

## (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 5 月 9 日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/085337 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G01S 5/02** (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/076176
- (22) 国际申请日: 2018 年 2 月 10 日 (10.02.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201711071306.6 2017 年 11 月 3 日 (03.11.2017) CN
- (71) 申请人: 平安科技 (深圳) 有限公司 (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区八卦岭工业区平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 李刚 (LI, Gang); 中国广东省深圳市福田区八卦岭工业区平安大厦六楼, Guangdong

518000 (CN)。涂宏 (TU, Hong); 中国广东省深圳市福田区八卦岭工业区平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市沃德知识产权代理有限公司 (普通合伙) (SHENZHEN WORLD INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市福田区园岭街道八卦四路 10 号中浩大厦 1528-1530 室于志光, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: POSITIONING METHOD BASED ON SIGNAL DATA SCREENING, ELECTRONIC DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 基于信号数据筛选的定位方法、电子装置及存储介质

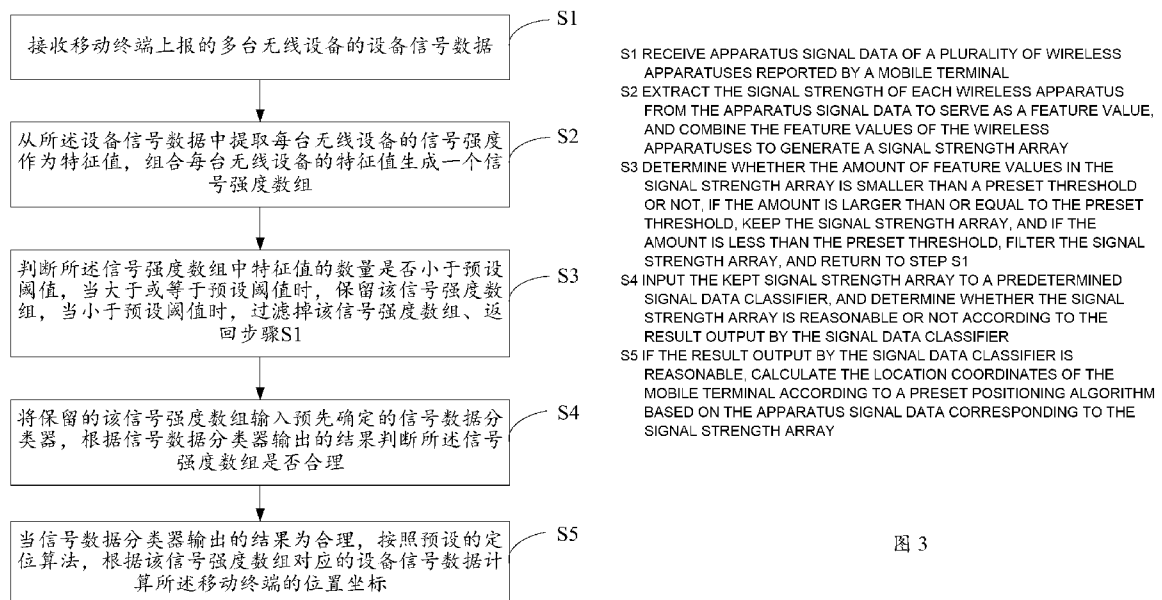


图 3

(57) Abstract: The present application provides a positioning method based on signal data screening. The method comprises: receiving apparatus signal data of a plurality of wireless apparatuses reported by a mobile terminal; extracting the signal strength of each wireless apparatus from the apparatus signal data to serve as a feature value, and combining the feature values to generate a signal strength array; determining whether the amount of feature values in the signal strength array is smaller than a preset threshold or not, if the amount is larger than or equal to the preset threshold, keeping the signal strength array, and if the amount is less than the preset threshold, filtering the signal strength array; inputting the kept signal strength array to a signal data classifier, and determining whether the signal strength array is reasonable or not; and if the result output by the signal data classifier is reasonable, calculating the location coordinates of the

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))。

mobile terminal according to a preset positioning algorithm based on the apparatus signal data corresponding to the signal strength array. The present application also provides an electronic device and a storage medium. By means of the present application, the positioning accuracy of the mobile terminal can be improved.

(57) 摘要: 本申请提出一种基于信号数据筛选的定位方法, 该方法包括: 接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据; 从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度作为特征值, 组合特征值生成一个信号强度数组; 判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值, 当大于或等于预设阈值时, 保留该信号强度数组, 当小于预设阈值时, 过滤掉该信号强度数组; 将保留的该信号强度数组输入信号数据分类器, 判断该信号强度数组是否合理; 及, 当信号数据分类器输出的结果为合理, 按照预设的定位算法, 根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。本申请还提出一种电子装置及存储介质。利用本申请, 可以提高移动终端的定位精度。

## 基于信号数据筛选的定位方法、电子装置及存储介质

### 优先权申明

本申请基于巴黎公约申明享有 2017 年 11 月 3 日递交的申请号为 CN  
5 201711071306.6、名称为“基于信号数据筛选的定位方法、装置及存储介质”的  
中国专利申请的优先权，该中国专利申请的整体内容以参考的方式结合本申  
请中。

### 技术领域

10 本申请涉及无线定位技术领域，尤其涉及一种基于信号数据筛选的定位  
方法、电子装置及计算机可读存储介质。

### 背景技术

在室内环境中对移动终端进行定位时，可以在室内环境部署无线信号发  
15 射设备（如无线路由器），通过移动终端检测到的这些设备的信号以及已知的  
这些设备的位置信息，推算出移动终端的位置。

随着移动终端的移动，服务端与移动终端的不断交互，不断地定位出移  
动终端的位置。在实际应用中，可能会由于物体遮挡、信号干扰或者无线信  
号发射设备故障等原因，造成移动终端检测到的信号发生波动，导致信号发  
20 生偏离，但是对于服务器来说，不会自动的去判断信号是否合理，只是直接  
利用信号数据推算位置并返回至移动终端显示，导致不合理的定位点也在移  
动上显示，导致定位精准度低。

### 发明内容

25 本申请提供一种基于信号数据筛选的定位方法、电子装置及计算机可读  
存储介质，其主要目的在于，通过对信号数据进行筛选，利用合理的信号数  
据对移动终端进行定位，提高对移动终端的定位精准度。

为实现上述目的，本申请提供一种基于信号数据筛选的定位方法，该方  
法包括：

30 S1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

S2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

S3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组、返回步骤 S1；

S4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

S5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种电子装置，该电子装置包括：存储器、处理器，所述存储器存储有基于信号数据筛选的定位程序，该定位程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

A1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

A2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

A3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组、返回步骤 A1；

A4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

A5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有基于信号数据筛选的定位程序，该定位程序被处理器执行时实现如上所述的基于信号数据筛选的定位方法的步骤。

相较于现有技术，本申请提出的基于信号数据筛选的定位方法、电子装置及计算机可读存储介质，接收移动终端上报的设备信号数据，提取每台无线设备的信号强度作为特征值，将所述特征值组合生成一个信号强度数组，对该数组进行初步筛选，然后利用信号数据分类器对信号强度数组进行合理性判断，若合理，则利用该信号强度数组的信号数据计算移动终端的位置坐

标，提高了定位准确性。

## 附图说明

图1为本申请电子装置较佳实施例的示意图；

5 图2为图1中基于信号数据筛选的定位程序较佳实施例的模块示意图；

图3为本申请基于信号数据筛选的定位方法较佳实施例的流程图；

图4为本申请基于信号数据筛选的定位方法中步骤S2的细化流程图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

10

## 具体实施方式

应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本申请提供一种电子装置1。参照图1所示，为本申请电子装置1较佳实施例的示意图。在本实施例中，电子装置1可以是PC（Personal Computer，个人电脑），也可以是智能手机、平板电脑、电子书阅读器、便携计算机、服务器等具有计算功能的终端设备。在一个实施例中，当电子装置1为服务器时，该服务器可以包括：机架式服务器、刀片式服务器、塔式服务器或机柜式服务器等。

20 该电子装置包括存储器11、处理器12、网络接口13及通信总线14。

其中，存储器11包括至少一种类型的可读存储介质。所述至少一种类型的可读存储介质可为如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器等的非易失性存储介质。在一些实施例中，所述可读存储介质可以是所述电子装置1的内部存储单元，例如该电子装置1的硬盘。在另一些实施例中，所述可读存储介质也可以是所述电子装置1的外部存储设备，例如所述电子装置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。

在本实施例中，所述存储器11的可读存储介质通常用于存储安装于所述电子装置1的应用软件及各类数据，例如基于信号数据筛选的定位程序10、预先确定的信号数据分类器的模型文件等。所述存储器11还可以用于暂时地

30

存储已经输出或者将要输出的数据。

处理器 12 在一些实施例中可以是一中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、控制器、微控制器、微处理器或其他数据处理芯片, 用于运行存储器 11 中存储的程序代码或处理数据, 例如执行所述基于信号数据筛选的定位程序 10 等。

网络接口 13 可以包括标准的有线接口、无线接口 (如 Wi-Fi 接口)。通常用于在该电子装置 1 与其他电子设备之间建立通信连接。

通信总线 14 用于实现这些组件之间的连接通信。

图 1 仅示出了具有组件 11-14 以及基于信号数据筛选的定位程序 10 的电子装置 1, 但是应理解的是, 并不要求实施所有示出的组件, 可以替代的实施更多或者更少的组件。

可选的, 该电子装置 1 还可以包括用户接口, 用户接口可以包括输入单元比如键盘 (Keyboard), 可选的用户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口。

可选的, 该电子装置 1 还可以包括显示器, 也可以称为显示屏或显示单元。在一些实施例中可以是 LED 显示器、液晶显示器、触控式液晶显示器以及 OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 触摸器等。所述显示器用于显示在服电子装置 1 中处理的信息以及用于显示可视化的用户界面。

在图 1 所示的装置实施例中, 存储器 11 中存储有基于信号数据筛选的定位程序 10, 处理器 12 执行存储器 11 中存储的基于信号数据筛选的定位程序 10 时实现以下步骤:

A1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据;

A2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值, 组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组;

A3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值, 当大于或等于预设阈值时, 保留该信号强度数组, 当小于预设阈值时, 过滤掉该信号强度数组、返回步骤 A1;

A4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器, 根据信

号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

A5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

本申请实施例中，在定位区域设置有多个无线设备（图中未示出），例如  
5 Wi-Fi 设备、蓝牙设备、无线射频信号设备等，移动终端（图中未示出）在定位区域中移动时，在无线设备的覆盖范围内，会不断地检测到无线设备发射的无线信号。以下以 Wi-Fi 设备为例对本申请的方案进行说明。对于无线设备来说，每一台无线设备都有一个全球唯一的 MAC（Media Access Control，媒体访问控制）地址，并且一般情况下，该设备的位置不会移动，移动终端在  
10 开启 Wi-Fi 的情况下，可以扫描并收集周围的 Wi-Fi 信号，并获取这些无线设备广播出来的 MAC 地址，移动终端将检测到的信号强度与对应的设备的 MAC 地址发送给电子装置 1，由于可以根据移动终端检测到的信号强度确定移动终端距离对应的无线设备的距离，因此电子装置 1 可以根据接收到的信号数据以及存储的设备的位置坐标计算出移动终端当前的位置，并返回给移  
15 动终端进行定位。

移动终端每间隔预设时间间隔（1 秒）上报一次设备信号数据，其中，设备信号数据包含有检测到的多台无线设备的信号强度数据和对应的无线设备的 MAC 地址或者 SSID（Service Set Identifier，服务集标识）等能够唯一标识该设备的标识信息。需要说明的是，事先为每台无线设备进行编号排序，并  
20 将每台无线设备的 MAC 地址、SSID 及排序方式（按照编号从小到大的顺序）储存在电子装置 1 中。从上述设备信号数据中提取出多台无线设备的信号强度数据作为特征值，按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合，形成一个信号强度数组，以便后续利用该信号强度数组预测移动终端当前的位置坐标。可以理解的是，在当前位置不可能检测到所有无线设备的信号，  
25 对于这部分的无线设备对应的特征值，默认为-110dbm（接近无信号），这样保证每个信号强度数组中的元素的个数一致。

可以理解的是，后续根据信号强度数组计算移动终端的位置坐标时，至少需要 3 个无线设备的信号数据方能确定移动终端的具体位置，因此，需要对信号强度数组中特征值的个数进行筛选。在本实施例中，对于上述未检测  
30 到的无线设备信号，并将其默认为-110dbm 的元素，不计入信号强度数组中特

征值的数量，也就是说，统计信号强度数组中特征值不是-110dbm 的个数，并判断该个数是否大于或等于预设阈值（例如，3 个），若是，则保留该信号强度数组并进行后续步骤，若不是，则过滤掉这一类的信号强度数组。

将上述过滤步骤保留下来的信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器中，以预测出该信号强度数组是否合理。其中，所述信号数据分类器的训练步骤包括：分别收集移动终端在多个采样点检测到的多台无线设备的设备信号数据，移动终端在不同的采样点会检测到的不同无线设备的设备信号数据，从每组设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值；将在每个采样点收集的每台无线设备的特征值进行组合，生成该采样点对应的信号强度数组，给这些信号强度数组分配第一标记，例如“1”，表示该信号强度数组合理，所述多个采样点分别对应的信号强度数组及标记作为正样本数据，并根据正样本数据推算一些信号强度数组，给这些信号强度数组分配第二标记，例如“0”，表示该信号强度数组不合理，作为负样本数据，组成样本集；从样本集中的随机抽取第一比例（例如 60%）的信号强度数组及该第一比例（例如 60%）的信号强度数组的标记作为训练集，从剩下的样本集中的随机抽取第二比例（例如 50%）的信号强度数组及该第二比例（例如 50%）的信号强度数组的标记作为验证集，也就是说，抽取样本集的 20%的样本数据作为验证集；利用所述 50%的样本数据对随机森林模型进行训练，确定信号数据分类器的模型参数，确定出信号强度数组与该信号强度数组是否合理的关系；利用 20%的样本数据对所述信号数据分类器的准确性进行验证，若准确率大于或者等于预设准确率（例如 90%），则训练结束，或者，若准确率小于预设准确率（例如 90%），则增加样本数量并重新执行训练步骤。

若信号数据分类器的输出结果为所述第一标记，例如“1”，表示该信号强度数组合理，则利用该信号强度数组中各无线设备的位置及信号强度计算出移动终端的位置坐标。若信号数据分类器的输出结果为所述第二标记，例如“0”，表示该信号强度数组不合理，不适合用于计算移动终端的位置坐标。其中，在一些实施例中，可以采用三角定位算法计算移动终端的位置坐标，当三台或者三台以上的无线设备的位置坐标是确定的，并且根据移动终端检测到的这无线设备的信号强度，能够确定出移动终端分别距离这些无线设备的距离，根据上述信息可以计算出移动终端的位置坐标。

或者，通过分类算法计算出移动终端的位置坐标，例如使用随机森林模型计算，采集所有无线设备的位置坐标，并通过已知位置坐标的移动终端检测的信号强度数据训练上述分类器，确定分类器的模型参数，确定出移动终端的位置坐标与检测到得信号强度和对应的无线设备的位置坐标之间的关系。

- 5 将计算得到的各台无线设备的信号强度数据的平均值输入上述训练好的分类器中，计算出所述移动终端当前的位置坐标，并将所述位置坐标反馈至移动终端进行定位。

本实施例提出的电子装置 1，接收移动终端上报的设备信号数据，提取每台无线设备的信号强度作为特征值，将所述特征值组合生成一个信号强度数组，对该数组进行初步筛选后进行合理性判断，若合理，则利用该信号强度数组的信号数据计算移动终端的位置坐标，提高了定位准确性。

基于上述实施例提出本申请电子装置第二个较佳实施例。在本实施例中，所述步骤 A2 包括：

- 15 从所述设备信号数据中获取  $n$  组信号强度数据，其中，每组信号强度数据中包含有多个无线设备的信号强度数据， $n > 1$ ；

根据所述  $n$  组信号强度数据，分别统计每台无线设备对应的信号强度数据并进行过滤处理：计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量，删除偏离量满足预设权重的信号强度数据；及

- 20 计算每台无线设备经过滤处理后剩余的多个信号强度数据的平均值作为每台无线设备的特征值，将所述每组信号强度数组中的每台无线设备的特征值组合成一个信号强度数组。

在本实施例中，移动终端每隔预设时间间隔（1 秒）检测一次信号强度数据并上报，则在距离上一次上报的时间间隔达到 1 秒时，连续  $n$  次检测无线设备的信号强度生成  $n$  组信号强度数据。需要说明的是，这  $n$  次信号检测之间的时间间隔非常短，可以忽略不计，并且在这期间移动终端的移动距离也非常小，也可以忽略不计。电子装置 1 对这些信号进行过滤处理，筛选出合适的信号数据，用来计算移动终端的位置坐标。其中， $n$  为大于 1 的正整数，优选地， $n=8\sim 12$ 。假设  $n=10$ ，则移动终端每间隔 1 秒，重复检测 10 次信号，生成 10 组信号强度数据，每一组信号强度数据中都包含有检测到的多个无线

设备的信号强度以及对应的无线设备的标识信息，如 SSID。

计算该无线设备的信号强度数据的偏离量的步骤包括：计算该无线设备的信号强度数据的平均值，将信号强度数据与所述平均值之间的差值作为该信号强度数据的偏离量。假设每一组信号强度数据中都包含有 6 台无线设备的信号强度数据，电子装置 1 根据上述 10 组信号强度数据，分别统计每一个信号设备对应的 10 个信号强度数据。针对每一台无线设备，对这 10 个信号强度数据进行过滤处理，首先计算每一个无线信号强度数据的偏离量，假设每台设备对应的信号强度数据有  $n$  个，则这  $n$  个信号强度数据中的第  $i$  个信号强度数据  $p_i$  的偏离量  $\delta_i$  的计算公式如下：

$$\delta_i = \left| p_i - \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n} \right|$$

计算得到每个信号强度数据的偏离量之后，对无线设备的信号强度数据做过滤处理。具体地，在对一台无线设备的信号强度数据进行过滤处理时，计算该无线设备的信号强度数据的偏离量；根据该无线设备的信号强度数据的总数和所述预设权重确定要删除的信号强度数据的数量  $m$ ，删除该无线设备的信号强度数据中偏离量最大的  $m$  个信号强度数据，其中， $m < n$ 。

在该实施方式中，预设权重为需要保留的信号强度数据在信号强度数据总量中的占比，每台无线设备的  $n$  个信号强度数据中需要删除的数据量  $m = n * \text{预设权重}$ （例如 80%），若采集到的一台无线设备的信号强度数据总量为 10 个，则删除其中偏离量最大的 2 个信号强度数据，即  $m = 8$ ，需要保留其中偏离量较小的 8 个信号强度数据。在对信号强度数据过滤处理后，计算剩余的信号强度数据的平均值，提取出多台无线设备的信号强度数据作为特征值，按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合，形成一个信号强度数组，将该特征向量输入上述实施例训练好的信号数据分类器，判断该信号强度数组的合理性，计算移动终端当前的位置坐标，后续移动终端位置坐标的计算步骤参见上述两个实施例，这里不再赘述。

本实施例提出的电子装置 1，通过移动终端连续多次的信号检测并上报，对这多次的信号强度数据进行过滤处理，降低信号强度存在的偏差或者波动对定位的影响，提高定位精度。

可选地，在其他的实施例中，基于信号数据筛选的定位程序 10 还可以被

分割为一个或者多个模块，一个或者多个模块被存储于存储器 11 中，并由一个或多个处理器 12 所执行，以完成本申请。本申请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。参照图 2 所示，是图 1 中基于信号数据筛选的定位程序 10 较佳实施例的模块示意图。

5        所述基于信号数据筛选的定位程序 10 可以被分割为：接收模块 110、提取模块 120、第一判断模块 130、第二判断模块 140 及计算模块 150，所述模块 110-150 所实现的功能或操作步骤均与上文类似，此处不再详述，示例性地，例如其中：

接收模块 110，用于接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；  
10    提取模块 120，用于从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

第一判断模块 130，用于判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组；

15        第二判断模块 140，用于将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；  
及

计算模块 150，用于当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置  
20    坐标。

此外，本申请还提供一种基于信号数据筛选的定位方法。参照图 3 所示，为本申请基于信号数据筛选的定位方法第一个较佳实施例的流程图。该方法可以由一个电子装置执行，该装置可以由软件和/或硬件实现。

25        在本实施例中，基于信号数据筛选的定位方法包括：步骤 S1~步骤 S5。

S1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

S2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

S3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于  
30    或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信

号强度数组、返回步骤 S1；

S4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

5 S5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

移动终端每间隔预设时间间隔（1 秒）上报一次设备信号数据，其中，设备信号数据包含有检测到的多台无线设备的信号强度数据和对应的无线设备的 MAC 地址或者 SSID 等能够唯一标识该设备的标识信息。需要说明的是，事先为每台无线设备进行编号排序，并将每台无线设备的 MAC 地址、SSID  
10 及排序方式（按照编号从小到大的顺序）储存在电子装置 1 中。从上述设备信号数据中提取出多台无线设备的信号强度数据作为特征值，按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合，形成一个信号强度数组，以便后续利用该信号强度数组预测移动终端当前的位置坐标。可以理解的是，在当前位置不可能检测到所有无线设备的信号，对于这部分的无线设备对应的特征值，默认为-110dbm（接近无信号），这样保证每个信号强度数组中的元素  
15 的个数一致。

可以理解的是，后续根据信号强度数组计算移动终端的位置坐标时，至少需要 3 个无线设备的信号数据方能确定移动终端的具体位置，因此，需要对信号强度数组中特征值的个数进行筛选。在本实施例中，对于上述未检测  
20 到的无线设备信号，并将其默认为-110dbm 的元素，不计入信号强度数组中特征值的数量，也就是说，统计信号强度数组中特征值不是-110dbm 的个数，并判断该个数是否大于或等于预设阈值（例如，3 个），若是，则保留该信号强度数组并进行后续步骤，若不是，则过滤掉这一类的信号强度数组。

将上述过滤步骤保留下来的信号强度数组输入预先确定的信号数据分类  
25 器中，以预测出该信号强度数组是否合理。其中，所述信号数据分类器的训练步骤包括：分别收集移动终端在多个采样点检测到的多台无线设备的设备信号数据，移动终端在不同的采样点会检测到的不同无线设备的设备信号数据，从每组设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值；将在每个采样点收集的每台无线设备的特征值进行组合，生成该采样点对应的  
30 的信号强度数组，给这些信号强度数组分配第一标记，例如“1”，表示该信号

强度数组合理，所述多个采样点分别对应的信号强度数组及标记作为正样本数据，并根据正样本数据推算一些信号强度数组，给这些信号强度数组分配第二标记，例如“0”，表示该信号强度数组不合理，作为负样本数据，组成样本集；从样本集中的随机抽取第一比例（例如 60%）的信号强度数组及该第一比例（例如 60%）的信号强度数组的标记作为训练集，从剩下的样本集中的随机抽取第二比例（例如 50%）的信号强度数组及该第二比例（例如 50%）的信号强度数组的标记作为验证集，也就是说，抽取样本集的 20% 的样本数据作为验证集；利用所述 50% 的样本数据对随机森林模型进行训练，确定信号数据分类器的模型参数，确定出信号强度数组与该信号强度数组是否合理的关系；利用 20% 的样本数据对所述信号数据分类器的准确性进行验证，若准确率大于或者等于预设准确率（例如 90%），则训练结束，或者，若准确率小于预设准确率（例如 90%），则增加样本数量并重新执行训练步骤。

若信号数据分类器的输出结果为所述第一标记，例如“1”，表示该信号强度数组合理，则利用该信号强度数组中各无线设备的位置及信号强度计算出移动终端的位置坐标。若信号数据分类器的输出结果为所述第二标记，例如“0”，表示该信号强度数组不合理，则不适合用于计算移动终端的位置坐标。其中，在一些实施例中，可以采用三角定位算法计算移动终端的位置坐标，当三台或者三台以上的无线设备的位置坐标是确定的，并且根据移动终端检测到的这无线设备的信号强度，能够确定出移动终端分别距离这些无线设备的距离，根据上述信息可以计算出移动终端的位置坐标。

或者，通过分类算法计算出移动终端的位置坐标，例如使用随机森林模型计算，采集所有无线设备的位置坐标，并通过已知位置坐标的移动终端检测的信号强度数据训练上述分类器，确定分类器的模型参数，确定出移动终端的位置坐标与检测到得信号强度和对应的无线设备的位置坐标之间的关系。将计算得到的各台无线设备的信号强度数据的平均值输入上述训练好的分类器中，计算出所述移动终端当前的位置坐标，并将所述位置坐标反馈至移动终端进行定位。

本实施例提出的基于信号数据筛选的定位方法，接收移动终端上报的设备信号数据，提取每台无线设备的信号强度作为特征值，将所述特征值组合生成一个信号强度数组，对该数组进行初步筛选后进行合理性判断，若合理，

则利用该信号强度数组的信号数据计算移动终端的位置坐标，提高了定位准确性。

基于上述第一个较佳实施例提出本申请基于信号数据筛选的定位第二个较佳实施例。参照图 4 所示，为本申请基于信号数据筛选的定位方法中步骤 S2 的细化流程图。在本实施例中，所述步骤 S2 包括：

步骤 S21，从所述设备信号数据中获取  $n$  组信号强度数据，其中，每组信号强度数据中包含有多个无线设备的信号强度数据， $n > 1$ ；

步骤 S22，根据所述  $n$  组信号强度数据，分别统计每台无线设备对应的信号强度数据并进行过滤处理：计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量，删除偏离量满足预设权重的信号强度数据；及

步骤 S23，计算每台无线设备经过滤处理后剩余的多个信号强度数据的平均值作为每台无线设备的特征值，将所述每组信号强度数组中的每台无线设备的特征值组合成一个信号强度数组。

在本实施例中，移动终端每隔预设时间间隔（1 秒）检测一次信号强度数据并上报，则在距离上一次上报的时间间隔达到 1 秒时，连续  $n$  次检测无线设备的信号强度生成  $n$  组信号强度数据。需要说明的是，这  $n$  次信号检测之间的时间间隔非常短，可以忽略不计，并且在这期间移动终端的移动距离也非常小，也可以忽略不计。对这些信号进行过滤处理，筛选出合适的信号数据，用来计算移动终端的位置坐标。其中， $n$  为大于 1 的正整数，优选地， $n=8\sim 12$ 。假设  $n=10$ ，则移动终端每间隔 1 秒，重复检测 10 次信号，生成 10 组信号强度数据，每一组信号强度数据中都包含有检测到的多个无线设备的信号强度以及对应的无线设备的标识信息，如 SSID。

计算该无线设备的信号强度数据的偏离量的步骤包括：计算该无线设备的信号强度数据的平均值，将信号强度数据与所述平均值之间的差值作为该信号强度数据的偏离量。假设每一组信号强度数据中都包含有 6 台无线设备的信号强度数据，根据上述 10 组信号强度数据，分别统计每一个信号设备对应的 10 个信号强度数据。针对每一台无线设备，对这 10 个信号强度数据进行过滤处理，首先计算每一个无线信号强度数据的偏离量，假设每台设备对应的信号强度数据有  $n$  个，则这  $n$  个信号强度数据中的第  $i$  个信号强度数据

$p_i$  的偏离量  $\delta_i$  的计算公式如下：

$$\delta_i = \left| p_i - \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n} \right|$$

计算得到每个信号强度数据的偏离量之后，对无线设备的信号强度数据做过滤处理。具体地，在对一台无线设备的信号强度数据进行过滤处理时，计算该无线设备的信号强度数据的偏离量；根据该无线设备的信号强度数据的总数和所述预设权重确定要删除的信号强度数据的数量  $m$ ，删除该无线设备的信号强度数据中偏离量最大的  $m$  个信号强度数据，其中， $m < n$ 。

在该实施方式中，预设权重为需要保留的信号强度数据在信号强度数据总量中的占比，每台无线设备的  $n$  个信号强度数据中需要删除的数据量  $m = n * \text{预设权重}$ （例如 80%），若采集到的一台无线设备的信号强度数据总量为 10 个，则删除其中偏离量最大的 2 个信号强度数据，即  $m = 8$ ，需要保留其中偏离量较小的 8 个信号强度数据。在对信号强度数据过滤处理后，计算剩余的信号强度数据的平均值，提取出多台无线设备的信号强度数据作为特征值，按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合，形成一个信号强度数组，将该特征向量输入上述实施例训练好的信号数据分类器，判断该信号强度数组的合理性，计算移动终端当前的位置坐标，后续移动终端位置坐标的计算步骤参见上述两个实施例，这里不再赘述。

本实施例提出的基于信号数据筛选的定位方法，通过移动终端连续多次的信号检测并上报，对这多次的信号强度数据进行过滤处理，降低信号强度存在的偏差或者波动对定位的影响，提高定位精度。

此外，本申请实施例还提出一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有基于信号数据筛选的定位程序，所述基于信号数据筛选的定位程序被处理器执行时实现如下操作：

A1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

A2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

A3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组、返回步骤 A1；

A4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

A5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

5 本申请之计算机可读存储介质的具体实施方式与上述基于信号数据筛选的定位方法的具体实施方式大致相同，在此不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、装置、物品或者方法  
10 不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、装置、物品或者方法所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、装置、物品或者方法中还存在另外的相同要素。

上述本申请实施例先后仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。通过以上的  
15 实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如 ROM/RAM、磁碟、光盘)  
20 中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

以上仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

## 权利要求书

1、一种基于信号数据筛选的定位方法，应用于电子装置，其特征在于，该方法包括：

5 S1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

S2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

S3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组、返回步骤 S1；

S4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

S5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

15 2、如权利要求 1 所述的基于信号数据筛选的定位方法，其特征在于，所述步骤 S2 包括：

从所述设备信号数据中获取  $n$  组信号强度数据，其中，每组信号强度数据中包含有多个无线设备的信号强度数据， $n > 1$ ；

20 根据所述  $n$  组信号强度数据，分别统计每台无线设备对应的信号强度数据并进行过滤处理：计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量，删除偏离量满足预设权重的信号强度数据；及

计算每台无线设备经过滤处理后剩余的多个信号强度数据的平均值作为每台无线设备的特征值，将所述每组信号强度数组中的每台无线设备的特征值组合成一个信号强度数组。

25 3、如权利要求 2 所述的基于信号数据筛选的定位方法，其特征在于，所述“计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量”的步骤包括：

计算该无线设备的信号强度数据的平均值，将信号强度数据与所述平均值之间的差值作为该信号强度数据的偏离量。

30 4、如权利要求 3 所述的基于信号数据筛选的定位方法，其特征在于，所述“计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量，删除偏离量满足预设权重的

信号强度数据”的步骤包括：

在对一台无线设备的信号强度数据进行过滤处理时，计算该无线设备的信号强度数据的偏离量；及

根据该无线设备的信号强度数据的总数和所述预设权重确定要删除的信号强度数据的数量  $m$ ，删除该无线设备的信号强度数据中偏离量最大的  $m$  个信号强度数据，其中， $m < n$ 。

5、如权利要求 1 所述的基于信号数据筛选的定位方法，其特征在于，所述“组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组”的步骤包括：

按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合，形成一个信号强度数组。

6、如权利要求 1 所述的基于信号数据筛选的定位方法，其特征在于，所述预先确定的信号数据分类器的训练步骤包括：

分别收集移动终端在多个采样点检测到的多台无线设备的设备信号数据，从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值；

将在每个采样点收集的每台无线设备的特征值进行组合，生成该采样点对应的信号强度数组，并分配第一标记作为正样本数据；

根据正样本数据推算一些不合理的信号强度数组，并分配第二标记作为负样本数据，组成样本集；

将所述样本数据分成为第一比例的训练集及第二比例的验证集；

利用所述训练集对随机森林模型进行训练，得到所述信号数据分类器；及

利用所述验证集对所述信号数据分类器的准确性进行验证，若准确率大于或者等于预设准确率，则训练结束，或者，若准确率小于预设准确率，则增加样本数量并重新执行训练步骤。

7、一种电子装置，其特征在于，该电子装置包括：存储器、处理器，所述存储器存储有基于信号数据筛选的定位程序，该定位程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

A1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

A2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

A3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组、返回步骤 A1；

A4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

A5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

8、如权利要求 7 所述的电子装置，其特征在于，所述步骤 A2 包括：

从所述设备信号数据中获取  $n$  组信号强度数据，其中，每组信号强度数据中包含有多个无线设备的信号强度数据， $n > 1$ ；

根据所述  $n$  组信号强度数据，分别统计每台无线设备对应的信号强度数据并进行过滤处理：计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量，删除偏离量满足预设权重的信号强度数据；及

计算每台无线设备经过滤处理后剩余的多个信号强度数据的平均值作为每台无线设备的特征值，将所述每组信号强度数组中的每台无线设备的特征值组合成一个信号强度数组。

9、如权利要求 8 所述的电子装置，其特征在于，所述“计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量”的步骤包括：

计算该无线设备的信号强度数据的平均值，将信号强度数据与所述平均值之间的差值作为该信号强度数据的偏离量。

10、如权利要求 9 所述的电子装置，其特征在于，所述“计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量，删除偏离量满足预设权重的信号强度数据”的步骤包括：

在对一台无线设备的信号强度数据进行过滤处理时，计算该无线设备的信号强度数据的偏离量；及

根据该无线设备的信号强度数据的总数和所述预设权重确定要删除的信号强度数据的数量  $m$ ，删除该无线设备的信号强度数据中偏离量最大的  $m$  个信号强度数据，其中， $m < n$ 。

11、如权利要求 7 所述的电子装置，其特征在于，所述“组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组”的步骤包括：

按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合，形成一个信号强度数组。

12、如权利要求 7 所述的电子装置，其特征在于，所述预先确定的信号数据分类器的训练步骤包括：

5       分别收集移动终端在多个采样点检测到的多台无线设备的设备信号数据，从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值；

      将在每个采样点收集的每台无线设备的特征值进行组合，生成该采样点对应的信号强度数组，并分配第一标记作为正样本数据；

10       根据正样本数据推算一些不合理的信号强度数组，并分配第二标记作为负样本数据，组成样本集；

      将所述样本数据分成为第一比例的训练集及第二比例的验证集；

      利用所述训练集对随机森林模型进行训练，得到所述信号数据分类器；

及

15       利用所述验证集对所述信号数据分类器的准确性进行验证，若准确率大于或者等于预设准确率，则训练结束，或者，若准确率小于预设准确率，则增加样本数量并重新执行训练步骤。

13、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有基于信号数据筛选的定位程序，该定位程序被处理器执行时实现如下步骤：

20       A1、接收移动终端上报的多台无线设备的设备信号数据；

      A2、从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值，组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组；

25       A3、判断所述信号强度数组中特征值的数量是否小于预设阈值，当大于或等于预设阈值时，保留该信号强度数组，当小于预设阈值时，过滤掉该信号强度数组、返回步骤 A1；

      A4、将保留的该信号强度数组输入预先确定的信号数据分类器，根据信号数据分类器输出的结果判断所述信号强度数组是否合理；及

      A5、当信号数据分类器输出的结果为合理，按照预设的定位算法，根据该信号强度数组对应的设备信号数据计算所述移动终端的位置坐标。

30       14、如权利要求 13 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述步骤

A2 包括:

从所述设备信号数据中获取  $n$  组信号强度数据, 其中, 每组信号强度数据中包含有多个无线设备的信号强度数据,  $n > 1$ ;

5 根据所述  $n$  组信号强度数据, 分别统计每台无线设备对应的信号强度数据并进行过滤处理: 计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量, 删除偏离量满足预设权重的信号强度数据; 及

计算每台无线设备经过滤处理后剩余的多个信号强度数据的平均值作为每台无线设备的特征值, 将所述每组信号强度数组中的每台无线设备的特征值组合成一个信号强度数组。

10 15、如权利要求 14 所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述“计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量”的步骤包括:

计算该无线设备的信号强度数据的平均值, 将信号强度数据与所述平均值之间的差值作为该信号强度数据的偏离量。

15 16、如权利要求 15 所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述“计算每台无线设备的信号强度数据的偏离量, 删除偏离量满足预设权重的信号强度数据”的步骤包括:

在对一台无线设备的信号强度数据进行过滤处理时, 计算该无线设备的信号强度数据的偏离量; 及

20 根据该无线设备的信号强度数据的总数和所述预设权重确定要删除的信号强度数据的数量  $m$ , 删除该无线设备的信号强度数据中偏离量最大的  $m$  个信号强度数据, 其中,  $m < n$ 。

17、如权利要求 13 所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述“组合每台无线设备的特征值生成一个信号强度数组”的步骤包括:

25 按照预设的排序方式对多台无线设备的特征值进行组合, 形成一个信号强度数组。

18、如权利要求 13 所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述预先确定的信号数据分类器的训练步骤包括:

分别收集移动终端在多个采样点检测到的多台无线设备的设备信号数据, 从所述设备信号数据中提取每台无线设备的信号强度数据作为特征值;

30 将在每个采样点收集的每台无线设备的特征值进行组合, 生成该采样点

对应的信号强度数组，并分配第一标记作为正样本数据；

根据正样本数据推算一些不合理的信号强度数组，并分配第二标记作为负样本数据，组成样本集；

将所述样本数据分成为第一比例的训练集及第二比例的验证集；

- 5        利用所述训练集对随机森林模型进行训练，得到所述信号数据分类器；  
及

利用所述验证集对所述信号数据分类器的准确性进行验证，若准确率大于或者等于预设准确率，则训练结束，或者，若准确率小于预设准确率，则增加样本数量并重新执行训练步骤。

- 10       19、一种基于信号数据筛选的定位程序，其特征在于，该程序包括：接收模块、提取模块、第一判断模块、第二判断模块及计算模块。

20、如权利要求 19 所述的基于信号数据筛选的定位程序，其特征在于，该定位程序被处理器执行时可实现如权利要求 1 至 6 中任意一项基于信号数据筛选的定位方法的步骤。

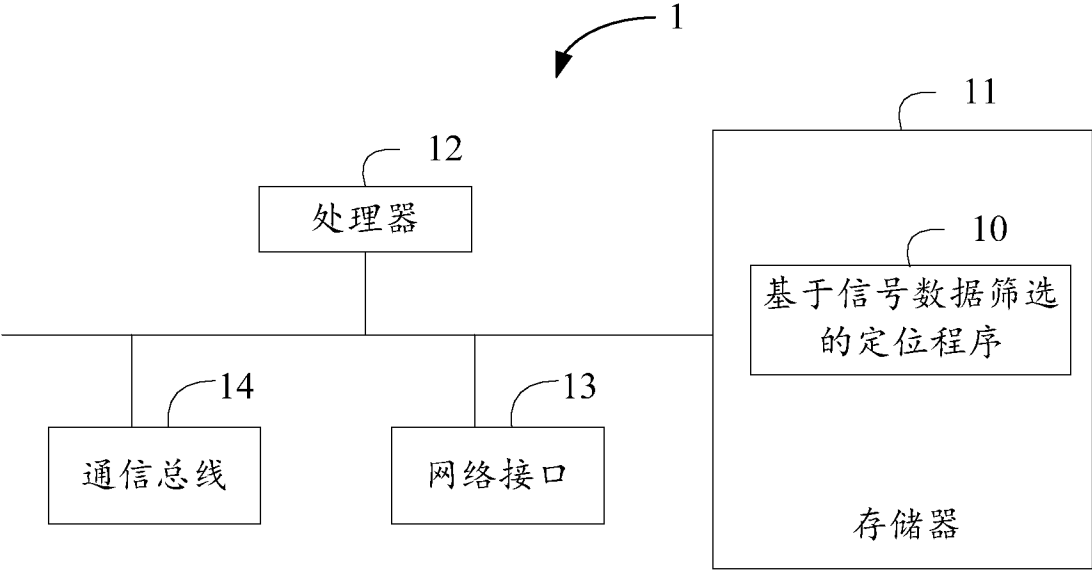


图 1



图 2

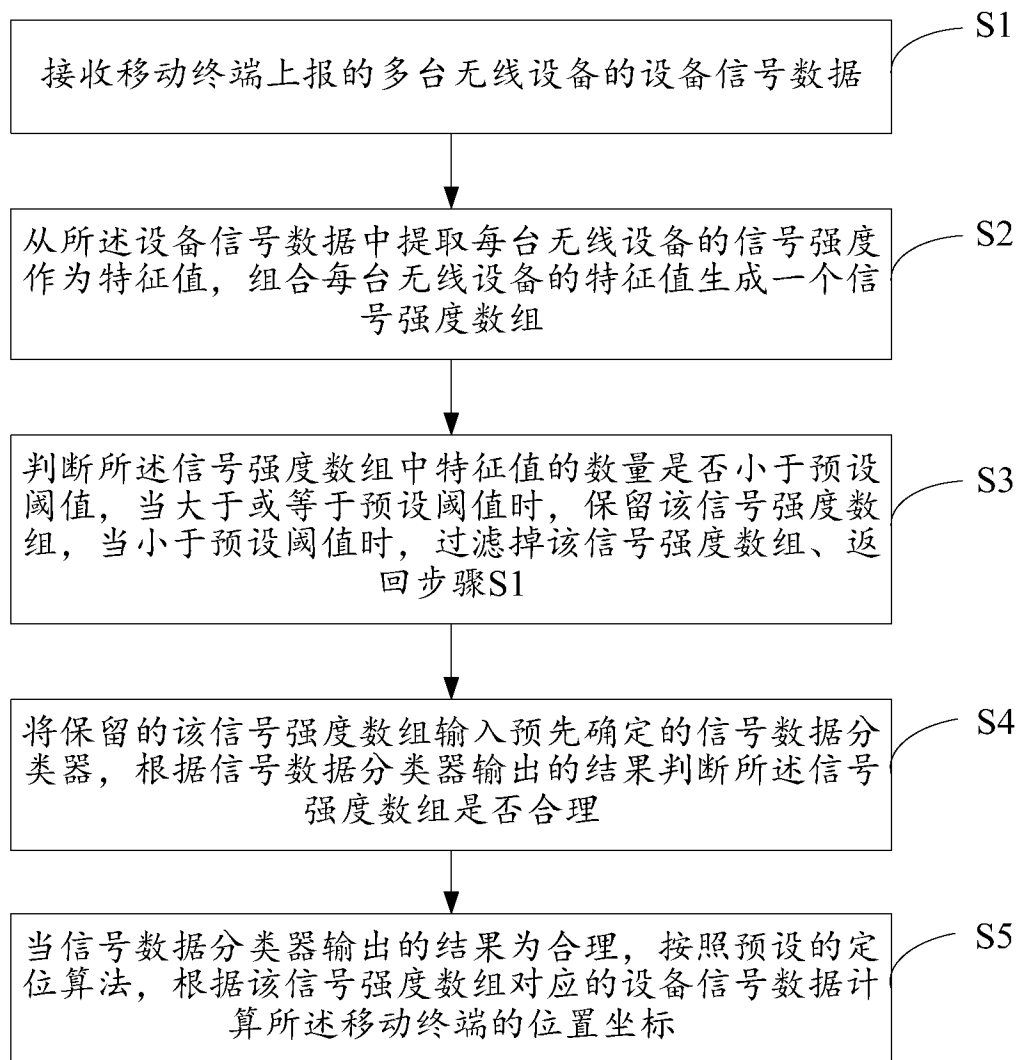


图 3

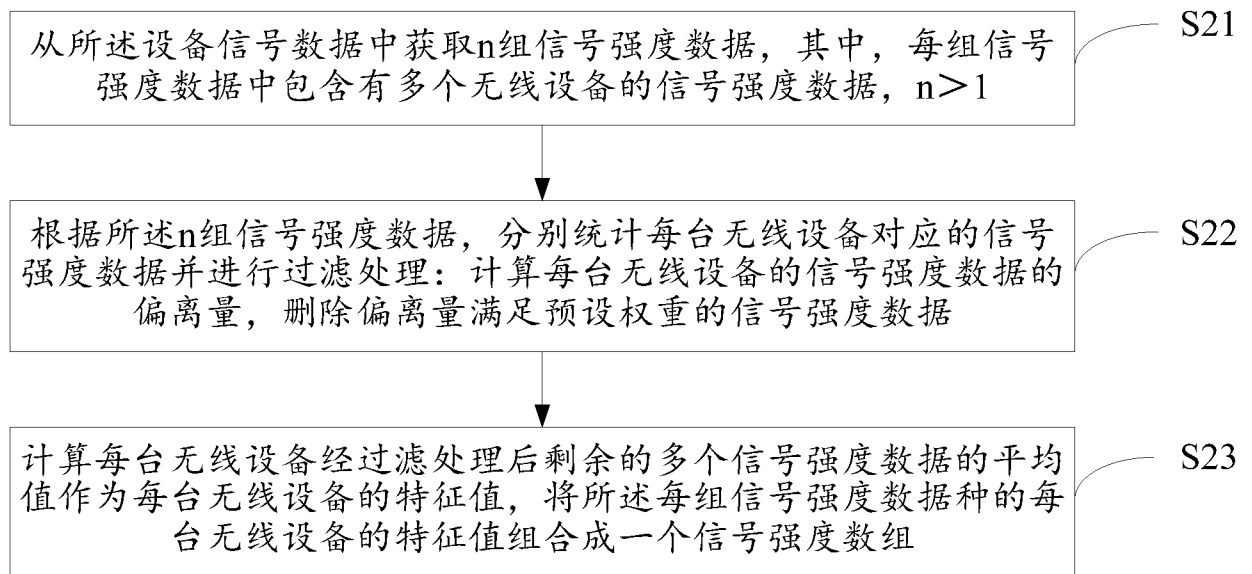


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/076176

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 5/02 (2010.01) 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)

G01S; H04W; H04Q

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 室内, 定位, 移动终端, 信号强度, 组, 数量, 数目, 删除, 剔除, 过滤, 滤除, 异常, 奇异, 合理, 小于等于, 不大于, 不小于, 大于等于, 大于, 小于, indoor, orientation, location, position, RSSI, signal, group, amount, number, delete, eliminate, abnormal, exceptional, reasonable, big, great, more, less, mobile, UE

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 105101406 A (SHANGHAI HUINA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), description, paragraphs [0033]-[0074] | 19                    |
| A         | CN 105101406 A (SHANGHAI HUINA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), description, paragraphs [0033]-[0074] | 1-18, 20              |
| A         | CN 107277777 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 20 October 2017 (20.10.2017), entire document                       | 1-20                  |
| A         | CN 105704815 A (CHONGQING CHONGYOU HUICE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 June 2016 (22.06.2016), entire document               | 1-20                  |
| A         | WO 2015103863 A1 (ZTE CORPORATION) 16 July 2015 (16.07.2015), entire document                                                         | 1-20                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>05 July 2018                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br>27 July 2018 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>LI, Xiaoli<br>Telephone No. (86-10) 53961772 |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/076176

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 105792356 A (XI'AN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 20 July 2016 (20.07.2016), entire document | 1-20                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2018/076176

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date |
|-----------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| CN 105101406 A                          | 25 November 2015 | None           |                  |
| CN 107277777 A                          | 20 October 2017  | None           |                  |
| CN 105704815 A                          | 22 June 2016     | None           |                  |
| WO 2015103863 A1                        | 16 July 2015     | CN 104780555 A | 15 July 2015     |
| CN 105792356 A                          | 20 July 2016     | None           |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b><br>G01S 5/02 (2010.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>G01S; H04W; H04Q<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 室内, 定位, 移动终端, 信号强度, 组, 数量, 数目, 删除, 剔除, 过滤, 滤除, 异常, 奇异, 合理, 小于等于, 不大于, 不小于, 大于等于, 大于, 小于, indoor, orientation, location, position, RSSI, signal, group, amount, number, delete, eliminate, abnormal, exceptional, reasonable, big, great, more, less, mobile, UE                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 105101406 A (上海汇纳信息科技股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25)<br>说明书第[0033]-[0074]段                                                                                                | 19           |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 105101406 A (上海汇纳信息科技股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25)<br>说明书第[0033]-[0074]段                                                                                                | 1-18, 20     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 107277777 A (大唐移动通信设备有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20)<br>全文                                                                                                                  | 1-20         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 105704815 A (重庆重邮汇测通信技术有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22)<br>全文                                                                                                                 | 1-20         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2015103863 A1 (中兴通讯股份有限公司) 2015年 7月 16日 (2015 - 07 - 16)<br>全文                                                                                                                   | 1-20         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 105792356 A (西安理工大学) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20)<br>全文                                                                                                                         | 1-20         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;">           * 引用文件的具体类型:<br/>           “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>           “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>           “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)<br/>           “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>           “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         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;">           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                     |              | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 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   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| 2018年 7月 5日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     | 2018年 7月 27日 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     | 受权官员         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     | 李晓利          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| 电话号码 86-(10)-53961772                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/076176

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利           | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|----------------|----------------|
| CN          | 105101406  | A  | 2015年 11月 25日  | 无              |                |
| CN          | 107277777  | A  | 2017年 10月 20日  | 无              |                |
| CN          | 105704815  | A  | 2016年 6月 22日   | 无              |                |
| WO          | 2015103863 | A1 | 2015年 7月 16日   | CN 104780555 A | 2015年 7月 15日   |
| CN          | 105792356  | A  | 2016年 7月 20日   | 无              |                |