

(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
2018年10月25日 (25.10.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/192265 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 88/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/119921
- (22) 国际申请日: 2017年12月29日 (29.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710254564.1 2017年4月18日 (18.04.2017) CN
- (71) 申请人: 青岛海信移动通信技术股份有限公司 (HISENSE MOBILE COMMUNICATIONS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市市南区江西路11号, Shandong 266071 (CN)。
- (72) 发明人: 杨川庆 (YANG, Chuanqing); 中国山东省青岛市市南区江西路11号, Shandong 266071 (CN)。 赵玉峰 (ZHAO, Yufeng); 中国山东省青岛市市南区江西路11号, Shandong 266071 (CN)。 刘宏举 (LIU, Hongju); 中国山东省青岛市市南区江西路11号, Shandong 266071 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: CONFIGURATION METHOD AND DEVICE FOR RELAY COMMUNICATION

(54) 发明名称: 一种中继通信的配置方法和装置

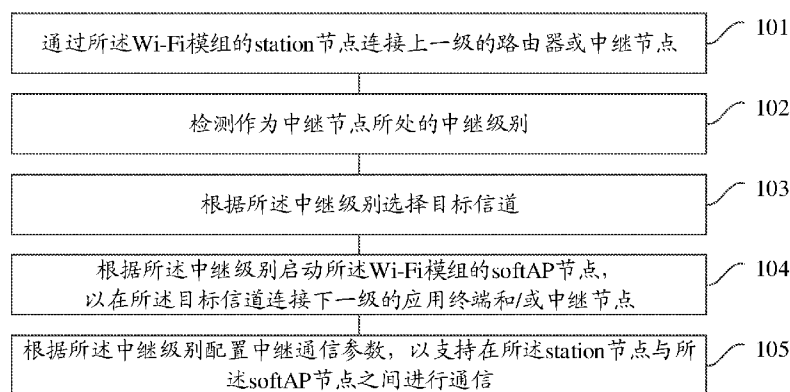


图 1

- 101 Connect to a router or a relay node at an upper level by means of a station node of a Wi-Fi module
- 102 Detect a relay level of a node serving as a relay node
- 103 Select a target channel according to the relay level
- 104 Activate, according to the relay level, a softAP node of the Wi-Fi module so as to connect to an application terminal and/or a relay node at a lower level on the target channel
- 105 Configure, according to the relay level, a relay communication parameter to support communication between the station node and the softAP node

(57) Abstract: Provided in an embodiment of the present invention are a configuration method and device for relay communication applicable to a mobile terminal provided with a Wi-Fi module. The method comprises: connecting to a router or a relay node at an upper level by means of a station node of the Wi-Fi module; detecting a relay level of a node serving as a relay node; selecting a target channel according to the relay level; activating, according to the relay level, a softAP node of the Wi-Fi module so as to connect to an application terminal and/or a relay node at a lower level on the target channel; and configuring, according to the relay level, a relay

WO 2018/192265 A1

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。

(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, ST, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

communication parameter to support communication between the station node and the softAP node. The embodiment of the present invention forms a multi-level relay network, expands structural levels of the network, and increases the number of relay nodes, thereby increasing the number of connections. Moreover, channels do not interfere with each other.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种中继通信的配置方法和装置, 应用在移动终端中, 所述移动终端配置有Wi-Fi模组, 所述方法包括: 通过所述Wi-Fi模组的station节点连接上一级的路由器或中继节点; 检测作为中继节点所处的中继级别; 根据所述中继级别选择目标信道; 根据所述中继级别启动所述Wi-Fi模组的softAP节点, 以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点; 根据所述中继级别配置中继通信参数, 以支持在所述station节点与所述softAP节点之间进行通信。本发明实施例形成多级的中继网络, 拓宽了网络的结构层级, 增加了中继节点的数量, 从而提高了连接的数量, 并且, 信道之间互不干扰。

一种中继通信的配置方法和装置

本申请要求在 2017 年 4 月 18 日提交中国专利局、申请号为 201710254564.1、发明名称为“一种中继通信的配置方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及通信的技术领域，特别是涉及一种中继通信的配置方法和一种中继通信的配置装置。

背景技术

随着生活水平的提高，无线信号，如 Wi-Fi (Wireless-Fidelity, 无线保真)，由于无线的便捷性，已经广泛应用于生活的各个方面。

随着智能家电、手持终端等设备的增多，由于路由器能够连接的设备数量有限，导致新增的设备可能无法连接路由器或中继，无法使用无线信号。

发明内容

本发明实施例提出了一种中继通信的配置方法和相应的一种中继通信的配置装置。

依据第一方面，提供了一种用于移动终端的中继通信的配置方法，其中，所述移动终端配置有 Wi-Fi 模组，所述方法包括：

通过所述 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点；

检测作为中继节点所处的中继级别；

根据所述中继级别选择目标信道；

根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点；

根据所述中继级别配置中继通信参数，以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

可选地，所述根据所述中继级别选择目标信道的步骤包括：

查询上一级的路由器或中继节点所处的信道，作为上行信道；

确定所述上行信道的频段类型；

当所述中继级别为第一级时，按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道；

当所述中继级别为第二级或第二级以下时，检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道，并按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道。

可选地，所述按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道的步骤包括：

当所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为目标信道， N 为大于或等于 5 的整数；

当所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为目标信道， M 为大于或等于 1 的整数。

可选地，所述检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道的步骤包括：

查找与移动终端的服务集标识相同的中继节点；

检测所述中继节点所处的信道，作为相邻信道。

可选地，所述按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道的步骤包括：

当所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为候选信道， N 为大于或等于 5 的整数；

当所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为候选信道， M 为大于或等于 1 的整数；

当所述候选信道与所述相邻信道相同时，采用所述相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数，并按照所述干扰系数从所述候选信道中选取目标信道。

可选地，所述按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道的步骤还包括：

当所述候选信道的数量为一个时，将距离所述候选信道最远的、编号最小的信道或编号最大的信道设置为候选信道。

可选地，所述采用所述相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数的步骤包括：

检测所述相邻信道所属中继节点的数量和/或信号强度；

采用所述数量和/或所述信号强度计算干扰系数，其中，所述数量和/或所述信号强度与所述干扰系数正相关。

可选地，所述检测作为中继节点所处的中继级别的步骤包括：

将作为中继节点所处的中继级别设置为第一级；

向上一级的路由器或中继节点请求中继配置信息;

当请求成功时,从所述中继配置信息中提取上一级的中继节点的中继级别;

在上一级的中继节点的中继级别的基础上,计算作为中继节点所处的中继级别,以对所述第一级进行替换;

当请求失败时,确定作为中继节点所处的中继级别为第一级。

可选地,所述根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点,以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点的步骤包括:

当所述中继级别为第一级时,接收用户输入的登录信息;

当所述中继级别为第二级或第二级以上时,从上一级的中继节点的中继配置信息中提取登录信息,其中,所述登录信息包括服务集标识和密码;

根据所述目标信道、所述服务集标识和所述密码启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点,以在所述目标信道广播所述服务集标识。

可选地,所述根据所述中继级别配置中继通信参数,以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信的步骤包括:

开启包转发功能;

当所述中继级别为第一级时,设置地址转换功能 NAT 的配置信息;

当所述中继级别为第二级或第二级以下时,从上一级的中继节点分配 IP 地址,并建立各级中继节点之间的中继路由表;和/或,当所述中继级别为第二级或第二级以下时,查询上一级的路由器或中继节点的 IP 地址,并将上一级的路由器或中继节点的 IP 地址,设置为域名系统 DNS 的网关地址。

可选地,还包括:

通过所述 softAP 节点接收下一级的应用终端和/或中继节点发送的数据包;

将所述数据包从 softAP 节点转发至 station 节点;

根据所述通信配置参数通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点。

可选地,所述根据所述通信配置参数通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点的步骤包括:

当所述数据包中具有统一资源定位符 URL 时,查询域名系统 DNS 的网关地址,并通过所述 station 节点按照所述网关地址,将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点;或者,

当所述中继级别为第一级时,将所述数据包中的源地址,从所述应用终端的 IP 地址转

换为所述移动终端的 IP 地址，并通过所述 station 节点将伪装来自所述移动终端的 IP 地址的数据包发送至上一级的路由器；或者，

当所述中继级别为第二级或第二级以下时，通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的中继节点。

可选地，还包括：

通过所述 station 节点接收上一级的路由器或中继节点发送的数据包；

将所述数据包从所述 station 节点转发至所述 softAP 节点；

根据所述通信配置参数通过所述 softAP 节点将所述数据包发送至下一级的应用终端或中继节点。

可选地，所述通过所述 softAP 节点将所述数据包发送至下一级的中继节点的步骤包括：

当所述中继级别为第一级时，将所述数据包中的目的地址从所述移动终端的 IP 地址转换为所述应用终端的 IP 地址；

当所述中继级别为第二级或第二级以下时，在所述数据包中查询源地址，获知所述应用终端的 IP 地址；

通过各级中继节点之间的中继路由表查询从所述移动终端的 IP 地址路由至所述应用终端的 IP 地址的目标路径；在所述目标路径中查询下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址；

通过所述 softAP 节点按照下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址将所述数据发送至下一级的应用终端或中继节点。

依据第二方面，提供了一种用于移动终端的中继通信的配置装置，所述移动终端配置有 Wi-Fi 模组，所述装置包括：

上级设备连接模块，用于通过所述 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点；

中继级别检测模块，用于检测作为中继节点所处的中继级别；

目标信道选择模块，用于根据所述中继级别选择目标信道；

下级设备连接模块，用于根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点；

中继通信参数配置模块，用于根据所述中继级别配置中继通信参数，以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

可选地，所述目标信道选择模块包括：

上行信道设置子模块，用于查询上一级的路由器或中继节点所处的信道，作为上行信道；

频段类型确定子模块，用于确定所述上行信道的频段类型；

第一目标信道计算子模块，用于在所述中继级别为第一级时，按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道；

相邻信道检测子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道；

第二相邻信道计算子模块，用于按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道。

可选地，所述第一目标信道计算子模块包括：

第一信道偏移单元，用于在所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为目标信道，N 为大于或等于 5 的整数；

第二信道偏移单元，用于在所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为目标信道，M 为大于或等于 1 的整数。

可选地，所述相邻信道检测子模块包括：

中继节点查找单元，用于查找与移动终端的服务集标识相同的中继节点；

节点信道检测单元，用于检测所述中继节点所处的信道，作为相邻信道。

可选地，所述第二相邻信道计算子模块包括：

第三信道偏移单元，用于在所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为候选信道，N 为大于或等于 5 的整数；

第四信道偏移单元，用于在所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为候选信道，M 为大于或等于 1 的整数；

干扰系数计算单元，用于在所述候选信道与所述相邻信道相同时，采用所述相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数；

目标信道选取单元，用于按照所述干扰系数从所述候选信道中选取目标信道。

可选地，所述第二相邻信道计算子模块还包括：

候选信道增补单元，用于在所述候选信道的数量为一个时，将距离所述候选信道最远的、编号最小的信道或编号最大的信道设置为候选信道。

可选地，所述干扰系数计算单元包括：

节点信息检测子单元，用于检测所述相邻信道所属中继节点的数量和/或信号强度；

节点信息计算子单元，用于采用所述数量和/或所述信号强度计算干扰系数，其中，所

述数量和/或所述信号强度与所述干扰系数正相关。

可选地，所述中继级别检测模块包括：

默认级别设置子模块，用于将作为中继节点所处的中继级别设置为第一级；

中继配置信息请求子模块，用于向上一级的路由器或中继节点请求中继配置信息；

当请求成功时，从所述中继配置信息中提取上一级的中继节点的中继级别；

上级级别提取子模块，用于在上一级的中继节点的中继级别的基础上，计算作为中继节点所处的中继级别，以对所述第一级进行替换；

当前级别计算子模块，用于在请求失败时，确定作为中继节点所处的中继级别为第一级。

可选地，所述下级设备连接模块包括：

登录信息接收子模块，用于在所述中继级别为第一级时，接收用户输入的登录信息；

登录信息提取子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以上时，从上一级的中继节点的中继配置信息中提取登录信息，其中，所述登录信息包括服务集标识和密码；

softAP 节点启动子模块，用于根据所述目标信道、所述服务集标识和所述密码启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道广播所述服务集标识。

可选地，所述中继通信参数配置模块包括：

包转发功能开启子模块，用于开启包转发功能；

地址转换功能设置子模块，用于在所述中继级别为第一级时，设置地址转换功能 NAT 的配置信息；

IP 地址分配子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，从上一级的中继节点分配 IP 地址，并建立各级中继节点之间的中继路由表。

可选地，所述中继通信参数配置模块还包括：

IP 地址查询子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，查询上一级的路由器或中继节点的 IP 地址；

域名系统 DNS 设置子模块，用于将上一级的路由器或中继节点的 IP 地址，设置为域名系统 DNS 的网关地址。

可选地，所述中继通信参数配置模块包括：

包转发功能开启子模块，用于开启包转发功能；

地址转换功能设置子模块，用于在所述中继级别为第一级时，设置地址转换功能 NAT 的配置信息；

IP 地址查询子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，查询上一级的路

由器或中继节点的 IP 地址;

域名系统 DNS 设置子模块, 用于将上一级的路由器或中继节点的 IP 地址, 设置为域名系统 DNS 的网关地址。

可选地, 还包括:

上行数据包接收模块, 用于通过所述 softAP 节点接收下一级的应用终端和/或中继节点发送的数据包;

上行中继通信模块, 用于将所述数据包从 softAP 节点转发至 station 节点;

上行数据包发送模块, 用于根据所述通信配置参数通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点。

可选地, 所述上行数据包发送模块包括:

网关地址查询子模块, 用于在所述数据包中具有统一资源定位符 URL 时, 查询域名系统 DNS 的网关地址; 网关地址发送子模块, 用于通过所述 station 节点按照所述网关地址, 将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点;

或者, 所述上行数据包发送模块包括:

第一 IP 地址转换子模块, 用于在所述中继级别为第一级时, 将所述数据包中的源地址, 从所述应用终端的 IP 地址转换为所述移动终端的 IP 地址; 第一数据包转发子模块, 用于通过所述 station 节点将伪装来自所述移动终端的 IP 地址的数据包发送至上一级的路由器;

或者, 所述上行数据包发送模块包括:

第二数据包转发子模块, 用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时, 通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的中继节点。

可选地, 还包括:

下行数据包接收模块, 用于通过所述 station 节点接收上一级的路由器或中继节点发送的数据包;

下行中继通信模块, 用于将所述数据包从所述 station 节点转发至所述 softAP 节点;

下行数据包发送模块, 用于根据所述通信配置参数通过所述 softAP 节点将所述数据包发送至下一级的应用终端或中继节点。

可选地, 所述下行数据包发送模块包括:

第二 IP 地址转换子模块, 用于在所述中继级别为第一级时, 将所述数据包中的目的地地址从所述移动终端的 IP 地址转换为所述应用终端的 IP 地址;

源地址查询子模块, 用于当所述中继级别为第二级或第二级以下时, 在所述数据包中查询源地址, 获知所述应用终端的 IP 地址;

目标路径查询子模块，用于通过各级中继节点之间的中继路由表查询从所述移动终端的 IP 地址路由至所述应用终端的 IP 地址的目标路径；

下级地址查询子模块，用于在所述目标路径中查询下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址；

第三数据包转发子模块，用于通过所述 softAP 节点按照下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址将所述数据发送至下一级的应用终端或中继节点。

依据第三方面，提供了一种计算机可读存储介质，其中存储有可执行的程序代码，该程序代码用以实现第一方面中任一项所述的方法。

依据第四方面，提供了一种移动终端，所述移动终端包括收发机、与该收发机连接的处理器以及存储器，其中：所述处理器，用于读取存储器中的程序，执行如上述第一方面中任一项所述的方法；所述收发机，用于在所述处理器的控制下接收和发送数据。

附图说明

图 1 是本发明一个实施例的一种中继通信的配置方法的步骤流程图；

图 2 是一种 2.4G 频道的信道分布图；

图 3 是一种 5G 频道的信道分布图；

图 4 是本发明一个实施例的一种中继网络的拓扑图；

图 5 是本发明一个实施例的另一种中继通信的配置方法的步骤流程图；

图 6 是本发明一个实施例的一种中继通信的配置装置实施例的结构框图；

图 7 是本发明一个实施例的另一种中继通信的配置装置实施例的结构框图；

图 8 为本发明一个实施例的一种移动终端的结构框图。

具体实施方式

为了增强无线信号的强度和增大无线信号的覆盖范围，保证无线信号的正常使用，目前，处于节省成本的考虑，使用废弃的移动终端挂接在路由器下作为中继器，将接收到的无线信号发射出去，增大无线信号的覆盖范围，以扩大通信距离和无线信号覆盖范围，无线衰弱的信号得到增强。但是，路由器能够连接的设备数量有限，可以使用中继的设备的数量有限。

为解决上述问题，本发明实施例提供了一种用于移动终端的中继通信配置方法和装置。

为使上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发

明作进一步详细的说明。

参照图 1, 示出了本发明一个实施例的一种中继通信的配置方法实施例的步骤流程图, 具体可以包括如下步骤:

步骤 101, 通过 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点。

在具体实现中, 本发明实施例可以应用于移动终端, 例如, 手机、平板电脑、智能可穿戴设备 (如智能手表), 等等。

这些移动终端可以安装 WindowsPhone、Android (安卓)、IOS 或 Windows 等操作系统, 配置有 Wi-Fi (Wireless-Fidelity, 无线保真) 模组, 可以连接无线节点, 作为中继节点, 转发无线信号。

Wi-Fi 模组又名串口 Wi-Fi 模块, 属于物联网传输层, 可以将串口或 TTL (transistor transistor logic, 晶体管-晶体管逻辑电平) 信号转为符合 Wi-Fi 无线网络通信标准的嵌入式模块, 内置无线网络协议 IEEE802.11b.g.n 协议栈以及 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/互联网络协议) 协议栈。

在具体实现中, Wi-Fi 模组通常有三种功能: station、softAP、P2P。

其中, station (工作站): 表示连接到无线网络中的设备, 这些设备通过无线 AP (WirelessAccessPoint, 无线访问节点), 可以和内部其它设备或者无线网络外部通信。

softAP: 表示使用应用实现 AP 的功能, 让移动终端可以作为一个路由, 让别的站点链接。

P2P (Peer-to-Peer): 又称 Wi-Fi Direct, 可以支持在没有 AP 的情况下, 两个 Wi-Fi 设备直连并通信。

在本发明实施例中, 移动终端可以作为中继节点连接上一级的设备, 该设备可以为路由器, 也可以为中继节点, 即可以在中继节点后, 挂接中继节点, 形成树状的中继网络。

若移动终端为第一级的中继节点, 则可以通过 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器。

若移动终端为第二级或第二级以下的中继节点, 则可以通过 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的中继节点。

在一种实施方式中, 可以调用 WifiManager 中的 getWifiState()方法, 检测移动终端是否开启过 Wi-Fi 的 station 节点。

当检测到 station 节点已开启时, 则可以通过调用 ConnectivityManager 提供的 API (Application Programming Interface, 应用程序编程接口) getNetworkInfo(), 将 ConnectivityManager.TYPE_WIFI 作为参数传入, 检测 station 节点是否连接无线节点。

如果返回的 NetworkInfo 对象不为 null，并且 isConnected() 为 true，确认已连接无线节点。

当检测到 station 节点未开启或未连接无线节点时，生成连接无线节点的提示信息，如“请打开 Wi-Fi 并连接路由器或中继”。

步骤 102，检测作为中继节点所处的中继级别。

在具体实现中，移动终端作为中继节点接入网络之后，可以识别当前所处的中继级别。

第一级的中继节点可以称为根节点，相互连接的两级中继节点，上一级的中继节点为下一级的中继节点的父节点，相对而言，下一级的中继节点为上一级的中继节点的子节点。

在一种实施方式中，每级中继节点可以维护一个中继配置信息，在该中继配置信息中，可以记录路由路径、中继级别、登录信息（如 SSID（Service Set Identifier，服务集标识）和密码）等信息。

在此实施方式中，可以将作为中继节点所处的中继级别设置为第一级。

按照预设的规范，向上一级的路由器或中继节点请求中继配置信息。

如果上一级的设备为路由器，该路由器并未设定该规范，则忽略移动终端的请求。

如果上一级的设备为中继节点，该中继节点已设定该规范，则对移动终端的请求进行响应，返回中继配置信息。

当请求成功时，从中继配置信息中提取上一级的中继节点的中继级别。

在上一级的中继节点的中继级别的基础上，计算作为中继节点所处的中继级别，以对第一级进行替换。

进一步而言，移动终端可以在上一级的中继节点的中继级别的基础上加一，则可以得到移动终端当前作为中继节点所处的中继级别。

例如，如果上一级的中继节点的中继级别为第二级，则移动终端作为中继节点的中继级别为第三级，进而将默认的第一级修改为第三级。

当请求失败时，确定作为中继节点所处的中继级别为第一级。当然，上述中继级别的检测方法只是作为示例，在实施本发明实施例时，可以根据实际情况设置其他中继级别的检测方法，例如，向上一级的路由器或中继节点请求中继等级，如果请求失败，则设置为第一级，如果请求成功，则在上一级的中继节点的中继级别的基础上，计算当前的中继级别，等等，本发明实施例对此不加以限制。另外，除了上述中继级别的检测方法外，本领域技术人员还可以根据实际需要采用其它中继级别的检测方法，本发明实施例对此也不加以限制。

步骤 103，根据所述中继级别选择目标信道。

根据电磁干扰理论，非自身设备的电磁波，均为干扰源，干扰源发出电磁能，电磁能经某传播途径传输到敏感设备，敏感设备又对干扰产生某种形式的响应，并产生干扰的效果。

在本发明实施例中，移动终端中的 Wi-Fi 天线相隔很近、移动终端与移动中之间相距也很近，最大的干扰是来自于自身的天线或周围的天线的辐射电磁耦合，可能会导致转发数据能力较低、中继性能较差的问题。

当信号源与干扰频率相隔越近，耦合值越大，干扰则越大，因此，为降低电磁干扰，可以根据中继级别选择目标信道，以选择互不干扰的频率范围，解决了中继功能因信道设置引起的信道干扰而导致的转发数据能力较低、中继性能较差的问题。

在本发明的一个实施例中，步骤 103 可以包括如下子步骤：

子步骤 S11，查询上一级的路由器或中继节点所处的信道，作为上行信道。

在 Android 系统中，WifiService 是负责 WiFi 功能的核心服务，而其中的 WifiStateMachine 子系统则负责维护 WiFi 的各类状态信息。

该状态信息包括上一级的路由器或中继节点信道信息，因此，可以通过调用系统的 `mWifiStateMachine.fetchFrequencyNative()` 函数来获取上一级的路由器或中继节点的第一信道。

子步骤 S12，确定所述上行信道的频段类型。

在实际应用中，路由器或中继节点的第一信道的工作频段有所不同，主要包括 2.4G 频段（2.412GHz-2.484 GHz）和 5G 频段（5.735GHz-5.835GHz），其中，大多数路由器或中继节点普遍使用的是运行在 2.4Ghz 上的无线技术，采用（第四代）802.11n 标准，而运行在 5Ghz 高频段上的第五代 Wi-Fi 技术，采用 802.11ac 协议标准。

子步骤 S13，当所述中继级别为第一级时，按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道。

若移动终端作为中继节点所处的中继级别为第一级，则移动终端连接路由器，可以直接依据路由器的上行信道的频段类型设置目标信道。

当频道类型为 2.4G 频段时，将上行信道偏移 N 个信道，作为目标信道，其中，N 为正整数，且 $N \geq 5$ 。

如图 2 所示，2.4G 频段中的 1-14 信道的图谱为梯度矩阵，从频段角度，共分 3 个独立频段，每个独立频段的范围大致为 22MHz，因为相邻的频段有交叉相等的频率值，每个独立频段内的信道均存在干扰，具体频段如下：

一区：1-5 信道

二区：6-10 信道

三区：11-14 信道

例如，信道 1 和信道 2 共有的频率为 2406-2423，此时，如果上一级的路由器或中继节点的上行信道的信道设置为 1，中继节点的目标信道设置为 2 时，则存在频率相同区间，存在干扰。

从频段隔离的角度，共分 5 个隔离区间，隔离区间内的信道不存在干扰，具体区间如下：

一类：1、6、11

二类：2、7、12

三类：3、8、13

四类：4、9

五类：5、10

因此，当频道类型为 2.4G 频段时，可以将上行信道偏移至少 5 个信道，作为目标信道。

假设 X 为上一级的路由器或中继节点的上行信道，Y 为中继节点（即移动终端）的目标信道，两者满足以下关系式：

$$Y \geq X+5, \text{ 或, } Y \leq X-5$$

其中，X、Y 为正整数，当 $Y < 1$ 或 $Y > 13$ 时，Y 无效，需要丢弃。

当频道类型为 5G 频段时，将上行信道偏移 M 个信道，作为目标信道，其中，M 为正整数，如 1、2。

如图 3 所示，因为 5G 频段不存在交叉，因此，上一级的路由器或中继节点的上行信道与当前中继节点的目标信道不为同一信道，即可以基本避免干扰。

子步骤 S14，当所述中继级别为第二级或第二级以下时，检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道。

在本发明的一个实施例中，如果中继节点设置相同的服务集标识和密码，以便于进行漫游，则可以查找与移动终端的服务集标识相同的中继节点，检测所述中继节点所处的信道，作为相邻信道。

子步骤 S15，按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道。

若移动终端作为中继节点所处的中继级别为第二级或第二级以下，则移动终端连接中继节点，可以依据附近中继节点的上行信道的频段类型设置目标信道。

当频道类型为 2.4G 频段时，将上行信道偏移 N 个信道，作为候选信道，其中，N 为

正整数，且 $N \geq 5$ 。

当频道类型为 5G 频段时，将上行信道偏移 M 个信道，作为候选信道，其中， M 为正整数，如 1、2。

当候选信道与相邻信道相同时，则可以表示当前相邻信道所属的中继节点与当前的中继节点属于同一个中继网络，可能存在干扰，因此，可以采用相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数。

对于候选信道与相邻信道不同的情况，则可以忽略该相邻信道。

在一个示例中，可以检测相邻信道所属中继节点的数量和/或信号强度，通过配置权重和等方式，采用数量和/或所述信号强度计算干扰系数。

其中，数量和/或信号强度与干扰系数正相关，即数量越多、信号强度越强，干扰系数越大，反之，数量越少、信号强度越低，干扰系数越小。

此后，按照干扰系数从候选信道中选取目标信道，一般情况下，选择干扰系数最小的候选信道中选取目标信道。

需要说明的是，当候选信道的数量为一个时，将距离候选信道最远的、编号最小的信道或编号最大的信道设置为候选信道。

因此，从频段隔离的角度，共分 5 个隔离区间，隔离区间内的信道不存在干扰，具体区间如下：

一类：1、6、11

二类：2、7、12

三类：3、8、13

四类：4、9、13

五类：1、5、10

对于第四类和第五类，假设上行信道为 9，5，上行信道偏移 5 个信道，分别得到 4、14（丢弃），0（丢弃）、10 信道，则可以添加 13，1 信道作为候选信道。

假设 Y 为上一级的路由器或中继节点的上行信道， Z 为中继节点（即移动终端）的目标信道，两者满足以下关系式：

$$Z \geq Y + 5, \text{ 或, } Z \leq Y - 5$$

其中， Y 、 Z 为正整数，当 $Z < 1$ 或 $Z > 13$ 时， Z 无效，需要丢弃。

步骤 104，根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点。

如果移动终端的 Wi-Fi 模组的 station 节点已连接到上一级的路由器或中继节点，则可

以按照中继级别向 Wi-Fi 模块发送中继指令, 启动 softAP 节点, 通过 softAP 节点连接下一级的应用终端和/或中继节点。

其中, 应用终端可以指实现自身功能的终端, 例如, 智能电饭煲、智能空调、智能热水器, 等等。

需要说明的是, 移动终端除了可以作为中继节点之外, 也可以作为应用终端, 实现浏览网页、游戏、播放网络视频等功能。

在本发明的一个实施例中, 可以确定 softAP 节点的信道, 该信道一般与路由器、其他中继节点不存在干扰, 因此, 可以在该信道上下发中继指令。

在具体实现中, 不同信道对应的频率为:

Freq=2412 (信道 1) Freq=2417 (信道 2) Freq=2422 (信道 3)

Freq=2427 (信道 4) Freq=2432 (信道 5) Freq=2437 (信道 6)

Freq=2442 (信道 7) Freq=2447 (信道 8) Freq=2452 (信道 9)

Freq=2457 (信道 10) Freq=2462 (信道 11) Freq=2467 (信道 12)

Freq=2472 (信道 13)

当中继级别为第一级时, 接收用户输入的登录信息, 该登录信息包括服务集标识和密码。

在此情况下, 可以在 UI (User Interface, 用户界面) 提示用户输入中继 (即移动终端) 的 SSID 和密码。

若用户在 UI 输入了 SSID 和密码, 则使用该 SSID 和密码, 否则, 使用默认的 SSID 和密码。

当中继级别为第二级或第二级以上时, 从上一级的中继节点的中继配置信息中提取登录信息, 保持父节点与子节点之间登录信息的相同, 在无效网络信号较差 (如小于 -90DB) 的情况下, 可以启动漫游, 采用相同的登录信息自动连接相邻的其他中继节点。

若获取了登录信息, 则可以根据目标信道、服务集标识和密码启动 Wi-Fi 模块的 softAP 节点, 以在目标信道广播服务集标识。

在具体实现中, 将 freq (信道)、SSID 和密码写入到 hostapd.conf 配置文件中, 启用 softAP 节点服务的中继指令为:

```
hostapd -d hostapd.conf
```

即可将 freq、SSID 和密码生效。

中继指令发送后, 中继节点 (即移动终端) 发出的广播帧就会携带 SSID, 其它终端扫描到以后就可以用 SSID 和密码进行连接了。

在具体实现中，中继节点（即移动终端）可以视为一个 AP，它周期性地广播 Beacon 帧，其他 station 设备扫描到该 Beacon 帧就可以得到中继节点（即移动终端）的 SSID。

当接收到一个或多个电子设备（下一级的应用终端和/或中继节点）针对 SSID 发送的申请请求时，向一个或多个电子设备返回应答消息 challenge text。

当接收到一个或多个电子设备发送的连接请求时，验证连接请求中密码与预设的密码是否相同，若是，则接入一个或多个电子设备。

步骤 105，根据所述中继级别配置中继通信参数，以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

在本发明实施例中，不同中继级别的中继节点，具有不同的中继通信参数，使得 station 节点与 softAP 节点之间可以进行通信，由于 station 节点连接上一级的无线节点，softAP 节点连接下一级的应用终端和/或中继节点，使得上一级的路由器或中继节点与下一级的应用终端和/或中继节点可以进行通信，实现中继功能。

在本发明的一个实施例中，步骤 105 可以包括如下子步骤：

子步骤 S21，开启包转发功能。

在具体实现中，可以通过 echo 属性值开启包转发功能，以支持在 station 节点与 softAP 节点之间转发数据包：

```
echo 1 >/proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

包转发，是允许数据包从一个终端转发到另一个终端。

在本发明实施例中，打开包转发功能，支持数据包在 station 节点与 softAP 节点之间相互转发数据包。

子步骤 S22，当所述中继级别为第一级时，设置网络地址转换功能的配置信息。

在实际应用中，可以调用通过系统地址表服务 iptables 发送 NAT（Network Address Translation，网络地址转换功能）的配置信息至 Wi-Fi 模组，NAT 将自动修改 IP 报文的源 IP 地址和目的 IP 地址，以对应用终端的 IP 地址进行伪装。

当然，在发送路由表和 NAT 之前，还可以清除在先的路由表。

Iptables、NAT 配置的配置信息如下：

```
#remove old rules（清理在先的路由表）
```

```
iptables -F
```

```
iptables -t filter -F
```

```
iptables -t nat -F
```

```
# Bring up NAT rules
```

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.49.0/24 -d 0.0.0.0/0 -j MASQUERADE
```

其中,假设中继(即移动终端)的IP段是192.168.49.0,发送Bring up NAT rules可以将192.168.49.0/24网段为源地址的数据包进行重新封包、解包处理,伪装为0.0.0.0/0的源地址。

子步骤S23,当所述中继级别为第二级或第二级以下时,从上一级的中继节点分配IP地址,并建立各级中继节点之间的路由路径。

在具体实现中,对于第二级或第二级以下的中继节点,可以动态对其分配IP地址。

在一种实施方式中,可以将总共的地址空间分割成多段或者多个子域,每个中继节点又可以将分配给自己的地址继续从中分配给子节点,而应用终端没有子节点,所以不需要分配地址。

作为中继节点的移动终端具有地址池,即地址的集合,第二级或第二级以下的中继节点的地址池容量由从其父节点决定,父节点通过如下公式计算出地址池容量:

$$C_{\text{skip}}(d)=1+C_m \times (L_m-d-1) \quad R_m=1$$

$$C_{\text{skip}}(d)=(1+C_m-R_m-C_m \times R_m^{L_m-d-1})/(1-R_m) \quad R_m \neq 1$$

其中, $C_{\text{skip}}(d)$ 表示中继级别为d的父节点在分配地址时确定的偏移量,对应子节点的地址池容量, C_m 表示中继节点所能接收的最大子结点数, L_m 表示网络的最大深度(中继级别), R_m 表示中继节点所能接收的最大子节点数,d表示节点深度(中继级别)。

深度d在入网时父节点深度增加1,协调器的深度规定为0, C_m 、 L_m 、 R_m 这三个参数可以有用户提供,描述网络的规模和大致形态。

计算出偏移量 $C_{\text{skip}}(d)$ 后,父节点根据入网子节点的类型确定其网络地址。

若子节点为中继节点,可以采用如下公式计算地址:

$$A_n=A_p+C_{\text{skip}}(d) \times (n-1)+1 \quad 1 \leq n \leq R_m$$

其中, A_p 为父节点的网络地址,n为申请入网的节点是第几个子中继节点, A_n 为第n个入网子中继节点获得的网络地址。

在本发明实施例中,可以在各个中继节点中维护一个中继路由表,在该中继路由表中,可以在每个中继节点在入网时记录其所分配的地址,以及,该中继节点与其他中继节点之间的父子节点关系,每个中继节点在退网时删除其所分配的地址,这样,各级别的中继之间的父子节点关系、地址可以组成各级中继的路由路径。

子步骤S24,查询上一级的路由器或中继节点的IP地址。

子步骤S25,将上一级的路由器或中继节点的IP地址,设置为域名系统的网关地址。

上述子步骤S24~S25是可选步骤。在另外的例子中,上述子步骤S23为可选步骤,即,当所述中继级别为第二级或第二级以下时,执行子步骤S24~S25。

在本发明实施例中，一方面，可以调用系统中的地址表服务 iptable 发送基于 TCP（Transmission Control Protocol，传输控制协议）的 DNS（Domain Name System，域名系统）的网关地址至 Wi-Fi 模组；

命令格式为：

```
iptables -t nat -I PREROUTING -i （中继设备名） -p tcp --dport 53 -j DNAT --to-destination（网关）
```

另一方面可以调用系统中的地址表服务 iptable，发送基于 UDP（Open System Interconnection，开放式系统互联）的 DNS 的网关地址至 Wi-Fi 模组。

命令格式为：

```
iptables -t nat -I PREROUTING -i （中继设备名） -p udp --dport 53 -j DNAT --to-destination（网关）
```

当中继级别为第一级的中继节点时，将 DNS 的网关地址设置为路由器的网关地址。

当中继级别为第二级或第二级以下的中继节点时，将 DNS 的网关地址为设置为上一级的中继节点的 IP 地址。

如上，给中继设备（即移动终端）添加 TCP 和 UDP 的 DNS 网关地址，在配置 DNS 后，输入的 URL（Uniform Resource Locator，统一资源定位符）会被逐级传递，最终被 DNS 服务器解析，实现网络通信。

本发明实施例在移动终端配置有 Wi-Fi 模组，通过 Wi-Fi 模组的 station 节点上一级的路由器或中继节点，启动 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以连接下一级的应用终端和/或中继节点，根据当前所处的中继级别配置中继通信参数，以支持在 station 节点与 softAP 节点之间进行通信，将移动终端实现为中继节点，在中继节点中后挂中继节点，形成多级的中继网络，拓宽了网络的结构层级，增加了中继节点的数量，从而提高了连接的数量，在智能家电、手持终端等设备增多的情况，保证新增的设备可以连接中继，正常使用无线信号。

并且，目标信道自适应中继级别进行调整，信道之间互不干扰，提高了中继功能的转发数据能力、提升了中继性能。

为使本领域技术人员更好地理解本发明实施例，以下通过具体的示例来说明本发明实施例中的中继网络。

如图 4 所示，假设在一间房子中，具有一间客厅、一间厨房、两间卧室（包括主卧、次卧）和一个书房，其中，主卧和书房相近，次卧与厨房相近。

在本示例中，将路由器 42 摆放在客厅中，路由器 42 接入基站 41，并作为无线节点，广播 Wi-Fi 信号。

由于客厅面积较大、墙壁阻挡，主卧、次卧、书房和厨房中 Wi-Fi 信号较弱，因此，可以在客厅中放置移动终端 432，在主卧附近放置移动终端 431，在书房附近放置移动终端 4313，在次卧和厨房附近放置移动终端 4321，在厨房附近放置移动终端 43213，在次卧附近放置移动终端 43211。

在客厅中：

移动终端 431 通过 station 节点接入路由 42，并启动 softAP 节点，作为第一级的中继节点，以向主卧中继 Wi-Fi 信号。

移动终端 432 分别通过 station 节点接入路由 42，并启动 softAP 节点，作为第一级的中继节点，以向客厅的其他部分（如阳台）中继 Wi-Fi 信号。

便携电脑 433 作为应用终端接入路由 42，以供用户在客厅进行工作、娱乐等处理。

移动终端 4321 通过 station 节点接入移动终端 432，并启动 softAP 节点，作为第二级的中继节点，以向次卧、厨房中继 Wi-Fi 信号。

智能咖啡机 4322、智能饮水机 4323 作为应用终端接入移动终端 432。

在主卧中：

平板电脑 4311、PDA 4312、移动终端 4314 作为应用终端接入移动终端 431，以供用户主卧进行工作、娱乐等处理。

移动终端 4313 通过 station 节点接入移动终端 431，并启动 softAP 节点，作为第二级的中继节点，以向书房中继 Wi-Fi 信号。

在书房中：

PC 43131、移动终端 43132 作为应用终端接入移动终端 4313，以供用户在书房进行工作、娱乐等处理。

在次卧中：

移动终端 43211 通过 station 节点接入移动终端 4321，并启动 softAP 节点，作为第三级的中继节点，以向次卧中继 Wi-Fi 信号。

电子游戏机 432111、电视机 432112、移动终端 432113 作为应用终端接入移动终端 43111，以供用户在书房进行工作、娱乐等处理。

在厨房中：

移动终端 4322 通过 station 节点接入移动终端 4321，并启动 softAP 节点，作为第三级的中继节点，以向厨房中继 Wi-Fi 信号。

智能冰箱 432121、智能微波炉 432122、智能厨炉 432123 作为应用终端接入移动终端 43112。

参照图 5，示出了本发明一个实施例的另一种中继通信的配置方法实施例的步骤流程图，应用在移动终端中，该移动终端配置有 Wi-Fi 模组，该方法具体可以包括如下步骤：

步骤 501，通过所述 softAP 节点接收下一级的应用终端和/或中继节点发送的数据包。

当应用终端与外部网路的目标设备（如网页服务器）进行通信时，应用终端所生成的数据包，通过中继节点逐级传输，直至发送至目标设备。

步骤 502，将所述数据包从 softAP 节点转发至 station 节点。

在具体实现中，由于开启了包转发功能，因此，可以将数据包从 softAP 节点转发至 station 节点，实现中继节点内部数据包的转发。

步骤 503，根据所述通信配置参数通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点。

在实际应用中，可以按照不同中继级别的通信配置参数，对数据包进行处理，以实现中继通信。

在本发明的一个实施例中，步骤 503 可以包括如下子步骤：

子步骤 S31，当所述数据包中具有统一资源定位符 URL 时，查询域名系统 DNS 的网关地址。

子步骤 S32，通过所述 station 节点按照所述网关地址，将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点。

在本发明实施例中，在应用终端访问网页等情况下，进行 URL 的解析。

移动终端的 DNS 的网关地址为上一级的中继节点的 IP 地址，则可以将解析 URL 的数据包转发至上一级的中继节点。

而当前级别的中继节点的 DNS 的网关地址为上一级的中继节点的 IP 地址，则可以将解析 URL 的数据包转发至上一级的中继节点。

直至到达第一级的中继节点，其 DNS 的网关地址为路由器的 IP 地址，则可以将解析 URL 的数据包转发至路由器，路由器发送至外网提供域名解析的服务器，将 URL 映射为 IP 地址。

在本发明的另一个实施例中，步骤 503 可以包括如下子步骤：

子步骤 S33，当所述中继级别为第一级时，将所述数据包中的源地址，从所述应用终端的 IP 地址转换为所述移动终端的 IP 地址。

子步骤 S34，通过所述 station 节点将伪装来自所述移动终端的 IP 地址的数据包发送至上一级的路由器。

对于第一级的中继节点，可以将数据包中的源地址（即移动终端的 IP 地址），如

192.168.49.0, 则基于 NAT 的配置信息, 伪装成移动终端本身的 IP 地址, 如 0.0.0.0, 再转发至路由器。

在本发明的另一个实施例中, 步骤 503 可以包括如下子步骤:

子步骤 S35, 当所述中继级别为第二级或第二级以下时, 通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的中继节点。

在本发明实施例中, 对于第二级或第二级以下的中继节点, 则可以直接将数据包转发至上一级的中继节点。

步骤 504, 通过所述 station 节点接收上一级的路由器或中继节点发送的数据包。

当外部网络的目标设备与应用终端进行通信时, 目标设备生成的数据包, 逐跳向中继节点 (即移动终端) 传输, 直至发送至应用终端。

步骤 505, 将所述数据包从所述 station 节点转发至所述 softAP 节点。

在具体实现中, 由于开启了包转发功能, 因此, 可以将数据包从 station 节点转发至 softAP 节点, 实现中继节点内部数据包的转发。

步骤 506, 根据所述通信配置参数通过所述 softAP 节点将所述数据包发送至下一级的应用终端或中继节点。

上述图 5 所示的流程中, 步骤 501~503 为数据上行传输过程, 步骤 504~506 为数据下行传输过程。在实际应用中, 可能仅进行数据上行传输, 也可能仅进行数据下行传输, 还可能既进行数据上行传输也进行数据下行传输。

在实际应用中, 可以按照不同中继级别的通信配置参数, 对数据包进行处理, 以实现中继通信。

在本发明的一个实施例中, 步骤 506 可以包括如下子步骤:

子步骤 S41, 当所述中继级别为第一级时, 将所述数据包中的目的地址从所述移动终端的 IP 地址转换为所述应用终端的 IP 地址。

子步骤 S42, 当所述中继级别为第二级或第二级以下时, 在所述数据包中查询源地址, 获知所述应用终端的 IP 地址。

子步骤 S43, 通过各级中继节点之间的中继路由表查询从所述移动终端的 IP 地址路由至所述应用终端的 IP 地址的目标路径。

子步骤 S44, 在所述目标路径中查询下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址。

子步骤 S45, 通过所述 softAP 节点按照下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址将所述数据发送至下一级的应用终端或中继节点。

对于第一级的中继节点, 可以确认数据包来源的 station 节点的第二 IP 地址, 在路由

表中查找第二 IP 地址对应的第一 IP 地址,则可以将数据包转发至第一 IP 地址所属的 softAP 节点。

对于第一级的中继节点,可以将数据包中的目标地址(即移动终端本身的 IP 地址),如 0.0.0.0,则基于 NAT 的配置信息,转换为应用终端的 IP 地址,如 192.168.49.0。对于每一级的中继节点,由于可以连接多个中继节点,即具有多条路由至应用终端的路径,因此,在下发数据包时,可以查询数据包中的目标地址,确定数据包发送的应用终端。

查询中继路由表,获知可路由至该应用终端的目标路径,从该路径中查询下一级的移动终端或中继节点的 IP 地址,将数据包转发至该 IP 地址。

如果下一级为应用终端,则通过 softAP 节点将数据包发送至该应用终端,应用终端进行相应的处理,例如,加载网页、播放视频等。

如果下一级为中继节点,则通过 softAP 节点将数据包发送至该中继节点,该中继节点可以继续向下进行中继通信。

需要说明的是,对于方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明实施例并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明实施例,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作并不一定是本发明实施例所必须的。

参照图 6,示出了根据本发明一个实施例的中继通信的配置装置实施例的结构框图,应用在移动终端中,所述移动终端配置有 Wi-Fi 模组,所述装置具体可以包括如下模块:

上级设备连接模块 601,用于通过所述 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点;

中继级别检测模块 602,用于检测作为中继节点所处的中继级别;

目标信道选择模块 603,用于根据所述中继级别选择目标信道;

下级设备连接模块 604,用于根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点,以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点;

中继通信参数配置模块 605,用于根据所述中继级别配置中继通信参数,以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

在本发明的一个实施例中,所述目标信道选择模块 603 包括:

上行信道设置子模块,用于查询上一级的路由器或中继节点所处的信道,作为上行信道;

频段类型确定子模块,用于确定所述上行信道的频段类型;

第一目标信道计算子模块，用于在所述中继级别为第一级时，按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道；

相邻信道检测子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道；

第二相邻信道计算子模块，用于按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道。

在本发明的一个实施例中，所述第一目标信道计算子模块包括：

第一信道偏移单元，用于在所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为目标信道， N 为大于或等于 5 的整数；

第二信道偏移单元，用于在所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为目标信道， M 为大于或等于 1 的整数。

在本发明的一个实施例中，所述相邻信道检测子模块包括：

中继节点查找单元，用于查找与移动终端的服务集标识相同的中继节点；

节点信道检测单元，用于检测所述中继节点所处的信道，作为相邻信道。

在本发明的一个实施例中，所述第二相邻信道计算子模块包括：

第三信道偏移单元，用于在所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为候选信道， N 为大于或等于 5 的整数；

第四信道偏移单元，用于在所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为候选信道， M 为大于或等于 1 的整数；

干扰系数计算单元，用于在所述候选信道与所述相邻信道相同时，采用所述相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数；

目标信道选取单元，用于按照所述干扰系数从所述候选信道中选取目标信道。

在本发明的一个实施例中，所述第二相邻信道计算子模块还包括：

候选信道增补单元，用于在所述候选信道的数量为一个时，将距离所述候选信道最远的、编号最小的信道或编号最大的信道设置为候选信道。

在本发明的一个实施例中，所述干扰系数计算单元包括：

节点信息检测子单元，用于检测所述相邻信道所属中继节点的数量和/或信号强度；

节点信息计算子单元，用于采用所述数量和/或所述信号强度计算干扰系数，其中，所述数量和/或所述信号强度与所述干扰系数正相关。

在本发明的一个实施例中，所述中继级别检测模块 602 包括：

默认级别设置子模块，用于将作为中继节点所处的中继级别设置为第一级；

中继配置信息请求子模块，用于向上一级的路由器或中继节点请求中继配置信息；

当请求成功时，从所述中继配置信息中提取上一级的中继节点的中继级别；

上级级别提取子模块，用于在上一级的中继节点的中继级别的基础上，计算作为中继节点所处的中继级别，以对所述第一级进行替换；

当前级别计算子模块，用于在请求失败时，确定作为中继节点所处的中继级别为第一级。

在本发明的一个实施例中，所述下级设备连接模块 604 包括：

登录信息接收子模块，用于在所述中继级别为第一级时，接收用户输入的登录信息；

登录信息提取子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以上时，从上一级的中继节点的中继配置信息中提取登录信息，其中，所述登录信息包括服务集标识和密码；

softAP 节点启动子模块，用于根据所述目标信道、所述服务集标识和所述密码启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道广播所述服务集标识。

在本发明的一个实施例中，所述中继通信参数配置模块 605 包括：

包转发功能开启子模块，用于开启包转发功能；

地址转换功能设置子模块，用于在所述中继级别为第一级时，设置地址转换功能 NAT 的配置信息；

IP 地址分配子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，从上一级的中继节点分配 IP 地址，并建立各级中继节点之间的中继路由表。

可选地，所述中继通信参数配置模块还包括：

IP 地址查询子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，查询上一级的路由器或中继节点的 IP 地址；

域名系统 DNS 设置子模块，用于将上一级的路由器或中继节点的 IP 地址，设置为域名系统 DNS 的网关地址。

可选地，所述中继通信参数配置模块包括：

包转发功能开启子模块，用于开启包转发功能；

地址转换功能设置子模块，用于在所述中继级别为第一级时，设置地址转换功能 NAT 的配置信息；

IP 地址查询子模块，用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时，查询上一级的路由器或中继节点的 IP 地址；

域名系统 DNS 设置子模块，用于将上一级的路由器或中继节点的 IP 地址，设置为域名系统 DNS 的网关地址。

参照图 7, 示出了本发明一个实施例的另一种中继通信的配置装置实施例的结构框图, 应用在移动终端中, 所述移动终端配置有 Wi-Fi 模组, 所述装置具体可以包括如下模块:

上行数据包接收模块 701, 用于通过所述 softAP 节点接收下一级的应用终端和/或中继节点发送的数据包;

上行中继通信模块 702, 用于将所述数据包从 softAP 节点转发至 station 节点;

上行数据包发送模块 703, 用于根据所述通信配置参数通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点。

可选地, 还包括:

下行数据包接收模块 704, 用于通过所述 station 节点接收上一级的路由器或中继节点发送的数据包;

下行中继通信模块 705, 用于将所述数据包从所述 station 节点转发至所述 softAP 节点;

下行数据包发送模块 706, 用于根据所述通信配置参数通过所述 softAP 节点将所述数据包发送至下一级的应用终端或中继节点。

在本发明的一个实施例中, 所述上行数据包发送模块 703 包括:

网关地址查询子模块, 用于在所述数据包中具有统一资源定位符 URL 时, 查询域名系统 DNS 的网关地址; 网关地址发送子模块, 用于通过所述 station 节点按照所述网关地址, 将所述数据包发送至上一级的路由器或中继节点;

或者, 所述上行数据包发送模块 703 包括:

第一 IP 地址转换子模块, 用于在所述中继级别为第一级时, 将所述数据包中的源地址, 从所述应用终端的 IP 地址转换为所述移动终端的 IP 地址; 第一数据包转发子模块, 用于通过所述 station 节点将伪装来自所述移动终端的 IP 地址的数据包发送至上一级的路由器;

或者, 所述上行数据包发送模块 703 包括:

第二数据包转发子模块, 用于在所述中继级别为第二级或第二级以下时, 通过所述 station 节点将所述数据包发送至上一级的中继节点。

在本发明的一个实施例中, 所述下行数据包发送模块 706 包括:

第二 IP 地址转换子模块, 用于在所述中继级别为第一级时, 将所述数据包中的目的地地址从所述移动终端的 IP 地址转换为所述应用终端的 IP 地址;

源地址查询子模块, 用于当所述中继级别为第二级或第二级以下时, 在所述数据包中查询源地址, 获知所述应用终端的 IP 地址;

目标路径查询子模块, 用于通过各级中继节点之间的中继路由表查询从所述移动终端的 IP 地址路由至所述应用终端的 IP 地址的目标路径;

下级地址查询子模块，用于在所述目标路径中查询下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址；

第三数据包转发子模块，用于通过所述 softAP 节点按照下一级的应用终端或中继节点的 IP 地址将所述数据发送至下一级的应用终端或中继节点。

参见图 8，示出了本发明实施例提供的一种可执行上述方法的移动终端，包括收发机 810、与该收发机 810 连接的处理器 800 以及存储器 820，其中：

处理器 800，用于读取存储器 820 中的程序，执行下列过程：

通过所述 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点；

检测作为中继节点所处的中继级别；

根据所述中继级别选择目标信道；

根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点；

根据所述中继级别配置中继通信参数，以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

收发机 810，用于在处理器 800 的控制下接收和发送数据。

在图 8 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 800 代表的一个或多个处理器和存储器 820 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口 830 提供接口。收发机 810 可以是一个元件，也可以是多个元件，比如多个接收器和发送器，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器 800 负责管理总线架构和通常的处理，还可以提供各种功能，包括定时，外围接口，电压调节、电源管理以及其他控制功能。存储器 820 可以存储处理器 800 在执行操作时所使用的数据。

可选的，处理器 800 可以是中央处理器（CPU）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称 ASIC）、现场可编程门阵列（Field - Programmable Gate Array，简称 FPGA）或复杂可编程逻辑器件（Complex Programmable Logic Device，简称 CPLD）。

本发明实施例中，处理器 800 读取存储器 820 中的程序，执行图 1 或图 5 所示实施例中的方法，具体参见前述实施例中的相关描述，此处不再赘述。

本本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其中存储有可执行的程序代码，该程序代码用以实现前述实施例描述的方法。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他

实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

本领域内的技术人员应明白，本发明实施例的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此，本发明实施例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，本发明实施例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。

本发明实施例是参照根据本发明实施例的方法、终端设备(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终端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终端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。

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终端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。

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终端设备上，使得在计算机或其他可编程终端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终端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。

尽管已描述了本发明实施例的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明实施例范围的所有变更和修改。

最后，还需要说明的是，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、物品或者终端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、物品或者终端设备所固有的要素。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、物品或者终端设备中还存在另外的相同

要素。

以上对本发明所提供的一种中继通信的配置方法和一种中继通信的配置装置，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。

权利要求

1、一种用于移动终端的中继通信的配置方法，其中，所述移动终端配置有 Wi-Fi 模组，所述方法包括：

通过所述 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点；

检测作为中继节点所处的中继级别；

根据所述中继级别选择目标信道；

根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点，以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点；

根据所述中继级别配置中继通信参数，以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述中继级别选择目标信道的步骤包括：

查询上一级的路由器或中继节点所处的信道，作为上行信道；

确定所述上行信道的频段类型；

当所述中继级别为第一级时，按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道；

当所述中继级别为第二级或第二级以下时，检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道，并按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述按照所述频段类型计算与所述上行信道互不干扰的目标信道的步骤包括：

当所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为目标信道，N 为大于或等于 5 的整数；

当所述频道类型为 5G 频段时，将所述上行信道偏移 M 个信道，作为目标信道，M 为大于或等于 1 的整数。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述检测相邻的中继节点所处的信道，作为相邻信道的步骤包括：

查找与移动终端的服务集标识相同的中继节点；

检测所述中继节点所处的信道，作为相邻信道。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道的步骤包括：

当所述频道类型为 2.4G 频段时，将所述上行信道偏移 N 个信道，作为候选信道，N

为大于或等于 5 的整数;

当所述频道类型为 5G 频段时, 将所述上行信道偏移 M 个信道, 作为候选信道, M 为大于或等于 1 的整数;

当所述候选信道与所述相邻信道相同时, 采用所述相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数, 并按照所述干扰系数从所述候选信道中选取目标信道。

6、根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述按照所述频段类型计算与所述上行信道和所述相邻信道互不干扰的目标信道的步骤还包括:

当所述候选信道的数量为一个时, 将距离所述候选信道最远的、编号最小的信道或编号最大的信道设置为候选信道。

7、根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述采用所述相邻信道所属中继节点的信号信息计算干扰系数的步骤包括:

检测所述相邻信道所属中继节点的数量和/或信号强度;

采用所述数量和/或所述信号强度计算干扰系数, 其中, 所述数量和/或所述信号强度与所述干扰系数正相关。

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述检测作为中继节点所处的中继级别的步骤包括:

将作为中继节点所处的中继级别设置为第一级;

向上一级的路由器或中继节点请求中继配置信息;

当请求成功时, 从所述中继配置信息中提取上一级的中继节点的中继级别;

在上一级的中继节点的中继级别的基础上, 计算作为中继节点所处的中继级别, 以对所述第一级进行替换;

当请求失败时, 确定作为中继节点所处的中继级别为第一级。

9、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点, 以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点的步骤包括:

当所述中继级别为第一级时, 接收用户输入的登录信息;

当所述中继级别为第二级或第二级以上时, 从上一级的中继节点的中继配置信息中提取登录信息, 其中, 所述登录信息包括服务集标识和密码;

根据所述目标信道、所述服务集标识和所述密码启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点, 以在所述目标信道广播所述服务集标识。

10、一种用于移动终端的中继通信的配置装置, 其中, 所述移动终端配置有 Wi-Fi 模

组, 所述装置包括:

上级设备连接模块, 用于通过所述 Wi-Fi 模组的 station 节点连接上一级的路由器或中继节点;

中继级别检测模块, 用于检测作为中继节点所处的中继级别;

目标信道选择模块, 用于根据所述中继级别选择目标信道;

下级设备连接模块, 用于根据所述中继级别启动所述 Wi-Fi 模组的 softAP 节点, 以在所述目标信道连接下一级的应用终端和/或中继节点;

中继通信参数配置模块, 用于根据所述中继级别配置中继通信参数, 以支持在所述 station 节点与所述 softAP 节点之间进行通信。

11、一种移动终端, 其特征在于, 包括: 处理器、收发机和存储器;

所述处理器, 用于读取所述存储器中的程序, 执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法;

所述收发机, 用于在所述处理器的控制下接收和发送数据。

12、一种计算机存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令用于使所述计算机执行权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

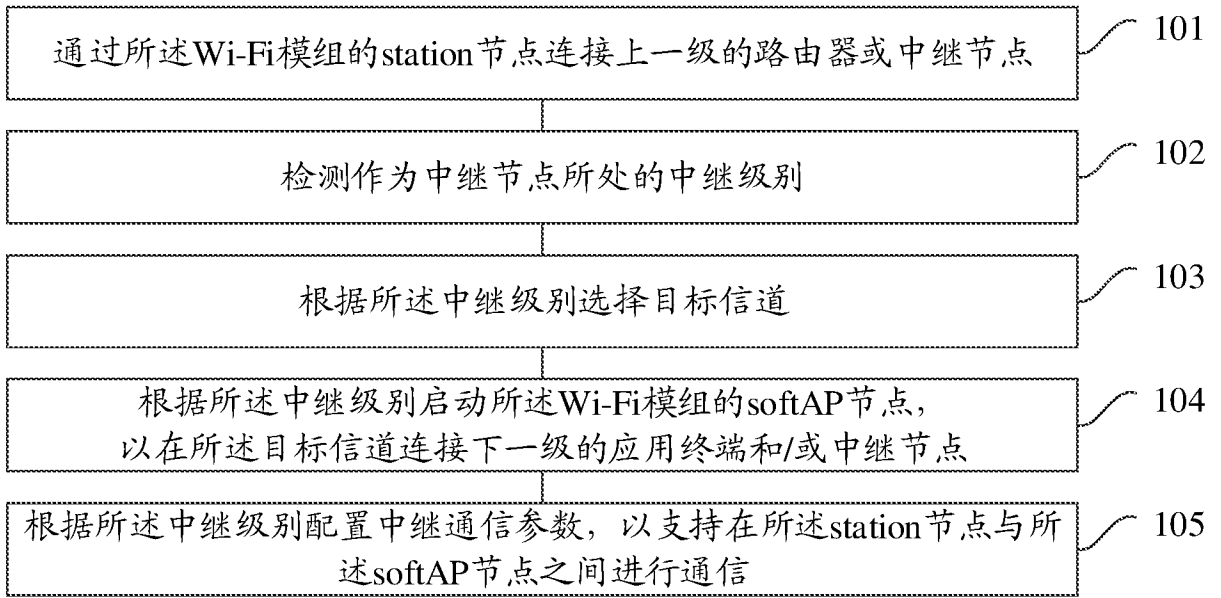


图 1

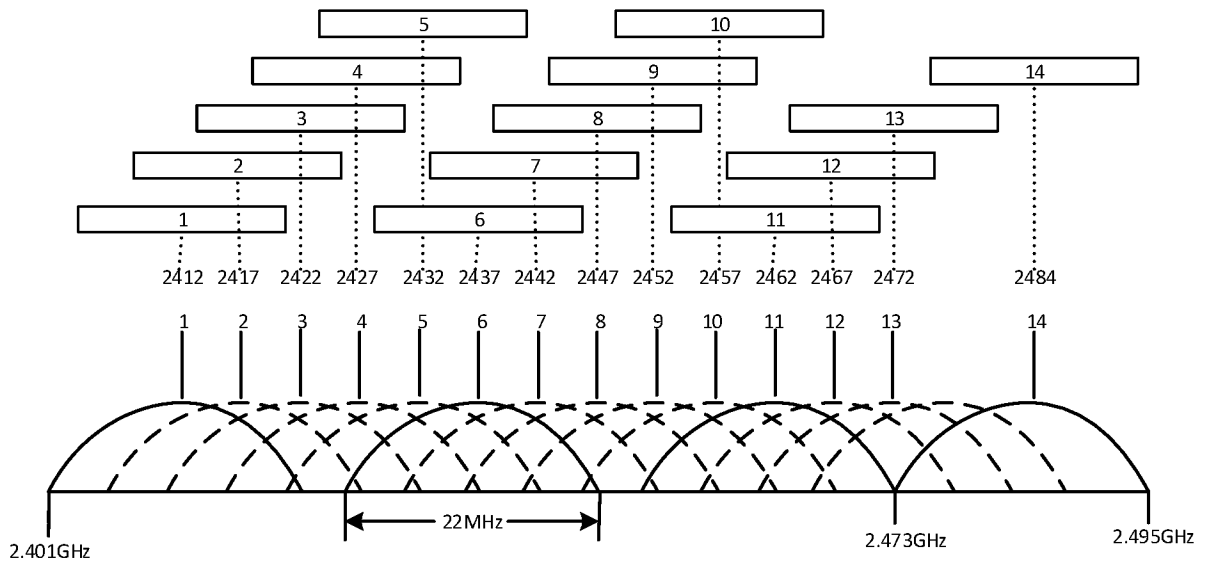


图 2

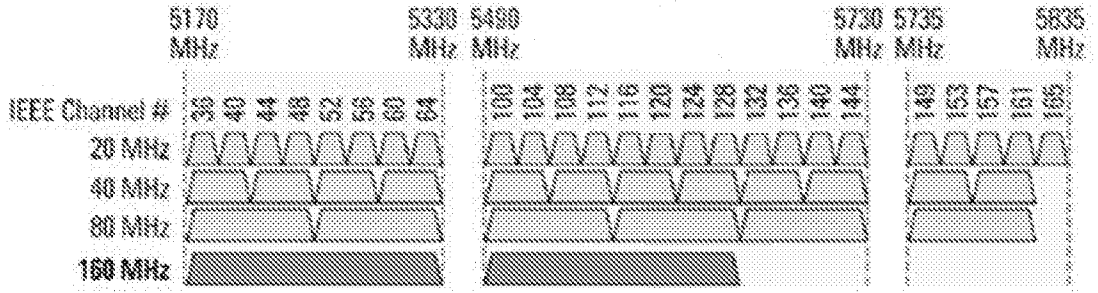


图 3

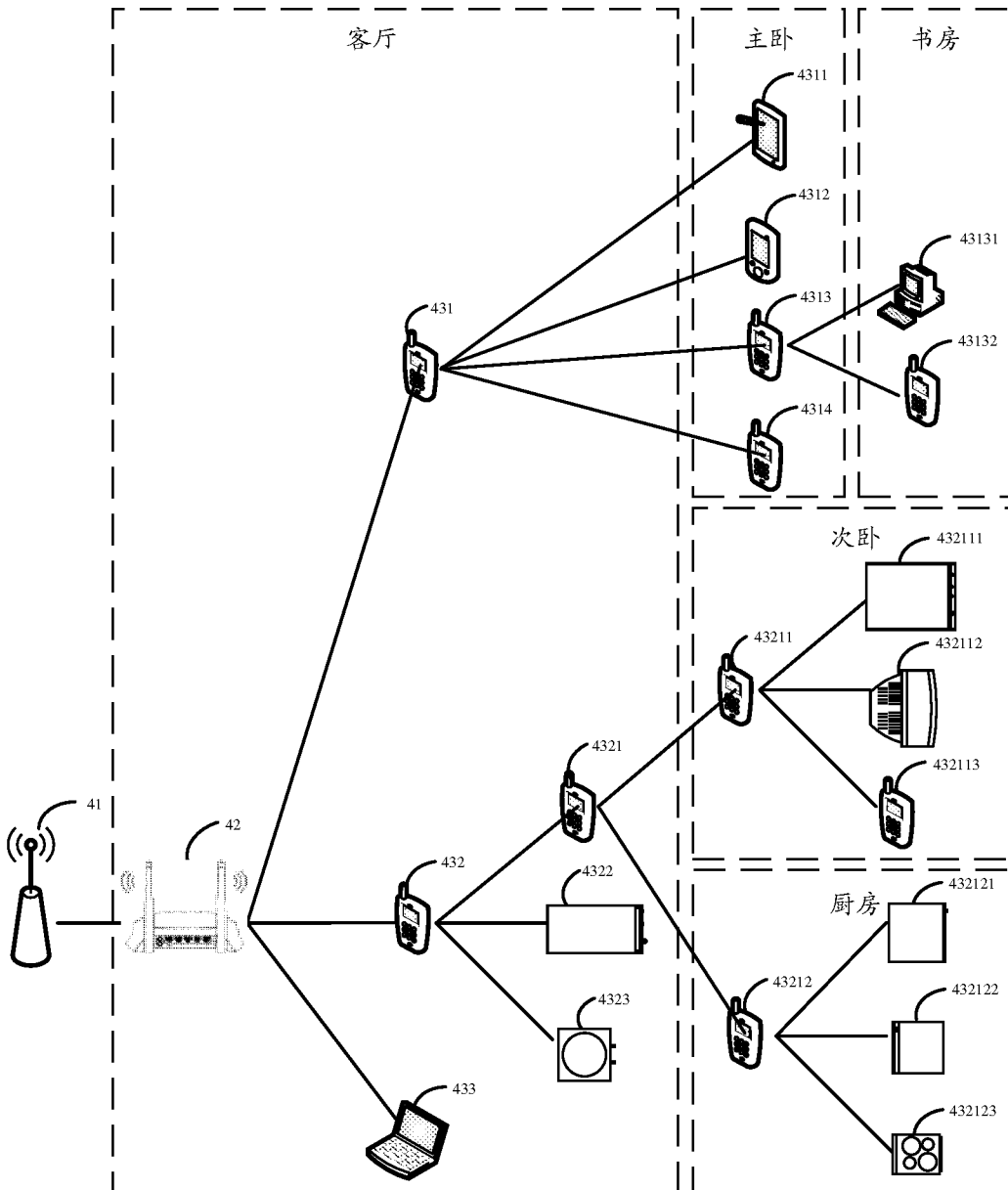


图 4

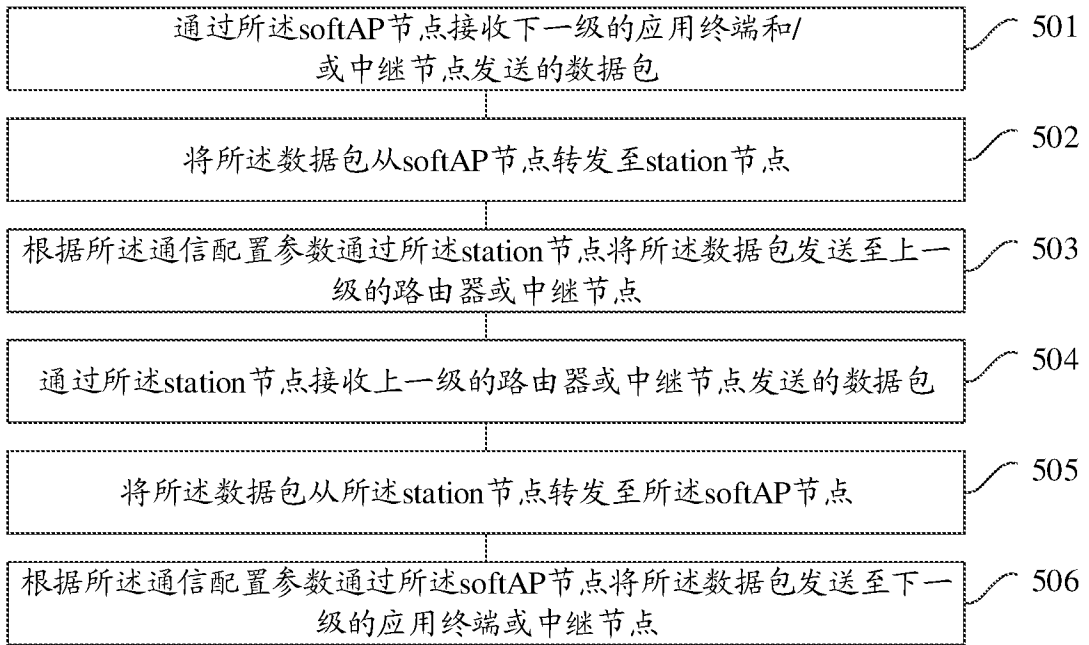


图 5

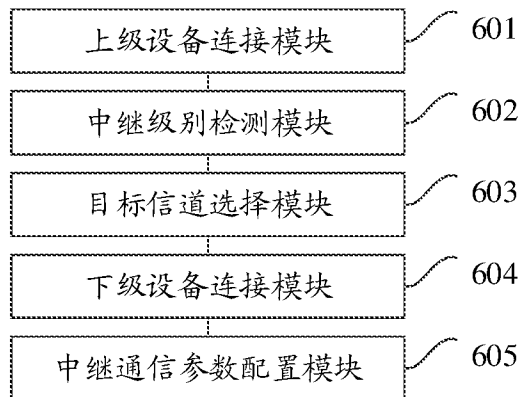


图 6

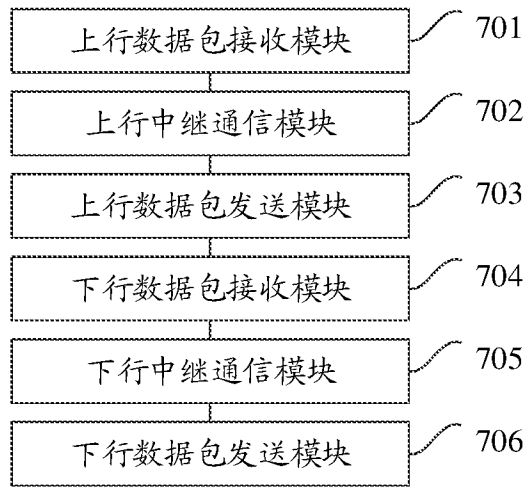


图 7

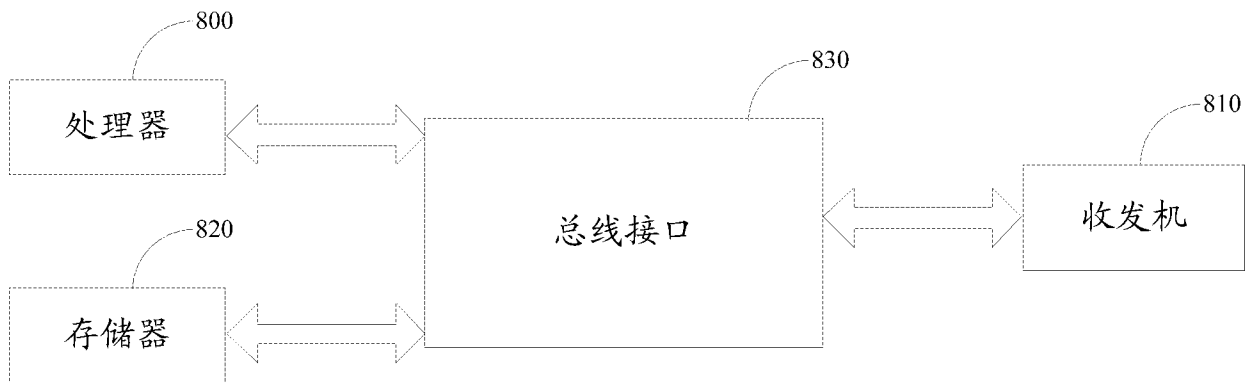


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/119921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 88/04 (2009.01) i

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)

H04W 88/-

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)

CNXTX; CNABS; CNKI: 移动台, 移动终端, 中继, 一跳, 二跳, 级别, 信道, 选择, 间隔, 干扰, WiFi, WI-FI VEN: mobile phone, cell phone, UE, terminal, relay+, repeat+, level, first, second, channel, select+, gap, interference, WiFi, WI-FI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107040302 A (QINGDAO HISENSE MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 August 2017 (11.08.2017), claims 1-10, and description, paragraphs [0150]-[0426]	1-12
X	CN 105307290 A (QINGDAO HISENSE MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), claims 1-5 and 8, and description, paragraphs [0063]-[0219]	1-12
A	US 2014086139 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 27 March 2014 (27.03.2014), entire document	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 13 March 2018	Date of mailing of the international search report 30 March 2018
Name and mailing address of the ISA 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 SUN, Chengyu Telephone No. (86-10) 62089394

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/119921

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107040302 A	11 August 2017	None	
CN 105307290 A	03 February 2016	US 9844062 B2	12 December 2017
		US 2017094670 A1	30 March 2017
US 2014086139 A1	27 March 2014	KR 20140038706 A	31 March 2014
		US 9648629 B2	09 May 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/119921

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 88/04(2009.01)i</p> <p>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</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W 88/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTXT;CNABS;CNKI:移动台, 移动终端, 中继, 一跳, 二跳, 级别, 信道, 选择, 间隔, 干扰, WiFi, WI-FI VEN; mobile phone, cell phone, UE, terminal, relay+, repeat+, level, first, second, channel, select+, gap, interference, WiFi, WI-FI</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107040302 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 权利要求1-10, 说明书第[0150]-[0426]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105307290 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 权利要求1-5和8, 说明书第[0063]-[0219]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014086139 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 2014年 3月 27日 (2014 - 03 - 27) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107040302 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 权利要求1-10, 说明书第[0150]-[0426]段	1-12	X	CN 105307290 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 权利要求1-5和8, 说明书第[0063]-[0219]段	1-12	A	US 2014086139 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 2014年 3月 27日 (2014 - 03 - 27) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
PX	CN 107040302 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 权利要求1-10, 说明书第[0150]-[0426]段	1-12												
X	CN 105307290 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 权利要求1-5和8, 说明书第[0063]-[0219]段	1-12												
A	US 2014086139 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 2014年 3月 27日 (2014 - 03 - 27) 全文	1-12												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 3月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 3月 30日</p>												
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>孙成玉</p> <p>电话号码 (86-10)62089394</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/119921

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107040302	A	2017年 8月 11日	无			
CN	105307290	A	2016年 2月 3日	US	9844062	B2	2017年 12月 12日
				US	2017094670	A1	2017年 3月 30日
US	2014086139	A1	2014年 3月 27日	KR	20140038706	A	2014年 3月 31日
				US	9648629	B2	2017年 5月 9日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)