

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 7 月 26 日 (26.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/133265 A1

(51) 国际专利分类号:

G01S 5/02 (2010.01) **H04B 7/06** (2006.01)
H04W 4/02 (2009.01) **H04W 64/00** (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/084428

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 16 日 (16.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201710035132.1 2017 年 1 月 18 日 (18.01.2017) CN

(71) 申请人: 深圳大学(SHENZHEN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 伍楷舜(WU, Kaishun); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。 徐君(XU, Jun); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。 王璐(WANG, Lu); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。 邹永攀(ZOU, Yongpan); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市科吉华烽知识产权事务所(普通合伙)(SZ KINDWALF INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市南山区深南西路深南花园裙楼 A 区四层 402 室, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: INDOOR POSITIONING METHOD AND SYSTEM BASED ON WIRELESS RECEIVING DEVICE AND CAMERA

(54) 发明名称: 一种基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法及系统

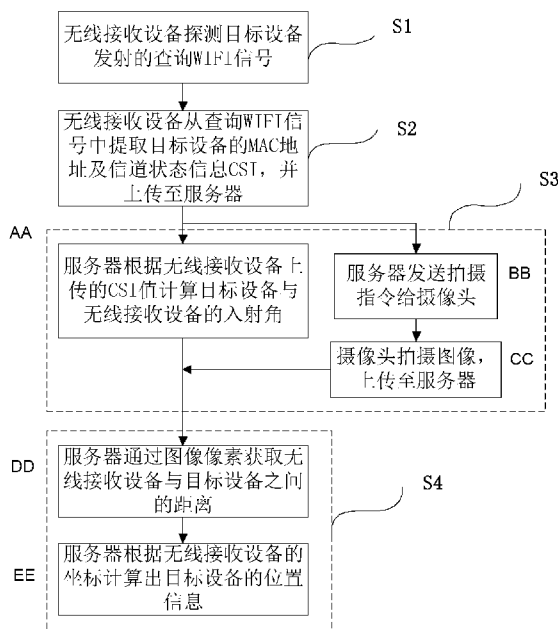


图 2

- S1 A wireless receiving device detects a query WiFi signal transmitted by a target device
- S2 The wireless receiving device extracts, from the query WiFi signal, a MAC address of the target device and channel state information (CSI), and uploads same to a server
- AA The server calculates an incidence angle of the target device and the wireless receiving device according to a CSI value uploaded by the wireless receiving device
- BB The server sends a photographing instruction to a camera
- CC The camera photographs an image and uploads same to the server
- DD The server acquires a distance between the wireless receiving device and the target device via an image pixel
- EE The server calculates position information about the target device according to the coordinates of the wireless receiving device

(57) Abstract: An indoor positioning method and system based on a wireless receiving device and a camera, wherein same fall within the technical field of positioning. The method comprises the following steps: a wireless receiving device detecting a query WiFi signal transmitted by a target device (S1); extracting, from the query WiFi signal, a MAC address of the target device and channel state information (S2); a server capturing, from the wireless receiving device, the MAC address of the target device and the channel state information, calculating an incidence angle between the target device and the wireless receiving device and sending a photographing

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, 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))。

instruction to a camera at the same time, and the camera photographing an image and uploading same to the server (S3); and the server acquiring a distance between the wireless receiving device and the target device via an image pixel, and calculating position information about the target device according to the coordinates of the wireless receiving device (S4). The accurate positioning of a target device can be realised by using only one wireless receiving device and one camera, and the cost is controlled while also guaranteeing the real-time calculation performance; and a good positioning effect is obtained by means of the combination of the two.

(57) 摘要: 一种基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法及系统, 属于定位技术领域。该方法包括以下步骤: 无线接收设备探测目标设备发射的查询WIFI信号 (S1); 从查询WIFI信号中提取目标设备的MAC地址及信道状态信息 (S2); 服务器从无线接收设备捕获目标设备的MAC地址及信道状态信息, 计算目标设备与无线接收设备的入射角, 同时发送拍摄指令给摄像头, 摄像头拍摄图像, 上传至服务器 (S3); 服务器通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离, 根据无线接收设备的坐标计算出目标设备的位置信息 (S4)。仅使用一个无线接收设备和一个摄像头即可实现目标设备的准确定位, 既控制成本又保证计算实时性; 二者结合取得良好的定位效果。

一种基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及定位技术领域，尤其涉及一种基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法，还涉及一种实现所述室内定位方法的系统。

背景技术

[0002] 随着时代进步和科技发展，人们对于室内定位的需求日渐增多，它不但可以方便人们的日常出行，也有利于政府部门进行更有效的社会化治理。尽管可以用于室内定位的技术很多，如超声波、超宽带、红外线、射频标签、蓝牙信标等，但从基础设施的架设难度、维护成本与定位精度的角度综合考量，WIFI无疑是最合适的选择之一。

[0003] 现有基于WIFI的室内定位技术大体上可分为两种，一是基于指纹数据库的，二是基于场景实时计算的。由于基于指纹数据库的方法不仅需要繁琐复杂的指纹提取过程，还容易受到周边环境变化的影响，因此在实际中无法大量普及。目前基于场景实时计算的方法或者需要多个无线接收器协同工作，或者需要改动无线接收器固件使之以一种特殊的方式工作，或者需要使用专有芯片来计算飞行时间，不难看出以上这些方法要么带来较大的使用成本和安装难度问题，要么受限于专有硬件无法使用已有设施带来重复投资的问题。如何最大限度利用现有设施，同时最小化使用和维护成本，是室内定位技术能否得以实用的关键。

技术问题

[0004] 在此处键入技术问题描述段落。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为解决现有技术中的问题，本发明提供一种基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法，还提供一种实现所述室内定位方法的系统。

[0006] 本发明基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法包括如下步骤：

- [0007] S1: 无线接收设备探测目标设备发射的查询WIFI信号;
- [0008] S2: 无线接收设备从查询WIFI信号中提取用于唯一标识目标设备的MAC地址及信道状态信息 (Channel State Information, CSI), 并上传至服务器;
- [0009] S3: 服务器根据无线接收设备上传的CSI计算目标设备与无线接收设备的入射角, 同时发送拍摄指令给摄像头, 摄像头拍摄图像, 上传至服务器;
- [0010] S4: 服务器通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离, 根据无线接收设备的位置计算出目标设备的位置信息。
- [0011] 本发明作进一步改进, 所述无线接收设备与摄像头的数量分别为一个。
- [0012] 本发明作进一步改进, 步骤S1中, 所述目标设备包括智能手机, 根据目标人群携带智能手机, 完成目标人群的定位。
- [0013] 本发明作进一步改进, 步骤S1中, 所述无线接收设备包括WIFI探针、WIFI无线侦听器、无线接收器。
- [0014] 本发明作进一步改进, 步骤S2中, 信道状态信息提取方法包括:
- [0015] S21: 采集信道状态数据, 所述初始信道状态数据包括N个空间流中的M个子载波的信道状态数据值, N和M均为大于1的自然数;
- [0016] S22: 对每一空间流, 求取在同一时间点上的P个连续子载波的信道状态数据值的平均值, 将此平均值作为信道状态信息CSI值, P为大于1小于M的自然数;
- [0017] S23: 利用最小二乘最佳拟合算法对CSI值进行修正。
- [0018] 本发明作进一步改进, 步骤S3中, 在服务器端计算目标设备到无线接收设备的入射角的方法为:
- [0019] S31: 对获取的数据包所包含的CSI矩阵进行特征值和特征向量分解;
- [0020] S32: 利用特征值构建多信号分类算法的基底函数;
- [0021] S33: 利用基底函数, 在0~360度范围内扫描入射角 θ , 在1~20纳秒范围内扫描飞行时间 τ , 对每一对自变量 (θ, τ), 当基底函数的因变量存在峰值时, 得到该自变量对应的实际入射路径;
- [0022] S34: 分离出 τ 最小的自变量, 在该自变量中对应的 θ 值即为所述目标设备到无线接收设备的入射角 θ 。
- [0023] 本发明作进一步改进, 步骤S4中, 计算目标设备到无线接收设备的距离的方法

为：

[0024] S41：根据已知的无线接收设备与摄像头位置，计算出图像中距离与像素的对应关系；

[0025] S42：以无线接收设备为起点，沿角度 θ 执行人体搜寻算法，识别出人体即目标所在位置；

[0026] S43：根据人体和无线接收设备的像素，计算目标与无线接收设备间的实际距离。

[0027] 本发明还提供一种实现所述室内定位方法的系统，其特征在于：包括目标设备：用于发送查询WIFI信号；无线接收设备：用于探测目标设备发射的查询WIFI信号，并从查询WIFI信号中提取目标设备的MAC地址及信道状态信息；摄像头：用于拍摄室内图像并上传至服务器；服务器：计算目标设备与无线接收设备的入射角，同时发送拍摄指令给摄像头；通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离，根据无线接收设备的位置计算出目标设备的位置信息。

[0028] 本发明作进一步改进，所述无线接收设备与摄像头的数量分别为一个。

[0029] 本发明作进一步改进，所述目标设备包括智能手机，根据目标人群携带智能手机，完成目标人群的定位；所述无线接收设备包括WIFI探针、WIFI无线侦听器、无线接收器。

发明的有益效果

有益效果

[0030] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明仅使用一个无线接收设备即可实现目标设备的准确定位，更加紧密贴合了WIFI的正常应用场景；同时借助已经广泛应用的摄像头，辅以简单的计算机图像处理算法，既可以控制成本又可以保证计算实时性；二者结合取得良好的定位效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0031] 图1为本发明结构示意图；

[0032] 图2为本发明方法流程图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0033] 在此处键入本发明的最佳实施方式描述段落。

发明实施例

本发明的实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步详细说明。

[0035] 如图1所示，本发明实现所述室内定位方法的系统，包括目标设备：用于发送查询WIFI信号；无线接收设备：用于探测目标设备发射的查询WIFI信号，并从查询WIFI信号中提取用于唯一标识目标设备的MAC地址及信道状态信息；摄像头：用于拍摄室内图像并上传至服务器；服务器：计算目标设备与无线接收设备的入射角，同时发送拍摄指令给摄像头；通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离，根据无线接收设备的位置计算出目标设备的位置信息。

[0036] 所述无线接收设备与摄像头的数量分别为一个。所述目标设备包括智能手机等，根据目标人群携带智能手机，完成目标人群的定位；本例的无线接收设备可以为WIFI探针、WIFI无线侦听器、无线接收器等，只要能够获取目标设备发射的查询WIFI信号即可本例的无线接收设备可以与无线路由器设置在同一台设备上，也可以分开设置在不同的地方。

[0037] 本例以无线侦听器为例进行说明。在实际应用中，摄像头与无线侦听器均连入服务器，定位算法的执行也在服务器端，且无线接收器的CSI获取与摄像头的图像获取需保持同步。

[0038] 本发明是根据目标人群所携带的智能手机会定时发射WIFI查询信号的特点，通过布设在场景内的WIFI无线侦听器捕获该查询信号，一方面通过协议分析软件提取设备MAC(Media Access Control，媒体访问控制)地址，一方面通过信道状态信息估算目标设备与侦听器间的夹角。

[0039] 根据夹角信息启动侦听器周围部署的摄像头对目标区域进行成像，利用摄像头与WIFI无线侦听器位置已知的特点，通过分析像素与位置间的关系，估算目标设备与侦听设备间的距离。

[0040] 具体的，如图2所示，本发明基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法包括

如下步骤:

- [0041] S1: 无线接收设备探测目标设备发射的查询WIFI信号;
- [0042] S2: 无线接收设备从查询WIFI信号中提取目标设备的MAC地址及信道状态信息;
- [0043] S3: 服务器从无线接收设备捕获目标设备的MAC地址及信道状态信息CSI值, 计算目标设备与无线接收设备的入射角, 同时发送拍摄指令给摄像头, 摄像头拍摄图像, 上传至服务器;
- [0044] S4: 服务器通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离, 根据无线接收设备的位置计算出目标设备的位置信息。
- [0045] 其中, 步骤S2中, 信道状态信息提取方法包括:
- [0046] S21: 采集信道状态数据, 所述初始信道状态数据包括N个空间流中的M个子载波的信道状态数据值, N和M均为大于1的自然数;
- [0047] S22: 对每一空间流, 求取在同一时间点上的P个连续子载波的信道状态数据值的平均值, 将此平均值作为信道状态信息CSI值, P为大于1小于M的自然数;
- [0048] S23: 利用最小二乘最佳拟合算法对CSI值进行修正。
- [0049] 基于802.11n的无线信号传输物理层协议主要使用了正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM) 技术和多输入多输出 (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO) 技术, 为了使信号可靠传输, 协议规定需要评估CSI信息, 即每个频率的子载波在每条信道上的传输状态, 包括了幅度和相位信息。由于使用了MIMO技术, 当天线以间隔为的阵列形式排列时, 相邻天线间的CSI在相位上会相差 $d \cdot f \cdot \cos\theta$ 的值, 其中d是相邻天线间的距离, f是子载波频率, θ 为目标设备发射的无线信号与天线的夹角, 因此可以利用不同天线的CSI值来推算 θ 值。然而, 一方面由于发射端和接收端的硬件设备存在差异, 导致子载波频率和采样时间在发射端和接收端并不完全一致, 存在较大偏移, 所述偏移包括SFO (Sub-Carrier Frequency Offset, 子载波频偏) 和STO (Sampling Time Offset, 采样时间偏移); 另一方面由于无线信号传输的全向性所引起的多径效应, 会在接收端检测出多个入射角, 而只有直视路径 (Line-Of-Sight, LOS) 才可用于定位。因此本发明方法重点解决了由SFO和STO引入的噪声问题以及LOS路径

的分离问题。

[0050] 本例采用通过最小二乘法寻找使不同子载波最佳线性拟合的值，再用这个值对直接得出的CSI进行修正。具体方法为：利用固定发射端和接收端设备不同子载波间SFO和STO不变的特点，构建函数 $\psi(m,n)+2*\pi*f*(n-1)*x+y$ ，其中 $\psi(m,n)$ 代表从CSI中获取的相位信息， m 和 n 分别代表天线序号和子载波序号， π 代表圆周率， f 是子载波频率间隔， x 和 y 代表的是要求取的SFO和STO；再利用该函数构建遍历所有子载波和所有天线的求和公式，在该公式中分别对 x 和 y 求导数并分别令其为零，如此可得含有两个未知变量的等式，联立可分别求出 x 和 y ；利用所得出的 x 即可对CSI进行修正。

[0051] 步骤S3中，本发明主要包括使用天线阵列计算无线信号入射角度的方法计算目标设备到无线接收设备的入射角，所述计算方法为：

[0052] S31：对获取的数据包所包含的CSI矩阵进行特征值和特征向量分解，具体地，对修正了SFO和STO的CSI矩阵进行转换，构建如下形式的平滑矩阵 X ：

[0053]

[0054] 上述矩阵中下标是指其在原矩阵中的位置。

[0055] S32：令 X 与其逆矩阵相乘，再令 EN 代表其列向量，对每一列向量构建基底函数如下： $1/[a(\theta,\tau)*EN*ENH*a(\theta,\tau)]$ ，其中 ENH 代表 EN 的转置向量， $a(\theta,\tau)$ 为一向量，其值等于 $[1,...,\Omega\tau N-1,\Phi\theta,...,\Phi\theta\Omega\tau N-1,...,\Phi\theta M-1,...,\Phi\theta M-1\Omega\tau N-1]$ ， M 和 N 分别代表天线和子载波序号，其中 $\Phi\theta=\exp(-j*2*\pi*d*\sin\theta*f/c)$ ， $\Omega\tau=\exp(-j*2*\pi*f*\tau)$ ， $\exp$ 代表以 e 为底的指数操作， c 代表光速，其他变量与前面保持一致。

[0056] S33：利用基底函数，在0~360度范围内扫描入射角 θ ，在1~20纳秒范围内扫描飞行时间 τ ，对每一对自变量 (θ, τ) ，当基底函数的因变量存在峰值时，得到该自变量对应的实际入射路径；

[0057] S34：分离出 τ 最小的自变量，在该自变量中对应的 θ 值即为所述目标设备到无线接收设备的入射角 θ 。

[0058] 由于利用CSI获取的飞行时间 τ 并不精确，而光速却很大，所以直接将二者相乘会导致对于目标设备和参考点的距离估算误差较大。因此需要借助其他方法完成目标设备到无线接收设备的距离的计算，本发明使用计算机技术解决这一问

题。

[0059] 计算机图像由像素组成，像素与距离直接存在一定的对应关系，尽管由于焦距不同会导致相同距离的物体间像素数目不一致，但是只要参考节点的距离已知，那么就可以自适应地得出实际位置关系。本发明要求在成像时需将无线侦听器包含在内，因此摄像头的安装位置需与无线侦听器的安装位置协调进行。

[0060] 具体地，步骤S4中，计算目标设备到无线侦听器的距离的方法为：

[0061] S41：根据已知的无线侦听器与摄像头位置，计算出图像中距离与像素的对应关系。由于无线侦听器在图像中，而无线侦听器与摄像头间距离已知，因此可以据此换算出像素与实际距离间关系。

[0062] S42：以无线侦听器为起点，沿步骤S34计算出的角度 θ 执行现有的人体搜寻算法，识别出人体即目标所在位置。

[0063] S43：根据人体和无线侦听器的像素，计算目标与无线侦听器间的实际距离。具体的，根据步骤S51得出的距离与像素间关系，可由人体与无线接收设备间的像素反推出目标与无线侦听器间实际距离。

[0064] 由于距离与角度计算均在服务器端，因此服务器负责将二者融合，再根据目标设备发射信号中所蕴含的设备媒体访问地址（Media Access Control，MAC）信息，将MAC地址与换算出的坐标记录在数据库中，完成定位工作。

[0065] 本发明仅使用一个无线接收设备即可实现目标设备的准确定位，更加紧密贴合了WIFI的正常应用场景；同时借助已经广泛应用的摄像头，辅以简单的计算机图像处理算法，既可以控制成本又可以保证计算实时性；二者结合取得良好的定位效果。

[0066] 以上所述之具体实施方式为本发明的较佳实施方式，并非以此限定本发明的具体实施范围，本发明的范围包括并不限于本具体实施方式，凡依照本发明所作的等效变化均在本发明的保护范围内。

工业实用性

[0067] 在此处键入工业实用性描述段落。

序列表自由内容

[0068] 在此处键入序列表自由内容描述段落。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种基于无线接收设备和摄像头的室内定位方法，其特征在于包括如下步骤：
- S1：无线接收设备探测目标设备发射的查询WIFI信号；
- S2：无线接收设备从查询WIFI信号中提取用于标识目标设备的MAC地址及信道状态信息CSI，并上传至服务器；
- S3：服务器根据无线接收设备上传的CSI值计算目标设备与无线接收设备的入射角，同时发送拍摄指令给摄像头，摄像头拍摄图像，上传至服务器；
- S4：服务器通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离，根据无线接收设备的坐标计算出目标设备的位置信息。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的室内定位方法，其特征在于：所述无线接收设备与摄像头的数量分别为一个。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的室内定位方法，其特征在于：步骤S1中，所述目标设备包括智能手机，根据目标人群携带智能手机，完成目标人群的定位。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的室内定位方法，其特征在于：步骤S1中，所述无线接收设备包括WIFI探针、WIFI无线侦听器、无线接收器。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的室内定位方法，其特征在于：步骤S2中，信道状态信息提取方法包括：
- S21：采集信道状态数据，所述初始信道状态数据包括N个空间流中的M个子载波的信道状态数据值，N和M均为大于1的自然数；
- S22：对每一空间流，求取在同一时间点上的P个连续子载波的信道状态数据值的平均值，将此平均值作为信道状态信息CSI值，P为大于1小于M的自然数；
- S23：利用最小二乘最佳拟合算法对CSI值进行修正。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的室内定位方法，其特征在于：步骤S3中，在服务器端计算目标设备到无线接收设备的入射角的方法为：

S31: 对获取的数据包所包含的CSI矩阵进行特征值和特征向量分解
;

S32: 利用特征值构建多信号分类算法的基底函数;

S33: 利用基底函数, 在0~360度范围内扫描入射角 θ , 在1~20纳秒范围内扫描飞行时间 τ , 对每一对自变量 (θ, τ) , 当基底函数的因变量存在峰值时, 得到该自变量对应的实际入射路径;

S34: 分离出 τ 最小的自变量, 在该自变量中对应的 θ 值即为所述目标设备到无线接收设备的入射角 θ 。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的室内定位方法, 其特征在于: 步骤S4中, 计算目标设备到无线接收设备的距离的方法为:

S41: 根据已知的无线接收设备与摄像头位置, 计算出图像中距离与像素的对应关系;

S42: 以无线接收设备为起点, 沿角度 θ 执行人体搜寻算法, 识别出人体即目标所在位置;

S43: 根据人体和无线接收设备的像素, 计算目标与无线接收设备间的实际距离。

[权利要求 8] 一种实现根据权利要求1-7任一项所述室内定位方法的系统, 其特征在于: 包括目标设备: 用于发送查询WIFI信号;

无线接收设备: 用于探测目标设备发射的查询WIFI信号, 并从查询WIFI信号中提取目标设备的MAC地址及信道状态信息;

摄像头: 用于拍摄室内图像, 并上传至服务器;

服务器: 计算目标设备与无线接收设备的入射角, 同时发送拍摄指令给摄像头; 通过图像像素获取无线接收设备与目标设备之间的距离, 根据无线接收设备的位置计算出目标设备的位置信息。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的室内定位方法, 其特征在于: 所述无线接收设备与摄像头的数量分别为一个。

[权利要求 10] 根据权利要求8所述的室内定位方法, 其特征在于: 所述目标设备包括智能手机, 根据目标人群携带智能手机, 完成目标人群的定位; 所

述无线接收设备包括WIFI探针、WIFI无线侦听器、无线接收器。

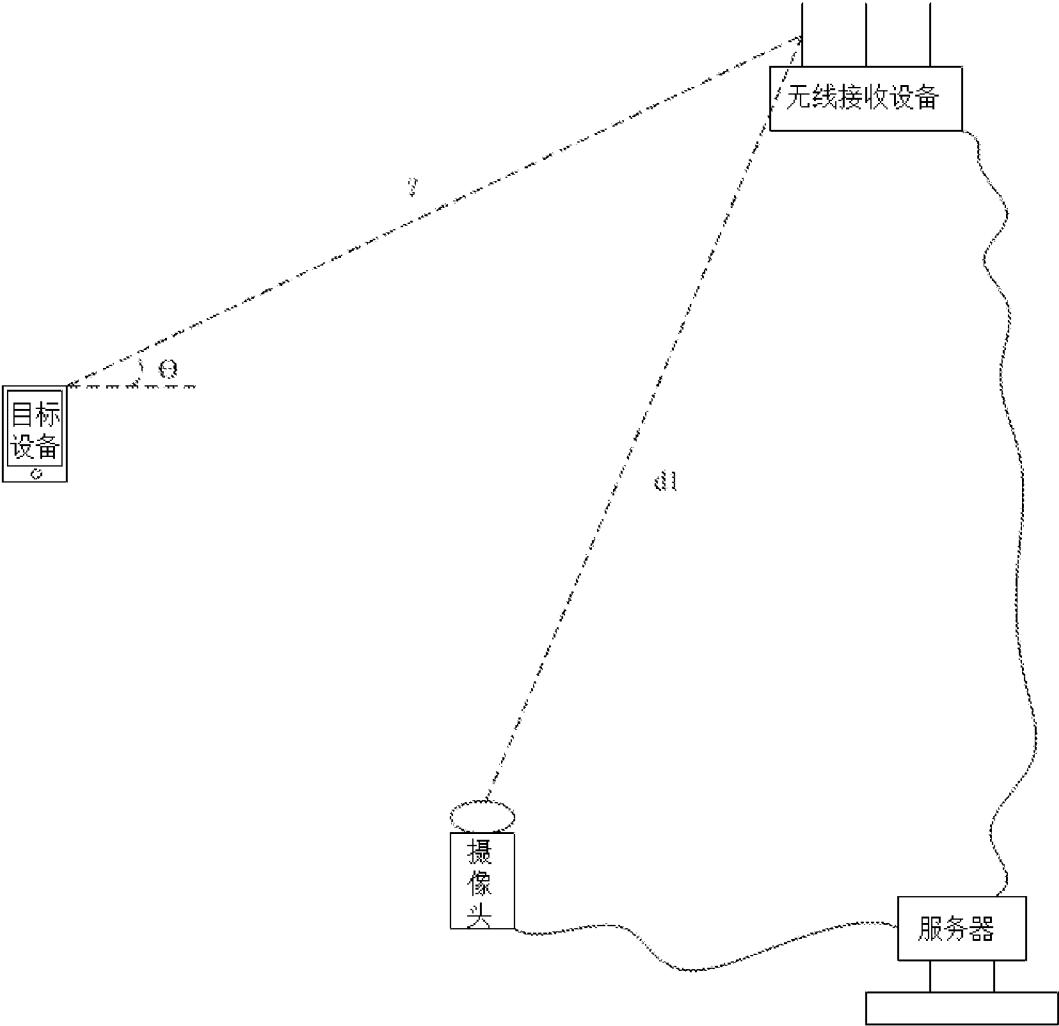


图 1

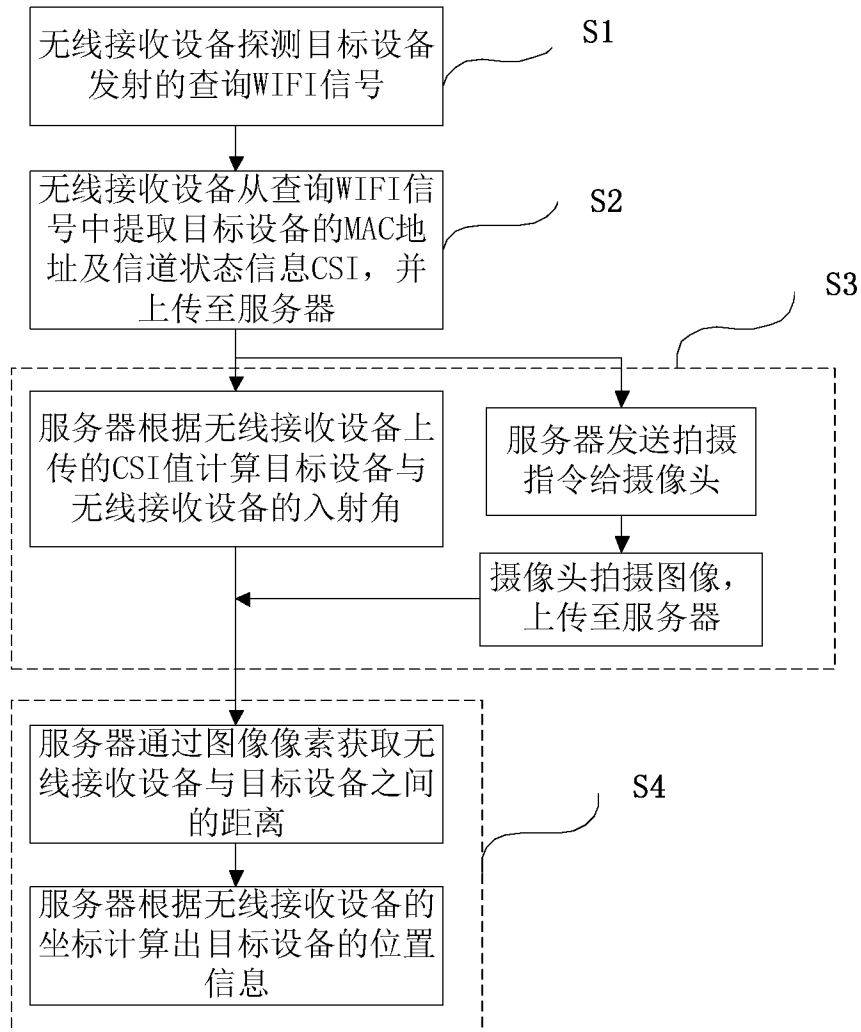


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/084428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 5/02 (2010.01) i; H04W 4/02 (2009.01) i; H04B 7/06 (2006.01) i; H04W 64/00 (2009.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S; H04W; H04B; G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI, GOOGLE SCHOLAR: 室内, 定位, 无线, 信道状态, 角度, 入射角, 拍摄, 图像, 拍照, 图片, 图象, 照相, 图相, 像素, 象素, 距离 indoor, inbuild+, local+, position+, wi-fi, wifi, channel state, CSI, angle?, camera, image?, photo+, film+, shoot+, shot???, pick up, pixel?, distanc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SEN, S. et al. "Avoiding#Multipath#to#Revive#Inbuilding#WiFi#Localization", Proceeding of the Eleventh International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services, 26 June 2013 (26.06.2013), pages 249-262	1-10
A	CN 106231670 A (PEKING UNIVERSITY), 14 December 2016 (14.12.2016), entire document	1-10
A	CN 104812061 A (SIMUTECH INC), 29 July 2015 (29.07.2015), entire document	1-10
A	CN 105629199 A (TCL CORP.), 01 June 2016 (01.06.2016), entire document	1-10
A	CN 205718999 U (JIANGSU PANASIA MEDICAL TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 23 November 2016 (23.11.2016), entire document	1-10
A	CN 101727662 A (XIDIAN UNIVERSITY), 09 June 2010 (09.06.2010), entire document	1-10

☒ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 16 October 2017	Date of mailing of the international search report 24 October 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HAN, Limin Telephone No. (86-10) 62085768

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/084428

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016122761 A1 (INTEL IP CORP.), 04 August 2016 (04.08.2016), entire document	1-10

International application No.
PCT/CN2017/084428

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/084428

A. 主题的分类

G01S 5/02(2010.01)i; H04W 4/02(2009.01)i; H04B 7/06(2006.01)i; H04W 64/00(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01S; H04W; H04B; G01C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI, 谷歌学术: 室内, 定位, 无线, 信道状态, 角度, 入射角, 拍摄, 图像, 拍照, 图片, 图像, 照相, 图相, 像素, 象素, 距离indoor, inbuild+, local+, position+, wi-fi, wifi, channel state, CSI, angle?, camara, image?, photo+, film+, shoot+, shot???, pick up, pixel?, distanc+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	SEN S et al. "Avoiding#Multipath#to#Revive#Inbuilding#WiFi#Localization." Proceeding of the eleventh International conference on Mobile Systems, Applications, and Services., 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26), 第249-262页	1-10
A	CN 106231670 A (北京大学) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 全文	1-10
A	CN 104812061 A (成都希盟泰克科技发展有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-10
A	CN 105629199 A (TCL集团股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-10
A	CN 205718999 U (江苏环亚医用科技集团股份有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-10
A	CN 101727662 A (西安电子科技大学) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 全文	1-10

☒ 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

2017年 10月 16日

国际检索报告邮寄日期

2017年 10月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

韩黎敏

电话号码 (86-10)62085768

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 2016122761 A1 (INTEL IP CORP.) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/084428

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	106231670	A	2016年 12月 14日	无			
CN	104812061	A	2015年 7月 29日	无			
CN	105629199	A	2016年 6月 1日	无			
CN	205718999	U	2016年 11月 23日	无			
CN	101727662	A	2010年 6月 9日	CN	101727662	B	2012年 5月 9日
WO	2016122761	A1	2016年 8月 4日	CN	107113569	A	2017年 8月 29日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)