

(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
2020 年 10 月 1 日 (01.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/192171 A1

(51) 国际专利分类号:

H04W 4/02 (2018.01) *H04W 4/06* (2009.01)
H04W 4/021 (2018.01) *H04W 64/00* (2009.01)
H04W 4/33 (2018.01) *H04L 29/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/123028

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 4 日 (04.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910233308.3 2019 年 3 月 26 日 (26.03.2019) CN

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 赵毓斌 (ZHAO, Yubin); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 黄峻健 (HUANG, Junjian); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 须成忠 (XU, Chengzhong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市科进知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN KEJIN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道二号虚拟大学园产业化基地 A701室, Guangdong 518055 (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,

(54) Title: INDOOR POSITIONING CONTROL METHOD, SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种室内定位控制方法、系统及电子设备

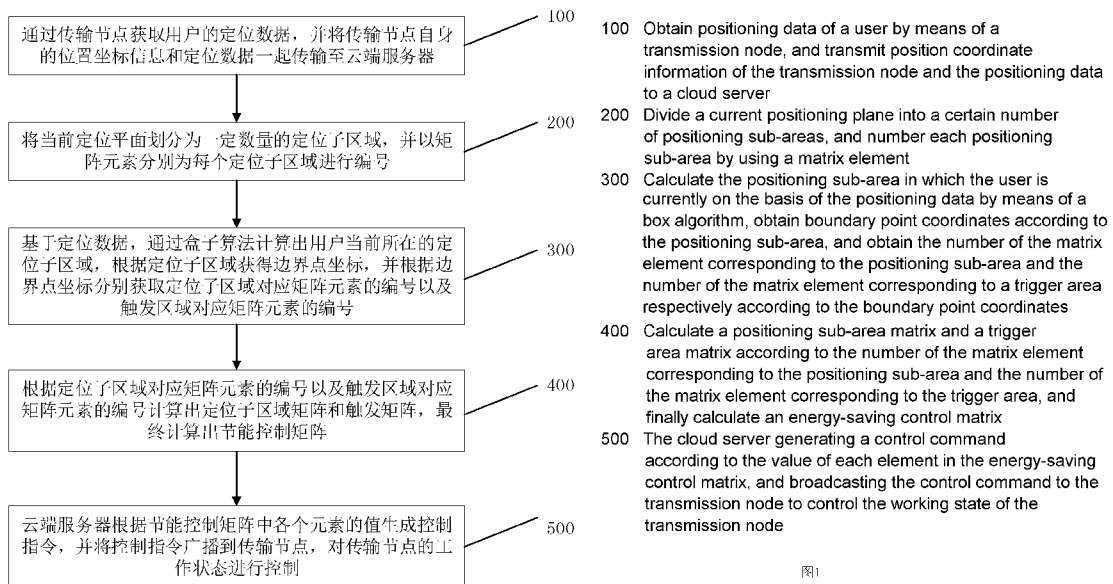


图1

(57) Abstract: The present application relates to an indoor positioning control method, a system and an electronic device. The method comprises: step a: obtaining positioning data of a user by means of a transmission node; step b: a cloud server calculating the positioning sub-area in which the user is currently located on the basis of the positioning data by means of a box algorithm, calculating a positioning sub-area matrix and a trigger area matrix according to boundary point coordinates of the positioning sub-area, and obtaining an energy-saving control matrix according to the positioning sub-area matrix and the trigger area matrix; and step c: generating a control command according to the energy-saving control matrix, and broadcasting the control command to the transmission node to control the working state of the transmission node. In the present application, positioning data is obtained by means of the transmission node,

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))。

and the cloud server performs positioning calculation according to the positioning data, and controls the working states of transmission nodes in different positioning sub-areas according to positioning calculation results such that the positioning system saves energy and reduces consumption.

(57) 摘要: 本申请涉及一种室内定位控制方法、系统及电子设备。所述方法包括: 步骤a: 通过传输节点获取用户的定位数据; 步骤b: 云端服务器基于所述定位数据, 通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域, 并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵, 根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵; 步骤c: 根据所述节能控制矩阵生成控制指令, 并将所述控制指令广播到传输节点, 对所述传输节点的工作状态进行控制。本申请通过传输节点获取定位数据, 云端服务器根据定位数据进行定位计算, 并根据定位计算结果控制不同定位子区域内传输节点的工作状态, 实现定位系统节能降耗。

一种室内定位控制方法、系统及电子设备

技术领域

本申请属于室内定位技术领域，特别涉及一种室内定位控制方法、系统及电子设备。

背景技术

现如今，室内定位已经成为当下一大研究热点。GPS 是目前最成熟的定位技术，但是其信号无法透过建筑物进行精准定位的局限性日渐凸显，它在室内定位导航的效果并不理想。利用无线技术实现定位已成为定位研究领域的发展趋势。对于不同的场景、定位成本、定位精度等条件发展提出了多种定位技术。

目前较为常用的室内定位技术包括：

1：基于范围检测的方法（call-ID）；用户蓝牙进入到蓝牙接入点信号覆盖范围，用户连接接入点，接入点将用户的信息传输到服务器，服务器将接入点的位置范围通过接入点提供给用户实现定位。用户端只能得到其接入点蓝牙所覆盖范围的位置，只能达到房间级别的定位，并未有得到精确定位。

2：基于连接标签蓝牙获取其RSSI（Received Signal Strength Indication）值的定位方法；用户蓝牙搜索并接入定位的标签蓝牙，获取标签蓝牙的位置信息和RSSI值。通过RSSI值计算出用户所在蓝牙覆盖的范围的具体范围，定位精度虽然比房间级有所提高，但是仍然还是一个较大的位置范围，而且与标签蓝牙建立连接的时间过长，影响了定位体验效果。

3：基于查询广播蓝牙RSSI值的定位方法；用户通过具备蓝牙功能的设备搜索并获取附近最少三个不断广播自身信息的标签蓝牙的位置信息和RSSI值，根据RSSI值计算出用户所在室内的坐标，最终确定位置。该方法虽能够精确定

位,但是定位环境需要布置大量的标签蓝牙,而其不断的广播信息造成室内定位信号的相互干扰,使得用户获取的RSSI值不稳定,信标蓝牙一直处于工作状态无法进行云端控制,能耗和损耗过大,影响了系统的稳定,并增加了系统维护的负担。

4: Wi-Fi定位技术: 由于Wi-Fi网络的普及,现应用广泛。Wi-Fi定位基于现有WLAN网络,采用获取RSSI值定位方式。Wi-Fi定位可以达到米级定位(1~10米)。设备在开启Wi-Fi的情况下,可以扫描获得周围AP的信号和ID,用户将这些信息发送到服务器,由服务器将用户位置计算出来并反馈给用户。然而AP的耗能较高,必须布置在能接入电源的位置,而其架设成本也相对较高,这些问题制约了其定位的使用和发展。

基于现有室内定位技术存在的技术问题,有必要提供一种新的室内定位方法,以减少定位信号的干扰,降低定位装置的耗能,并能够满足自身定位和搜索追踪目标的定位需求。

发明内容

本申请提供了一种室内定位控制方法、系统及电子设备,旨在至少在在一定程度上解决现有技术中的上述技术问题之一。

为了解决上述问题,本申请提供了如下技术方案:

一种室内定位控制方法,包括以下步骤:

步骤a: 通过传输节点获取用户的定位数据;

步骤b: 云端服务器基于所述定位数据,通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域,并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵,根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制

矩阵；

步骤c：根据所述节能控制矩阵生成控制指令，并将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制。

本申请实施例采取的技术方案还包括：在所述步骤a中，所述传输节点包括蓝牙功能模块、WiFi功能模块、微处理模块、存储模块和电源模块，所述蓝牙功能模块用于获取用户的定位数据，所述WiFi功能模块用于定位数据的转发以及和云端服务器通信，所述微处理模块用于定位数据的处理、发送，并执行对蓝牙功能模块和WiFi功能模块的节能控制，所述存储模块用于存储传输节点的位置坐标信息，所述电源模块用于向传输节点供电；所述传输节点的工作状态包括工作模式、等待模式和间歇休眠模式。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述步骤a还包括：根据当前定位平面的尺寸，均匀将当前定位平面划分为 $n*m$ 个定位子区域，每个定位子区域以矩阵元素 $a_{i,j}$ 进行编号；并将每个定位子区域均匀划分为长宽分别为 c, d 的 $p*k$ 个触发区域，每个触发区域以矩阵元素 $b_{t,r}$ 进行编号；其中，所述定位子区域的触发区域包括独立触发区域、相邻触发区域和公共触发区域。

本申请实施例采取的技术方案还包括：在所述步骤b中，所述云端服务器基于定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，得到节能控制矩阵具体包括：

步骤b1：根据所述边界点坐标分别获取定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号；其中，对边界点A的坐标进行缩小运算， $X_A/a, Y_A/b$ 向下取整得到定位子区域矩阵元素的编号 x_A, y_A ，元素 a_{x_A, y_A} 代表的定位子区域为边界点A所在位置：

$$\begin{cases} x_A = \lfloor \frac{X_A}{a} \rfloor \\ y_A = \lfloor \frac{Y_A}{b} \rfloor \end{cases} \Rightarrow a_{x_A, y_A} \quad ;$$

对边界点A所在位置进行两次缩小运算得到触发区域对应矩阵元素的编号, X_A, Y_A 分别对a,b取模, 得到在定位子区域中的相对坐标 (x_1, y_1) , 对 x_1/c , y_1/d 向下取整得到触发区域矩阵元素下标 x_a, y_b , 元素 b_{x_a, y_a} 代表的触发区域即为边界点A在定位子区域的具体范围:

$$\begin{cases} x_1 = X_A \% a \\ y_1 = Y_A \% b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_a = \lfloor \frac{x_1}{c} \rfloor \\ y_b = \lfloor \frac{y_1}{d} \rfloor \end{cases} \Rightarrow b_{x_a, y_a} \quad ;$$

步骤b2: 云端服务器根据边界点坐标计算出的定位子区域编号对定位子区域元素进行赋值, 根据赋值构建边界点A的定位子区域矩阵 s_A ;

步骤b3: 根据边界点坐标计算出的触发区域编号对触发区域元素进行赋值, 构建边界点的触发区域矩阵 s'_A ;

步骤b4: 所述定位子区域矩阵与触发区域矩阵之和构成边界点A的控制矩阵, 四个边界点的控制矩阵之和构成节能控制矩阵 S ;

$$S = \sum(s + s') \quad .$$

本申请实施例采取的技术方案还包括: 在所述步骤c中, 所述根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令, 并将所述控制指令广播到传输节点, 对所述传输节点的工作状态进行控制具体为: 赋值为0的元素表示该元素所代表的定位子区域没有用户靠近, 区域内的传输节点进入间歇休眠模式; 赋值大于0小于5的元素表示用户靠近该定位子区域, 区域内的传输节点进入等待模式; 赋值大于等于5的元素表示用户在该定位子区域或者用户将会到达该区域, 区域内的传输节点进入工作模式, 赋值为8的元素表示边界点位于该定位子区域内, 该定位子区域内的传输节点处于工作模式。

本申请实施例采取的另一技术方案为：一种室内定位控制系统，包括：

传输节点：用于获取用户的定位数据；

云端服务器：用于基于所述定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵；并根据所述节能控制矩阵生成控制指令，将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述传输节点包括蓝牙功能模块、WiFi 功能模块、微处理模块、存储模块和电源模块，所述蓝牙功能模块用于获取用户的定位数据，所述 WiFi 功能模块用于定位数据的转发以及和云端服务器通信，所述微处理模块用于定位数据的处理、发送，并执行对蓝牙功能模块和 WiFi 功能模块的节能控制，所述存储模块用于存储传输节点的位置坐标信息，所述电源模块用于向传输节点供电；所述传输节点的工作状态包括工作模式、等待模式和间歇休眠模式。

本申请实施例采取的技术方案还包括区域划分模块：用于根据当前定位平面的尺寸，均匀将当前定位平面划分为 $n*m$ 个定位子区域，每个定位子区域以矩阵元素 $a_{i,j}$ 进行编号；并将每个定位子区域均匀划分为长宽分别为 c, d 的 $p*k$ 个触发区域，每个触发区域以矩阵元素 $b_{t,r}$ 进行编号；其中，所述定位子区域的触发区域包括独立触发区域、相邻触发区域和公共触发区域。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述云端服务器具体包括：

定位区域计算模块：用于基于定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，根据定位子区域获得边界点坐标，并根据边界点坐标分别获取定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号；其中，

对边界点A的坐标进行缩小运算, X_A/a , Y_A/b 向下取整得到定位子区域矩阵元素的编号 x_A , y_A , 元素 a_{x_A, y_A} 代表的定位子区域为边界点A所在位置:

$$\begin{cases} x_A = \left\lfloor \frac{X_A}{a} \right\rfloor \\ y_A = \left\lfloor \frac{Y_A}{b} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow a_{x_A, y_A} \quad ;$$

对边界点A所在位置进行两次缩小运算得到触发区域对应矩阵元素的编号, X_A , Y_A 分别对 a, b 取模, 得到在定位子区域中的相对坐标 (x_1, y_1) , 对 x_1/c , y_1/d 向下取整得到触发区域矩阵元素下标 x_a , y_b , 元素 b_{x_a, y_b} 代表的触发区域即为边界点A在定位子区域的具体范围:

$$\begin{cases} x_1 = X_A \% a \\ y_1 = Y_A \% b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_a = \left\lfloor \frac{x_1}{c} \right\rfloor \\ y_b = \left\lfloor \frac{y_1}{d} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow b_{x_a, y_b} \quad ;$$

控制矩阵计算模块: 用于根据边界点坐标计算出的定位子区域编号对定位子区域元素进行赋值, 根据赋值构建边界点A的定位子区域矩阵 s_A ; 根据边界点坐标计算出的触发区域编号对触发区域元素进行赋值, 构建边界点的触发区域矩阵 s'_A ; 所述定位子区域矩阵与触发区域矩阵之和构成边界点A的控制矩阵, 四个边界点的控制矩阵之和构成节能控制矩阵 S ;

$$S = \sum(s + s')$$

本申请实施例采取的技术方案还包括: 所述云端服务器根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令, 并将所述控制指令广播到传输节点, 对所述传输节点的工作状态进行控制具体为: 赋值为 0 的元素表示该元素所代表的定位子区域没有用户靠近, 区域内的传输节点进入间歇休眠模式; 赋值大于 0 小于 5 的元素表示用户靠近该定位子区域, 区域内的传输节点进入等待模式; 赋值大于等于 5 的元素表示用户在该定位子区域或者用户将会到达该区域, 区域内的传输节点进入工作模式, 赋值为 8 的元素表示边界点位于该定位子区域内,

该定位子区域内的传输节点处于工作模式。

本申请实施例采取的又一技术方案为：一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行上述的室内定位控制方法的以下操作：

步骤 a：通过传输节点获取用户的定位数据；

步骤 b：云端服务器基于所述定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵；

步骤 c：根据所述节能控制矩阵生成控制指令，并将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制。

相对于现有技术，本申请实施例产生的有益效果在于：本申请实施例的室内定位控制方法、系统及电子设备通过传输节点获取定位数据，云端服务器根据定位数据进行定位计算，并根据定位计算结果控制不同定位子区域内传输节点的工作状态，实现定位系统节能降耗。同时，本申请在保证定位精度的前提下，可以减少定位信号的干扰，降低定位装置的耗能，能够满足自身定位和搜索追踪目标的定位需求。

附图说明

图 1 是本申请实施例的室内定位控制方法的流程图；

图 2 是本申请实施例的定位子区域划分示意图；

图3是本申请实施例的定位子区域结构示意图；

图4为盒子算法示意图；

图5是本申请实施例的室内定位控制系统的结构示意图；

图6为仿真结果示意图；

图7是本申请实施例提供的室内定位控制方法的硬件设备结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

请参阅图1，是本申请实施例的室内定位控制方法的流程图。本申请实施例的室内定位控制方法包括以下步骤：

步骤100：通过传输节点获取用户的定位数据，并将传输节点自身的位置坐标信息和定位数据一起传输至云端服务器；

步骤100中，本申请实施例的传输节点包括基于2.4G和BLE4.0低功耗蓝牙功能模块、基于2.4G或5.8G低功耗WiFi功能模块、微处理模块、存储模块和电源模块。其中，蓝牙功能模块用于获取用户的定位数据，例如用户蓝牙信号的地址、数据包类型、信道号以及用户发送信号功率强度RSSI（Received Signal Strength Indication）值等数据。WiFi功能模块支持802.11b/g/n协议标准，主要用于定位数据的转发以及和云端服务器通信。传输节点通过微处理模块处理并发送定位数据以及执行对蓝牙功能模块和WiFi功能模块的节能控制。其中，微处理模块的数据处理包括对定位数据进行筛选、整合及保存等。传输节点由电

源模块独立供电，无需外接电源。同时，传输节点在定位系统中保存有固定的位置坐标信息，位置坐标信息由实际布置环境确定。在定位过程中，将获取的定位数据和传输节点自身的位置坐标信息一起发送给云端服务器，便于云端服务器进行定位计算。

具体的，本申请实施例中的传输节点包括工作模式、等待模式和间歇休眠模式三种工作状态，云端服务器通过控制传输节点的工作状态实现定位系统的节能。具体工作状态如下：

(1) 工作模式：传输节点进行高频搜索用户的定位数据，再将定位数据发送到云端服务器；其中，搜索频率可根据具体使用环境通过云端服务器设置。

(2) 等待模式：传输节点的蓝牙功能模块进入休眠状态，WiFi功能模块切换到低功耗模式，并监听云端服务器的控制指令，此时传输节点的能耗将会降低。

(3) 间歇休眠模式：传输节点在此模式时进行周期性的休眠和唤醒，周期可根据定位需求进行调整。休眠时传输节点的蓝牙功能模块和WiFi功能模块进入深度休眠状态，传输节点几乎不耗能。唤醒时，传输节点的WiFi功能模块打开，监听云端服务器的控制指令。

步骤200：将当前定位平面划分为一定数量的定位子区域，并以矩阵元素分别为每个定位子区域进行编号；

步骤200中，划分定位子区域主要是为了缩小定位范围和管理各个区域内传输节点的工作状态。定位子区域划分方式为：根据定位平面的尺寸，均匀将定位平面划分为长宽分别为a、b的多个定位子区域，如图2所示，将定位平面划分为 $n*m$ 个定位子区域，每个定位子区域以矩阵元素 $a_{i,j}$ 进行编号，云端服务器通过查询编号就可以确定各个定位子区域的位置。

具体的, 定位子区域包括独立触发区域、相邻触发区域和公共触发区域三种触发区域类型。各个触发区域可以触发周围定位子区域的传输节点以开启扩大定位平面的定位面积, 避免因用户跨区域造成的定位精度降低。具体如图3所示, 将定位子区域均匀划分为长宽分别为 c , d 的 $p \times k$ 个触发区域, 每个触发区域以矩阵元素 $b_{t,r}$ 进行编号。其中, 中间无底纹部分为独立触发区域, 用户被定位到位于独立触发区域时, 表示用户暂时在该定位子区域活动, 因此该定位子区域内的传输节点处于工作模式, 该定位子区域周围的定位子区域内的传输节点处于等待模式, 等待云端服务器的控制指令, 其他传输节点则处于间歇休眠模式。四周横线底纹部分为相邻触发区域, 用户被定位到位于相邻触发区域时表示用户将要跨越到相邻的定位子区域, 云端服务器将会提前控制相邻定位子区域中处于等待模式的传输节点进入工作模式, 扩大定位区域保证定位精度。而四周端部的网格底纹部分为公共触发区域, 用户被定位到位于公共触发区域时无法判断用户要跨越的区域, 云端服务器将会提前控制相邻的三个定位子区域中处于等待模式的传输节点进入工作模式, 扩大定位区域。

步骤300: 基于定位数据, 通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域, 根据定位子区域获得边界点坐标, 并根据边界点坐标分别获取定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号;

步骤300中, 盒子算法具体为: 云端服务器将传输节点获得的定位数据转换为测距信息, 依据智能信标到用户的测距信息, 通过盒子算法构建盒子。盒子内切圆为以智能信标为中心, 测距信息转换的距离为半径的圆。具体如图4所示, 为盒子算法示意图。三个以上盒子可以确定定位子区域如图中所示的区域阴影部分。定位子区域中心即为用户的定位点。定位子区域各边长的中点 $A(X_A, Y_A)$, $B(X_B, Y_B)$, $C(X_C, Y_C)$, $D(X_D, Y_D)$ 代表定位子区域的定位

边界,用于判断与当前定位子区域有交集的定位子区域,作为云端服务器控制各个定位子区域内传输节点工作状态的依据。

对边界点坐标进行缩小运算可以得到定位子区域对应矩阵元素的编号。如式(1),对边界点A的坐标进行缩小运算, X_A/a , Y_A/b 向下取整,可得到定位子区域矩阵元素的编号 x_A , y_A ,元素 a_{x_A,y_A} 代表的定位子区域就是定位边界点A所在位置:

$$\begin{cases} x_A = \lfloor \frac{X_A}{a} \rfloor \\ y_A = \lfloor \frac{Y_A}{b} \rfloor \end{cases} \Rightarrow a_{x_A,y_A} \quad (1);$$

对边界点所在位置进行两次缩小运算可以得到触发区域对应矩阵元素的编号。如式(2),对边界点A的坐标进行缩小运算, X_A , Y_A 分别对a,b取模,可以得到在定位子区域中的相对坐标 (x_1, y_1) ,对 x_1/c , y_1/d 向下取整,可得到触发区域矩阵元素下标 x_a, y_b ,元素 b_{x_a,y_a} 代表的触发区域就是边界点A在定位子区域的具体范围;

$$\begin{cases} x_1 = X_A \% a \\ y_1 = Y_A \% b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_a = \lfloor \frac{x_1}{c} \rfloor \\ y_b = \lfloor \frac{y_1}{d} \rfloor \end{cases} \Rightarrow b_{x_a,y_a} \quad (2);$$

云端服务器根据元素 a_{x_A,y_A} 、 b_{x_a,y_a} 计算出控制矩阵对定位子区域内的传输节点进行节能控制。

步骤400: 根据定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵,最终计算出节能控制矩阵;

步骤400中,云端服务器根据边界点坐标计算出的定位子区域编号对定位子区域元素进行赋值。以A点为例,云端服务器对 a_{x_A,y_A} 处和该定位子区域周围的元素赋值为1,其他定位子区域赋值为0,根据赋值构建区域边界点的定位子区域矩阵 s_A 。如式(3)为边界点位于定位子区域 $a_{3,2}$ 处的定位子区域矩阵如

图2所示的彩色区域, 矩阵中的元素 $a_{2,1}$, $a_{2,2}$, $a_{2,3}$, $a_{3,1}$, $a_{3,2}$, $a_{3,3}$, $a_{4,1}$, $a_{4,2}$, $a_{4,3}$ 赋值为1, 其他元素赋值为0。

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (3);$$

服务器根据边界点坐标计算出的触发区域元素 b_{x_a, y_a} 编号对触发区域元素进行赋值构建边界点的触发区域矩阵 S'_A 。具体的, 赋值规则有9种, 如下:

1) 当 $\begin{cases} 1 < x_a < t \\ 1 < y_a < r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于独立触发区域, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

2) 当 $\begin{cases} 1 < x_a < t \\ y_a = 1 \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域左侧的相邻触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和左侧的元素 a_{x_A, y_A-1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。如果左侧没有元素, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

3) 当 $\begin{cases} 1 < x_a < t \\ y_a = r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域右侧的相邻触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和右侧的元素 a_{x_A, y_A+1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。如果左侧没有元素, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

4) 当 $\begin{cases} x_a = 1 \\ 1 < y_a < r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域上侧的相邻触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧的元素 a_{x_A-1, y_A} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。如果上侧没有元素, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

5) 当 $\begin{cases} x_a = t \\ 1 < y_a < r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域下侧的相邻触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧的元素 a_{x_A+1, y_A} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。如果下侧没有元素, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

6) 当 $\begin{cases} x_a = 1 \\ y_a = 1 \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域左上侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧元素 a_{x_A-1, y_A} , 左上侧元素 a_{x_A-1, y_A-1} 和左侧元素 a_{x_A, y_A-1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

7) 当 $\begin{cases} x_a = 1 \\ y_a = r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域右上侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧元素 a_{x_A-1, y_A} , 右上侧元素 a_{x_A-1, y_A+1} 和右侧元素 a_{x_A, y_A+1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

8) 当 $\begin{cases} x_a = t \\ y_a = 1 \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域左下侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和下侧元素 a_{x_A+1, y_A} , 左下侧元素 a_{x_A+1, y_A-1} 和左侧元素 a_{x_A, y_A-1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

9) 当 $\begin{cases} x_a = t \\ y_a = r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域右下侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和下侧元素 a_{x_A+1, y_A} , 右下侧元素 a_{x_A+1, y_A+1} 和右侧元素 a_{x_A, y_A+1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

定位子区域边界点的定位子区域矩阵与触发区域矩阵之和构成该边界点的控制矩阵, 四个边界点的控制矩阵之和构成系统的节能控制矩阵 S 如式 (4);

$$S = \sum(s + s') \quad (4);$$

步骤500: 云端服务器根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令, 并将控制指令广播到传输节点, 对传输节点的工作状态进行控制;

步骤500中，云端服务器根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令具体为：赋值为0的元素表示该元素所代表的定位子区域没有用户靠近，区域内的传输节点进入间歇休眠模式；赋值大于0小于5的元素表示用户靠近该定位子区域，区域内的传输节点进入等待模式；赋值大于等于5的元素表示用户在该定位子区域或者用户将会到达该区域，区域内的传输节点进入工作模式，其中，赋值为8的元素表示定位区域边界点位于该定位子区域内。

云端服务器以行元素构建控制指令，将控制指令广播到传输节点，传输节点根据自身所在的定位子区域的矩阵元素编号提取出对应的赋值数值，根据赋值数值进行工作状态的转换。即：当传输节点提取到的数值大于等于5时，对应的定位子区域内的传输节点执行工作模式；当传输节点提取到的数值大于0小于5时，对应的定位子区域内的传输节点执行等待模式；当传输节点提取到的数值为0时，对应定位子区域内的传输节点执行间歇休眠模式。

请参阅图5，是本申请实施例的室内定位控制系统的结构示意图。本申请实施例的室内定位控制系统包括传输节点和云端服务器。传输节点用于获取用户的定位数据，并将传输节点自身的位置坐标信息和定位数据一起传输至云端服务器；云端服务器用于根据传输节点自身的位置坐标信息和定位数据进行定位计算，并根据定位计算结果控制传输节点的工作状态。

具体的，本申请实施例的传输节点包括基于2.4G和BLE4.0低功耗蓝牙功能模块、基于2.4G或5.8G低功耗WiFi功能模块、微处理模块、存储模块和电源模块。其中，蓝牙功能模块用于获取用户的定位数据，例如用户蓝牙信号的地址、数据包类型、信道号以及用户发送信号功率强度RSSI（Received Signal Strength Indication）值等数据。WiFi功能模块支持802.11b/g/n协议标准，主要用于定位数据的转发以及和云端服务器通信。微处理模块用于处理并发送定位数据以及

执行对蓝牙功能模块和WiFi功能模块的节能控制。其中，微处理模块的数据处理包括对定位数据进行筛选、整合及保存等。电源模块用于为传输节点独立供电，无需外接电源。本申请实施例中，传输节点在定位系统中保存有固定的位置坐标信息，位置坐标信息由实际布置环境确定。在定位过程中，将获取的定位数据和传输节点自身的位置坐标信息一起发送给云端服务器，便于云端服务器进行定位计算。

本申请实施例中的传输节点包括工作模式、等待模式和间歇休眠模式三种工作状态，云端服务器通过控制传输节点的工作状态实现定位系统的节能。具体工作状态如下：

(1) 工作模式：传输节点进行高频搜索用户的定位数据，再将定位数据发送到云端服务器；其中，搜索频率可根据具体使用环境通过云端服务器设置。

(2) 等待模式：传输节点的蓝牙功能模块进入休眠状态，WiFi功能模块切换到低功耗模式，并监听云端服务器的控制指令，此时传输节点的能耗将会降低。

(3) 间歇休眠模式：传输节点在此模式时进行周期性的休眠和唤醒，周期可根据定位需求进行调整。休眠时传输节点的蓝牙功能模块和WiFi功能模块进入深度休眠状态，传输节点几乎不耗能。唤醒时，传输节点的WiFi功能模块打开，监听云端服务器的控制指令。

本申请实施例的室内定位控制系统还包括：

区域划分模块：用于将当前定位平面划分为一定数量的定位子区域，并以矩阵元素分别为每个定位子区域进行编号；其中，划分定位子区域主要是为了缩小定位范围和管理各个区域内传输节点的工作状态。定位子区域划分方式为：根据定位平面的尺寸，均匀将定位平面划分为长宽分别为a、b的多个定位

子区域,如图2所示,将定位平面划分为 $n*m$ 个定位子区域,每个定位子区域以矩阵元素 $a_{i,j}$ 进行编号,云端服务器通过查询编号就可以确定各个定位子区域的位置。

具体的,定位子区域包括独立触发区域、相邻触发区域和公共触发区域三种触发区域类型。各个触发区域可以触发周围定位子区域的传输节点以开启扩大定位平面的定位面积,避免因用户跨区域造成的定位精度降低。具体如图3所示,将定位子区域均匀划分为长宽分别为 c, d 的 $p*k$ 个触发区域,每个触发区域以矩阵元素 $b_{t,r}$ 进行编号。其中,中间无底纹部分为独立触发区域,用户被定位到位于独立触发区域时,表示用户暂时在该定位子区域活动,因此该定位子区域内的传输节点处于工作模式,该定位子区域周围的定位子区域内的传输节点处于等待模式,等待云端服务器的控制指令,其他传输节点则处于间歇休眠模式。四周横线底纹部分为相邻触发区域,用户被定位到位于相邻触发区域时表示用户将要跨越到相邻的定位子区域,云端服务器将会提前控制相邻定位子区域中处于等待模式的传输节点进入工作模式,扩大定位区域保证定位精度。而四周端部的网格底纹部分为公共触发区域,用户被定位到位于公共触发区域时无法判断用户要跨越的区域,云端服务器将会提前控制相邻的三个定位子区域中处于等待模式的传输节点进入工作模式,扩大定位区域。

本申请实施例中,云端服务器具体包括:

定位区域计算模块:用于基于定位数据,通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域,根据定位子区域获得边界点坐标,并根据边界点坐标分别获取定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号;其中,盒子算法具体为:云端服务器将传输节点获得的定位数据转换为测距信息,依据智能信标到用户的测距信息,通过盒子算法构建盒子。盒子内切圆为以智能

信标为中心，测距信息转换的距离为半径的圆。具体如图4所示，为盒子算法示意图。三个以上盒子可以确定定位子区域如图中所示的区域阴影部分。定位子区域中心即为用户的定位点。定位子区域各边长的中点A (X_A, Y_A), B (X_B, Y_B), C (X_C, Y_C), D (X_D, Y_D) 代表定位子区域的定位边界，用于判断与当前定位子区域有交集的定位子区域，作为云端服务器控制各个定位子区域内传输节点工作状态的依据。

对边界点坐标进行缩小运算可以得到定位子区域对应矩阵元素的编号。如式 (1)，对边界点A的坐标进行缩小运算， $X_A/a, Y_A/b$ 向下取整,可得到定位子区域矩阵元素的编号 x_A, y_A ，元素 a_{x_A, y_A} 代表的定位子区域就是定位边界点A所在位置：

$$\begin{cases} x_A = \left\lfloor \frac{X_A}{a} \right\rfloor \\ y_A = \left\lfloor \frac{Y_A}{b} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow a_{x_A, y_A} \quad (1);$$

对边界点所在位置进行两次缩小运算可以得到触发区域对应矩阵元素的编号。如式 (2)，对边界点A的坐标进行缩小运算， X_A, Y_A 分别对a,b取模，可以得到在定位子区域中的相对坐标 (x_1, y_1)，对 $x_1/c, y_1/d$ 向下取整,可得到触发区域矩阵元素下标 x_a, y_b ，元素 b_{x_a, y_b} 代表的触发区域就是边界点A在定位子区域的具体范围；

$$\begin{cases} x_1 = X_A \% a \\ y_1 = Y_A \% b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_a = \left\lfloor \frac{x_1}{c} \right\rfloor \\ y_b = \left\lfloor \frac{y_1}{d} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow b_{x_a, y_b} \quad (2);$$

云端服务器根据元素 $a_{x_A, y_A}, b_{x_a, y_b}$ 计算出控制矩阵对定位子区域内的传输节点进行节能控制。

控制矩阵计算模块：用于根据定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，最终计算出节

能控制矩阵；其中，云端服务器根据边界点坐标计算出的定位子区域编号对定位子区域元素进行赋值。以A点为例，云端服务器对 a_{x_A, y_A} 处和该定位子区域周围的元素赋值为1，其他定位子区域赋值为0，根据赋值构建区域边界点的定位子区域矩阵 s_A 。如式(3)为边界点位于定位子区域 $a_{3,2}$ 处的定位子区域矩阵如图2所示的彩色区域，矩阵中的元素 $a_{2,1}$, $a_{2,2}$, $a_{2,3}$, $a_{3,1}$, $a_{3,2}$, $a_{3,3}$, $a_{4,1}$, $a_{4,2}$, $a_{4,3}$ 赋值为1，其他元素赋值为0。

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (3);$$

云端服务器根据边界点坐标计算出的触发区域元素 b_{x_a, y_a} 编号对触发区域元素进行赋值构建边界点的触发区域矩阵 s_A' 。具体的，赋值规则有9种，如下：

1) 当 $\begin{cases} 1 < x_a < t \\ 1 < y_a < r \end{cases}$ 时，定位子区域边界点位于独立触发区域，则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1，其他元素赋值为0。

2) 当 $\begin{cases} 1 < x_a < t \\ y_a = 1 \end{cases}$ 时，定位子区域边界点位于定位子区域左侧的相邻触发区域中，则元素 a_{x_A, y_A} 和左侧的元素 a_{x_A, y_A-1} 被赋值为1，其他元素赋值为0。如果左侧没有元素，则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1，其他元素赋值为0。

3) 当 $\begin{cases} 1 < x_a < t \\ y_a = r \end{cases}$ 时，定位子区域边界点位于定位子区域右侧的相邻触发区域中，则元素 a_{x_A, y_A} 和右侧的元素 a_{x_A, y_A+1} 被赋值为1，其他元素赋值为0。如果左侧没有元素，则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1，其他元素赋值为0。

4) 当 $\begin{cases} x_a = 1 \\ 1 < y_a < r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域上侧的相邻触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧的元素 a_{x_A-1, y_A} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。如果上侧没有元素, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

5) 当 $\begin{cases} x_a = t \\ 1 < y_a < r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域下侧的相邻触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和下侧的元素 a_{x_A+1, y_A} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。如果下侧没有元素, 则只有元素 a_{x_A, y_A} 赋值为1, 其他元素赋值为0。

6) 当 $\begin{cases} x_a = 1 \\ y_a = 1 \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域左上侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧元素 a_{x_A-1, y_A} , 左上侧元素 a_{x_A-1, y_A-1} 和左侧元素 a_{x_A, y_A-1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

7) 当 $\begin{cases} x_a = 1 \\ y_a = r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域右上侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和上侧元素 a_{x_A-1, y_A} , 右上侧元素 a_{x_A-1, y_A+1} 和右侧元素 a_{x_A, y_A+1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

8) 当 $\begin{cases} x_a = t \\ y_a = 1 \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域左下侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和下侧元素 a_{x_A+1, y_A} , 左下侧元素 a_{x_A+1, y_A-1} 和左侧元素 a_{x_A, y_A-1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

9) 当 $\begin{cases} x_a = t \\ y_a = r \end{cases}$ 时, 定位子区域边界点位于定位子区域右下侧的公共触发区域中, 则元素 a_{x_A, y_A} 和下侧元素 a_{x_A+1, y_A} , 右下侧元素 a_{x_A+1, y_A+1} 和右侧元素 a_{x_A, y_A+1} 被赋值为1, 其他元素赋值为0。

定位子区域边界点的定位子区域矩阵与触发区域矩阵之和构成该边界点的控制矩阵, 四个边界点的控制矩阵之和构成系统的节能控制矩阵 S 如式 (4);

$$S = \sum(s + s') \quad (4);$$

控制模块：用于根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令，并将控制指令广播到传输节点，对传输节点的工作状态进行控制；其中，根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令具体为：赋值为0的元素表示该元素所代表的定位子区域没有用户靠近，区域内的传输节点进入间歇休眠模式；赋值大于0小于5的元素表示用户靠近该定位子区域，区域内的传输节点进入等待模式；赋值大于等于5的元素表示用户在该定位子区域或者用户将会到达该区域，区域内的传输节点进入工作模式，其中，赋值为8的元素表示定位区域边界点位于该定位子区域内。

本申请实施例中，云端服务器以行元素构建控制指令，将控制指令广播到传输节点，传输节点根据自身所在的定位子区域的矩阵元素编号提取出对应的赋值数值，根据赋值数值进行工作状态的转换。即：当传输节点提取到的数值大于等于5时，对应的定位子区域内的传输节点执行工作模式；当传输节点提取到的数值大于0小于5时，对应的定位子区域内的传输节点执行等待模式；当传输节点提取到的数值为0时，对应定位子区域内的传输节点执行间歇休眠模式。

经过实验验证系统仿真，证明了本申请的可靠有效性。具体如图6所示，为仿真结果示意图。仿真过程如下：将 $60 \times 60 m^2$ 的定位平面划分为 6×6 个长宽都为10 m的定位子区域，定位子区域中有 5×5 个长宽为2 m的触发区域，假设经过盒子算法获得定位区域边界点的坐标为A (24, 17)、B (23, 17), C (23.5,16.5), D (23.5,18.5)。经过区域匹配计算可得到图6中的阴影区域，其中四个边界点都在元素 $a_{3,2}$ 所代表的定位子区域，因此边界点的定位子区域矩阵相同为s，如式 (5)：

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (5);$$

对边界点求触发区域位置, 分别求得 $b_{2,4}$, $b_{2,4}$, $b_{2,3}$, $b_{2,5}$, 根据赋值规则给元素赋值。A、B、C三点都在独立触发区域, 触发区域矩阵相同为 s' , 如式 (6)

$$s = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (6);$$

D点位于定位子区域右侧的相邻触发区域, 触发区域矩阵为 s'_d 如式 (7):

$$s'_d = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (7);$$

所有边界点的定位子区域矩阵和触发区域矩阵之和为控制矩阵 S , 如式 (8):

$$S = s * 4 + s' * 3 + s'_d = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 8 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (8);$$

根据控制矩阵, 可得到控制指令字符串[000000 444000 485000 444000 000000 000000]。元素 $a_{3,2}$ 和 $a_{3,3}$ 对应的定位子区域如图6中 $a_{3,2}$ 和 $a_{3,3}$ 区域的传输节点执行工作模式, 元素 $a_{2,1}$, $a_{2,2}$, $a_{2,3}$, $a_{3,1}$, $a_{4,1}$, $a_{4,2}$, $a_{4,3}$ 对应的定位子

区域的传输节点执行等待模式，其他传输节点执行间歇休眠模式。仿真结果证明本申请的定位精度也可以达到需求目标，证明其可行性。

图7是本申请实施例提供的室内定位控制方法的硬件设备结构示意图。如图7所示，该设备包括一个或多个处理器以及存储器。以一个处理器为例，该设备还可以包括：输入系统和输出系统。

处理器、存储器、输入系统和输出系统可以通过总线或者其他方式连接，图7中以通过总线连接为例。

存储器作为一种非暂态计算机可读存储介质，可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块。处理器通过运行存储在存储器中的非暂态软件程序、指令以及模块，从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例的处理方法。

存储器可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储数据等。此外，存储器可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非暂态存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中，存储器可选包括相对于处理器远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至处理系统。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入系统可接收输入的数字或字符信息，以及产生信号输入。输出系统可包括显示屏等显示设备。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时，执行上述任一方法实施例的以下操作：

步骤 a：通过传输节点获取用户的定位数据；

步骤 b: 云端服务器基于所述定位数据, 通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域, 并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵, 根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵;

步骤 c: 根据所述节能控制矩阵生成控制指令, 并将所述控制指令广播到传输节点, 对所述传输节点的工作状态进行控制。

上述产品可执行本申请实施例所提供的方法, 具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节, 可参见本申请实施例提供的方法。

本申请实施例提供了一种非暂态(非易失性)计算机存储介质, 所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令, 该计算机可执行指令可执行以下操作:

步骤 a: 通过传输节点获取用户的定位数据;

步骤 b: 云端服务器基于所述定位数据, 通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域, 并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵, 根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵;

步骤 c: 根据所述节能控制矩阵生成控制指令, 并将所述控制指令广播到传输节点, 对所述传输节点的工作状态进行控制。

本申请实施例提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序, 所述计算机程序包括程序指令, 当所述程序指令被计算机执行时, 使所述计算机执行以下操作:

步骤 a: 通过传输节点获取用户的定位数据;

步骤 b: 云端服务器基于所述定位数据, 通过盒子算法计算出用户当前所

在的定位子区域,并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵,根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵;

步骤 c: 根据所述节能控制矩阵生成控制指令,并将所述控制指令广播到传输节点,对所述传输节点的工作状态进行控制。

本申请实施例的室内定位控制方法、系统及电子设备通过传输节点获取定位数据,云端服务器根据定位数据进行定位计算,并根据定位计算结果控制不同定位子区域内传输节点的工作状态,实现定位系统节能降耗。同时,本申请在保证定位精度的前提下,可以减少定位信号的干扰,降低定位装置的耗能,能够满足自身定位和搜索追踪目标的定位需求。

对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本申请中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本申请所示的这些实施例,而是要符合与本申请所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种室内定位控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤 a：通过传输节点获取用户的定位数据；

步骤 b：云端服务器基于所述定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵；

步骤 c：根据所述节能控制矩阵生成控制指令，并将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制。

2、根据权利要求 1 所述的室内定位控制方法，其特征在于，在所述步骤 a 中，所述传输节点包括蓝牙功能模块、WiFi 功能模块、微处理模块、存储模块和电源模块，所述蓝牙功能模块用于获取用户的定位数据，所述 WiFi 功能模块用于定位数据的转发以及和云端服务器通信，所述微处理模块用于定位数据的处理、发送，并执行对蓝牙功能模块和 WiFi 功能模块的节能控制，所述存储模块用于存储传输节点的位置坐标信息，所述电源模块用于向传输节点供电；所述传输节点的工作状态包括工作模式、等待模式和间歇休眠模式。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的室内定位控制方法，其特征在于，所述步骤 a 还包括：根据当前定位平面的尺寸，均匀将当前定位平面划分为 $n*m$ 个定位子区域，每个定位子区域以矩阵元素 $a_{i,j}$ 进行编号；并将每个定位子区域均匀划分为长宽分别为 c, d 的 $p*k$ 个触发区域，每个触发区域以矩阵元素 $b_{t,r}$ 进行编号；其中，所述定位子区域的触发区域包括独立触发区域、相邻触发区域和公共触发区域。

4、根据权利要求3所述的室内定位控制方法，其特征在于，在所述步骤b中，所述云端服务器基于定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，得到节能控制矩阵具体包括：

步骤b1：根据所述边界点坐标分别获取定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号；其中，对边界点A的坐标进行缩小运算， X_A/a ， Y_A/b 向下取整得到定位子区域矩阵元素的编号 x_A ， y_A ，元素 a_{x_A, y_A} 代表的定位子区域为边界点A所在位置：

$$\begin{cases} x_A = \left\lfloor \frac{X_A}{a} \right\rfloor \\ y_A = \left\lfloor \frac{Y_A}{b} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow a_{x_A, y_A} \quad ;$$

对边界点A所在位置进行两次缩小运算得到触发区域对应矩阵元素的编号， X_A ， Y_A 分别对a,b取模，得到在定位子区域中的相对坐标 (x_1, y_1) ，对 x_1/c ， y_1/d 向下取整得到触发区域矩阵元素下标 x_a ， y_b ，元素 b_{x_a, y_b} 代表的触发区域即为边界点A在定位子区域的具体范围：

$$\begin{cases} x_1 = X_A \% a \\ y_1 = Y_A \% b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_a = \left\lfloor \frac{x_1}{c} \right\rfloor \\ y_b = \left\lfloor \frac{y_1}{d} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow b_{x_a, y_b} ;$$

步骤b2：云端服务器根据边界点坐标计算出的定位子区域编号对定位子区域元素进行赋值，根据赋值构建边界点A的定位子区域矩阵 s_A ；

步骤b3：根据边界点坐标计算出的触发区域编号对触发区域元素进行赋值，构建边界点的触发区域矩阵 s'_A ；

步骤b4：所述定位子区域矩阵与触发区域矩阵之和构成边界点A的控制矩阵，四个边界点的控制矩阵之和构成节能控制矩阵 S ；

$$S = \sum (s + s') \quad 。$$

5、根据权利要求4所述的室内定位控制方法，其特征在于，在所述步骤c中，所述根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令，并将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制具体为：赋值为0的元素表示该元素所代表的定位子区域没有用户靠近，区域内的传输节点进入间歇休眠模式；赋值大于0小于5的元素表示用户靠近该定位子区域，区域内的传输节点进入等待模式；赋值大于等于5的元素表示用户在该定位子区域或者用户将会到达该区域，区域内的传输节点进入工作模式，赋值为8的元素表示边界点位于该定位子区域内，该定位子区域内的传输节点处于工作模式。

6、一种室内定位控制系统，其特征在于，包括：

传输节点：用于获取用户的定位数据；

云端服务器：用于基于所述定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵；并根据所述节能控制矩阵生成控制指令，将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制。

7、根据权利要求6所述的室内定位控制系统，其特征在于，所述传输节点包括蓝牙功能模块、WiFi 功能模块、微处理模块、存储模块和电源模块，所述蓝牙功能模块用于获取用户的定位数据，所述 WiFi 功能模块用于定位数据的转发以及和云端服务器通信，所述微处理模块用于定位数据的处理、发送，并执行对蓝牙功能模块和 WiFi 功能模块的节能控制，所述存储模块用于存储传输节点的位置坐标信息，所述电源模块用于向传输节点供电；所述传输节点的工作状态包括工作模式、等待模式和间歇休眠模式。

8、根据权利要求6或7所述的室内定位控制系统，其特征在于，还包括：

区域划分模块：用于根据当前定位平面的尺寸，均匀将当前定位平面划分为 $n*m$ 个定位子区域，每个定位子区域以矩阵元素 $a_{i,j}$ 进行编号；并将每个定位子区域均匀划分为长宽分别为 c, d 的 $p*k$ 个触发区域，每个触发区域以矩阵元素 $b_{t,r}$ 进行编号；其中，所述定位子区域的触发区域包括独立触发区域、相邻触发区域和公共触发区域。

9、根据权利要求8所述的室内定位控制系统，其特征在于，所述云端服务器具体包括：

定位区域计算模块：用于基于定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，根据定位子区域获得边界点坐标，并根据边界点坐标分别获取定位子区域对应矩阵元素的编号以及触发区域对应矩阵元素的编号；其中，对边界点A的坐标进行缩小运算， $X_A/a, Y_A/b$ 向下取整得到定位子区域矩阵元素的编号 x_A, y_A ，元素 a_{x_A,y_A} 代表的定位子区域为边界点A所在位置：

$$\begin{cases} x_A = \left\lfloor \frac{X_A}{a} \right\rfloor \\ y_A = \left\lfloor \frac{Y_A}{b} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow a_{x_A,y_A} \quad ;$$

对边界点A所在位置进行两次缩小运算得到触发区域对应矩阵元素的编号， X_A, Y_A 分别对 a, b 取模，得到在定位子区域中的相对坐标 (x_1, y_1) ，对 $x_1/c, y_1/d$ 向下取整得到触发区域矩阵元素下标 x_a, y_b ，元素 b_{x_a,y_b} 代表的触发区域即为边界点A在定位子区域的具体范围：

$$\begin{cases} x_1 = X_A \% a \\ y_1 = Y_A \% b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_a = \left\lfloor \frac{x_1}{c} \right\rfloor \\ y_b = \left\lfloor \frac{y_1}{d} \right\rfloor \end{cases} \Rightarrow b_{x_a,y_b} ;$$

控制矩阵计算模块：用于根据边界点坐标计算出的定位子区域编号对定位子区域元素进行赋值，根据赋值构建边界点A的定位子区域矩阵 s_A ；根据边界点坐标计算出的触发区域编号对触发区域元素进行赋值，构建边界点的触发区域

矩阵 s'_A ；所述定位子区域矩阵与触发区域矩阵之和构成边界点A的控制矩阵，四个边界点的控制矩阵之和构成节能控制矩阵 S ；

$$S = \sum(s + s')$$

10、根据权利要求9所述的室内定位控制系统，其特征在于，所述云端服务器根据节能控制矩阵中各个元素的值生成控制指令，并将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制具体为：赋值为0的元素表示该元素所代表的定位子区域没有用户靠近，区域内的传输节点进入间歇休眠模式；赋值大于0小于5的元素表示用户靠近该定位子区域，区域内的传输节点进入等待模式；赋值大于等于5的元素表示用户在该定位子区域或者用户将会到达该区域，区域内的传输节点进入工作模式，赋值为8的元素表示边界点位于该定位子区域内，该定位子区域内的传输节点处于工作模式。

11、一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行上述1至5任一项所述的室内定位控制方法的以下操作：

步骤a：通过传输节点获取用户的定位数据；

步骤b：云端服务器基于所述定位数据，通过盒子算法计算出用户当前所在的定位子区域，并根据所述定位子区域的边界点坐标分别计算出定位子区域矩阵和触发区域矩阵，根据所述定位子区域矩阵和触发区域矩阵得到节能控制矩阵；

步骤c：根据所述节能控制矩阵生成控制指令，并将所述控制指令广播到传输节点，对所述传输节点的工作状态进行控制。

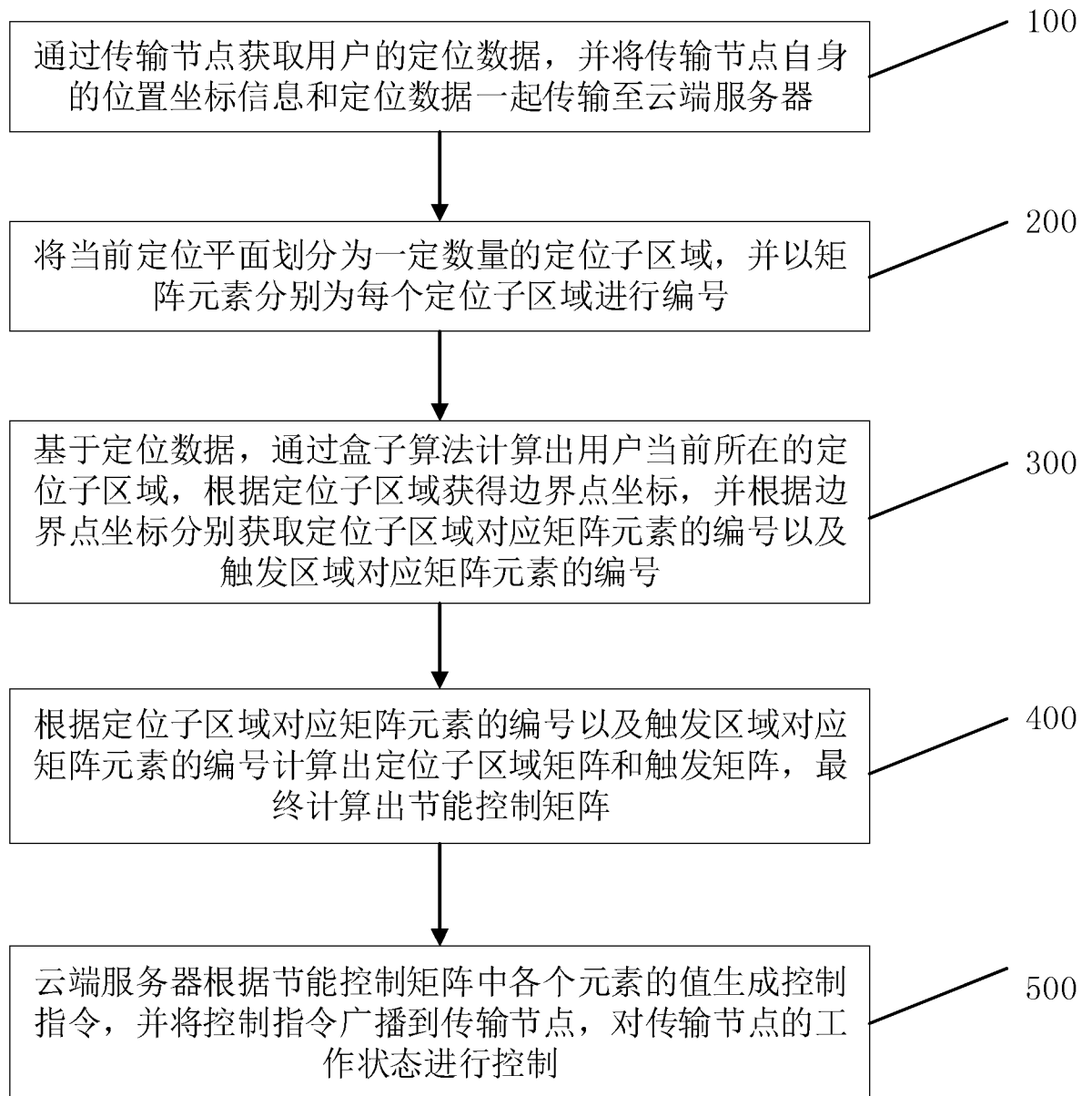


图1

$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$	$a_{1,4}$	$\dots$	$a_{1,m}$
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$	$a_{2,4}$	$\dots$	$a_{2,m}$
$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$	$a_{3,4}$	$\dots$	$a_{3,m}$
$a_{4,1}$	$a_{4,2}$	$a_{4,3}$	$a_{4,4}$	$\dots$	$a_{4,m}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
$a_{n,1}$	$a_{n,2}$	$a_{n,3}$	$a_{n,4}$	$\dots$	$a_{n,m}$

图2

$b_{1,1}$	$b_{1,2}$	$b_{1,3}$	...	$b_{1,k}$
$b_{2,1}$	$b_{2,2}$	$b_{2,3}$	$b_{2,4}$	$b_{2,k}$
$b_{3,1}$	$b_{3,2}$	$b_{3,3}$	$b_{3,4}$	$b_{3,k}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$b_{p,1}$	$b_{p,2}$	$b_{p,3}$	...	$b_{p,k}$

图3

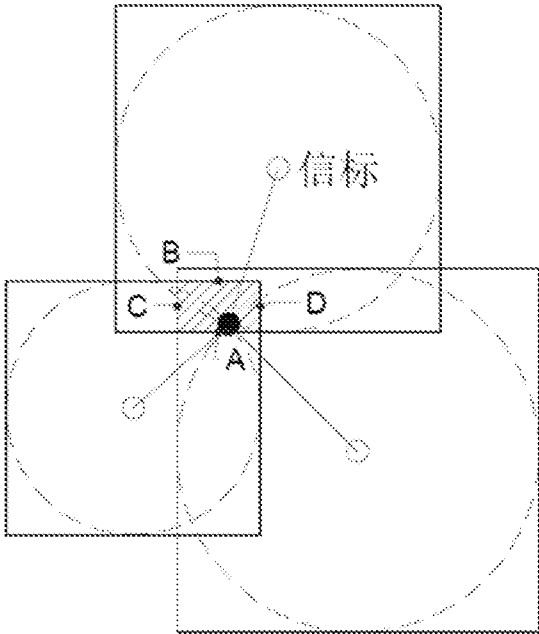


图4

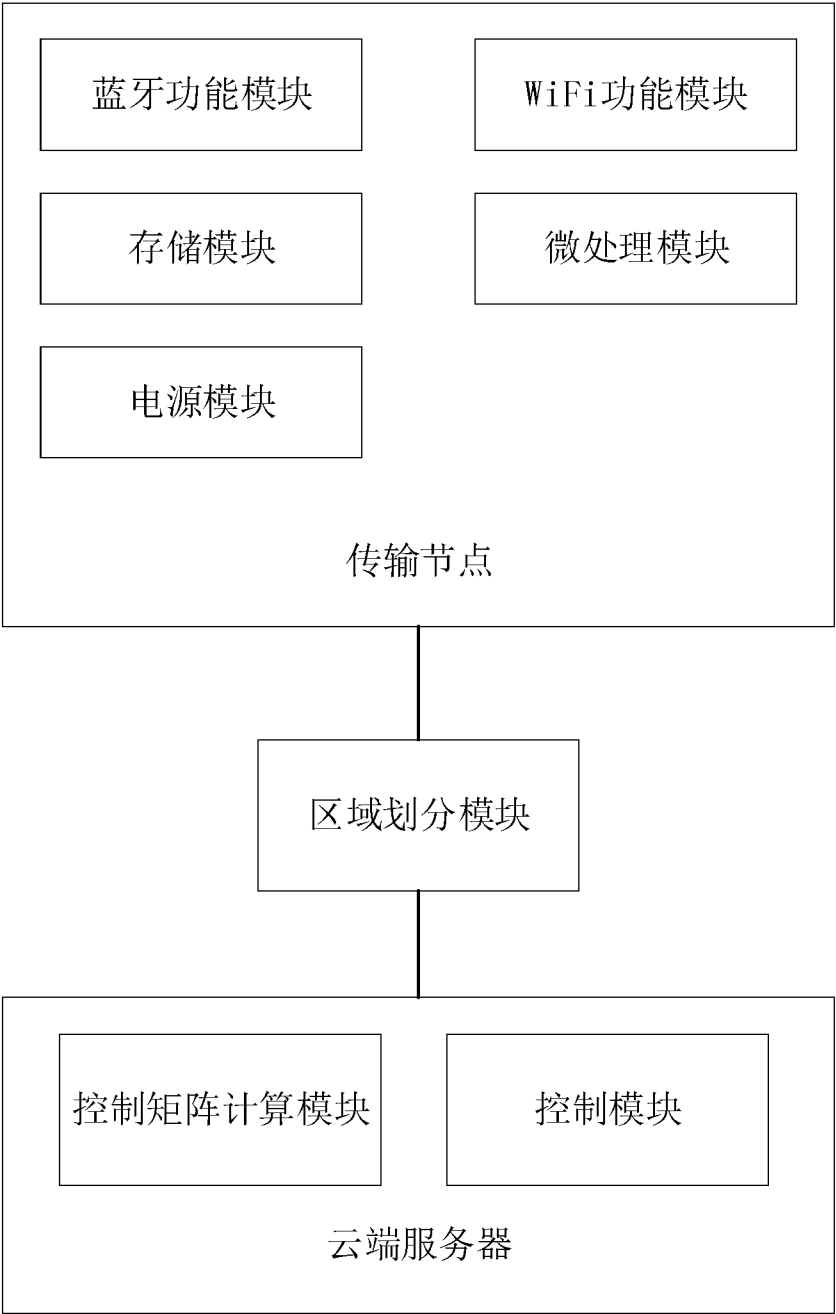


图5

$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$	$a_{1,4}$	$a_{1,5}$	$a_{1,6}$
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$	$a_{2,4}$	$a_{2,5}$	$a_{2,6}$
$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$	$a_{3,4}$	$a_{3,5}$	$a_{3,6}$
$a_{4,1}$	$a_{4,2}$	$a_{4,3}$	$a_{4,4}$	$a_{4,5}$	$a_{4,6}$
$a_{5,1}$	$a_{5,2}$	$a_{5,3}$	$a_{5,4}$	$a_{5,5}$	$a_{5,6}$
$a_{6,1}$	$a_{6,2}$	$a_{6,3}$	$a_{6,4}$	$a_{6,5}$	$a_{6,6}$

图6

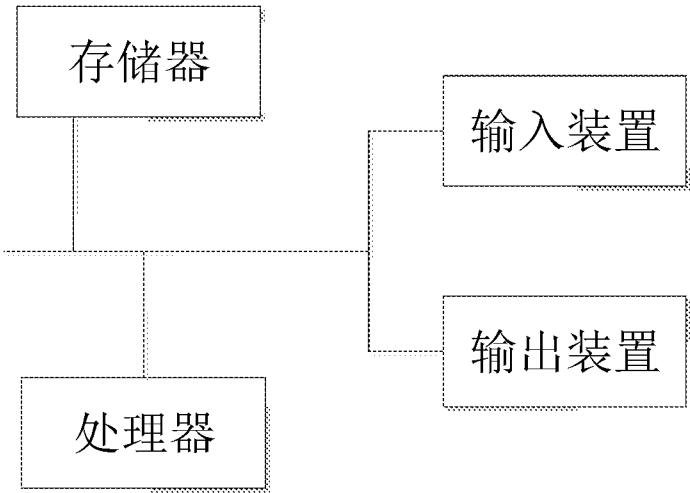


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/123028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 4/02(2018.01)i; H04W 4/021(2018.01)i; H04W 4/33(2018.01)i; H04W 4/06(2009.01)i; H04W 64/00(2009.01)i; H04L 29/08(2006.01)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; CNKI; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; 3GPP; IEEE; IETF: 节能, 能耗, 功率, 状态, 模式, 降低, 减少, 调整, 改变, 定位, 位置, 区域, 矩阵, energy, save, consumption, power, state, mode, reduce, fall, low, adjust, change, place, location, position, range, area, zone, matrix														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110087179 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 02 August 2019 (2019-08-02) description, paragraphs [0009]-[0047]</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104144476 A (CHINA MOBILE GROUP SHANDONG CO., LTD.) 12 November 2014 (2014-11-12) description, paragraphs [0049]-[0058] and [0103]-[0106]</td> <td>1, 6, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108401280 A (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 August 2018 (2018-08-14) entire document</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 110087179 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 02 August 2019 (2019-08-02) description, paragraphs [0009]-[0047]	1-11	X	CN 104144476 A (CHINA MOBILE GROUP SHANDONG CO., LTD.) 12 November 2014 (2014-11-12) description, paragraphs [0049]-[0058] and [0103]-[0106]	1, 6, 11	A	CN 108401280 A (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 August 2018 (2018-08-14) entire document	1-11
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
PX	CN 110087179 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 02 August 2019 (2019-08-02) description, paragraphs [0009]-[0047]	1-11												
X	CN 104144476 A (CHINA MOBILE GROUP SHANDONG CO., LTD.) 12 November 2014 (2014-11-12) description, paragraphs [0049]-[0058] and [0103]-[0106]	1, 6, 11												
A	CN 108401280 A (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 August 2018 (2018-08-14) entire document	1-11												
☐ 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 16 January 2020		Date of mailing of the international search report 03 March 2020												
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/123028

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	110087179	A	02 August 2019	None		
CN	104144476	A	12 November 2014	CN	104144476	B 22 May 2018
CN	108401280	A	14 August 2018	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/123028

A. 主题的分类 H04W 4/02(2018.01)i; H04W 4/021(2018.01)i; H04W 4/33(2018.01)i; H04W 4/06(2009.01)i; H04W 64/00(2009.01)i; H04L 29/08(2006.01)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; CNKI; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; 3GPP; IEEE; IETF: 节能, 能耗, 功率, 状态, 模式, 降低, 减少, 调整, 改变, 定位, 位置, 区域, 矩阵, energy, save, consumption, power, state, mode, reduce, fall, low, adjust, change, place, location, position, range, area, zone, matrix														
C. 相关文件 <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 110087179 A (深圳先进技术研究院) 2019年 8月 2日 (2019 - 08 - 02) 说明书第[0009]段-第[0047]段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104144476 A (中国移动通信集团山东有限公司) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 说明书第[0049]段-第[0058]段、第[0103]段-第[0106]段</td> <td>1、6、11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108401280 A (新华三技术有限公司) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 全文</td> <td>1-11</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 110087179 A (深圳先进技术研究院) 2019年 8月 2日 (2019 - 08 - 02) 说明书第[0009]段-第[0047]段	1-11	X	CN 104144476 A (中国移动通信集团山东有限公司) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 说明书第[0049]段-第[0058]段、第[0103]段-第[0106]段	1、6、11	A	CN 108401280 A (新华三技术有限公司) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
PX	CN 110087179 A (深圳先进技术研究院) 2019年 8月 2日 (2019 - 08 - 02) 说明书第[0009]段-第[0047]段	1-11												
X	CN 104144476 A (中国移动通信集团山东有限公司) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 说明书第[0049]段-第[0058]段、第[0103]段-第[0106]段	1、6、11												
A	CN 108401280 A (新华三技术有限公司) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 全文	1-11												
☐ 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 2020年 1月 16日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 3日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		授权官员 陈晓霞 电话号码 (86-512) 88996090												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/123028

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	110087179	A	2019年 8月 2日	无	
CN	104144476	A	2014年 11月 12日	CN 104144476	B 2018年 5月 22日
CN	108401280	A	2018年 8月 14日	无	