(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
2019 年 10 月 24 日 (24.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/201330 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 28/08 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083400

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 19 日 (19.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810355126.9 2018年4月19日 (19.04.2018) CN

(71) 申请人: 新华三技术有限公司 (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区长河路 466 号, Zhejiang 310052 (CN)。

(72) 发明人: 高星超 (GAO, Xingchao); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路2号东方电子大厦211室, Beijing 100085 (CN)。 李大鲲 (LI, Dakun); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路2号东方电子大厦211室, Beijing 100085 (CN)。 凌银川 (LING, Yinchuan); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路2号东方电子大厦211室, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所 (普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京市西城区北三环中路27号商房大厦413室, Beijing 100029 (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,

(54) **Title:** LOAD BALANCING

(54) **发明名称:** 负载均衡

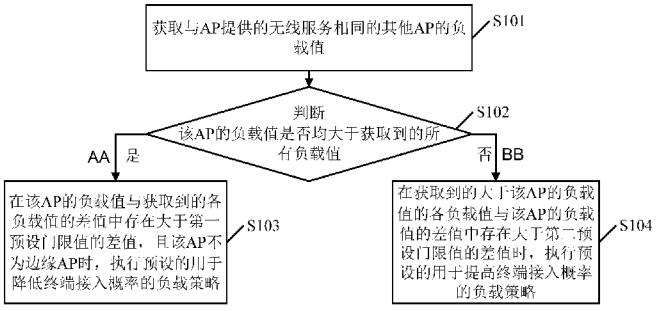


图1

S101 Acquire load values of other APs that provide the same wireless service as that provided by the AP
S102 Determine whether the load value of the AP is greater than all acquired load values
S103 When there is a difference, which is greater than a first preset threshold, among the differences between the load value of the AP and various acquired load values, the AP not being an edge AP, execute a preset load policy for reducing the terminal access probability
S104 When there is a difference, which is greater than a second preset threshold, among the differences between the various acquired load values greater than the load value of the AP and the load value of the AP, execute a preset load policy for improving the terminal access probability
AA Yes
BB No

(57) **Abstract:** The embodiments of the present application provide a load balancing method, an AP, and a machine readable storage medium, said method comprising: acquiring load values of other APs that provide the same wireless service as that provided by the AP; determining whether the load value of the AP is greater than all acquired load values; if so, when there is a difference, which is greater than a first preset threshold, among the differences between the load value of the AP and various acquired load values, the AP not being an edge AP, executing a preset load policy for reducing the terminal access probability; and otherwise, when there is a difference, which is greater than a second preset threshold, among the differences between the various acquired load values greater than the load value of the AP and the load value of the AP, executing a preset load policy for improving the terminal access probability. The embodiments of the present application can achieve load balancing between various APs in a network environment not including an AC.

(57) **摘要**: 本申请实施例提供了一种负载均衡的方法、AP及机器可读存储介质，获取与AP提供的无线服务相同的其他AP的负载值；判断该AP的负载值是否均大于获取到的所有负载值；若是，则在该AP的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该AP不为边缘AP时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；否则，在获取到的大于该AP的负载值的各负载值与该AP的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。通过本申请实施例，可实现在不包含AC的网络环境下，各AP之间的负载均衡。

WO 2019/201330 A1

[见续页]

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, 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))。

负载均衡

本申请要求于 2018 年 4 月 19 日提交中国专利局、申请号为 201810355126.9 发明名称为“一种负载均衡方法、装置、AP 及机器可读存储介质”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。

背景技术

随着 WLAN（Wireless Local Area Network，无线局域网）技术的快速发展，在机场、酒店、展馆等公共场所中，存在大量的终端，通过配置多台 AP（Access Point，接入点）来均衡这些终端。

在 WLAN 组网环境中，配置有一台 AC（Access Controller，接入控制器），由 AC 收集各 AP 的负载信息，根据收集到的各 AP 的负载信息，控制各终端均衡地接入各 AP。

附图简要说明

为了更清楚地说明本申请实施例和现有技术的技术方案，下面对本申请实施例和现有技术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申请的一些实施例，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。

图 1 为本申请一实施例的负载均衡方法的流程示意图；

图 2 为本申请另一实施例的负载均衡方法的流程示意图；

图 3 为本申请实施例的负载均衡装置的结构示意图；

图 4 为本申请实施例的 AP 的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请实施例进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请实施例提供了一种负载均衡方法、装置、AP 及机器可读存储介质。下面，首先对本申请实施例所提供的负载均衡方法进行介绍。

本申请实施例所提供的负载均衡方法可以应用于 WLAN 中的 AP。该 WLAN 组网环境中不包含 AC，各 AP 可单独进行配置，各 AP 独立管理，AP 中可以包括具有配置功能的核心处理芯片，具体的，WLAN 组网环境可以为 FatAP 组网环境，则执行本申请实施例所提供的负载均衡方法的 AP 可以为 FatAP。实现本申请实施例所提供的负载均衡方法的方式可以为设置于 AP 中的软件、硬件电路和逻辑电路中的至少一种。

如图 1 所示，本申请实施例所提供的一种负载均衡方法，可以包括如下步骤：

S101，获取与 AP 提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值。

执行本申请实施例所提供的负载均衡方法的AP可以为FatAP组网环境中的 FatAP，也可以为具有自主配置功能的 AP，在这些组网环境下，不需要再布局一个 AC 进行配置，网络结构相较于 AC+FitAP（瘦 AP）组网环境更为简单。作为执行主体的 AP 获取其他 AP 的负载值可以是主动获取，也可以是被动接收由其他 AP 发来的负载值的信息。

各 AP 向终端提供无线服务，提供相同无线服务的 AP，其服务参数相同，服务参数可以为 SSID（Service Set Identifier，服务集标识）、加密和认证方式等。每个 AP 可以广播自身的服务参数，这样，接收到该服务参数的 AP 可以通过对比来确定接收到的服务参数是否与自身的服务参数相同，进而判断提供的无线服务是否相同。

S102，判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，若是，则执行 S103，否则执行 S104。

S103，在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略。

一个 AP 在获取到其他 AP 的负载值后，可以根据获取到的其他 AP 的负载值进行负载均衡计算，首先判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，如果均大于，则说明该 AP 目前已接入的终端数量最多、该 AP 的终端接入概率最高，此时，若该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，则说明各 AP 负载不均衡，由于该 AP 的终端接入

概率最高，可以考虑将该 AP 的终端接入概率降低。

AP 的终端接入概率为终端选择接入的概率，终端会选择发射功率更大、RSSI（Received Signal Strength Indication，接收信号强度指示）更强的 AP 接入，因此，终端接入概率越高的 AP，其发射功率越大、RSSI（Received Signal Strength Indication，接收信号强度指示）越强。基于此，可以通过调整 AP 的发射功率、RSSI 等影响终端接入概率的参数，使得原本接入概率稍低、且负载更小的 AP 可以分担接入终端，从而达到负载均衡的目的。

由于降低终端接入概率的方式主要是通过降低发射功率实现的，对于边缘 AP 而言，边缘 AP 是指部署在网络边缘位置的 AP，由于这些 AP 要保证网络的覆盖，以防止出现覆盖的盲点区域，所以，这些 AP 不应参与负载均衡的调整。只有在不是边缘 AP 时，才执行负载均衡的处理。可以通过命名配置来定义自身是否为边缘 AP，或者可以通过位置检测判断自身是否为边缘 AP。如果在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中不存在大于第一预设门限值的差值或者该 AP 为边缘 AP，则不对终端接入概率进行调整。

S104，在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

如果该 AP 的负载值不大于获取到的所有负载值，则说明该 AP 已接入的终端较少，通过与获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值进行比较，如果获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值，则说明该 AP 与其他 AP 负载不均衡，且该 AP 接入的终端较少、负载很低，可以考虑将该 AP 的终端接入概率提升，进而使得新的终端可以接入该 AP。第一预设门限值与第二预设门限值可以相同，也可以不相同。

如果在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中不存在大于第二预设门限值的差值，则不对终端接入概率进行调整。

为了保证各 AP 之间负载更为均衡，可以通过调整发射功率、RSSI 等影响终端接入概率的参数，提高该 AP 的终端接入概率，通过提高终端接入概率，该 AP 可以更多的接入终端。

应用本申请实施例，AP 通过获取与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值，判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，若均大于，则在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；若不是均大于，则在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

如果该 AP 的负载值比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值、该 AP 不为边缘 AP，则说明该 AP 的终端接入概率最高、已接入的终端数量过大，因此，还未接入的终端可以分担到终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 上接入，则执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；如果该 AP 的负载值并不是比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值，则说明该 AP 的终端接入概率较低、已接入的终端数量很少，因此，还未接入的终端可以分担到该 AP 上接入，则执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略，从而使得原本终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 的终端接入概率得以提高，终端可以分担到这类 AP 上接入，实现了各 AP 之间负载均衡的目的。

基于图 1 所示实施例，在本申请的一种可能的实施方式中，可以通过以下方式确定在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中是否存在大于第一预设门限值的差值：

第一步，判断该 AP 的负载值与获取到的各负载值中的最小负载值之间的差值是否大于第一预设门限值，若是则执行第二步，否则执行第三步。

第二步，确定在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值。

第三步，确定在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中不存在大于第一预设门限值的差值。

上述判断在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中是否存在大于第一预设门限值的差值的过程还可以是，该 AP 将自身的负载值与获取到的各负载值分别做差，判断这些差值中是否存在大于第一预设门限值的差值。这样的判断过程，需要每个负载值都参与运算，运算耗时较长，效率低，因此，对该 AP 的负载值与获取到的各负载值中的最小负载值之间的差值进行判断，可以明显提高运算效率。

在本申请的另一种可能的实施方式中，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略的步骤，具体可以为执行以下四种操作中的至少一种操作：

第一种操作，降低该 AP 的发射功率。

第二种操作，增大信标帧的发送间隔。

第三种操作，随机丢弃终端发送的探测请求报文和连接请求报文。

第四种操作，提高终端接入的 RSSI 的门限值。

终端接入概率更高的 AP 除了发射功率越大、RSSI 越强以外，其发送 beacon 帧（信标帧）的发送间隔也短于其他 AP，因此，降低终端接入概率的方式可以通过降低发射功率、增大 beacon 帧的发送间隔、提高终端接入的 RSSI 的门限值等，同时，还可以随机丢弃已接收到的终端发送的 probe request 报文（探测请求报文）和 association request 报文（连接请求报文）。

在本申请的另一种可能的实施方式中，可以通过以下方式确定在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中是否存在大于第二预设门限值的差值：

第一步，判断获取到的各负载值中的最大负载值与该 AP 的负载值之间的差值是否大于第二预设门限值，若是则执行第二步，否则执行第三步。

第二步，确定在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值。

第三步，确定在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中不存在大于第二预设门限值的差值。

上述判断获取到的各负载值中的最大负载值与该 AP 的负载值之间的差值是否大于第二预设门限值的过程还可以是，该 AP 将获取到的各负载值分别与该 AP 的负载值做差，判断这些差值中是否存在大于第二预设门限值的差

值。这样的判断过程，需要每个负载值都参与运算，运算耗时较长，效率低。因此，对获取到的各负载值中的最大负载值与该 AP 的负载值之间的差值进行判断，可以明显提高运算效率。

在本申请的另一种可能的实施方式中，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略，具体可以为执行以下三种操作中的至少一种操作：

第一种操作，提升该 AP 的发射功率。

第二种操作，降低信标帧的发送间隔。

第三种操作，降低终端接入的 RSSI 的门限值。

与降低 AP 的终端接入概率相对应，可以通过提升发射功率、降低 beacon 帧的发送间隔、降低终端接入的 RSSI 的门限值等，实现对 AP 的终端接入概率的提高。

本申请还提供了另一实施例的负载均衡方法，如图 2 所示，可以包括如下步骤。

S201，扫描 AP 自身工作的信道上是否存在与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP。

AP 在执行负载均衡之前，首先可以启动信道扫描，检测工作的信道上是否存在其他 AP，如果不存在其他 AP，则说明在目前的组网环境中，没有多个 AP 需要负载分担，这样，就不需要启动负载均衡的流程。

如果存在其他 AP，则判断这些 AP 所提供的无线服务是否和自己提供的无线服务相同，也就是判断 SSID 是否相同、加密和认证方式是否相同等等。如果存在与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP，则说明有多个 AP 向终端提供相同的无线服务，可能会出现负载不均衡的情况，因此，需要对这些 AP 进行负载均衡处理。

S202，若该 AP 工作的信道上存在与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP，则将扫描到的其他 AP 加入负载均衡组。

如果检测到提供相同无线服务的其他 AP，可以将检测到的其他 AP 加入自身维护的负载均衡组，负载均衡组中包含的是与该 AP 提供的无线服务相同的 AP，因此，在进行负载均衡处理时，可以统一对负载均衡组中的其他 AP

进行处理，而不用每次都进行无线服务是否相同的判断，有效提高方法执行的效率。

AP 可以基于接收到的其他 AP 发送的服务参数，来对其他 AP 进行分组，提供与该 AP 相同无线服务的 AP 可以划分为同一个负载均衡组。

S203，向负载均衡组中的其他 AP 发送探测请求报文，以使其他 AP 在接收到探测请求报文后回复携带自身负载值的探测响应报文。

AP 主动获取提供相同无线服务的其他 AP 的负载值的方式，可以为主动向负载均衡组中的其他 AP 发送探测请求报文，探测请求报文相当于一个触发报文，以触发负载均衡组中的其他 AP 回复其负载值。

AP 可以只向负载均衡组中的其他 AP 发送一次探测请求报文，但是，由于在向负载均衡组中的其他 AP 发送一次探测请求报文时，可能会发生丢包、AP 间连接故障等情况，因此，AP 还可以周期性地向负载均衡组中的其他 AP 发送探测请求报文。

在本申请的一种可能的实施方式中，S203 具体可以包括：

第一步，识别负载均衡组中其他 AP 的 BSSID（Basic Service Set Identifier，基础服务集标识）信息。

第二步，通过查找 BSSID 信息对应的 ARP（Address Resolution Protocol，地址解析协议）表项，获得其他 AP 的 IP 地址信息。

第三步，基于获得的 IP 地址信息，与其他 AP 建立 UDP（User Datagram Protocol，用户数据报协议）隧道。

第四步，通过 UDP 隧道向其他 AP 发送探测请求报文。

AP 可以通过有线方式获取负载均衡组中其他 AP 的负载值，AP 可以通过识别负载均衡组的 BSSID 信息，查找该 BSSID 信息对应的 ARP 表项获得负载均衡组中其他 AP 的 IP 地址信息，后续通过两者之间建立的一个 UDP 隧道，即可向负载均衡组中其他 AP 发送探测请求报文。

S204，接收其他 AP 回复的探测响应报文。

其他 AP 在接收到探测请求报文后，会向发送探测请求报文的 AP 回复探测响应报文。在本申请的一种可能的实施方式中，S204 具体可以为：通过 UDP 隧道接收其他 AP 回复的探测响应报文。

相应于上述发送探测请求报文的具体实施方式，可以通过 UDP 隧道，接收其他 AP 回复的探测响应报文。

S205，从接收到的探测响应报文中提取其他 AP 的负载值。

负载均衡组中的其他 AP 在接收到该探测请求报文后，会向发送探测请求报文的 AP 回复探测响应报文，该探测响应报文携带有其他 AP 自身的负载值。这样，可以直接从接收到的探测响应报文中提取得到提供相同无线服务的其他 AP 的负载值。

S206，判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，若是，则执行 S207，否则执行 S208。

S207，在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略。

S208，在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

图 2 所示实施例中的 S206 至 S208 与图 1 所示实施例中的 S102 至 S104 的各步骤相同，这里不再赘述。

应用本申请实施例，在图 1 所示实施例的实现各 AP 之间负载均衡的基础上，AP 在执行负载均衡之前首先可以启动信道扫描，在扫描其工作的信道上存在和自身提供的无线服务相同的 AP 时，启动负载均衡的流程，这样可以统一对提供相同无线服务的 AP 进行处理，而不用每次都进行无线服务是否相同的判断，有效提高了执行效率。

相应于上述方法实施例，本申请实施例提供了一种负载均衡装置，如图 3 所示，该负载均衡装置可以包括：

获取模块 310，用于获取与 AP 自身提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值；

判断模块 320，用于判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值；

降低模块 330，用于若判断模块 320 的判断结果为是，则在该 AP 的负载

值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；

提高模块 340，用于若判断模块 320 的判断结果为否，则在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

可选的，该装置还可以包括：

扫描模块，用于扫描 AP 自身工作的信道上是否存在与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP；

添加模块，用于若扫描模块的扫描结果为该 AP 自身工作的信道上存在与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP，则将扫描到的其他 AP 加入负载均衡组；

获取模块 310，具体可以用于：

向负载均衡组中的其他 AP 发送探测请求报文，以使其他 AP 在接收到探测请求报文后回复携带自身负载值的探测响应报文；

接收其他 AP 回复的探测响应报文；

从接收到的探测响应报文中提取其他 AP 的负载值。

可选的，获取模块 310，具体可以用于：

识别负载均衡组中其他 AP 的 BSSID 信息；

通过查找 BSSID 信息对应的 ARP 表项，获得其他 AP 的 IP 地址信息；

基于获得的 IP 地址信息，与其他 AP 建立 UDP 隧道；

通过 UDP 隧道向其他 AP 发送探测请求报文；

通过 UDP 隧道接收其他 AP 回复的探测响应报文。

可选的，降低模块 330 通过以下方式确定在 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中是否存在大于第一预设门限值的差值：

判断 AP 自身的负载值与获取到的各负载值中的最小负载值之间的差值是否大于第一预设门限值；

若是，则确定在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值；

否则，确定在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中不存在大于第

一预设门限值的差值。

可选的，提高模块 340 通过以下方式确定在获取到的大于 AP 自身的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中是否存在大于第二预设门限值的差值：

判断获取到的各负载值中的最大负载值与该 AP 的负载值之间的差值是否大于第二预设门限值；

若是，则确定在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值；

否则，确定在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中不存在大于第二预设门限值的差值。

可选的，降低模块 330，具体可以用于：

执行以下操作中的至少一种操作：

降低该 AP 的发射功率；

增大信标帧的发送间隔；

随机丢弃终端发送的探测请求报文和连接请求报文；

提高终端接入的 RSSI 的门限值。

可选的，提高模块 340，具体可以用于：

执行以下操作中的至少一种操作：

提升该 AP 的发射功率；

降低信标帧的发送间隔；

降低终端接入的 RSSI 的门限值。

应用本实施例，AP 通过获取与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值，判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，若均大于，则在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；若不是均大于，则在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。如果该 AP 的负载值比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第

一预设门限值的差值、该 AP 不为边缘 AP，则说明该 AP 的终端接入概率最高、已接入的终端数量过大，因此，还未接入的终端可以分担到终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 上接入，则执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；如果该 AP 的负载值并不是比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值，则说明该 AP 的终端接入概率较低、已接入的终端数量很少，因此，还未接入的终端可以分担到该 AP 上接入，则执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略，从而使得原本终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 的终端接入概率得以提高，终端可以分担到这类 AP 上接入，实现了各 AP 之间负载均衡的目的。

本申请实施例还提供了一种 AP，该 AP 可以为 FatAP，如图 4 所示，包括处理器 41 和机器可读存储介质 42，以及实现处理器 41 和机器可读存储介质 42 之间信息交互的系统总线 43。

机器可读存储介质 42 存储有能够被处理器 41 执行的机器可执行指令，机器可执行指令包括：获取指令 421、判断指令 422、降低指令 423 和提高指令 424；

处理器 41 被获取指令 421 促使实现：获取与 AP 自身提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值；

处理器 41 被判断指令 422 促使实现：判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值；

处理器 41 被降低指令 423 促使实现：若判断指令的判断结果为是，则在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；

处理器 41 被提高指令 424 促使实现：若判断指令的判断结果为否，则在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

上述机器可读存储介质可以包括 RAM (Random Access Memory，随机存取存储器)，也可以包括 NVM (Non-volatile Memory，非易失性存储器)，例如

至少一个磁盘存储器。可选的，机器可读存储介质还可以是至少一个位于远离上述处理器的存储装置。

上述处理器可以是通用处理器，包括 CPU (Central Processing Unit，中央处理器)、NP (Network Processor，网络处理器)等；还可以是 DSP (Digital Signal Processing，数字信号处理器)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit，专用集成电路)、FPGA (Field-Programmable Gate Array，现场可编程门阵列)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

本实施例中，上述处理器通过读取机器可读存储介质中存储的机器可执行指令，并通过运行机器可执行指令，能够实现：AP 通过获取与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值，判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，若均大于，则在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；若不是均大于，则在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。如果该 AP 的负载值比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值、该 AP 不为边缘 AP，则说明该 AP 的终端接入概率最高、已接入的终端数量过大，因此，还未接入的终端可以分担到终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 上接入，则执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；如果该 AP 的负载值并不是比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值，则说明该 AP 的终端接入概率较低、已接入的终端数量很少，因此，还未接入的终端可以分担到该 AP 上接入，则执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略，从而使得原本终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 的终端接入概率得以提高，终端可以分担到这类 AP 上接入，实现了各 AP 之间负载均衡的目的。

相应于上述实施例所提供的负载均衡方法，本申请实施例提供了一种机

器可读存储介质，机器可读存储介质内存储有机器可执行指令，机器可执行指令被处理器执行时实现本申请实施例所提供的负载均衡方法的所有步骤。

本实施例中，机器可读存储介质存储有在运行时执行本申请实施例所提供的负载均衡方法的机器可执行指令，因此能够实现：AP 通过获取与该 AP 提供的无线服务相同的其他 AP 的负载值，判断该 AP 的负载值是否均大于获取到的所有负载值，若均大于，则在该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该 AP 不为边缘 AP 时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；若不是均大于，则在获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。如果该 AP 的负载值比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且该 AP 的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值、该 AP 不为边缘 AP，则说明该 AP 的终端接入概率最高、已接入的终端数量过大，因此，还未接入的终端可以分担到终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 上接入，则执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；如果该 AP 的负载值并不是比其他提供相同无线服务的 AP 的负载值都大，并且获取到的大于该 AP 的负载值的各负载值与该 AP 的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值，则说明该 AP 的终端接入概率较低、已接入的终端数量很少，因此，还未接入的终端可以分担到该 AP 上接入，则执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略，从而使得原本终端接入概率较低、已接入的终端数量较少的 AP 的终端接入概率得以提高，终端可以分担到这类 AP 上接入，实现了各 AP 之间负载均衡的目的。

对于 AP 以及机器可读存储介质实施例而言，由于其所涉及的方法内容基本相似于前述的方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

以上实施例仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

权 利 要 求

1、一种负载均衡方法，应用于接入点AP，所述方法包括：

获取与所述AP提供的无线服务相同的其他AP的负载值；

判断所述AP的负载值是否均大于获取到的所有负载值；

若是，则在所述AP的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且所述AP不为边缘AP时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；

否则，在获取到的大于所述AP的负载值的各负载值与所述AP的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

2、根据权利要求1所述的方法，所述在获取与所述AP提供的无线服务相同的其他AP的负载值之前，所述方法还包括：

扫描所述AP工作的信道上是否存在与所述AP提供的无线服务相同的其他AP；

若存在，则将扫描到的其他AP加入负载均衡组；

获取与所述AP提供的无线服务相同的其他AP的负载值，包括：

向所述负载均衡组中的其他AP发送探测请求报文，以使所述其他AP在接收到所述探测请求报文后回复携带自身负载值的探测响应报文；

接收所述其他AP回复的探测响应报文；

从接收到的探测响应报文中提取所述其他AP的负载值。

3、根据权利要求2所述的方法，所述向所述负载均衡组中的其他AP发送探测请求报文，包括：

识别所述负载均衡组中其他AP的基础服务集标识BSSID信息；

通过查找所述BSSID信息对应的地址解析协议ARP表项，获得所述其他AP的IP地址信息；

基于获得的IP地址信息，与所述其他AP建立用户数据报协议UDP隧道；

通过所述UDP隧道向所述其他AP发送探测请求报文；

所述接收所述其他AP回复的探测响应报文，包括：

通过所述UDP隧道接收所述其他AP回复的探测响应报文。

4、根据权利要求1所述的方法，通过以下方式确定在所述AP的负载值与获取到的各负载值的差值中是否存在大于第一预设门限值的差值：

判断所述AP的负载值与获取到的各负载值中的最小负载值之间的差值是否大于第一预设门限值；

若是，则确定在所述AP的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于所述第一预设门限值的差值；

否则，确定在所述AP的负载值与获取到的各负载值的差值中不存在大于所述第一预设门限值的差值。

5、根据权利要求1所述的方法，通过以下方式确定在获取到的大于所述AP的负载值的各负载值与所述AP的负载值的差值中是否存在大于第二预设门限值的差值：

判断获取到的各负载值中的最大负载值与所述AP的负载值之间的差值是否大于第二预设门限值；

若是，则确定在获取到的大于所述AP的负载值的各负载值与所述AP的负载值的差值中存在大于所述第二预设门限值的差值；

否则，确定在获取到的大于所述AP的负载值的各负载值与所述AP的负载值的差值中不存在大于所述第二预设门限值的差值。

6、根据权利要求1所述的方法，所述执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略，包括：

执行以下操作中的至少一种操作：

降低所述AP的发射功率；

增大信标帧的发送间隔；

随机丢弃终端发送的探测请求报文和连接请求报文；

提高终端接入的接收信号强度指示RSSI的门限值。

7、根据权利要求1所述的方法，所述执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略，包括：

执行以下操作中的至少一种操作：

提升所述AP的发射功率；

降低信标帧的发送间隔；

降低终端接入的RSSI的门限值。

8、一种接入点AP，包括处理器和机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令，所述机器可执行指令包括：获取指令、判断指令、降低指令和提高指令；

所述处理器被所述获取指令促使实现：获取与所述AP提供的无线服务相同的其他AP的负载值；

所述处理器被所述判断指令促使实现：判断所述AP的负载值是否均大于获取到的所有负载值；

所述处理器被所述降低指令促使实现：若所述判断指令的判断结果为是，则在所述AP的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且所述AP不为边缘AP时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略；

所述处理器被所述提高指令促使实现：若所述判断指令的判断结果为否，则在获取到的大于所述AP的负载值的各负载值与所述AP的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略。

9、一种机器可读存储介质，所述机器可读存储介质内存储有机器可执行指令，所述机器可执行指令被处理器执行时实现权利要求 1-7 任一所述的方法

步骤。

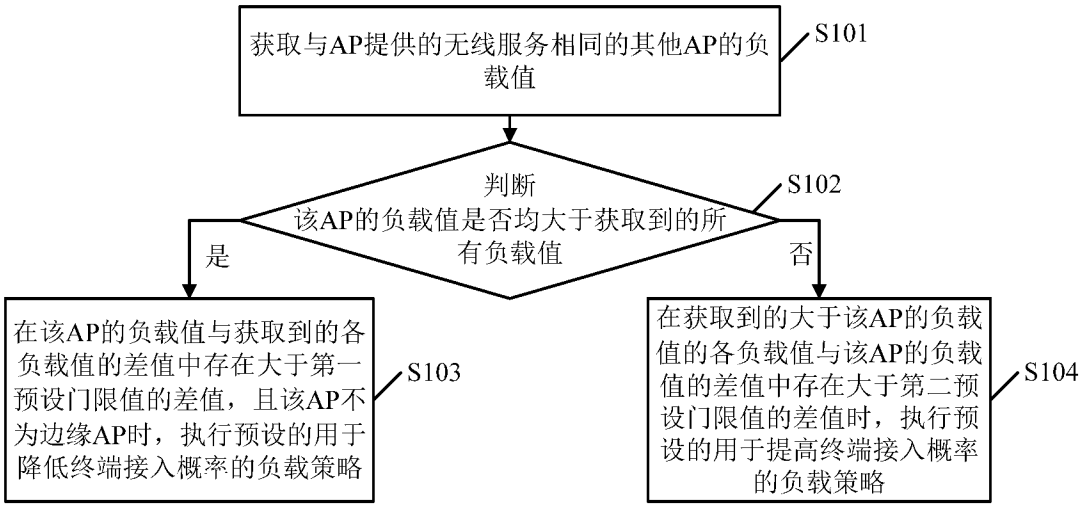

获取与AP提供的无线服务相同的其他AP的负载值
S101
判断
该AP的负载值是否均大于获取到的所有负载值
S102
是
否
在该AP的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该AP不为边缘AP时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略
S103
在获取到的大于该AP的负载值的各负载值与该AP的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略
S104

图1

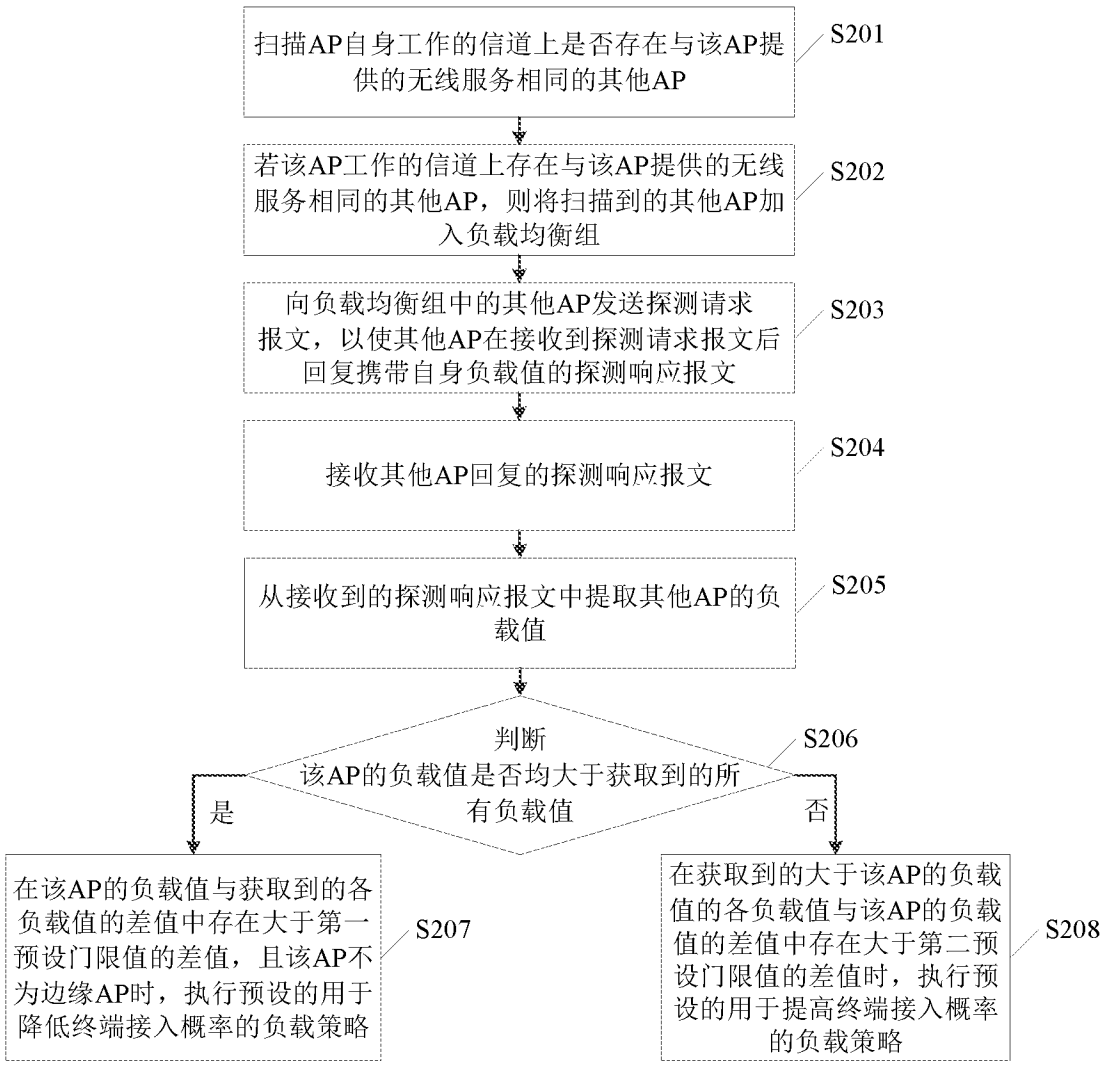

扫描AP自身工作的信道上是否存在与该AP提供的无线服务相同的其他AP
S201
若该AP工作的信道上存在与该AP提供的无线服务相同的其他AP，则将扫描到的其他AP加入负载均衡组
S202
向负载均衡组中的其他AP发送探测请求报文，以使其他AP在接收到探测请求报文后回复携带自身负载值的探测响应报文
S203
接收其他AP回复的探测响应报文
S204
从接收到的探测响应报文中提取其他AP的负载值
S205
判断该AP的负载值是否均大于获取到的所有负载值
S206
是
否
在该AP的负载值与获取到的各负载值的差值中存在大于第一预设门限值的差值，且该AP不为边缘AP时，执行预设的用于降低终端接入概率的负载策略
S207
在获取到的大于该AP的负载值的各负载值与该AP的负载值的差值中存在大于第二预设门限值的差值时，执行预设的用于提高终端接入概率的负载策略
S208

图2

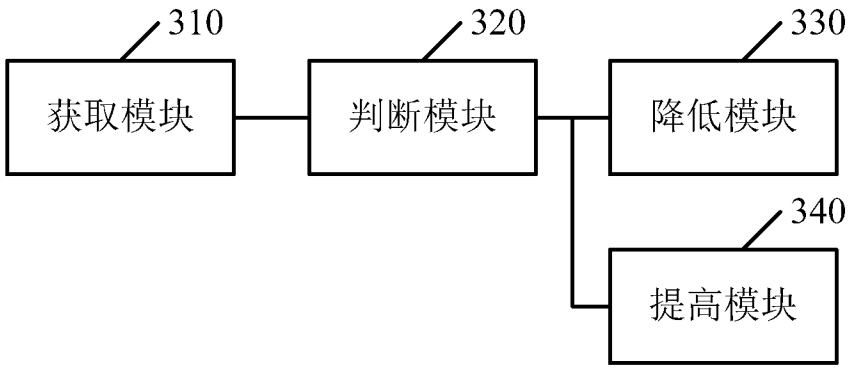

310
320
330
获取模块
判断模块
降低模块
340
提高模块

图3

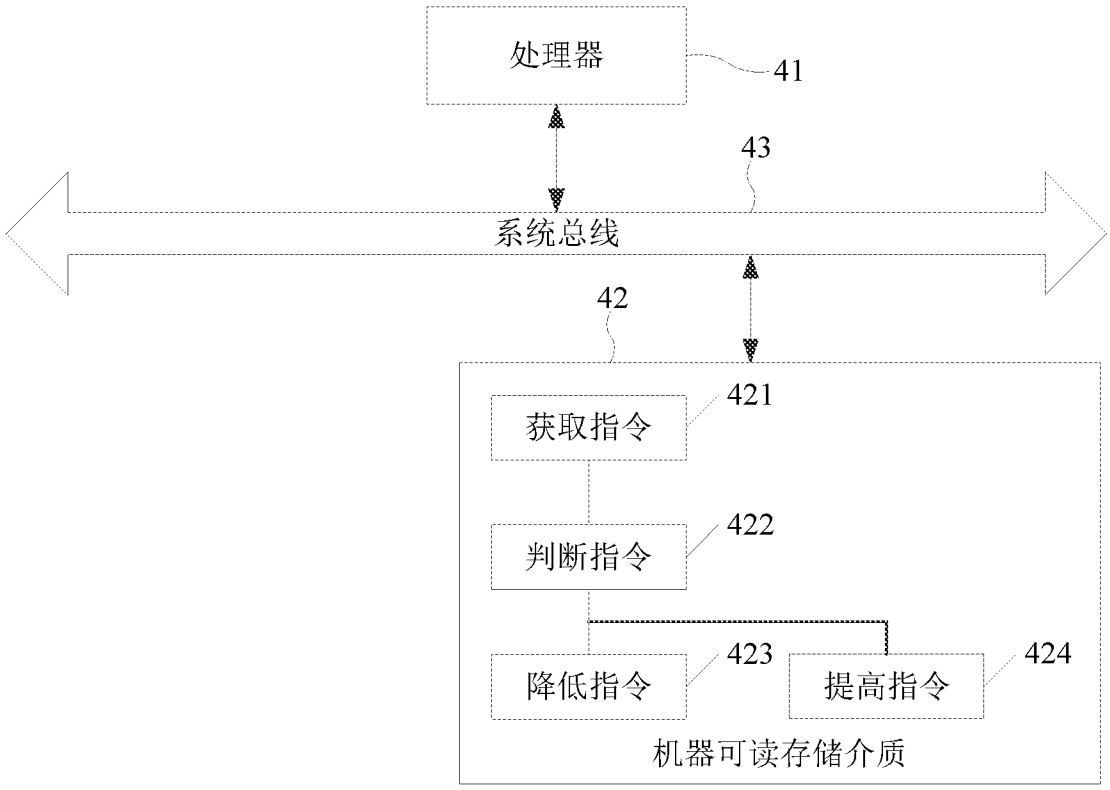

处理器
41
43
系统总线
42
421
获取指令
422
判断指令
423
降低指令
424
提高指令
机器可读存储介质

图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/083400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/08(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; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI: 负载, 均衡, 平衡, 阈值, 门限, 差, 接入点, AP; VEN: load, balance, threshold, differ, access point, AP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1996909 A (ZTE CORPORATION) 11 July 2007 (2007-07-11) claims 1-10, description, page 2, lines 1-14, and page 6, line 7 to page 7, the last line, and figures 1-4	1-9
X	CN 1992657 A (ZTE CORPORATION) 04 July 2007 (2007-07-04) claims 1-8, description, page 6, line 14 to page 9, line 7, and figures 1-3	1-9
A	CN 1792108 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 21 June 2006 (2006-06-21) entire document	1-9
A	EP 0995278 B1 (NORTEL NETWORKS LIMITED) 05 April 2006 (2006-04-05) entire document	1-9
PX	CN 108616929 (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 02 October 2018 (2018-10-02) claims 1-16	1-9

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 June 2019	**27 June 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/083400

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 1996909 A	11 July 2007	None	
CN 1992657 A	04 July 2007	CN 1992657 B	08 December 2010
CN 1792108 A	21 June 2006	TW 200509709 A	01 March 2005
		US 2004229621 A1	18 November 2004
		EP 1625765 A1	15 February 2006
		TW I318542 B	11 December 2009
		WO 2004105420 A1	02 December 2004
		KR 20060005362 A	17 January 2006
		KR 100834436 B1	04 June 2008
		US 7162250 B2	09 January 2007
		CN 100456868 C	28 January 2009
EP 0995278 B1	05 April 2006	EP 0995278 A2	26 April 2000
		DE 69834113 T2	24 August 2006
		AU 8502898 A	10 February 1999
		WO 9904511 A2	28 January 1999
		US 6069871 A	30 May 2000
		WO 9904511 A3	08 April 1999
		DE 69834113 D1	18 May 2006
		CA 2294104 A1	28 January 1999
		EP 0995278 A4	04 October 2001
CN 108616929	02 October 2018	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2019/083400

A. 主题的分类

H04W 28/08(2009.01)i

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)

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）)

CNABS,CNTXT,CNKI:负载，均衡，平衡，阈值，门限，差，接入点，AP； VEN：load, balance, threshold, differ, access point, AP

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
X	CN 1996909 A (中兴通讯股份有限公司) 2007年 7月 11日 (2007-07-11) 权利要求1-10，说明书第2页第1-14行、第6页第7行至第7页倒数第1行，附图1-4	1-9
X	CN 1992657 A (中兴通讯股份有限公司) 2007年 7月 4日 (2007-07-04) 权利要求1-8，说明书第6页第14行至第9页第7行，附图1-3	1-9
A	CN 1792108 A (国际商业机器公司) 2006年 6月 21日 (2006-06-21) 全文	1-9
A	EP 0995278 B1 (NORTEL NETWORKS LTD) 2006年 4月 5日 (2006-04-05) 全文	1-9
PX	CN 108616929 (新华三技术有限公司) 2018年 10月 2日 (2018-10-02) 权利要求1-16	1-9

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 6月 19日	2019年 6月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	张江波 电话号码 86-(010)-62411480

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/083400

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	1996909	A	2007年 7月 11日	无			
CN	1992657	A	2007年 7月 4日	CN	1992657	B	2010年 12月 8日
CN	1792108	A	2006年 6月 21日	TW	200509709	A	2005年 3月 1日
				US	2004229621	A1	2004年 11月 18日
				EP	1625765	A1	2006年 2月 15日
				TW	I318542	B	2009年 12月 11日
				WO	2004105420	A1	2004年 12月 2日
				KR	20060005362	A	2006年 1月 17日
				KR	100834436	B1	2008年 6月 4日
				US	7162250	B2	2007年 1月 9日
				CN	100456868	C	2009年 1月 28日
EP	0995278	B1	2006年 4月 5日	EP	0995278	A2	2000年 4月 26日
				DE	69834113	T2	2006年 8月 24日
				AU	8502898	A	1999年 2月 10日
				WO	9904511	A2	1999年 1月 28日
				US	6069871	A	2000年 5月 30日
				WO	9904511	A3	1999年 4月 8日
				DE	69834113	D1	2006年 5月 18日
				CA	2294104	A1	1999年 1月 28日
				EP	0995278	A4	2001年 10月 4日
CN	108616929		2018年 10月 2日	无			