作的所有 Zigbee 设备都需执行恢复操作。

[0222] 其中,固件下发及升级指示信息指示所述固件所适用的每个 Zigbee 设备成功下载固件后立即执行固件升级操作;此时,所述升级单元 30 包括:固件下发单元 301,用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所获取的固件;判断单元 302,用于判断所述固件所适用的 Zigbee 设备是否已成功下载所述固件;第一升级指示发送单元 303,用于向已成功下载的 Zigbee 设备发送立即升级的指示信息。其中,所述固件下发及升级指示信息为触发执行网关上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备立即升级的可执行命令的指示;或者,所述固件下发及升级指示信息包括触发执行网关上表示分发固件的可执行命令的指示,和,在向设备管理服务器上报告固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载状态之后接收的触发执行网关上表示固件分发后 Zigbee 设备立即升级的可执行命令的指示;或者,所述固件下发及升级指示信息为从设备管理服务器发送的固件文件中获取指示固件分发及分发后 Zigbee 设备立即升级的命令。

[0223] 或者,固件下发及升级指示信息指示在所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都成功下载固件后同步执行固件升级操作;此时,所述升级单元 30 包括:固件下发单元 301,用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所获取的固件;下载结果判断单元 304,用于判断所述固件所适用的各 Zigbee 设备是否都已成功下载所述固件;第二升级指示发送单元 306,用于在下载结果判断单位的判断结果为是时,向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送立即升级的指示信息;或者,选择一个时间点,分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所选时间点进行固件升级的指示信息;进一步的,升级单元 30 还可以包括:设备状态判断单元 305,用于判断所述固件所适用的各 Zigbee 设备是否都处于激活态;第二升级指示发送单元 306 具体用于在下载结果判断单位的判断结果为是且设备状态判断单元为是时,向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送

立即升级的指示信息；在下载结果判断单元的判断结果为是，且设备状态判断单元为否时，选择所述固件所适用的所有 Zigbee 设备都处于激活态的一个时间点，分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所选时间点进行固件升级的指示信息。其中，所述固件下发及升级指示信息为触发执行网关上表示固件分发及所有 Zigbee 设备都成功下载固件后立即执行固件升级的可执行命令的指示；或者，所述固件下发及升级指示信息包括触发执行网关上表示分发固件的可执行命令的指示，和，向设备管理服务器上报告固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载状态之后接收的触发执行网关上表示所有 Zigbee 设备都成功下载固件后立即执行固件升级的可执行命令的指示；或者，所述固件下发及升级指示信息为从设备管理服务器发送的固件文件中获取指示固件分发及所有 Zigbee 设备都成功下载固件后立即执行固件升级的命令。

[0224] 或者，固件下发及升级指示信息指示所述固件所适用的每个 Zigbee 设备成功下载固件后在预定的升级时间执行固件升级操作；此时，所述升级单元包括：固件下发单元 301，用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议指示所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所获取的固件；第三升级指示发送单元 307，用于分别向所述固件所适用的所有 Zigbee 设备发送指示在所述预定的升级时间进行固件升级的指示信息。其中，固件下发及升级指示信息包括：表示所述预定的升级时间的的时间参数，和触发执行网关上表示固件分发及分发后 Zigbee 设备在所述预定的升级时间进行升级的可执行命令的指示；或者，固件下发及升级指示信息包括：触发执行网关上表示分发固件的可执行命令的指示，和向设备管理服务器上报告所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载状态之后接收的表示所述预定的升级时间的的时间参数以及触发执行网关上表示固件分发后 Zigbee 设备在所述预定的升级时间进行升级的可执行命令的指示；或者，固件下发及升级指示信息包括：从设备管理服务器发送的固件文件中获取指示固件分发及分发后 Zigbee 设备在预定的升级时间进行升级的命令。

[0225] 其中，参阅图 14A，固件下发单元 301 具体包括：

[0226] 适用范围确定单元 3011，用于根据所述固件所适用的设备范围指示信息和已获取的各 Zigbee 设备的信息，确定所述固件所适用的 Zigbee 设备；和第一通知消息下发单元 3012，用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议，采用单播方式向所述固件所适用的 Zigbee 设备发送通知消息，以通知所述固件所适用的 Zigbee 设备下载所述固件；和下载单元 3013，用于将所述固件下载到接收通知消息的 Zigbee 设备上；

[0227] 或者，参阅图 14B，固件下发单元 301 具体包括：第二通知消息下发单元 3014，用于根据已获取的各 Zigbee 设备的信息，利用 Zigbee 设备固件升级管理协议，采用广播方式向各 Zigbee 设备下发通知消息，所述通知消息中携带所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息，其中，所述固件所适用的 Zigbee 设备的信息包括：所述固件所适用的 Zigbee 设备的生产商标识、类别标识中至少一个；和下载单元 3013，用于将所述固件下载到请求固件的 Zigbee 设备上，其中，所述请求固件的 Zigbee 设备是根据所述通知消息确定自己能适用所述固件的 Zigbee 设备。

[0228] 为了获取网关所管理的各 Zigbee 设备的信息，则该网关还包括：Zigbee 设备信息获取单元 60，用于利用 Zigbee 设备固件升级管理协议从其所管理的各 Zigbee 设备获取相应 Zigbee 设备的信息。

[0229] 其中,所述固件下发及升级指示信息包括:固件下发指示信息和升级指示信息;远程管理信息交互单元 10 具体用于向设备管理服务器发送所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果,接收所述设备管理服务器发送的升级指示信息,所述升级指示信息是所述设备管理服务器根据所述固件所适用的 Zigbee 设备的固件下载结果确定需要发送升级指示信息时所发送的。

[0230] 本发明实施例中网关根据设备管理服务器发送的新固件所适用的设备范围指示信息,确定该新固件所适用的 Zigbee 设备,根据所述设备管理服务器发送的固件下发及升级指示信息,向所述新固件所适用的 Zigbee 设备下发新固件,并控制其执行固件升级操作,这样可以实现设备管理服务器控制 Zigbee 设备进行固件升级,不需要 Zigbee 设备支持 SNMP 协议,因此对 Zigbee 设备的改动很小。

[0231] 参阅图 15,本发明实施例提供一种网络系统,包括网关和设备管理服务器,其中,网关和设备管理服务器的功能详见上述方法和装置实施例的描述,在此不再赘述。

[0232] 本发明实施例中网关根据设备管理服务器发送的新固件所适用的设备范围指示信息,确定该新固件所适用的 Zigbee 设备,根据所述设备管理服务器发送的固件下发及升级指示信息,向所述新固件所适用的 Zigbee 设备下发新固件,并控制其执行固件升级操作,这样可以实现设备管理服务器控制 Zigbee 设备进行固件升级,不需要 Zigbee 设备支持 SNMP 协议,因此对 Zigbee 设备的改动很小。

[0233] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,例如只读存储器,磁盘或光盘等。

[0234] 以上对本发明实施例所提供的实现 Zigbee 设备远程升级的方法、装置及网络系统进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

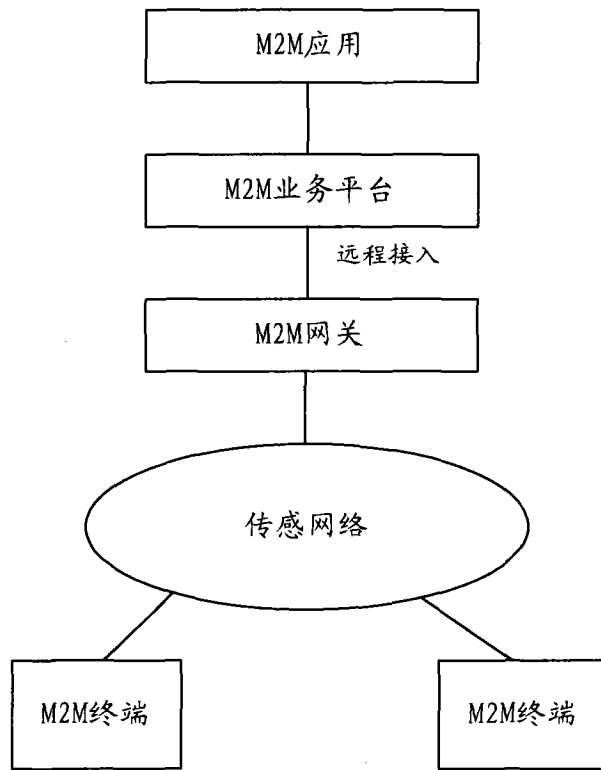


图 1



图 2

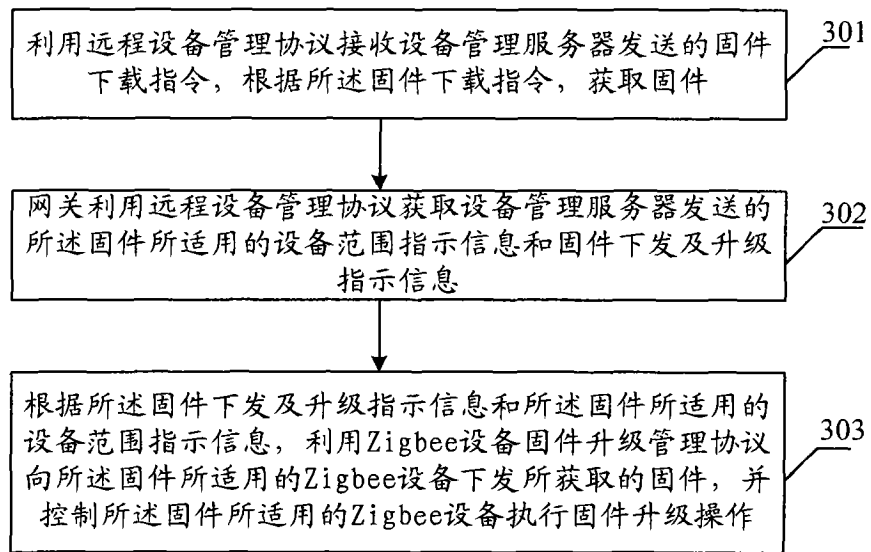


图 3

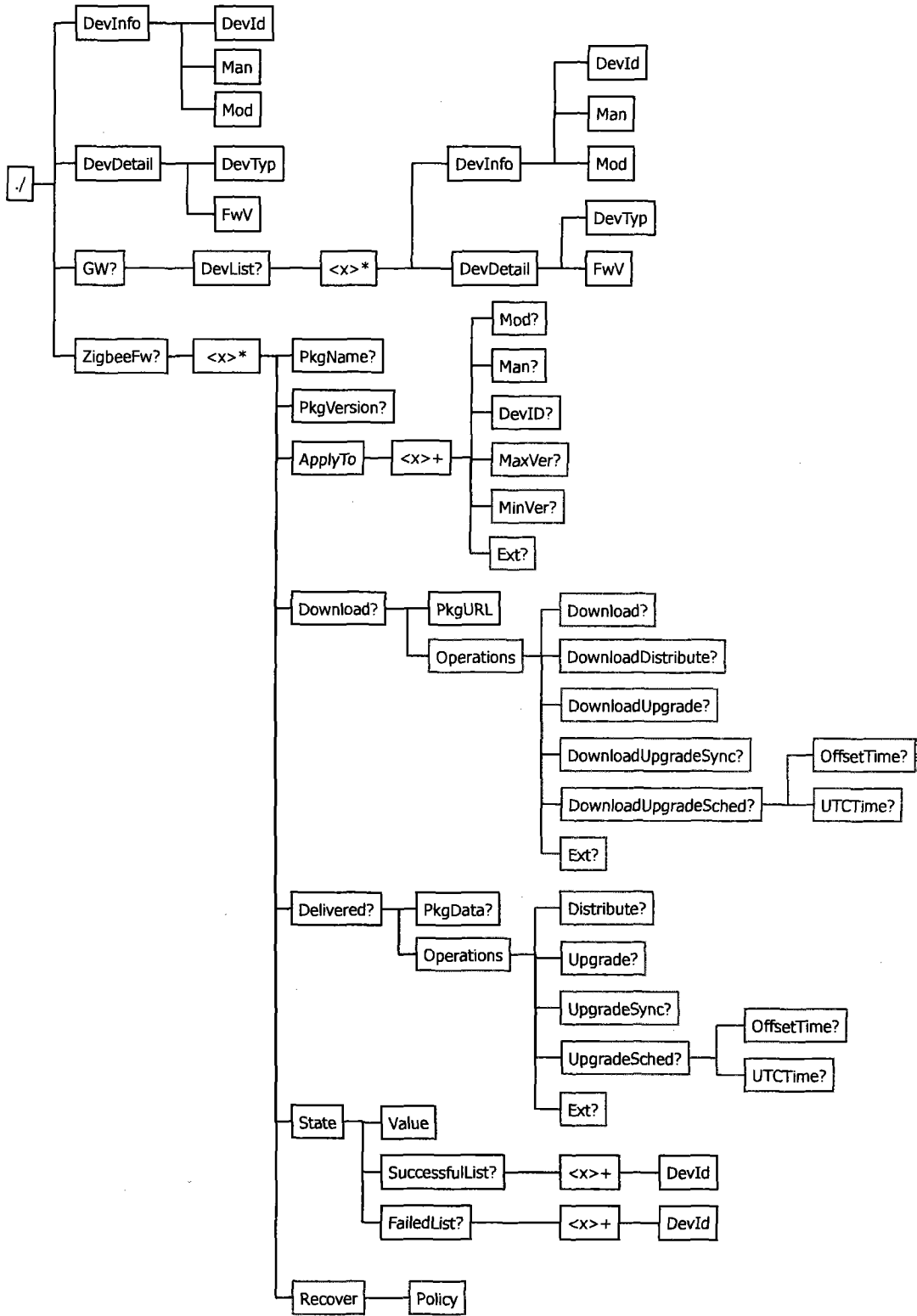


图 4

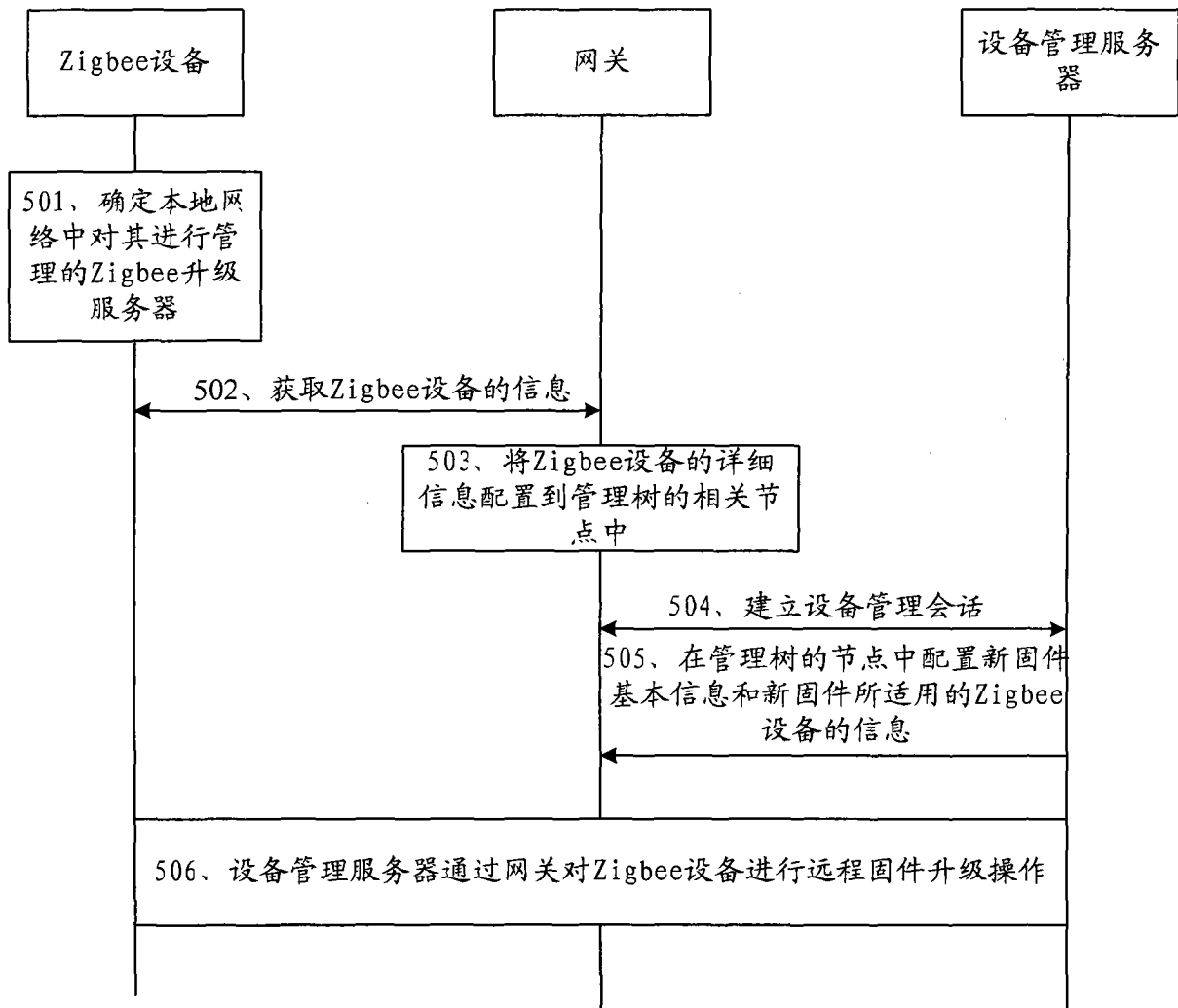


图 5

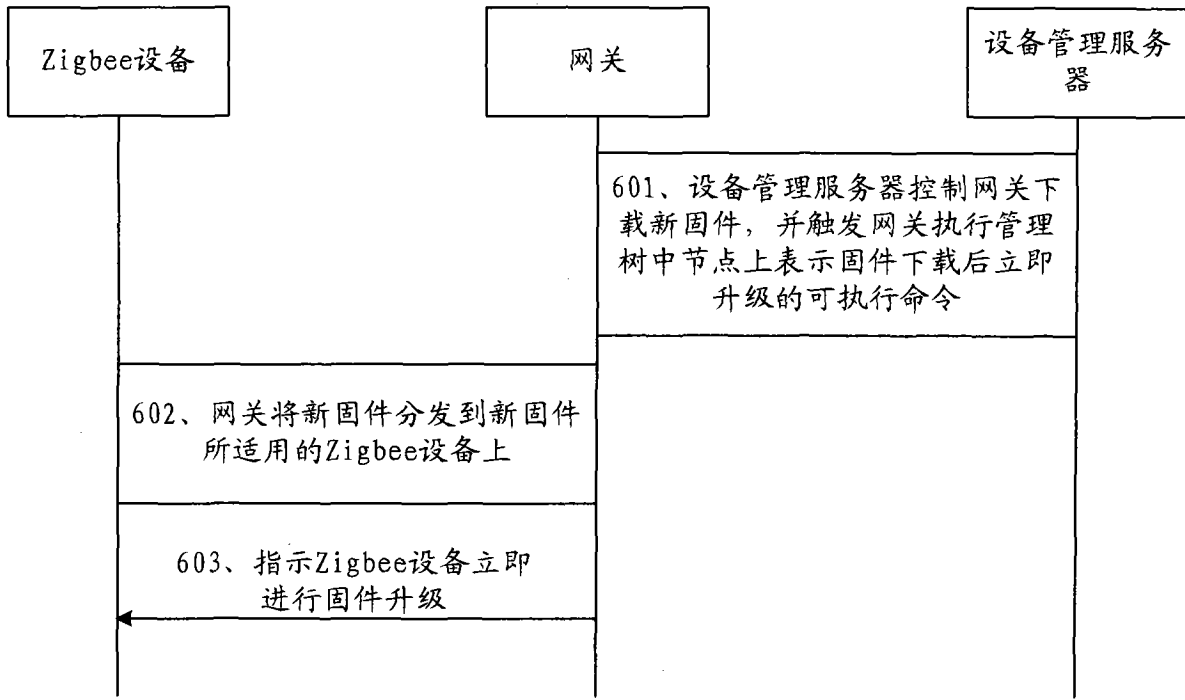


图6

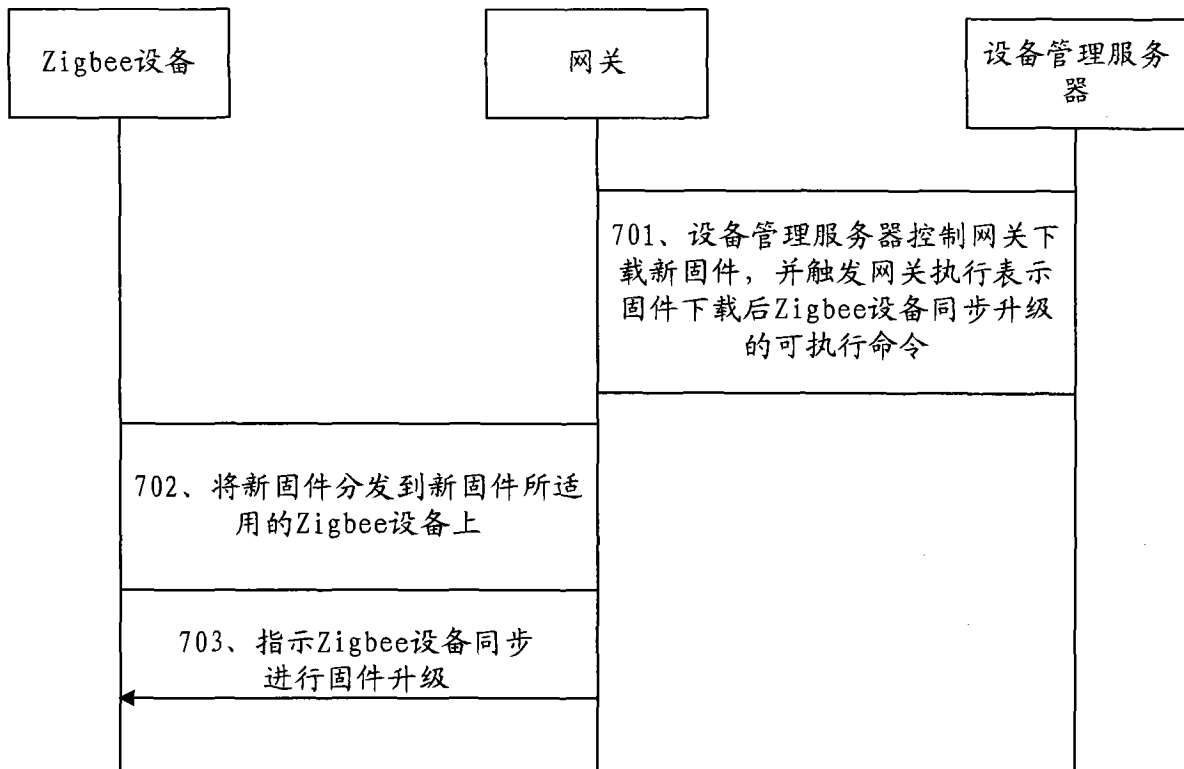


图7

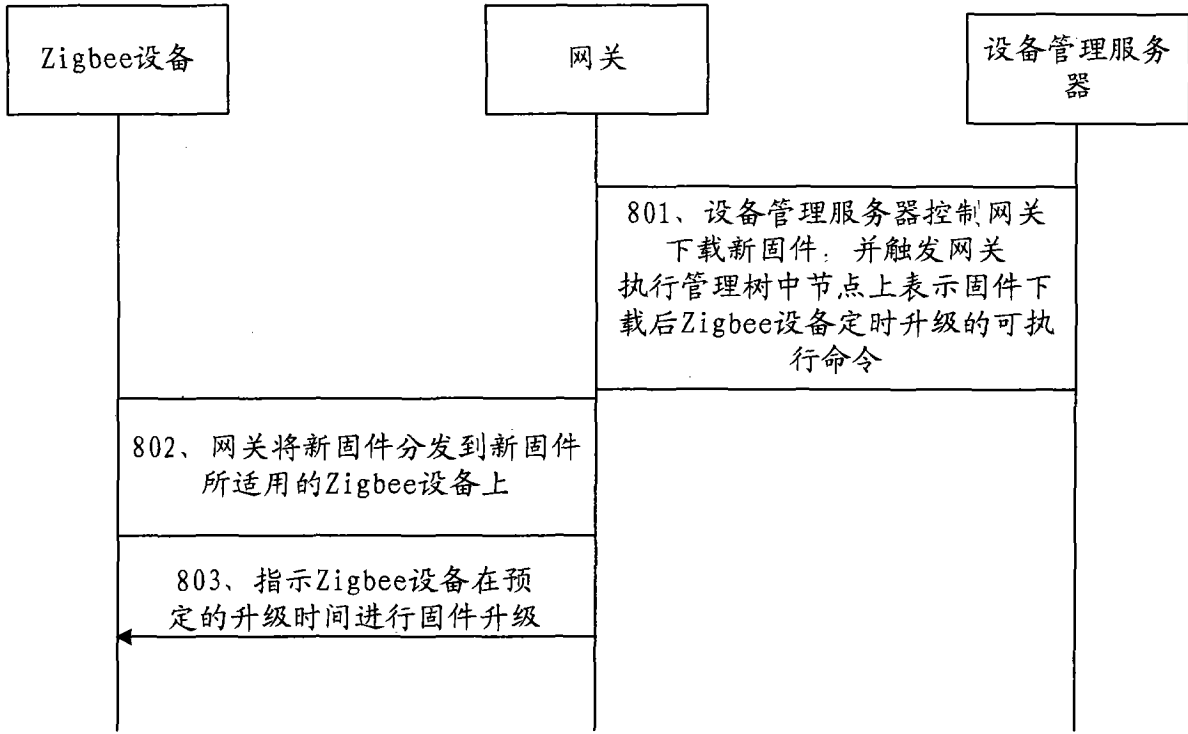


图 8

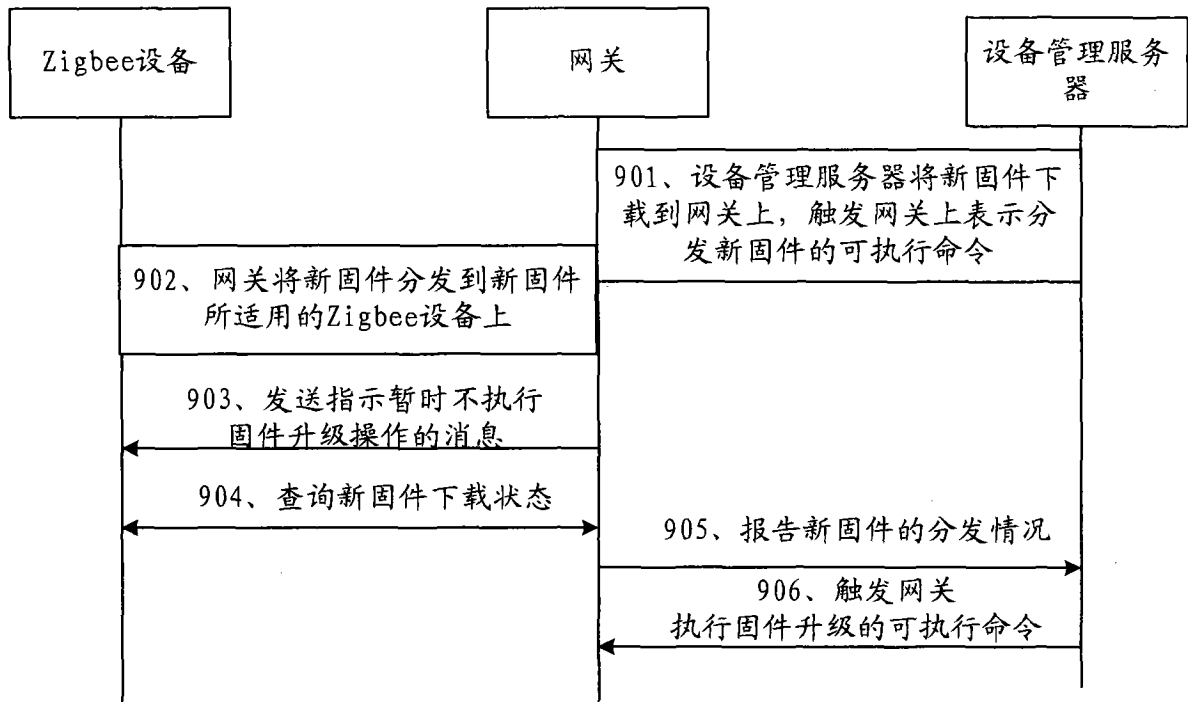


图 9

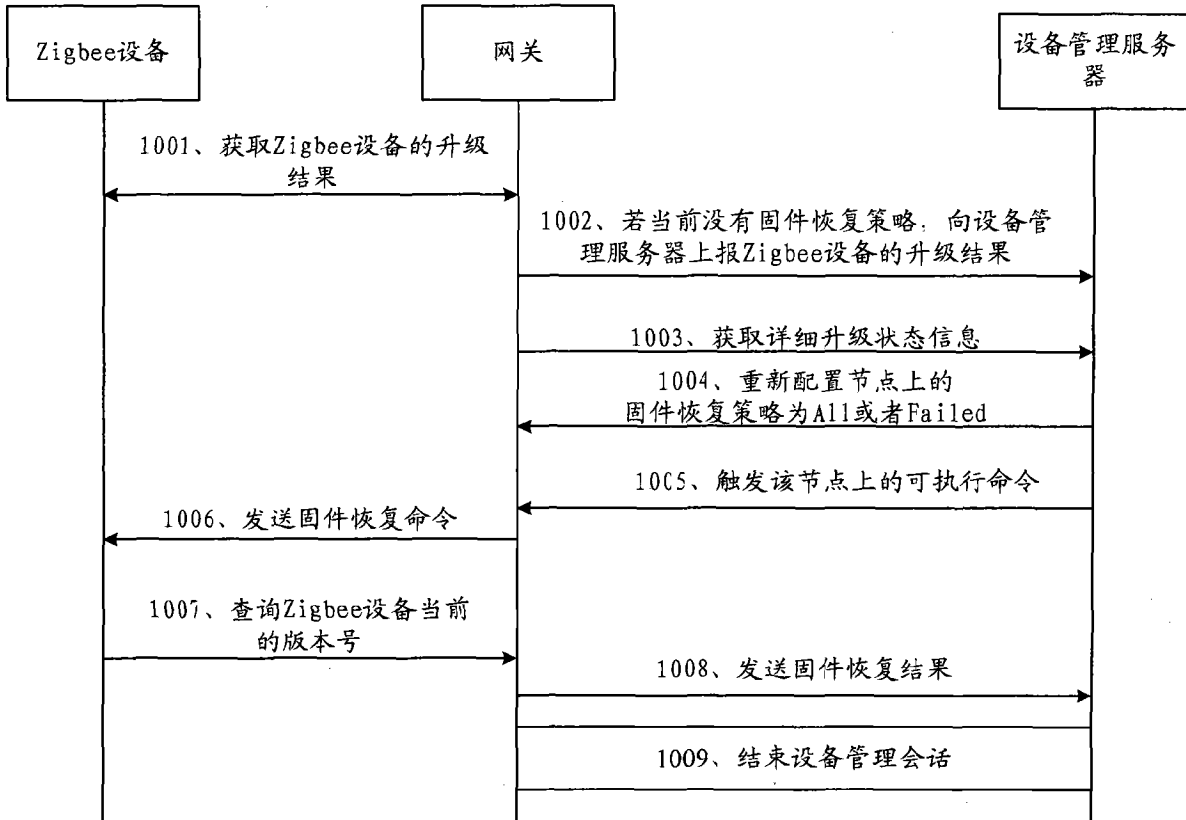


图 10

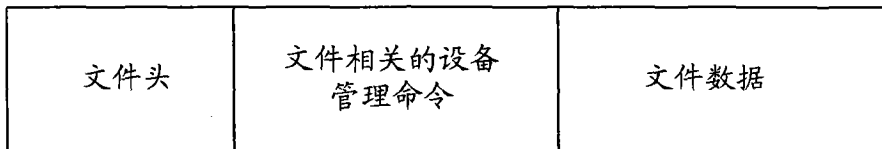


图 11

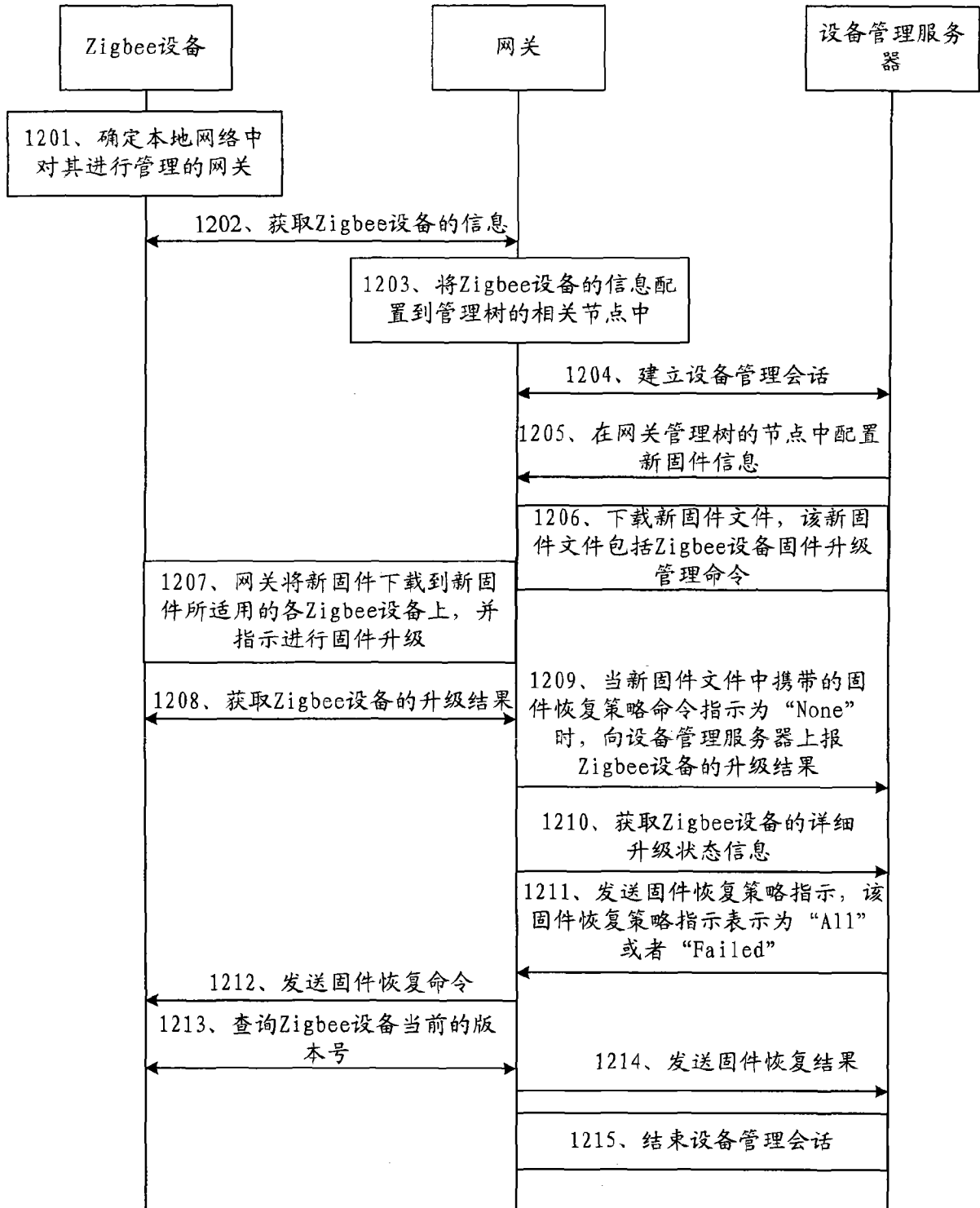


图 12

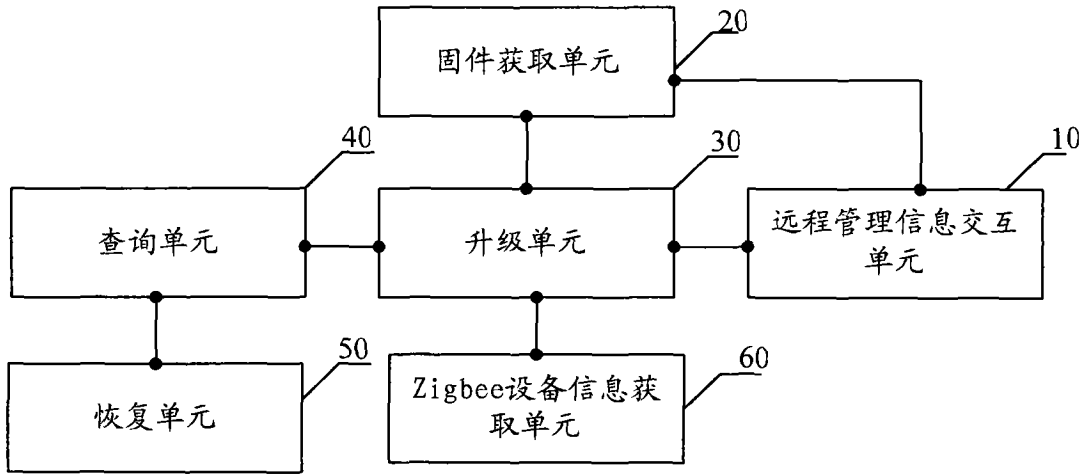


图 13A

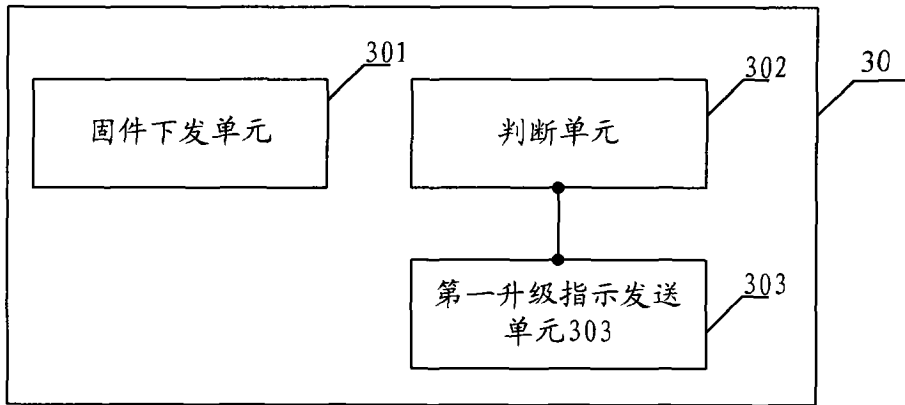


图 13B

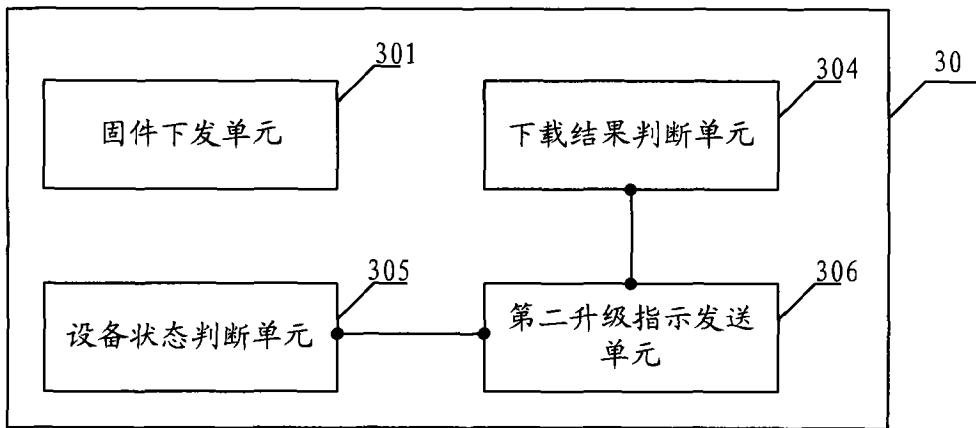


图 13C

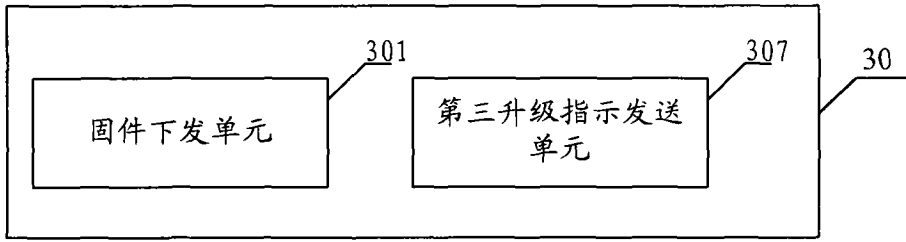


图 13D

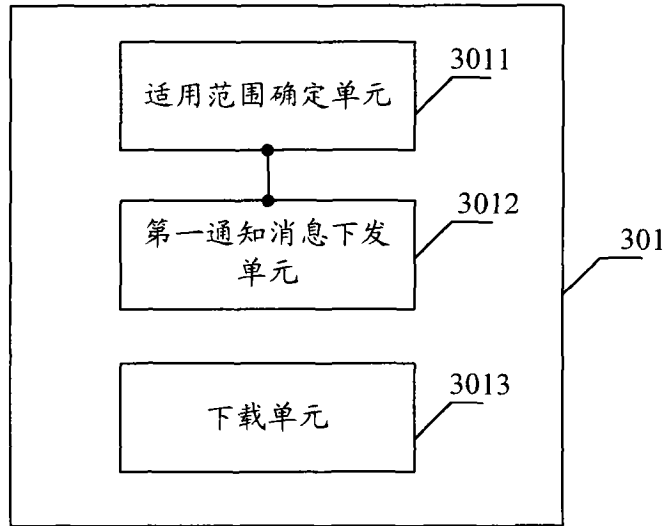


图 14A

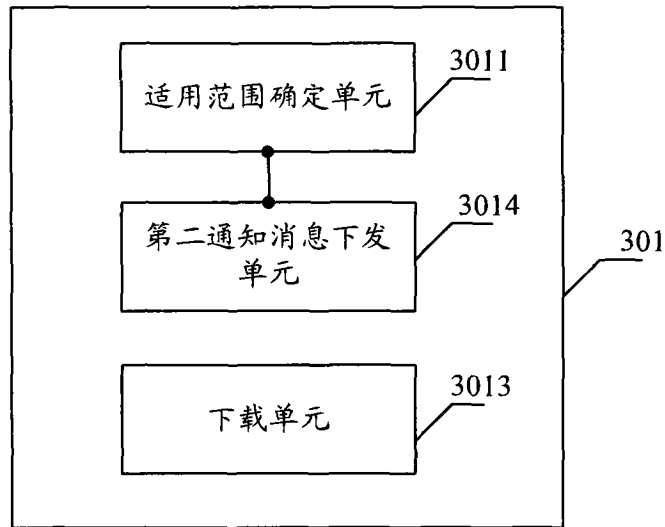


图 14B

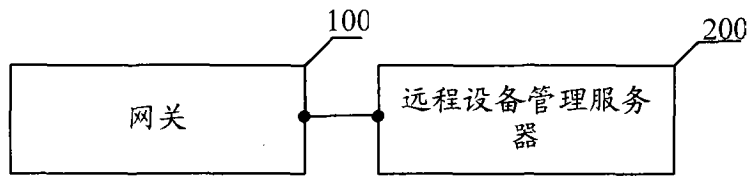


图 15