



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112218311 A  
(43)申请公布日 2021.01.12

(21)申请号 201910750447.3

(22)申请日 2019.08.14

(30)优先权数据

16/507311 2019.07.10 US

(71)申请人 国基电子(上海)有限公司

地址 201613 上海市松江区松江出口加工  
区南乐路1925号

(72)发明人 廖鹏宇

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代  
理有限公司 44334

代理人 饶婕 薛晓伟

(51)Int.Cl.

H04W 24/02(2009.01)

权利要求书4页 说明书18页 附图5页

(54)发明名称

提升网状网络整体传输速率的方法及相关设备

(57)摘要

本发明涉及一种提升网状网络整体传输速率的方法及相关设备。所述方法包括:客户端将携带有所述客户端的身份信息的信号发送给无线接入设备;所述无线接入设备通过第一天线接收至少一个客户端发送的信号,根据每一客户端发送的信号中的客户端的身份信息确定与所述客户端对应的信道状态信息,并根据确定的信道状态信息与所述第一天线接收的每一客户端发送的信号计算出每一客户端发送给所述无线接入设备的数据。所述客户端还接收所述无线接入设备发送的信道状态信息及所述无线接入设备发送给客户端的信号,并根据接收的信道状态信息及所述无线接入设备发送的信号计算出无线接入设备的第二天线发送给所述客户端的数据。



1. 一种无线接入设备,包括第一天线及处理器,所述无线接入设备通过所述第一天线与至少一个客户端通信连接,其特征在于,所述处理器用于:

通过所述第一天线接收至少一个客户端发送的信号,根据每一客户端发送的信号中的客户端的身份信息确定与所述客户端对应的信道状态信息,并根据确定的信道状态信息与所述第一天线接收的每一客户端发送的信号计算出每一客户端发送给所述无线接入设备的数据。

2. 如权利要求1所述的无线接入设备,其特征在于,所述无线接入设备包括两个第一天线,每一第一天线与两个客户端通信连接,所述两个客户端为第一客户端及第二客户端,其特征在于,所述处理器用于:

根据所述第一客户端发送的数据中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第一客户端对应的信道状态信息为向量  $h_1 = \begin{bmatrix} h_{A1} \\ h_{A2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{A1}$ 为所述第一客户端与两个第一天线中的一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{A2}$ 为所述第一客户端与两个第一天线中另一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;

根据所述第二客户端发送的数据中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第二客户端对应的信道状态信息为向量  $h_2 = \begin{bmatrix} h_{B1} \\ h_{B2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{B1}$ 为所述第二客户端与所述两个天线中的一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{B2}$ 为所述第二客户端与所述两个第一天线中的另一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;及

根据方程组 
$$\begin{cases} h_{A1} \cdot x + h_{B1} \cdot y = S1 \\ h_{A2} \cdot x + h_{B2} \cdot y = S2 \end{cases}$$
 计算出所述第一客户端及所述第二客户端分别发送到

所述无线接入设备的数据,其中, $S1$ 为所述无线接入设备中的所述两个第一天线中的一第一天线接收到的信号, $S2$ 为所述无线接入设备中的所述两个第一天线中的另一第一天线接收到的信号, $x$ 为所述第一客户端发送到所述无线接入设备的数据, $y$ 为所述第二客户端发送到所述无线接入设备的数据。

3. 如权利要求1所述的无线接入设备,其特征在于,所述处理器用于:

接收所述客户端发送的携带有所述客户端身份信息的请求信号,根据所述请求信号中的客户端的身份信息获取与所述客户端对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端。

4. 如权利要求1所述的无线接入设备,其特征在于,所述处理单元还用于:

控制所述无线接入设备接收所述客户端发送的信息传输请求,并根据所述信息传输请求确定所述无线接入设备与所述客户端进行信息传输的传输规划;及

接收其他的无线接入设备发送的所述传输规划,并将所有的传输规划发送给所述客户端以使所述客户端按照所述传输规划与所述无线接入设备进行信息传输。

5. 如权利要求1所述的无线接入设备,其特征在于,所述处理单元还用于:

根据一预设机制对网状网络中的无线接入设备所连接的客户端的数量进行分配,其中,所述网状网络中包括多个所述无线接入设备及多个所述客户端,每一所述无线接入设备与至少一客户端通信连接。

6. 如权利要求5所述的无线接入设备,其特征在于,所述处理单元还用于:

根据与所述网状网络中的第一无线接入设备进行通信连接的客户端建立第一连接列表,及根据侦测的未与所述第一无线接入设备连接但处于所述第一无线接入设备的信号范围内的客户端建立第一侦测列表;

根据与所述网状网络中的第二无线接入设备进行通信连接的客户端建立第二连接列表,及根据侦测到的未与所述第二无线接入设备连接但处于所述第二无线接入设备的信号范围内的客户端建立第二侦测列表;

判断所述第一连接列表与所述第二连接列表中的客户端的数量是否相同;

当确定所述第一连接列表与所述第二连接列表中的客户端的数量不相同且所述第一连接列表中的客户端的数量大于所述第二连接列表中的客户端的数量时,筛选出同时包含在所述第一连接列表及所述第二侦测列表中的客户端作为目标客户端,并控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述目标客户端的通信连接;及

控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表以使所述第二无线接入设备与所述目标客户端连接。

7. 如权利要求6所述的无线接入设备,其特征在于,所述处理单元还用于判断筛选出的目标客户端的数量,根据各个目标客户端与所述第一无线接入设备之间的信息传输率及根据所述第二无线接入设备获取的各个目标终端的信号强度计算每个目标客户端的评分,将评分最大的目标客户端作为待分配的目标客户端,控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述待分配的目标客户端的连接,及控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表并使第二无线接入设备与所述待分配的目标客户端连接。

8. 如权利要求5所述的无线接入设备,其特征在于,所述处理单元还用于根据所述客户端的优先权重将优先权重高的客户端分配到所述网状网络中连接有较少客户端的无线接入设备中。

9. 一种客户端,包括第二天线及处理单元,所述客户端通过所述第二天线与无线接入设备通信连接,其特征在于,所述处理单元用于:

发送获取信道状态信息的请求信号,其中,所述请求信号中包括所述客户端的身份信息;及

接收所述无线接入设备发送的信道状态信息及所述无线接入设备发送给所述客户端的信号,并根据接收的信道状态信息及所述无线接入设备发送的信号计算出所述无线接入设备的第一天线发送给所述客户端的数据。

10. 如权利要求9所述的客户端,其特征在于,所述无线接入设备包括两个第一天线,每一第一天线与两个客户端通信连接,每一客户端包括两个第二天线,所述两个第一天线为第一子天线及第二子天线,所述两个客户端为第一客户端及第二客户端,所述两个第二天线为第三子天线及第四子天线,所述处理单元用于:

根据所述第一客户端发送的数据中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第一客户端对应的信道状态信息为向量  $h_3 = \begin{bmatrix} h_{A3}, h_{A5} \\ h_{A4}, h_{A6} \end{bmatrix}$ , 其中,  $h_{A3}$  为所述第一客户端的第三子天线与所述无线接入设备的所述第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A4}$  为所述第一客户端的第三子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传

输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A5}$  为所述第一客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A6}$  为所述第一客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;

根据所述第二客户端发送的信号中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第二客户端对应的信道状态信息为向量  $h_4 = \begin{bmatrix} h_{B3}, h_{B5} \\ h_{B4}, h_{B6} \end{bmatrix}$ , 其中,  $h_{B3}$  为所述第二客户端的第三子天线与所述无线接入设备的第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B4}$  为所述第二客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B5}$  为所述第二客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B6}$  为所述第二客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;

通过计算方程组  $\begin{cases} h_{A3} \cdot a_1 + h_{A4} \cdot b_1 = S3 \\ h_{A5} \cdot a_1 + h_{A6} \cdot b_1 = S4 \end{cases}$  得到所述无线接入设备的第一子天线发送给所

述第一客户端的数据及所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第一客户端的数据, 其中,  $S3$  为所述无线接入设备发送给所述第一客户端的第三子天线信号,  $S4$  为所述无线接入设备发送给所述第一客户端的第四子天线信号,  $a_1$  为所述无线接入设备的第一子天线发送给所述第一客户端的数据,  $b_1$  为所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第一客户端的数据; 及

通过计算方程组  $\begin{cases} h_{B3} \cdot a_2 + h_{B4} \cdot b_2 = S5 \\ h_{B5} \cdot a_2 + h_{B6} \cdot b_2 = S6 \end{cases}$  得到所述无线接入设备的第一子天线发送给所

述第二客户端的数据及所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第二客户端的数据, 其中,  $S5$  为所述无线接入设备发送给所述第二客户端的第三子天线信号,  $S6$  为所述无线接入设备发送给所述第二客户端的第四子天线信号,  $a_2$  为所述无线接入设备的第一子天线发送给所述第二客户端的数据,  $b_2$  为所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第二客户端的数据。

11. 如权利要求9所述的客户端, 其特征在于, 所述处理单元还用于:

侦测与所述客户端建立通信连接的无线接入设备, 并将侦测到与所述客户端建立通信连接的无线接入设备确定为目标设备;

判断是否存在除所述目标设备以外的无线接入设备使得所述客户端位于所述无线接入设备的通信范围内, 若存在, 将所述无线接入设备确定为干扰设备;

当存在干扰设备时, 获取所述目标设备发送的信道状态信息, 及监听所述干扰设备发送的信道状态信息, 并根据所述目标设备发送的信道状态信息及所述干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵;

根据所述预编码矩阵对发送到所述目标设备的信号进行分集处理以确定所述客户端发送到所述目标设备的第一波束, 对发送到所述干扰设备的信号进行零陷处理以确定所述客户端发送到所述干扰设备的第二波束; 及

控制所述客户端通过所述第一波束发送信号给所述目标设备, 并控制所述客户端通过所述第二波束发送信号给所述干扰设备以避免所述干扰设备受到来自所述客户端的信号

的干扰。

12. 如权利要求11所述的客户端,其特征在于,所述处理单元根据所述目标设备发送的信道状态信息及所述干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵包括:

根据所述干扰设备发送的信道状态信息确定出第一信道状态向量,计算出所述第一信道状态向量的零空间,根据所述目标设备发送的信道状态信息确定出一第二信道状态向量,及将所述第二信道状态向量投影在所述零空间后得到所述预编码矩阵。

13. 如权利要求9所述的客户端,其特征在于,所述处理单元还用于:

根据所述无线接入设备发送的传输规划与所述无线接入设备进行信息传输,其中,所述处理单元还根据所述传输规划确定所述客户端与所述无线接入设备进行信息传输的时间及未进行信息传输的时间,及控制所述客户端在未进行信息传输的时间内进行休眠。

14. 一种提升网状网络整体传输速率的方法,应用在一网状网络中,所述网状网络包括无线接入设备及与所述无线接入设备通信连接的至少一客户端,其特征在于,所述方法包括:

所述客户端将携带有所述客户端的身份信息的信号发送给所述无线接入设备;

所述无线接入设备通过第一天线接收至少一个客户端发送的信号,根据每一客户端发送的信号中的客户端的身份信息确定与所述客户端对应的信道状态信息,并根据确定的信道状态信息与所述第一天线接收的每一客户端发送的信号计算出每一客户端发送给所述无线接入设备的数据;

所述客户端发送获取信道状态信息的请求信号,其中,所述请求信号中包括所述客户端的身份信息;

所述无线接入设备接收所述客户端发送的所述请求信号,根据所述请求信号中的客户端的身份信息获取与所述客户端对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端;及

所述客户端接收所述无线接入设备发送的信道状态信息及所述无线接入设备发送给客户端的信号,并根据接收的信道状态信息及所述无线接入设备发送的信号计算出无线接入设备的第二天线发送给所述客户端的数据。

## 提升网状网络整体传输速率的方法及相关设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种提升网状网络整体传输速率的方法及相关设备。

### 背景技术

[0002] 目前,网状网络通常包括无线接入设备及无线网络设备,其中无线接入设备可以看作作为转发器,能够将宽带网络信号通过天线转发给附近的无线网络设备或通过天线接收附近的无线网络设备传输的网络信号。然而,现有的网状网络中的无线接入设备在同一信号范围内且在同一时间段内只允许一个无线网络设备传输数据。因而,现有的网状网络的整体传输速率不高。

### 发明内容

[0003] 鉴于以上内容,有必要提供一种提升网状网络整体传输速率的方法及相关设备以解决网状网络的整体传输速率不高的问题。

[0004] 一种无线接入设备,包括第一天线及处理器,所述无线接入设备通过所述第一天线与至少一个客户端通信连接,所述处理器用于:

[0005] 通过所述第一天线接收至少一个客户端发送的信号,根据每一客户端发送的信号中的客户端的身份信息确定与所述客户端对应的信道状态信息,并根据确定的信道状态信息与所述第一天线接收的每一客户端发送的信号计算出每一客户端发送给所述无线接入设备的数据。

[0006] 优选的,所述无线接入设备包括两个第一天线,每一第一天线与两个客户端通信连接,所述两个客户端为第一客户端及第二客户端,其特征在于,所述处理器用于:

[0007] 根据所述第一客户端发送的数据中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第一客户端对应的信道状态信息为向量  $h_1 = \begin{bmatrix} h_{A1} \\ h_{A2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{A1}$ 为所述第一客户端与两个第一天线中的一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{A2}$ 为所述第一客户端与两个第一天线中另一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;

[0008] 根据所述第二客户端发送的数据中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第二客户端对应的信道状态信息为向量  $h_2 = \begin{bmatrix} h_{B1} \\ h_{B2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{B1}$ 为所述第二客户端与所述两个天线中的一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{B2}$ 为所述第二客户端与所述两个第一天线中的另一第一天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;及

[0009] 根据方程组 
$$\begin{cases} h_{A1} \cdot x + h_{B1} \cdot y = S1 \\ h_{A2} \cdot x + h_{B2} \cdot y = S2 \end{cases}$$
 计算出所述第一客户端及所述第二客户端分别

发送到所述无线接入设备的数据,其中,S1为所述无线接入设备中的所述两个第一天线中的一第一天线接收到的信号,S2为所述无线接入设备中的所述两个第一天线中的另一第一天线接收到的信号,x为所述第一客户端发送到所述无线接入设备的数据,y为所述第二客户端发送到所述无线接入设备的数据。

[0010] 优选的,所述处理器用于:

[0011] 接收所述客户端发送的携带有所述客户端身份信息的请求信号,根据所述请求信号中的客户端的身份信息获取与所述客户端对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端。

[0012] 优选的,所述处理单元还用于:

[0013] 控制所述无线接入设备接收所述客户端发送的信息传输请求,并根据所述信息传输请求确定所述无线接入设备与所述客户端进行信息传输的传输规划;及

[0014] 接收其他的无线接入设备发送的所述传输规划,并将所有的传输规划发送给所述客户端以使所述客户端按照所述传输规划与所述无线接入设备进行信息传输。

[0015] 优选的,所述处理单元还用于:

[0016] 根据一预设机制对网状网络中的无线接入设备所连接的客户端的数量进行分配,其中,所述网状网络中包括多个所述无线接入设备及多个所述客户端,每一所述无线接入设备与至少一客户端通信连接。

[0017] 优选的,所述处理单元还用于:

[0018] 根据与所述网状网络中的第一无线接入设备进行通信连接的客户端建立第一连接列表,及根据侦测的未与所述第一无线接入设备连接但处于所述第一无线接入设备的信号范围内的客户端建立第一侦测列表;

[0019] 根据与所述网状网络中的第二无线接入设备进行通信连接的客户端建立第二连接列表,及根据侦测到的未与所述第二无线接入设备连接但处于所述第二无线接入设备的信号范围内的客户端建立第二侦测列表;

[0020] 判断所述第一连接列表与所述第二连接列表中的客户端的数量是否相同;

[0021] 当确定所述第一连接列表与所述第二连接列表中的客户端的数量不相同且所述第一连接列表中的客户端的数量大于所述第二连接列表中的客户端的数量时,筛选出同时包含在所述第一连接列表及所述第二侦测列表中的客户端作为目标客户端,并控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述目标客户端的通信连接;及

[0022] 控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表以使所述第二无线接入设备与所述目标客户端连接。

[0023] 优选的,所述处理单元还用于判断筛选出的目标客户端的数量,根据各个目标客户端与所述第一无线接入设备之间的信息传输率及根据所述第二无线接入设备获取的各个目标终端的信号强度计算每个目标客户端的评分,将评分最大的目标客户端作为待分配的目标客户端,控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述待分配的目标客户端的连接,及控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表并使第二无线接入设备与所述待分配的目标客户端连接。

[0024] 优选的,所述处理单元还用于根据所述客户端的优先权重将优先权重高的客户端分配到所述网状网络中连接有较少客户端的无线接入设备中。

[0025] 一种客户端,包括第二天线及处理单元,所述客户端通过所述第二天线与无线接入设备通信连接,所述处理单元用于:

[0026] 发送获取信道状态信息的请求信号,其中,所述请求信号中包括所述客户端的身份信息;及

[0027] 接收所述无线接入设备发送的信道状态信息及所述无线接入设备发送给所述客户端的信号,并根据接收的信道状态信息及所述无线接入设备发送的信号计算出所述无线接入设备的第一天线发送给所述客户端的数据。

[0028] 优选的,所述无线接入设备包括两个第一天线,每一第一天线与两个客户端通信连接,每一客户端包括两个第二天线,所述两个第一天线为第一子天线及第二子天线,所述两个客户端为第一客户端及第二客户端,所述两个第二天线为第三子天线及第四子天线,所述处理单元用于:

[0029] 根据所述第一客户端发送的数据中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第一客户端对应的信道状态信息为向量  $h_3 = \begin{bmatrix} h_{A3}, h_{A5} \\ h_{A4}, h_{A6} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{A3}$ 为所述第一

客户端的第三子天线与所述无线接入设备的所述第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{A4}$ 为所述第一客户端的第三子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{A5}$ 为所述第一客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{A6}$ 为所述第一客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;

[0030] 根据所述第二客户端发送的信号中的身份信息通过所述无线接入设备中的驱动器确定与所述第二客户端对应的信道状态信息为向量  $h_4 = \begin{bmatrix} h_{B3}, h_{B5} \\ h_{B4}, h_{B6} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{B3}$ 为所述第二

客户端的第三子天线与所述无线接入设备的第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{B4}$ 为所述第二客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{B5}$ 为所述第二客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第一子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{B6}$ 为所述第二客户端的第四子天线与所述无线接入设备的第二子天线之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子;

[0031] 通过计算方程组  $\begin{cases} h_{A3} \cdot a_1 + h_{A4} \cdot b_1 = S3 \\ h_{A5} \cdot a_1 + h_{A6} \cdot b_1 = S4 \end{cases}$  得到所述无线接入设备的第一子天线发送

给所述第一客户端的数据及所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第一客户端的数据,其中,S3为所述无线接入设备发送给所述第一客户端的第三子天线信号,S4为所述无线接入设备发送给所述第一客户端的第四子天线信号, $a_1$ 为所述无线接入设备的第一子天线发送给所述第一客户端的数据, $b_1$ 为所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第一客户端的数据;及

[0032] 通过计算方程组  $\begin{cases} h_{B3} \cdot a_2 + h_{B4} \cdot b_2 = S5 \\ h_{B5} \cdot a_2 + h_{B6} \cdot b_2 = S6 \end{cases}$  得到所述无线接入设备的第一子天线发送

给所述第二客户端的数据及所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第二客户端的数



据,其中,S5为所述无线接入设备发送给所述第二客户端的第三子天线信号,S6为所述无线接入设备发送给所述第一客户端的第四子天线信号,a2为所述无线接入设备的第一子天线发送给所述第二客户端的数据,b2为所述无线接入设备的第二子天线发送给所述第二客户端的数据。

[0033] 优选的,所述处理单元还用于:

[0034] 侦测与所述客户端建立通信连接的无线接入设备,并将侦测到与所述客户端建立通信连接的无线接入设备确定为目标设备;

[0035] 判断是否存在除所述目标设备以外的无线接入设备使得所述客户端位于所述无线接入设备的通信范围内,若存在,将所述无线接入设备确定为干扰设备;

[0036] 当存在干扰设备时,获取所述目标设备发送的信道状态信息,及监听所述干扰设备发送的信道状态信息,并根据所述目标设备发送的信道状态信息及所述干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵;

[0037] 根据所述预编码矩阵对发送到所述目标设备的信号进行分集处理以确定所述客户端发送到所述目标设备的第一波束,对发送到所述干扰设备的信号进行零陷处理以确定所述客户端发送到所述干扰设备的第二波束;及

[0038] 控制所述客户端通过所述第一波束发送信号给所述目标设备,并控制所述客户端通过所述第二波束发送信号给所述干扰设备以避免所述干扰设备受到来自所述客户端的信号的干扰。

[0039] 优选的,所述处理单元根据所述目标设备发送的信道状态信息及所述干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵包括:

[0040] 根据所述干扰设备发送的信道状态信息确定出第一信道状态向量,计算出所述第一信道状态向量的零空间,根据所述目标设备发送的信道状态信息确定出第二信道状态向量,及将所述第二信道状态向量投影在所述零空间后得到所述预编码矩阵。

[0041] 优选的,所述处理单元还用于:

[0042] 根据所述无线接入设备发送的传输规划与所述无线接入设备进行信息传输,其中,所述处理单元还根据所述传输规划确定所述客户端与所述无线接入设备进行信息传输的时间及未进行信息传输的时间,及控制所述客户端在未进行信息传输的时间内进行休眠。

[0043] 一种提升网状网络整体传输速率的方法,应用在一网状网络中,所述网状网络包括无线接入设备及与所述无线接入设备通信连接的至少一客户端,所述方法包括:

[0044] 所述客户端将携带有所述客户端的身份信息的信号发送给所述无线接入设备;

[0045] 所述无线接入设备通过第一天线接收至少一个客户端发送的信号,根据每一客户端发送的信号中的客户端的身份信息确定与所述客户端对应的信道状态信息,并根据确定的信道状态信息与所述第一天线接收的每一客户端发送的信号计算出每一客户端发送给所述无线接入设备的数据;

[0046] 所述客户端发送获取信道状态信息的请求信号,其中,所述请求信号中包括所述客户端的身份信息;

[0047] 所述无线接入设备接收所述客户端发送的所述请求信号,根据所述请求信号中的客户端的身份信息获取与所述客户端对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送

给所述客户端;及

[0048] 所述客户端接收所述无线接入设备发送的信道状态信息及所述无线接入设备发送给客户端的信号,并根据接收的信道状态信息及所述无线接入设备发送的信号计算出无线接入设备的第一天线发送给所述客户端的数据。

[0049] 本发明可以使得多个客户端在同一时间内将数据传输给同一个无线接收设备,或使得无线接收设备在同一时间内将数据发送给所述客户端,从而提高由无线接入设备及客户端组成的网状网络的整体传输速率。

#### 附图说明

[0050] 图1为本发明一实施方式中提升网状网络整体传输速率的方法的应用环境图。

[0051] 图2为本发明一实施方式中数据传输系统的功能模块图。

[0052] 图3为本发明一实施方式中无线接入设备接收客户端发送的信号示意图。

[0053] 图4为本发明一实施方式中无线接入设备将信号发送给客户端示意图。

[0054] 图5为本发明一实施方式中第一关系表的示意图。

[0055] 图6为本发明一实施方式中第二关系表的示意图。

[0056] 图7为本发明一实施方式中提升网状网络整体传输速率的方法的流程图。

[0057] 主要元件符号说明

[0058]	无线接入设备	1
	客户端	2
	第一天线	11
	存储器	12
	处理器	13
	网状网络	10
	第二天线	21
	处理单元	22
	存储单元	23
	数据传输系统	100
	第一收发模块	101
	第一接收模块	102
	信道信息请求模块	103
	信道信息回复模块	104
	判断模块	106
传输排程模块	107	
[0059]	分配模块	108
	客户端	A、B
	第一天线	T1、T2
	第二天线	T3、T4
	第一关系表	L1
	第二关系表	L2
	步骤	S701~S705

[0060] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

### 具体实施方式

[0061] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0062] 需要说明的是,当一个元件被称为“电连接”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“电连接”另一个元件,它可以是接触连接,例如,可以是导线连接的方式,也可以是非接触式连接,例如,可以是非接触式耦合的方式。

[0063] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0064] 下面结合附图,对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0065] 请参考图1,所示为本发明一实施方式中提升网状网络整体传输速率的方法的应用环境图。所述方法应用在网状网络10中。所述网状网络10包括无线接入设备1及客户端2。所述无线接入设备1能够将信号发送给客户端或接收客户端2发送的信号。本实施方式中,所述无线接入设备1可以是无线路由器,所述客户端2可以是笔记本电脑、手机、平板电脑等装置。

[0066] 本实施方式中,所述无线接入设备1包括第一天线11、存储器12、处理器13。所述无线接入设备1能够通过第一天线11将信号转发给网状网络10中的客户端2或通过第一天线11接收网状网络10中的客户端2传输的信号。本实施方式中,所述无线接入设备1的第一天线11的数量有多个,且所述无线接入设备1的第一天线11的数量不少于网状网络10中客户端2的数量。本实施方式中,无线接入设备1的第一天线数量决定可同时进行数据传输的客户端2的数量。所述处理器13用于控制无线接入设备1将信号转发给客户端2或接收网状网络10中的客户端2传输的信号。本实施方式中,所述处理器13可以是中央处理模块(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。所述处理器13可以是微处理器或者是任何常规的处理器等,所述处理器13是所述无线接入设备1的控制中心,利用各种接口和线路连接整个无线接入设备1的各个部分。本实施方式中,所述存储器12用于存储数据及/或软件代码。所述存储器12可以为所述无线接入设备1中的内部存储单元,例如所述无线接入设备1中的硬盘或内存。在另一实施方式中,所述存储器12也可以为所述无线接入设备1中的外部存储设备,例如所述无线接入设备1上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。

[0067] 本实施方式中,所述客户端2包括第二天线21、处理单元22及存储单元23。本实施方式中,所述客户端2用于通过第二天线21与所述无线接入设备1通信连接。本实施方式中,所述第二天线21可以为WIFI天线。也即,所述客户端2可以通过WIFI通信模块接收所述无线接入设备1发送的信号或通过WIFI通信模块将信号发送给所述无线接入设备1。本实施方式

中,所述处理单元22用于控制所述客户端2发送或接收信号。本实施方式中,所述处理单元22可以为中央处理器(Central Processing Unit,CPU),微处理器或其他数据处理芯片。所述存储单元23用于存储数据及/或软件代码,例如,所述存储单元23可以存储所述无线接入设备1发送的信号。本实施方式中,所述存储单元23可以为所述客户端2中的内部存储单元,例如所述客户端2中的硬盘或内存。在另一实施方式中,所述存储单元23也可以为所述客户端2中的外部存储设备,例如所述客户端2上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。

[0068] 请参考图2,所示为本发明一实施方式中数据传输系统100的功能模块图。本实施方式中,所述数据传输系统100包括一个或多个模块,所述一个或者多个模块运行在所述无线接入设备1及客户端2中。本实施方式中,所述数据传输系统100包括第一收发模块101、第一接收模块102、信道信息请求模块103、信道信息回复模块104、判断模块106、传输排程模块107、分配模块108。

[0069] 其中,第一收发模块101、信道信息请求模块103、判断模块106、传输排程模块107存储在所述客户端2的存储单元23中,并被处理单元22调用执行。第一接收模块102、信道信息回复模块104、分配模块108存储在所述无线接入设备1的存储器12中,并被处理器13调用执行。本发明所称的模块是指能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,比程序更适合于描述软件在所述数据传输系统100中的执行过程。在其他实施方式中,所述第一收发模块101、信道信息请求模块103、判断模块106、传输排程模块107为内嵌或固化在所述客户端2的处理单元22中的程序段或代码,所述第一接收模块102、信道信息回复模块104、分配模块108为内嵌或固化在所述无线接入设备1的处理器13中的程序段或代码。

[0070] 第一收发模块101应用在客户端2中,用于将携带有客户端2的身份信息的信号发送给所述无线接入设备1。

[0071] 本实施方式中,所述第一发送模块101通过第二天线21将携带有客户端2的身份信息的信号发送给所述无线接入设备1。本实施方式中,客户端2的身份信息可以是客户端2的唯一编号信息,所述编号信息可以由字母或数字等字符组成。

[0072] 第一接收模块102应用在无线接入设备1中,用于通过第一天线11接收至少一个客户端2发送的信号,根据每一客户端2发送的信号中的客户端2的身份信息确定与所述客户端2对应的信道状态信息(Channel State Information,CSI),并根据确定的信道状态信息与所述第一天线11接收的每一客户端2发送的信号计算出每一客户端2发送给无线接入设备1的数据。

[0073] 本实施方式中,所述信道状态信息描述了客户端2与无线接入设备1的每个第一天线11之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。本实施方式中,所述第一接收模块102根据每一客户端2发送的数据中的身份信息确定与客户端2对应的信道状态信息,并根据确定的每一客户端2的信道状态信息与所述第一天线11接收到的每一客户端2发送的信号计算出每一客户端2发送给无线接入设备1的数据。

[0074] 请参考图3,所示为本发明一实施方式中无线接入设备1接收客户端2发送的信号示意图。本实施方式中,所述无线接入设备1包括两个第一天线11,每一第一天线11均与两个客户端2通信连接。为描述方便,将所述两个第一天线11分别称为第一天线T1及第一天线T2,两个客户端2分别称为客户端A与客户端B。本实施方式中,客户端A与客户端B均可以向

无线接入设备1发送信号,无线接入设备1通过第一天线T1及第一天线T2接收客户端A与客户端B发送的信号。设定客户端A发送到无线接入设备1的数据为x,设定客户端B发送到无线接入设备1的数据为y,无线接入设备1的第一天线T1接收到客户端A与客户端B发送的信号为S1,无线接入设备1的第一天线T2接收到客户端A与客户端B发送的信号为S2。所述第一接收模块102根据客户端A发送的数据中的身份信息通过无线接入设备1中的驱动器确定与客户端A对应的信道状态信息为向量 $h_1 = \begin{bmatrix} h_{A1} \\ h_{A2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{A1}$ 为客户端A与第一天线T1之间的传输

信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{A2}$ 为客户端A与第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。所述第一接收模块102根据客户端B发送的数据中的身份信息通过无线接入设备1中的驱动器确定与客户端B对应的信道状态信息为向量 $h_2 = \begin{bmatrix} h_{B1} \\ h_{B2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{B1}$ 为客户端B

与第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子, $h_{B2}$ 为客户端B与第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。

[0075] 所述第一接收模块102根据确定的客户端A、B的信道状态信息 $h_1 = \begin{bmatrix} h_{A1} \\ h_{A2} \end{bmatrix}$ ,  $h_2 = \begin{bmatrix} h_{B1} \\ h_{B2} \end{bmatrix}$ ,

与所述第一天线T1、T2接收到的信号S1、S2,通过计算方程组 $\begin{cases} h_{A1} \cdot x + h_{B1} \cdot y = S1 \\ h_{A2} \cdot x + h_{B2} \cdot y = S2 \end{cases}$ 得出客户

端A发送到无线接入设备1的数据x,及客户端B发送到无线接入设备1的数据y。如此,使得无线接入设备1接收客户端A与客户端B同步发送的数据,从而实现无线接入设备1的上行同步传输。

[0076] 所述信道信息请求模块103应用在客户端2中,用于发送获取信道状态信息的请求信号,其中,所述请求信号中包括客户端1的身份信息。

[0077] 本实施方式中,所述信道信息请求模块103将获取信道状态信息且包含有客户端2身份信息的请求信号通过第二天线21发送给所述无线接入设备1。

[0078] 所述信道信息回复模块104应用在无线接入设备1中,用于接收客户端2发送的所述请求信号,根据所述请求信号中的客户端2的身份信息获取与所述客户端2对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端2。

[0079] 本实施方式中,所述无线接入设备1获取到所述请求信号时,通过无线接入设备1中的驱动器获取与所述客户端2的身份信息相对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端2。

[0080] 所述第一收发模块101接收无线接入设备1发送的信道状态信息及无线接入设备1发送给客户端2的信号,并根据接收的信道状态信息及无线接入设备1发送的信号计算出无线接入设备1的第一天线11发送给所述客户端2的数据。

[0081] 请参考图4,所示为本发明一实施方式中无线接入设备1将信号发送给客户端2示意图。本实施方式中,所述无线接入设备1包括两个第一天线11,每一第一天线11均与两个客户端2通信连接,每一客户端2包括两个第二天线21,所述无线接入设备1通过两个第一天线11发送的数据分别被每个客户端2的两个第二天线21接收。

[0082] 为描述方便,将所述两个第一天线11分别称为第一天线T1及第一天线T2,两个客户端2分别称为客户端A与客户端B,客户端A与客户端B的两个第二天线21分别称为第二天线T3、第二天线T4。本实施方式中,无线接入设备1通过第一天线T1及第一天线T2将数据发送给客户端A与客户端B,客户端A与客户端B通过第二天线T3、第二天线T4接收无线接入设备1发送的信号。设定无线接入设备1的第一天线T1发送给客户端A与客户端B的数据f分别为a1与a2,及设定无线接入设备1的第二天线T2发送给客户端A与客户端B的数据分别为b1与b2。客户端A的第二天线T3接收到无线接入设备1发送的信号为S3,客户端A的第二天线T4接收到无线接入设备1发送的信号为S4,客户端B的第二天线T3接收到无线接入设备1发送的信号为S5,客户端B的第二天线T4接收到无线接入设备1发送的信号为S6。

[0083] 所述信道信息回复模块104根据客户端A发送的信号中的身份信息通过无线接入

设备1中的驱动器确定与客户端A对应的信道状态信息为向量  $h_3 = \begin{bmatrix} h_{A3}, h_{A5} \\ h_{A4}, h_{A6} \end{bmatrix}$ ,其中,  $h_{A3}$ 为客

户端A的第二天线T3与无线接入设备1的第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A4}$ 为客户端A的第二天线T3与无线接入设备1的第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A5}$ 为客户端A的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A6}$ 为客户端A的第二天线T4与无线接入设备1的第二天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。所述信道信息回复模块104根据客户端B发送的信号中的身份信息通过无线接入设备1中的驱动器确定与客户端B对应的信道状态信息为向

量  $h_4 = \begin{bmatrix} h_{B3}, h_{B5} \\ h_{B4}, h_{B6} \end{bmatrix}$ ,其中,  $h_{B3}$ 为客户端B的第二天线T3与无线接入设备1的第一天线T1之间的

传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B4}$ 为客户端B的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B5}$ 为客户端B的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B6}$ 为客户端B的第二天线T4与无线接入设备1的第二天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。

[0084] 所述第一收发模块101接收无线接入设备1发送的信道状态信息信道状态信息

$h_3 = \begin{bmatrix} h_{A3}, h_{A5} \\ h_{A4}, h_{A6} \end{bmatrix}$ ,及无线接入设备1发送给客户端A的第二天线T3、T4的信号S3、S4,通过计算

方程组  $\begin{cases} h_{A3} \cdot a_1 + h_{A4} \cdot b_1 = S3 \\ h_{A5} \cdot a_1 + h_{A6} \cdot b_1 = S4 \end{cases}$  得到无线接入设备1的第一天线T1发送给客户端A的数据a1及

无线接入设备1的第二天线T2发送给客户端A的数据b1。所述第一收发模块101接收无线接

入设备1发送的信道状态信息信道状态信息  $h_4 = \begin{bmatrix} h_{B3}, h_{B5} \\ h_{B4}, h_{B6} \end{bmatrix}$ ,及无线接入设备1发送给客户

端B的第二天线T3、T4的信号S5、S6,通过计算方程组  $\begin{cases} h_{B3} \cdot a_2 + h_{B4} \cdot b_2 = S5 \\ h_{B5} \cdot a_2 + h_{B6} \cdot b_2 = S6 \end{cases}$  得到无线接入设

备1的第一天线T1发送给客户端B的数据a2及无线接入设备1的第二天线T2发送给客户端B的数据b2。如此,使得无线接入设备1同步向客户端A与客户端B发送数据,从而实现无线接

入设备1的下行同步传输。

[0085] 所述判断模块106应用在客户端2中,用于侦测与所述客户端2建立通信连接的无线接入设备1,将侦测到与所述客户端2建立通信连接的无线接入设备1确定为目标设备,判断是否存在除目标设备以外的无线接入设备1使得所述客户端2位于所述无线接入设备1的通信范围内,若存在,将所述无线接入设备1确定为干扰设备。

[0086] 当存在干扰设备时,所述第一收发模块101用于获取目标设备发送的信道状态信息,及监听干扰设备发送的信道状态信息,并根据目标设备发送的信道状态信息及干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵,根据所述预编码矩阵对发送到目标设备的信号进行分集(Diversity)处理以确定客户端2发送到目标设备的第一波束,对发送到干扰设备的信号进行零陷(Null)处理以确定客户端2发送到干扰设备的第二波束,并控制客户端2通过所述第一波束发送信号给所述目标设备,及控制客户端2通过所述第二波束发送信号给所述干扰设备以避免干扰设备受到来自客户端2的信号的干扰。

[0087] 本实施方式中,所述第一收发模块101根据目标设备发送的信道状态信息及干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵包括:根据干扰设备发送的信道状态信息确定出第一信道状态向量,计算出所述第一信道状态向量的零空间(null space),根据目标设备发送的信道状态信息确定出第二信道状态向量,将所述第二信道状态向量投影在所述零空间后得到所述预编码矩阵。

[0088] 当不存在干扰设备时,所述第一收发模块101获取目标设备发送的信道状态信息,并根据目标设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵,根据所述预编码矩阵对发送到目标设备的信号进行分集(Diversity)处理以确定客户端2发送到目标设备的第一波束,并控制客户端2通过所述第一波束发送信号给所述目标设备。

[0089] 在一实施方式中,所述网状网络10包括多个无线接入设备1,每一无线接入设备1与至少一个客户端2通信连接。多个所述无线接入设备1之间相互通信连接。所述第一收发模块101还用于将客户端2的信息传输请求发送给各个无线接入设备1。所述第一接收模块102控制无线接入设备1接收客户端2发送的信息传输请求,并根据所述信息传输请求确定无线接入设备1与客户端2进行信息传输的传输规划。所述第一接收模块102接收其他的无线接入设备1发送的无线接入设备1与客户端2进行信息传输的传输规划,并整理出网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划。所述第一接收模块102还用于将网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划发送给所述客户端2。本实施方式中,所述传输规划包括所述无线接入设备1与所述客户端2通信连接的关系及所述客户端2或无线接入设备1进行信息传输的时间计划。

[0090] 所述判断模块106在接收到所述网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划后,根据所述传输规划确定与所述客户端2进行通信连接的目标设备外,是否存在除目标设备以外的无线接入设备1使得所述客户端2位于所述无线接入设备1的通信范围内。若存在除目标设备以外的无线接入设备1使得所述客户端2位于所述无线接入设备1的通信范围内,所述判断模块106将所述无线接入设备1确定为干扰设备。

[0091] 传输排程模块107应用在客户端2中,用于根据所述网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划与所述无线接入设备1进行信息传输。本实施方式中,由于无线接入设备1会将整理出的所述网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划发送给与其通信连接的



客户端2,因而,所述传输排程模块107根据无线接入设备1发送的所述传输规划与所述无线接入设备1进行信息传输。本实施方式中,所述传输排程模块107还用于根据无线接入设备1发送的所述传输规划确定客户端2与无线接入设备1进行信息传输的时间及未进行信息传输的时间,及控制所述客户端2在未进行信息传输的时间内进行休眠,从而达到省电的效果。

[0092] 所述分配模块108应用在无线接入设备1中,用于根据一预设机制对网状网络10中的无线接入设备1所连接的客户端2的数量进行分配。

[0093] 为描述方便,本实施方式中,将网状网络10中的一无线接入设备1称为第一无线接入设备,将网状网络10中除第一无线接入设备之外的无线接入设备1称为第二无线接入设备。本实施方式中,所述预设机制为平均分配网状网络10中的无线接入设备1所连接的客户端2的数量。具体的,所述分配模块108根据与第一无线接入设备进行通信连接的客户端2建立第一连接列表,及根据侦测到的未与所述第一无线接入设备连接但处于第一无线接入设备的信号范围内的客户端2建立第一侦测列表。所述分配模块108还根据与第二无线接入设备进行通信连接的客户端2建立第二连接列表,及根据侦测到的未与所述第二无线接入设备连接但处于第二无线接入设备的信号范围内的客户端2建立第二侦测列表。所述分配模块108判断所述第一连接列表与第二连接列表中的客户端2的数量是否相同。当确定所述第一连接列表与第二连接列表中的客户端2的数量不相同且所述第一连接列表中的客户端2的数量大于所述第二连接列表中的客户端2的数量时,所述分配模块108筛选出同时包含在所述第一连接列表及第二侦测列表中的客户端2作为目标客户端,并控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表(Access Control List,ACL)以断开与所述目标客户端的通信连接。所述分配模块108还用于控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表以使第二无线接入设备与所述目标客户端连接。

[0094] 本实施方式中,所述分配模块108判断筛选出的目标客户端的数量。当筛选出的目标客户端的数量超过一个时,所述分配模块108根据各个目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率及根据第二无线接入设备获取的各个目标终端的信号强度计算每个目标客户端的评分,并将评分最大的目标客户端作为待分配的目标客户端,控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述待分配的目标客户端的连接,并控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表并使第二无线接入设备与所述待分配的目标客户端连接。

[0095] 本实施方式中,所述分配模块108根据各个目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率及根据第二无线接入设备获取的各个目标终端的信号强度计算每个目标客户端的评分包括:

[0096] 将目标客户端分为待评分的目标客户端及非待评分的目标客户端;

[0097] 根据每个非待评分的目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率确定出第一无线接入设备对每个非待评分的目标客户端的评分;

[0098] 根据第二无线接入设备获取的待评分的目标客户端的信号强度确定第二无线接入设备对所述待评分的目标客户端的评分;

[0099] 将所述第一无线接入设备对每个非待评分的目标客户端的评分及第二无线接入设备对所述待评分的目标客户端的评分相加后得到待评分的目标客户端的评分。

[0100] 请参考图5,所示为本发明一实施方式中第一关系表L1的示意图。所述第一关系表

L1存储在所述无线接入设备1中,所述第一关系表L1定义客户端2与无线接入设备1之间的信息传输速率与评分的对应关系。本实施方式中,所述分配模块108根据每个非待评分的目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率查找一第一关系表L1,确定出与所述信息传输率对应的评分。

[0101] 请参考图6,所示为本发明一实施方式中第二关系表L2的示意图。所述第二关系表L2存储在所述无线接入设备1中,所述第二关系表L2定义客户端2的信号强度与评分的对应关系。本实施方式中,所述分配模块108根据第二无线接入设备获取的待评分的目标客户端的信号强度查找所述第二关系表L2确定第二无线接入设备对所述待评分的目标客户端的评分。

[0102] 在另一实施方式中,所述预设机制为根据客户端1的优先权重将优先权重高的客户端1分配到网状网络10中连接有较少客户端2的无线接入设备1中。本实施方式中,所述客户端1的优先权重可以预先进行设定。

[0103] 请参考图7,所示为本发明一实施方式中提升网状网络整体传输速率的方法的流程图。所述提升网状网络整体传输速率的方法应用在一网状网络10中。所述网状网络10包括无线接入设备1及与所述无线接入设备1通信连接的客户端2。根据不同需求,所述流程图中步骤的顺序可以改变,某些步骤可以省略或合并。所述方法包括步骤:

[0104] S701、客户端2将携带有客户端2的身份信息的信号发送给所述无线接入设备1。

[0105] 本实施方式中,所述客户端2通过第二天线21将携带有客户端2的身份信息的信号发送给所述无线接入设备1。本实施方式中,客户端2的身份信息可以是客户端2的唯一编号信息,所述编号信息可以由字母或数字等字符组成。

[0106] S702、无线接入设备1通过第一天线11接收至少一个客户端2发送的信号,根据每一客户端2发送的信号中的客户端2的身份信息确定与所述客户端2对应的信道状态信息(Channel State Information,CSI),并根据确定的信道状态信息与所述第一天线11接收的每一客户端2发送的信号计算出每一客户端2发送给无线接入设备1的数据。

[0107] 本实施方式中,所述信道状态信息描述了客户端2与无线接入设备1的每个第一天线11之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。本实施方式中,所述无线接入设备1根据每一客户端2发送的数据中的身份信息确定与客户端2对应的信道状态信息,并根据确定的每一客户端2的信道状态信息与所述第一天线11接收到的每一客户端2发送的信号计算出每一客户端2发送给无线接入设备1的数据。

[0108] 请参考图3,本实施方式中,所述无线接入设备1包括两个第一天线11,每一第一天线11均与两个客户端2通信连接。为描述方便,将所述两个第一天线11分别称为第一天线T1及第一天线T2,两个客户端2分别称为客户端A与客户端B。本实施方式中,客户端A与客户端B均可以向无线接入设备1发送信号,无线接入设备1通过第一天线T1及第一天线T2接收客户端A与客户端B发送的信号。设定客户端A发送到无线接入设备1的数据为x,设定客户端B发送到无线接入设备1的数据为y,无线接入设备1的第一天线T1接收到客户端A与客户端B发送的信号为S1,无线接入设备1的第一天线T2接收到客户端A与客户端B发送的信号为S2。所述无线接入设备1根据客户端A发送的数据中的身份信息通过无线接入设备1中的驱动器

确定与客户端A对应的信道状态信息为向量  $h_1 = \begin{bmatrix} h_{A1} \\ h_{A2} \end{bmatrix}$ ,其中, $h_{A1}$ 为客户端A与第一天线T1之

间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A2}$ 为客户端A与第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。所述无线接入设备1根据客户端B发送的数据中的身份信息通过无线

接入设备1中的驱动器确定与客户端B对应的信道状态信息为向量  $h_2 = \begin{bmatrix} h_{B1} \\ h_{B2} \end{bmatrix}$ , 其中,  $h_{B1}$ 为客

户端B与第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B2}$ 为客户端B与第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。

[0109] 本实施方式中,所述无线接入设备1根据确定的客户端A、B的信道状态信息

$h_1 = \begin{bmatrix} h_{A1} \\ h_{A2} \end{bmatrix}$ ,  $h_2 = \begin{bmatrix} h_{B1} \\ h_{B2} \end{bmatrix}$ , 与所述第一天线T1、T2接收到的信号S1、S2, 通过计算方程组

$\begin{cases} h_{A1} \cdot x + h_{B1} \cdot y = S1 \\ h_{A2} \cdot x + h_{B2} \cdot y = S2 \end{cases}$  得出客户端A发送到无线接入设备1的数据x, 及客户端B发送到无线接

入设备1的数据y。如此,使得无线接入设备1接收客户端A与客户端B同步发送的数据,从而实现无线接入设备1的上行同步传输。

[0110] 步骤S703、所述客户端2发送获取信道状态信息的请求信号,其中,所述请求信号中包括客户端1的身份信息。

[0111] 本实施方式中,所述客户端2将获取信道状态信息且包含有客户端2身份信息的请求信号通过第二天线21发送给所述无线接入设备1。

[0112] 步骤S704、所述无线接入设备1接收客户端2发送的所述请求信号,根据所述请求信号中的客户端2的身份信息获取与所述客户端2对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端2。

[0113] 本实施方式中,所述无线接入设备1获取到所述请求信号时,通过无线接入设备1中的驱动器获取与所述客户端2的身份信息相对应的信道状态信息,并将获取的信道状态信息发送给所述客户端2。

[0114] 步骤S705、所述客户端接收无线接入设备1发送的信道状态信息及无线接入设备1发送给客户端2的信号,并根据接收的信道状态信息及无线接入设备1发送的信号计算出无线接入设备1的第一天线11发送给所述客户端2的数据。

[0115] 请参考图4,本实施方式中,所述无线接入设备1包括两个第一天线11,每一第一天线11均与两个客户端2通信连接,每一客户端2包括两个第二天线21,所述无线接入设备1通过两个第一天线11发送的数据分别被每个客户端2的两个第二天线21接收。

[0116] 为描述方便,将所述两个第一天线11分别称为第一天线T1及第一天线T2,两个客户端2分别称为客户端A与客户端B,客户端A与客户端B的两个第二天线21分别称为第二天线T3、第二天线T4。本实施方式中,无线接入设备1通过第一天线T1及第一天线T2将数据发送给客户端A与客户端B,客户端A与客户端B通过第二天线T3、第二天线T4接收无线接入设备1发送的信号。设定无线接入设备1的第一天线T1发送给客户端A与客户端B的数据f分别为a1与a2,及设定无线接入设备1的第二天线T2发送给客户端A与客户端B的数据分别为b1与b2。客户端A的第二天线T3接收到无线接入设备1发送的信号为S3,客户端A的第二天线T4接收到无线接入设备1发送的信号为S4,客户端B的第二天线T3接收到无线接入设备1发送的信号为S5,客户端B的第二天线T4接收到无线接入设备1发送的信号为S6。

[0117] 所述无线接入设备1根据所述客户端A发送的信号中的身份信息通过无线接入设备

1中的驱动器确定与客户端A对应的信道状态信息为向量  $h_3 = \begin{bmatrix} h_{A3}, h_{A5} \\ h_{A4}, h_{A6} \end{bmatrix}$ , 其中,  $h_{A3}$  为客

户端A的第二天线T3与无线接入设备1的第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A4}$  为客户端A的第二天线T3与无线接入设备1的第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A5}$  为客户端A的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{A6}$  为客户端A的第二天线T4与无线接入设备1的第二天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。所述无线接入设备1根据客户端B发送的信号中的身份信息通过无线接入设备1中的驱动器确定与客户端B对应的信道状态信息为向量

$h_4 = \begin{bmatrix} h_{B3}, h_{B5} \\ h_{B4}, h_{B6} \end{bmatrix}$ , 其中,  $h_{B3}$  为客户端B的第二天线T3与无线接入设备1的第一天线T1之间的传

输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B4}$  为客户端B的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B5}$  为客户端B的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T1之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子,  $h_{B6}$  为客户端B的第二天线T4与无线接入设备1的第一天线T2之间的传输信号在传输路径上的衰弱因子。

[0118] 所述客户端2接收无线接入设备1发送的信道状态信息信道状态信息  $h_3 = \begin{bmatrix} h_{A3}, h_{A5} \\ h_{A4}, h_{A6} \end{bmatrix}$ ,

及无线接入设备1发送给客户端A的第二天线T3、T4的信号S3、S4, 通过计算方程组

$\begin{cases} h_{A3} \cdot a_1 + h_{A4} \cdot b_1 = S3 \\ h_{A5} \cdot a_1 + h_{A6} \cdot b_1 = S4 \end{cases}$  得到无线接入设备1的第一天线T1发送给客户端A的数据a1及无线接

入设备1的第二天线T2发送给客户端A的数据b1。所述客户端2接收无线接入设备1发送的信

道状态信息信道状态信息  $h_4 = \begin{bmatrix} h_{B3}, h_{B5} \\ h_{B4}, h_{B6} \end{bmatrix}$ , 及无线接入设备1发送给客户端B的第二天线T3、

T4的信号S5、S6, 通过计算方程组  $\begin{cases} h_{B3} \cdot a_2 + h_{B4} \cdot b_2 = S5 \\ h_{B5} \cdot a_2 + h_{B6} \cdot b_2 = S6 \end{cases}$  得到无线接入设备1的第一天线T1

发送给客户端B的数据a2及无线接入设备1的第二天线T2发送给客户端B的数据b2。如此, 使得无线接入设备1同步向客户端A与客户端B发送数据, 从而实现无线接入设备1的下行同步传输。

[0119] 本实施方式中, 所述方法在步骤S705之后还包括:

[0120] 所述客户端2侦测与所述客户端2建立通信连接的无线接入设备1, 将侦测到与所述客户端2建立通信连接的无线接入设备1确定为目标设备, 判断是否存在除目标设备以外的无线接入设备1使得所述客户端2位于所述无线接入设备1的通信范围内, 若存在, 将所述无线接入设备1确定为干扰设备。

[0121] 当存在干扰设备时, 所述客户端2用于获取目标设备发送的信道状态信息, 及监听干扰设备发送的信道状态信息, 并根据目标设备发送的信道状态信息及干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵, 根据所述预编码矩阵对发送到目标设备的信号进行分集 (Diversity) 处理以确定客户端2发送到目标设备的第一波束, 对发送到干扰设备的信号进

行零陷 (Null) 处理以确定客户端2发送到干扰设备的第二波束,并控制客户端2通过所述第一波束发送信号给所述目标设备,及控制客户端2通过所述第二波束发送信号给所述干扰设备以避免干扰设备受到来自客户端2的信号的干扰。

[0122] 本实施方式中,所述客户端2根据目标设备发送的信道状态信息及干扰设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵包括:根据干扰设备发送的信道状态信息确定出第一信道状态向量,计算出所述第一信道状态向量的零空间 (null space),根据目标设备发送的信道状态信息确定出一第二信道状态向量,将所述第二信道状态向量投影在所述零空间后得到所述预编码矩阵。

[0123] 当不存在干扰设备时,所述客户端2获取目标设备发送的信道状态信息,并根据目标设备发送的信道状态信息计算出预编码矩阵,根据所述预编码矩阵对发送到目标设备的信号进行分集 (Diversity) 处理以确定客户端2发送到目标设备的第一波束,并控制客户端2通过所述第一波束发送信号给所述目标设备。

[0124] 在一实施方式中,所述网状网络10包括多个无线接入设备1,每一无线接入设备1与至少一个客户端2通信连接。多个所述无线接入设备1之间相互通信连接。所述客户端2还用于将客户端2的信息传输请求发送给各个无线接入设备1。所述无线接入设备1接收客户端2发送的信息传输请求,并根据所述信息传输请求确定无线接入设备1与客户端2进行信息传输的传输规划。所述无线接入设备1接收其他的无线接入设备1发送的无线接入设备1与客户端2进行信息传输的传输规划,并整理出网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划。所述无线接入设备还用于将网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划发送给所述客户端2。本实施方式中,所述传输规划包括所述无线接入设备1与所述客户端2通信连接的关系及所述客户端2或无线接入设备1进行信息传输的时间计划。

[0125] 所述客户端2在接收到所述网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划后,根据所述传输规划确定与所述客户端2进行通信连接的目标设备外,是否存在除目标设备以外的无线接入设备1使得所述客户端2位于所述无线接入设备1的通信范围内。若存在除目标设备以外的无线接入设备1使得所述客户端2位于所述无线接入设备1的通信范围内,所述客户端2将所述无线接入设备1确定为干扰设备。

[0126] 所述方法在步骤S705之后还包括:

[0127] 客户端2根据所述网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划与所述无线接入设备1进行信息传输。本实施方式中,由于无线接入设备1会将整理出的所述网状网络10中所有的无线接入设备1的传输规划发送给与其通信连接的客户端2,因而,所述客户端2根据无线接入设备1发送的所述传输规划与所述无线接入设备1进行信息传输。本实施方式中,所述客户端2还用于根据无线接入设备1发送的所述传输规划确定客户端2与无线接入设备1进行信息传输的时间及未进行信息传输的时间,及控制所述客户端2在未进行信息传输的时间内进行休眠,从而达到省电的效果。

[0128] 所述方法在步骤S705之后还包括:

[0129] 所述无线接入设备1根据一预设机制对网状网络10中的无线接入设备1所连接的客户端2的数量进行分配。

[0130] 为描述方便,本实施方式中,将网状网络10中的一无线接入设备1称为第一无线接入设备,将网状网络10中除第一无线接入设备之外的无线接入设备1称为第二无线接入设

备。本实施方式中,所述预设机制为平均分配网状网络10中的无线接入设备1所连接的客户端2的数量。具体的,所述无线接入设备1根据与第一无线接入设备进行通信连接的客户端2建立第一连接列表,及根据侦测到的未与所述第一无线接入设备连接但处于第一无线接入设备的信号范围内的客户端2建立第一侦测列表。所述无线接入设备1还根据与第二无线接入设备进行通信连接的客户端2建立第二连接列表,及根据侦测到的未与所述第二无线接入设备连接但处于第二无线接入设备的信号范围内的客户端2建立第二侦测列表。所述无线接入设备1判断所述第一连接列表与第二连接列表中的客户端2的数量是否相同。当确定所述第一连接列表与第二连接列表中的客户端2的数量不相同且所述第一连接列表中的客户端2的数量大于所述第二连接列表中的客户端2的数量时,所述无线接入设备1筛选出同时包含在所述第一连接列表及第二侦测列表中的客户端2作为目标客户端,并控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述目标客户端的通信连接。所述无线接入设备1还用于控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表以使第二无线接入设备与所述目标客户端连接。

[0131] 本实施方式中,所述无线接入设备1判断筛选出的目标客户端的数量。当筛选出的目标客户端的数量超过一个时,所述无线接入设备1根据各个目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率及根据第二无线接入设备获取的各个目标终端的信号强度计算每个目标客户端的评分,并将评分最大的目标客户端作为待分配的目标客户端,控制所述第一无线接入设备打开访问控制列表以断开与所述待分配的目标客户端的连接,并控制所述第二无线接入设备打开访问控制列表并使第二无线接入设备与所述待分配的目标客户端连接。

[0132] 本实施方式中,所述无线接入设备1根据各个目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率及根据第二无线接入设备获取的各个目标终端的信号强度计算每个目标客户端的评分包括:

[0133] 将目标客户端分为待评分的目标客户端及非待评分的目标客户端;

[0134] 根据每个非待评分的目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率确定出第一无线接入设备对每个非待评分的目标客户端的评分;

[0135] 根据第二无线接入设备获取的待评分的目标客户端的信号强度确定第二无线接入设备对所述待评分的目标客户端的评分;

[0136] 将所述第一无线接入设备对每个非待评分的目标客户端的评分及第二无线接入设备对所述待评分的目标客户端的评分相加后得到待评分的目标客户端的评分。

[0137] 本实施方式中,所述第一关系表L1存储在所述无线接入设备1中,所述第一关系表L1定义客户端2与无线接入设备1之间的信息传输速率与评分的对应关系。本实施方式中,所述无线接入设备1根据每个非待评分的目标客户端与第一无线接入设备之间的信息传输率查找一第一关系表L1,确定出与所述信息传输率对应的评分。

[0138] 本实施方式中,所述第二关系表L2存储在所述无线接入设备1中,所述第二关系表L2定义客户端2的信号强度与评分的对应关系。本实施方式中,所述无线接入设备1根据第二无线接入设备获取的待评分的目标客户端的信号强度查找所述第二关系表L2确定第二无线接入设备对所述待评分的目标客户端的评分。

[0139] 在另一实施方式中,所述预设机制为根据客户端1的优先权重将优先权重高的客

户端1分配到网状网络10中连接有较少客户端2的无线接入设备1中。本实施方式中,所述客户端1的优先权重可以预先进行设定。

[0140] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照以上较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换都不应脱离本发明技术方案的精神和范围。

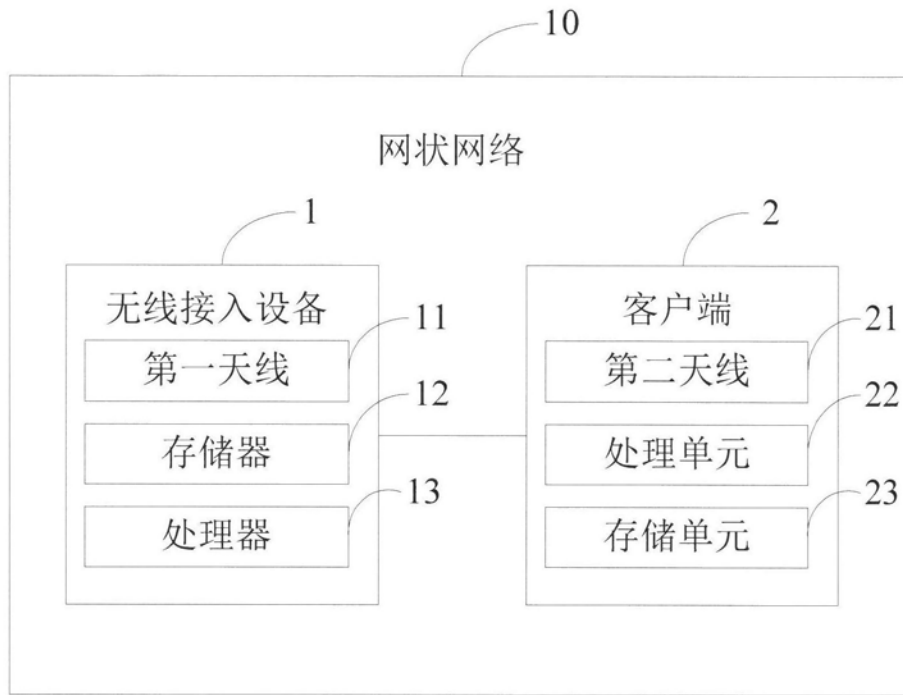


图1





图2

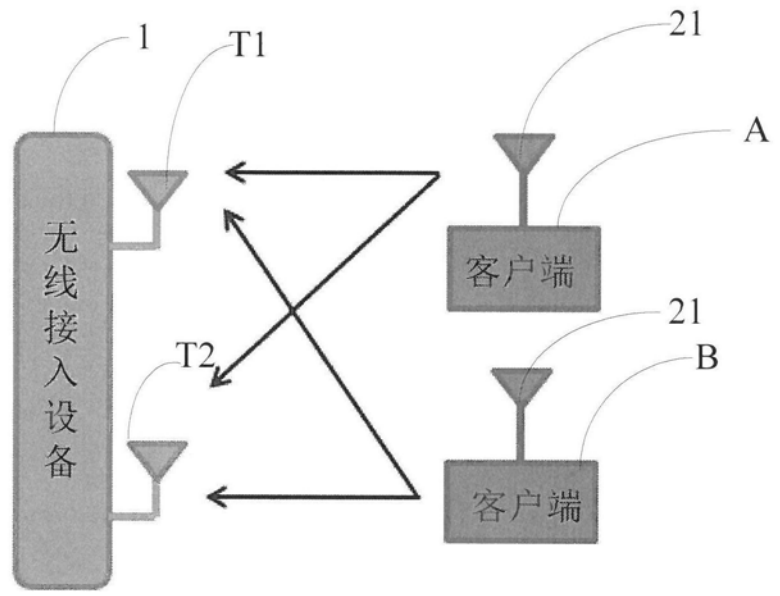


图3

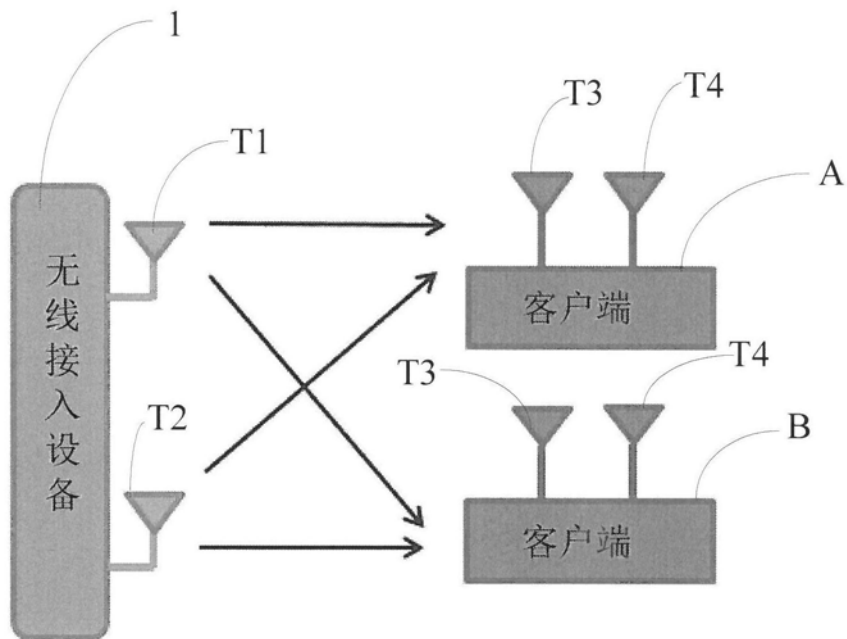


图4

L1

信息传输速率	评分
第一信息传输速率	第一评分
第二信息传输速率	第二评分
...	...

图5

L2

信号强度	评分
第一信号强度	第一评分
第二信号强度	第二评分
...	...

图6

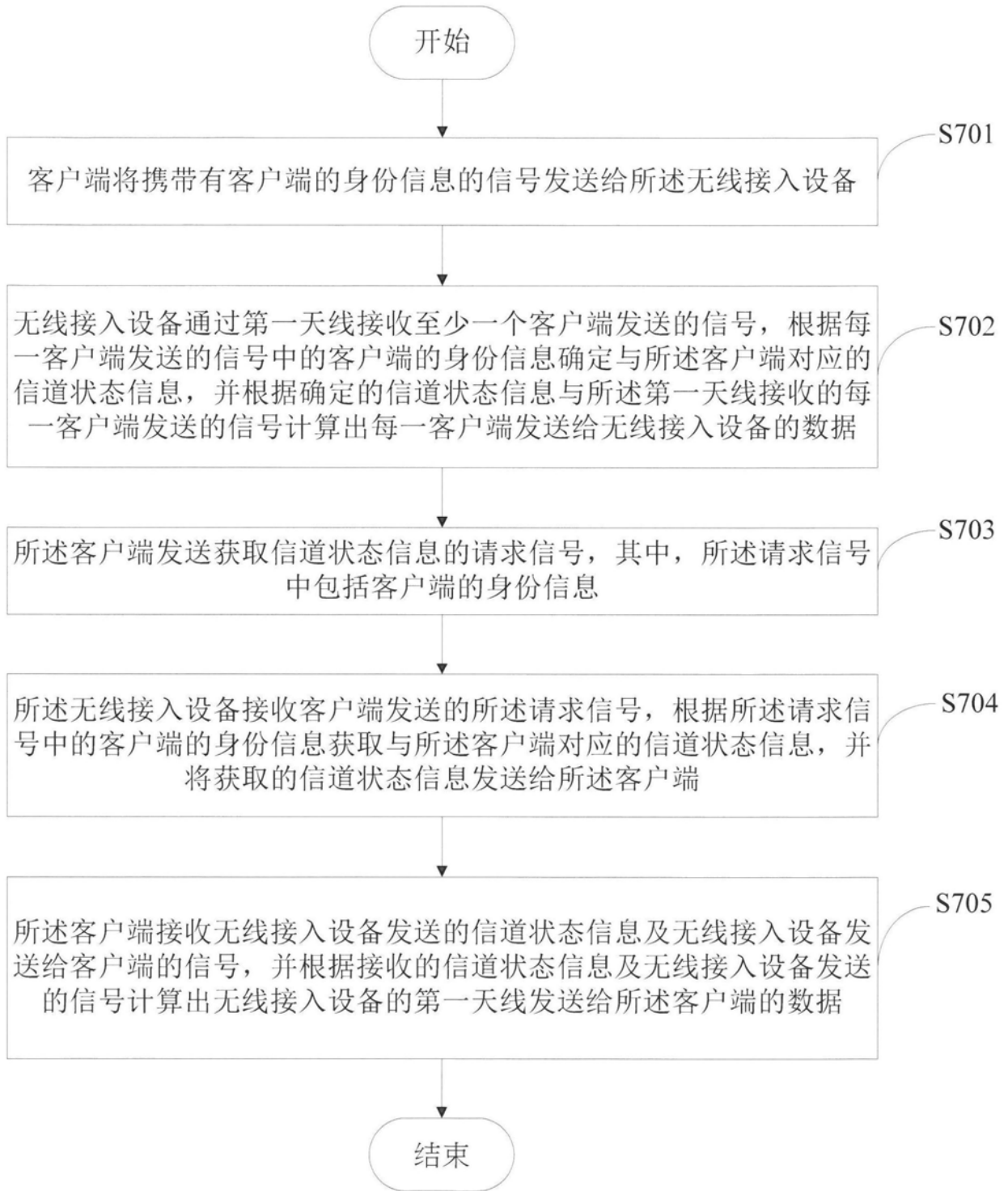


图7