



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110012495 A
(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201811332854.4

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 阿里巴巴集团控股有限公司
地址 英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四
层847号邮箱

(72)发明人 蔡鸿博 傅春霖 姜世琦 曾晓东
林锋

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有
限公司 11415
代理人 林祥

(51)Int.Cl.
H04W 24/08(2009.01)
G06M 1/27(2006.01)
G07C 9/00(2006.01)

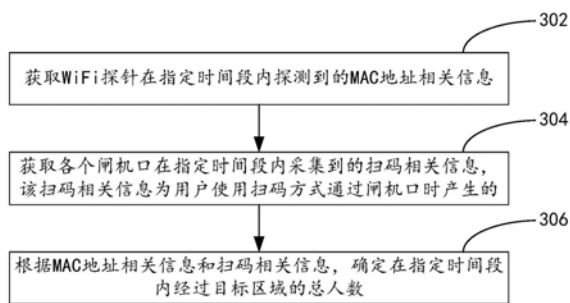
权利要求书4页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

一种人数统计方法、装置、及计算机设备

(57)摘要

公开了一种人数统计方法、装置、及计算机设备,该方法用于统计指定时间段内经过目标区域的总人数,所述目标区域位于指定场所内,所述指定场所内布设有WiFi探针和多个闸机口,所述WiFi探针用于探测所述指定场所内设备的MAC地址相关信息,所述闸机口用于供用户使用扫码方式进出所述指定场所;包括:获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息;获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息,所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的;根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过目标区域的总人数。



1. 一种人数统计方法,用于统计指定时间段内经过目标区域的总人数,所述目标区域位于指定场所内,所述指定场所内布设有WiFi探针和多个闸机口,所述WiFi探针用于探测所述指定场所内设备的MAC地址相关信息,所述闸机口用于供用户使用扫码方式通过所述闸机口;所述方法包括:

获取所述WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息;

获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息,所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的;

根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过所述目标区域的总人数。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述MAC地址相关信息至少包括:MAC地址、探测时间,以及信号强度;

所述扫码相关信息至少包括:扫码时间、用户ID、闸机口ID。

3. 根据权利要求2所述的方法,所述根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过所述目标区域的总人数,包括:

根据所述MAC地址相关信息,确定在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 ;

根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 ;

针对任一闸机口,根据所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口的人数 Q_i ,并确定使用扫码方式通过任一闸机口的总人数 S_2 ,其中,所述 i 为大于0,且不超过 N 的自然数,所述 N 为闸机口数量;

针对任一闸机口,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i ;

根据所述 S_1 、所述 S_2 、所述 S_3 、所述 Q_i ,以及所述 R_i 确定在所述指定时间段内,经过所述目标区域的总人数 S 。

4. 根据权利要求3所述的方法,所述根据所述MAC地址相关信息,确定在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 ,包括:

针对任一所述MAC地址相关信息进行如下处理,得到在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 :

根据所述MAC地址相关信息中包括的MAC地址,查找预先获取的用户注册信息,所述用户注册信息包括已注册用户的用户ID和MAC地址的关联关系;

若查找到所述MAC地址相关信息中包括的MAC地址,则将被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 加1;

其中,所述 S_1 的初始值为0。

5. 根据权利要求3所述的方法,所述根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 ,包括:

针对任一所述扫码相关信息进行如下处理,得到在所述指定时间段内,使用扫码方式

通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 :

根据所述扫码相关信息中包括的用户ID,查找预先获取的用户注册信息,所述用户注册信息包括已注册用户的用户ID和MAC地址的关联关系;

若查找到所述扫码相关信息中包括的用户ID,则获取所述用户ID关联的目标MAC地址;

在所获取到的MAC地址相关信息中,确定是否存在包括所述目标MAC地址的目标MAC地址相关信息,若存在,则继续判断所述目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与所述扫码相关信息中包括的扫码时间是否满足预设的判断标准,若满足,则将使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 加1;

其中,所述 S_3 的初始值为0。

6. 根据权利要求3所述的方法,所述针对任一闸机口,根据所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口的人数 Q_i ,包括:

根据所述扫码相关信息中包括的闸机口编号,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过各个闸机口的人数 Q_i 。

7. 根据权利要求5所述的方法,所述针对任一闸机口,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i ,包括:

若所述目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与所述扫码相关信息中包括的扫码时间满足所述判断标准,则继续确定所述目标MAC地址相关信息中包括的信号强度是否大于预设的信号强度阈值,若是,则将使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i 加1;

其中,所述 R_i 的初始值为0。

8. 根据权利要求3所述的方法,所述根据所述 S_1 、所述 S_2 、所述 S_3 、所述 Q_i ,以及所述 R_i ,确定在所述指定时间段内,经过目标区域的总人数 S ,包括:

根据所述 S_1 和所述 S_3 ,确定使用扫码方式通过任一闸机口的用户比例 P_1 ;

根据所述 S_2 和所述 S_3 ,确定所述WiFi探针的探测率 P_2 ;

针对任一闸机口,根据所述 P_2 和所述 R_i ,确定使用扫码方式通过所述闸机口,且经过所述目标区域的人数 T_i ;根据所述闸机口的 T_i 和 Q_i ,确定用户从所述闸机口通过时,经过所述目标区域的概率 C_i ;根据所述 P_1 和所述闸机口的 Q_i ,确定在所述指定时间段内,通过所述闸机口的人数 M_i ;

根据任一闸机口的 C_i 和 M_i ,确定在所述指定时间段内,经过目标区域的总人数 S 。

9. 一种人数统计装置,用于统计指定时间段内经过目标区域的总人数,所述目标区域位于指定场所内,所述指定场所内布设有WiFi探针和多个闸机口,所述WiFi探针用于探测所述指定场所内设备的MAC地址相关信息,所述闸机口用于供用户使用扫码方式通过所述闸机口;所述装置包括:

第一获取模块,用于获取所述WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息;

第二获取模块,用于获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息,所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的;

总人数确定模块,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过所述目标区域的总人数。

10. 根据权利要求9所述的装置,所述MAC地址相关信息至少包括:MAC地址、探测时间,以及信号强度;

所述扫码相关信息至少包括:扫码时间、用户ID、闸机口ID。

11. 根据权利要求10所述的装置,所述总人数确定模块包括:

第一确定子模块,用于根据所述MAC地址相关信息,确定在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 ;

第二确定子模块,用于根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 ;

第三确定子模块,用于针对任一闸机口,根据所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口的人数 Q_i ,并确定使用扫码方式通过任一闸机口的总人数 S_2 ,其中,所述 i 为大于0,且不超过 N 的自然数,所述 N 为闸机口数量;

第四确定子模块,用于针对任一闸机口,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i ;

第五确定子模块,用于根据所述 S_1 、所述 S_2 、所述 S_3 、所述 Q_i ,以及所述 R_i 确定在所述指定时间段内,经过所述目标区域的总人数 S 。

12. 根据权利要求11所述的装置,所述第一确定子模块包括:

针对任一所述MAC地址相关信息进行如下处理,得到在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 :

第一查找子模块,用于根据所述MAC地址相关信息中包括的MAC地址,查找预先获取的用户注册信息,所述用户注册信息包括已注册用户的用户ID和MAC地址的关联关系;

第一统计子模块,用于若查找到所述MAC地址相关信息中包括的MAC地址,则将被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 加1;其中,所述 S_1 的初始值为0;

所述查找子模块与所述第一统计子模块相互配合,实现针对任一所述MAC地址相关信息的处理,得到在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 。

13. 根据权利要求11所述的装置,所述第二确定子模块包括:

第二查找子模块,用于根据所述扫码相关信息中包括的用户ID,查找预先获取的用户注册信息,所述用户注册信息包括已注册用户的用户ID和MAC地址的关联关系;

获取子模块,用于若查找到所述扫码相关信息中包括的用户ID,则获取所述用户ID关联的目标MAC地址;

第二统计子模块,用于在所获取到的MAC地址相关信息中,确定是否存在包括所述目标MAC地址的目标MAC地址相关信息,若存在,则继续判断所述目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与所述扫码相关信息中包括的扫码时间是否满足预设的判断标准,若满足,则将使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 加1;其中,所述 S_3 的初始值为0;

所述第二查找子模块、所述获取子模块,以及所述第二统计子模块相互配合,实现针对任一所述扫码相关信息的处理,得到在所述指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 。

14. 根据权利要求11所述的装置,所述第三确定子模块具体用于:

根据所述扫码相关信息中包括的闸机口编号,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过各个闸机口的人数 Q_i 。

15. 根据权利要求13所述的装置,所述第四确定子模块具体用于:

若所述目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与所述扫码相关信息中包括的扫码时间满足所述判断标准,则确定所述目标MAC地址相关信息中包括的信号强度是否大于预设的信号强度阈值,若是,则将使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i 加1;

其中,所述 R_i 的初始值为0。

16. 根据权利要求11所述的装置,所述第五确定子模块包括:

第六确定子模块,用于根据所述 S_1 和所述 S_3 ,确定使用扫码方式通过任一闸机口的用户比例 P_1 ;

第七确定子模块,根据所述 S_2 和所述 S_3 ,确定所述WiFi探针的探测率 P_2 ;

第八确定子模块,针对任一闸机口,根据所述 P_2 和所述 R_i ,确定使用扫码方式通过所述闸机口,且经过所述目标区域的人数 T_i ;根据所述闸机口的 T_i 和 Q_i ,确定用户从所述闸机口通过时,经过所述目标区域的概率 C_i ;根据所述 P_1 和所述闸机口的 Q_i ,确定在所述指定时间段内,通过所述闸机口的人数 M_i ;

第九确定子模块,根据任一闸机口的 C_i 和 M_i ,确定在所述指定时间段内,经过目标区域的总人数 S 。

17. 一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其中,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-8任一项所述的方法。

一种人数统计方法、装置、及计算机设备

技术领域

[0001] 本说明书实施例涉及数据处理技术领域,尤其涉及一种人数统计方法、装置、及计算机设备。

背景技术

[0002] 目前,人数统计服务在多种环境和应用场景下均具有较高的应用价值,例如,在线下商业场景中,对于地铁站、游乐场等大型公共场合,统计不同区域的人流量,可以协助商家合理安排广告投放位置或者商品摆放位置。

[0003] 现有技术中,存在两种人数统计方式:其一,在固定区域布设WiFi探针,通过WiFi探针可获取出现在该固定区域内的设备的MAC地址,继而,将探测到的MAC地址数量乘以一个还原系数作为该固定区域内的人数统计结果;其二:在固定区域布设摄像设备,通过摄像设备可以采集该固定区域的视频图像,继而,通过深度学习算法对视频图像进行分析,则得到该固定区域内的人数统计结果。

[0004] 然而,在上述方式一中,随着科技的发展,一个MAC地址未必对应一台移动设备(例如手机),也可能对应一台路由器或其他可联网设备,也即一个MAC地址未必对应一个自然人,并且,还原系数也是通过人工经验估算得出,由此可见,利用上述方式一进行人数统计误差较大;在上述方式二中,摄像设备的硬件成本较高,该方式对硬件计算能力的要求也较高,且摄像本身涉及到隐私问题,从而,利用上述方式二进行人数统计的成本较大,通用性不高。

发明内容

[0005] 针对上述技术问题,本说明书实施例提供一种人数统计方法、装置、及计算机设备,技术方案如下:

[0006] 根据本说明书实施例的第一方面,提供一种人数统计方法,用于统计指定时间段内经过目标区域的总人数,所述目标区域位于指定场所内,所述指定场所内布设有WiFi探针和多个闸机口,所述WiFi探针用于探测所述指定场所内设备的MAC地址相关信息,所述闸机口用于供用户使用扫码方式通过所述闸机口;所述方法包括:

[0007] 获取所述WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息;

[0008] 获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息,所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的;

[0009] 根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过所述目标区域的总人数。

[0010] 根据本说明书实施例的第二方面,提供一种人数统计装置,用于统计指定时间段内经过目标区域的总人数,所述目标区域位于指定场所内,所述指定场所内布设有WiFi探针和多个闸机口,所述WiFi探针用于探测所述指定场所内设备的MAC地址相关信息,所述闸机口用于供用户使用扫码方式通过所述闸机口;所述装置包括:

[0011] 第一获取模块,用于获取所述WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息;

[0012] 第二获取模块,用于获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息,所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的;

[0013] 总人数确定模块,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过所述目标区域的总人数。

[0014] 根据本说明书实施例的第三方面,提供一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其中,所述处理器执行所述程序时实现本说明书实施例提供的人数统计方法。

[0015] 本说明书实施例所提供的技术方案,通过获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息,并获取各个闸机口在指定时间段内采集到的扫码相关信息,该扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的,后续根据MAC地址相关信息和扫码相关信息,可以较为准确地确定在指定时间段内经过目标区域的总人数。

[0016] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本说明书实施例。

[0017] 此外,本说明书实施例中的任一实施例并不需要达到上述的全部效果。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书实施例中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本说明书一示例性实施例提供的一种应用本说明书提供的人数统计方法的应用场景示意图;

[0020] 图2为目标区域的一种示例;

[0021] 图3为本说明书一示例性实施例提供的一种人数统计方法的实施例流程图;

[0022] 图4为本说明书一示例性实施例提供的一种人数统计装置的实施例框图;

[0023] 图5示出了本说明书实施例所提供的一种更为具体的计算机设备硬件结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为了使本领域技术人员更好地理解本说明书实施例中的技术方案,下面将结合本说明书实施例中的附图,对本说明书实施例中的技术方案进行详细地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本说明书的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都应当属于保护的范围。

[0025] 请参见图1,为本说明书一示例性实施例提供的一种应用本说明书提供的人数统计方法的应用场景示意图。

[0026] 如图1所示,以地铁站100为例,该地铁站100内可设有多个闸机口,例如,设有闸机口1至闸机口25,在本说明书实施例中,地铁站100内还设有广告投放屏101、WiFi探针102。

其中,WiFi探针102的探测范围可以包括整个地铁站100,也即通过WiFi探针102,可以探测到出现在地铁站100内所有设备的MAC地址。

[0027] 在图1所示例的应用场景中,可以基于广告投放屏101所在位置设置一个目标区域(图1中未示出),例如,如图2所示,为目标区域的一种示例,该目标区域为半径8m的半圆形区域,应用本说明书提供的人数统计方法,可以统计得到在指定时间段内,经过该目标区域的总人数,从而可以协助商家了解广告投放屏101所在位置是否合理。

[0028] 需要说明的是,本说明书实施例旨在统计指定时间段内经过目标区域的总人数,则可以将WiFi探针102布设在目标区域内,或者目标区域附近。

[0029] 如下,基于图1所示例的应用场景,示出下述实施例对该人数统计方法进行详细说明。

[0030] 请参见图3,为本说明书一示例性实施例提供的一种人数统计方法的实施例流程图,该方法在上述图1所示应用场景的基础上,可以包括以下步骤:

[0031] 步骤302:获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息。

[0032] 基于图1所示例的应用场景示意图,WiFi探针102可以探测到出现在地铁站100内所有设备的MAC地址,例如,当用户进入地铁站100时,若该用户携带有移动设备,例如智能手机,且该移动设备的WiFi连接功能处于开启状态,那么WiFi探针102即可以探测到该移动设备的MAC地址,同时,WiFi探针还可以记录下探测到该MAC地址的时间(为了描述描述,将该时间称为探测时间)。

[0033] 在本说明书实施例中,WiFi探针102在探测到MAC地址时,还可以获取探测到该MAC地址的信号强度,本领域技术人员可以理解的是,信号强度与探测距离呈负相关关系,即探测距离越大,信号强度越小,而真实场景中,用户进入地铁站100之后,将处于行走状态,也即用户与WiFi探针102之间的距离处于变化状态,从而WiFi探针102所探测到的该MAC地址的信号强度也将处于变化状态,基于此,在本说明书实施例中,可以令WiFi探针102仅记录下探测到的最大信号强度。

[0034] 在本说明书实施例中,可以将MAC地址、探测时间、信号强度统称为MAC地址相关信息。

[0035] 由上述描述可知,每发生一次用户进站行为,WiFi探针102即探测到一条MAC地址相关信息。除此之外,本领域技术人员可以理解的是,WiFi探针102还可以探测到地铁站100内存在的路由器或其他可联网设备的MAC地址相关信息。

[0036] 在本说明书实施例中,WiFi探针102探测到MAC地址相关信息后,将该MAC地址相关信息上传至云端服务器(图1中未示出),从而,云端服务器可以获取到WiFi探针102在指定时间段,例如上午8点至9点内探测到的MAC地址相关信息。

[0037] 步骤304:获取各个闸机口在指定时间段内采集到的扫码相关信息,该扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的。

[0038] 现有技术中,用户可以使用扫码方式通过闸机口,该扫码方式是指,用户在其携带的移动设备,例如智能手机上安装特定应用程序,例如支付宝APP,在通过闸机口时,用户则可以通过该特定应用程序出示一个二维码,并将该二维码对准闸机口的扫码屏,待扫码成功后,闸机口即自动开启。

[0039] 基于上述描述,用户使用扫码方式通过闸机口时,则可以产生一个扫码相关信息,

该扫码相关信息至少可以包括：扫码时间、用户ID、闸机口ID，其中，用户ID是指用户基于上述特定应用程序所注册的用户ID，例如支付宝账号。由此可见，每发生一次用户使用扫码方式通过闸机口的行为，闸机口则可以采集到一条扫码相关信息。

[0040] 在本说明书实施例中，各个闸机口可以将采集到的扫码相关信息上传至云端服务器，从而，云端服务器可以获取到各个闸机口在指定时间段，例如上午8点至9点内采集到的扫码相关信息。

[0041] 在此说明，在针对目标区域进行人数统计时，统计的通常是一个时间段内经过目标区域的人数，该时间段可以较短，例如仅一小时，其在一天范围内具有某种意义上的代表性即可，例如上班早高峰时段，并且，在实际场景中，通常不会出现用户在较短的时间段内进站并出站，从而，在本说明书实施例中，上述指定时间段内采集到的扫码相关信息中通常不会既包括用户进站时产生的扫码相关信息，又包括该用户出站时产生的扫码相关信息。

[0042] 还需要说明的是，尽管在实际场景中，通常不会出现用户在较短时间段内进站并出站的情形，但也无法完全排除该情形发生的可能性，但是，在本说明书实施例中，考虑到该情形仅为偶发情形，从而对在该情形时，指定时间段内采集到的扫码相关信息中既包括用户进站时产生的扫码相关信息，又包括该用户出站时产生的扫码相关信息，对后续人数统计的影响忽略不计。

[0043] 步骤306：根据MAC地址相关信息和扫码相关信息，确定在指定时间段内经过目标区域的总人数。

[0044] 在本步骤中，云端服务器可以基于步骤302中获取到的MAC地址相关信息，确定在指定时间段内，被WiFi探针探测到的总人数 S_1 ；

[0045] 基于步骤304中获取到的扫码相关信息，确定在指定时间段内，使用扫码方式通过任一闸机口的总人数 S_2 ；

[0046] 基于步骤302中获取到的MAC地址相关信息，和步骤304中获取到的扫码相关信息，共同确定出在指定时间段内，使用扫码方式通过任一闸机口，且被WiFi探针探测到的总人数 S_3 ；

[0047] 针对任一闸机口，基于步骤304中获取到的扫码相关信息，确定在指定时间段内，使用扫码方式通过该闸机口的人数 Q_i ；

[0048] 针对任一闸机口，根据步骤302中获取到的MAC地址相关信息，和步骤304中获取到的扫码相关信息，确定在指定时间段内，使用扫码方式通过该闸机口，且被WiFi探针102探测到，且经过目标区域的人数 R_i ；

[0049] 其中， i 为大于0且不超过 N 的自然数， N 为闸机口的数量，例如，可以将使用扫码方式通过编号为1的闸机口的人数记为 Q_1 ，将使用扫码方式通过编号为2的闸机口的人数记为 Q_2 ，将使用扫码方式通过编号为3的闸机口的人数记为 Q_3 ，依此类推， R_i 的具体命名也可依此类推，本说明书实施例不再一一举例。

[0050] 最后，根据上述 S_1 、 S_2 、 S_3 、 Q_i ，以及 R_i ，可以确定出在指定时间段内，经过目标区域的总人数 S 。

[0051] 如下，分别对上述 S_1 、 S_2 、 S_3 、 Q_i 、 R_i ，以及 S 的确定过程进行说明：

[0052] (1) 对上述 S_1 的确定过程进行说明：

[0053] 由上述步骤302中的相关描述可知，步骤302中获取到的MAC地址相关信息既可以

包括WiFi探针102在用户进站时,探测到的MAC地址相关信息,又可以包括WiFi探针102探测到的地铁站100内存在的路由器或其他可联网设备的MAC地址相关信息。基于此,在本说明书实施例中,可以首先从获取到的所有MAC地址相关信息中,筛选出用户进站时,探测到的MAC地址相关信息,也即对应一个自然人的MAC地址相关信息。

[0054] 具体的,针对步骤302中所获取到的任一MAC地址相关信息,根据其包括的MAC地址查找预先获取的用户注册信息,该用户注册信息可以是云端服务器从上述特定应用程序对应的服务器上获取的,其包括已注册用户的用户ID和该已注册用户常用MAC地址的关联关系,若查找到该MAC地址,则可以确定该MAC地址具有相关联的用户ID,从而,则可以认为该MAC地址对应一个自然人,也即该MAC地址相关信息对应一个自然人。

[0055] 在一实施例中,每确认一条对应一个自然人的MAC地址相关信息,则可以将预先设置的用于表示在指定时间段内,被WiFi探针102探测到的总人数 S_1 的值做加1处理,本领域技术人员可以理解的是,该 S_1 的初始值为0,由此,则可以得到在指定时间段内,被WiFi探针102探测到的总人数 S_1 。

[0056] 在另一实施例中,考虑到在实际场景中,有可能出现同一用户在短时间内多次进出地铁站的情形,而用户每进入一次地铁站,也即每发生一次进站行为,WiFi探针102则可以探测到一次该用户,针对该情形,在本说明书实施例中,可以将同一用户在短时间内的多次进站行为合并为一次进站行为。在此先说明,在实际场景中,即使会出现用户在短时间内多次进站的情形,但通常也是在短时间内两次进站,两次以上进站行为的情形发生概率极低,从而,在本说明书实施例中,以用户在短时间内最多发生两次进站行为为例进行说明。

[0057] 在一可选的实现方式中,可以基于MAC地址将上述筛选出的对应一个自然人的MAC地址相关信息进行分组,其中,每一分组包括的任一MAC地址相关信息包括相同的MAC地址。后续,针对任一分组进行如下处理:

[0058] 若分组中仅包括一条MAC地址相关信息,则可直接确定该分组所对应的用户在指定时间段内具有一次进站行为,此时,可以将预先设置的用于表示在指定时间段内,被WiFi探针102探测到的总人数 S_1 的值做加1处理。

[0059] 若分组中包括两条MAC地址相关信息,也即该分组对应的用户实际上有两次进站行为,此时,则可以根据该两条MAC地址相关信息各自包括的探测时间,确定该两次进站行为的时间间隔是否小于预设的时间阈值,若是,则可将该两次进站行为合并为一次进站行为,若否,则不进行合并,由此,则可以得到在指定时间段内,探测到该分组对应的用户的次数。

[0060] 举例来说,假设指定时间段为早上8点至9点,而某一用户先后在8:05和8:25两次进入地铁站100,该两次进站的时间间隔为20分钟,小于预设的时间阈值(例如为30分钟),那么,则可以认为在该指定时间段内,仅探测到一次该用户;再举例来说,假设某一用户先后在8:05和8:50两次进入地铁站,该两次进站的时间间隔为45分钟,大于预设的时间间隔,那么,则可以认为在该指定时间段内,探测到两次该用户。

[0061] 后续基于该次数,对上述总人数 S_1 的值做加值处理。

[0062] 由此可见,通过上述处理,即可得到在指定时间段内,被WiFi探针102探测到的总人数 S_1 。

[0063] (2) 对上述 S_2 的确定过程进行说明:

[0064] 由上述步骤304中的描述可知,用户使用扫码方式通过闸机口时即产生一条扫码相关信息,从而,在本说明书实施例中,可以将步骤304中获取到的扫码相关信息的条数确定为在指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口的总人数 S_2 。

[0065] (3) 对上述 S_3 的确定过程进行说明:

[0066] 在本说明书实施例中,可以针对任一条扫码相关信息进行如下处理,得到在指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被WiFi探针102探测到的总人数 S_3 :

[0067] 根据该扫码相关信息中包括的用户ID,查找上述用户注册信息,若查找到该用户ID,则获取与该用户ID关联的MAC地址,为了描述方便,将该MAC地址称为目标MAC地址,后续,在获取到的MAC地址相关信息中,确定是否存在包括该目标MAC地址的MAC地址相关信息,为了描述方便,将包括该目标MAC地址的MAC地址相关信息称为目标MAC地址相关信息,后续,进一步判断目标MAC地址所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间(进站开始时间、进站结束时间的定义请参见下述描述),与扫码相关信息中包括的扫码时间是否满足预设的判断标准,若满足,则可以认为该用户ID所标识的用户在指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被WiFi探针102探测到,此时,则可以将预先设置的用于表示在指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被WiFi探针102探测到的总人数 S_3 加1。

[0068] 在上述描述中,预设的判断标准可以为:

[0069] 进站行为开始时间-3分钟<扫码时间<进站行为结束时间+3分钟。

[0070] 需要说明的是,上述判断标准中的“3分钟”仅仅作为举例,在实际应用中,还可以为其他值,例如2分钟、4分钟,本说明书实施例对此不作限制。

[0071] 在本说明书实施例中,上述目标MAC地址所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间的定义如下:

[0072] 由上述描述可知,WiFi探针102是基于用户的进站行为探测到MAC地址相关信息的,并结合上述将用户的两次进站行为合并为一次进站行为的处理过程可知,一条或两条MAC地址相关信息即可对应一次用户进站行为,其中,对于仅对应一条MAC地址相关信息的进站行为而言,可将该进站行为的开始时间和结束时间均定义为其对应的MAC地址相关信息中的探测时间;而对于对应两条MAC地址相关信息的进站行为而言,可将该进站行为的开始时间定义为其对应的第一个MAC地址相关信息中的探测时间,将该进站行为的结束时间定义为其对应的第二个MAC地址相关信息中的探测时间。

[0073] (4) 对上述 Q_i 的确定过程进行说明:

[0074] 由上述步骤304的相关描述可知,扫码相关信息中包括闸机口ID,那么,则可以针对任一闸机口ID,确定出包括该闸机口ID的扫码相关信息,包括该闸机口ID的扫码相关信息的条数,即可作为使用扫码方式,通过该闸机口的人数 Q_i 的。

[0075] (5) 对上述 R_i 的确定过程进行说明:

[0076] 首先说明,由上述步骤302的相关描述可知,MAC地址相关信息中包括信号强度,并且,信号强度越强,表示探测距离越近,而WiFi探针被布设于目标区域内或目标区域附近,从而,可以根据信号强度确定出经过目标区域的用户。

[0077] 基于此,在上述确定 S_3 所描述过程的基础上,若确定出目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与扫码相关信息中包括的扫码时间满足上述判断标准,则可以继续确定该目标MAC地址相关信息中包括的信号强度是否大于预设的

信号强度阈值,若是,则可以将预先设置的表示使用扫码方式通过该闸机口,且被WiFi探针102探测到,且经过目标区域的人数 R_i 加1。

[0078] (6) 对上述S的确定过程进行说明:

[0079] 首先,根据上述 S_1 和 S_3 ,确定出使用扫码方式通过任一闸机口的用户比例 P_1 ,其中,该 P_1 具体指,使用扫码方式通过任一闸机口的人数,占通过任一闸机口总人数的比例,基于统计学,其可以通过如下公式(一)计算得出:

[0080]

$$P_1 = \frac{S_3}{S_1} \quad \text{公式(一)}$$

[0081] 其次,根据上述 S_2 和 S_3 ,确定出WiFi探针的探测率 P_2 ,其中,该 P_2 表具体指,被WiFi探针探测到的人数,占通过任一闸机口总人数的比例,基于统计学,其可以通过如下公式(二)计算得出:

[0082]

$$P_2 = \frac{S_3}{S_2} \quad \text{公式(二)}$$

[0083] 再次,可以针对任一闸机口,根据上述 P_2 和 R_i ,确定使用扫码方式通过该闸机口,且经过目标区域的人数 T_i ,基于统计学, T_i 可以通过如下公式(三)计算得出:

[0084]

$$T_i = \frac{R_i}{P_2} \quad \text{公式(六)}$$

[0085] 其中,使用扫码方式通过编号为1的闸机口,且经过目标区域的人数记为 T_1 ,使用扫码方式通过编号为2的闸机口,且经过目标区域的人数记为 T_2 ,依次类推。

[0086] 再次,针对任一闸机口,可以根据上述 T_i 和 Q_i ,确定用户从该闸机口通过时,经过目标区域的概率 C_i ,基于统计学, C_i 可以通过如下公式(四)计算得出:

[0087]

$$C_i = \frac{T_i}{Q_i} \quad \text{公式(四)}$$

[0088] 其中,用户从编号为1的闸机口通过时,经过目标区域的概率记为 C_1 ,用户从编号为2的闸机口通过时,经过目标区域的概率记为 C_2 ,依次类推。

[0089] 再次,针对任一闸机口,可以根据上述 P_1 和 Q_i ,确定在指定时间段内,通过该闸机口的人数记为 M_i ,基于统计学, M_i 可以通过如下公式(五)计算得出:

[0090]

$$M_i = \frac{Q_i}{P_1} \quad \text{公式(五)}$$

[0091] 其中,通过编号为1的闸机口的人数记为 M_1 ,通过编号为2的闸机口的人数记为 M_2 ,依此类推。

[0092] 最后,则可以根据任一闸机口的 C_i 和 M_i ,确定在指定时间段内,经过目标区域的总人数 S ,基于统计学, S 可以通过如下公式(六)计算出的:

[0093]

$$S = \sum_{i=1}^{i=N} C_i * M_i \quad \text{公式 (六)}$$

[0094] 本说明书实施例所提供的技术方案,通过获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息,并获取各个闸机口在指定时间段内采集到的扫码相关信息,该扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的,后续根据MAC地址相关信息和扫码相关信息,可以较为准确地确定在指定时间段内经过目标区域的总人数。

[0095] 相应于上述方法实施例,本说明书实施例还提供一种人数统计装置,参见图4所示,为本说明书一示例性实施例提供的一种人数统计装置的实施例框图,该装置可以包括:第一获取模块41,第二获取模块42,以及总人数确定模块43。

[0096] 其中,第一获取模块41,用于获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息;

[0097] 第二获取模块42,用于获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息,所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的;

[0098] 总人数确定模块43,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内经过目标区域的总人数。

[0099] 在一实施例中,所述MAC地址相关信息至少包括:MAC地址、探测时间,以及信号强度;

[0100] 所述扫码相关信息至少包括:扫码时间、用户ID、闸机口ID。

[0101] 在一实施例中,所述总人数确定模块43包括(图4中未示出):

[0102] 第一确定子模块,用于根据所述MAC地址相关信息,确定在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 ;

[0103] 第二确定子模块,用于根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 ;

[0104] 第三确定子模块,用于针对任一闸机口,根据所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口的人数 Q_i ,并确定使用扫码方式通过任一闸机口的总人数 S_2 ,其中,所述 i 为大于0,且不超过 N 的自然数,所述 N 为闸机口数量;

[0105] 第四确定子模块,用于针对任一闸机口,根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i ;

[0106] 第五确定子模块,用于根据所述 S_1 、所述 S_2 、所述 S_3 、所述 Q_i ,以及所述 R_i 确定在所述指定时间段内,经过所述目标区域的总人数 S 。

[0107] 在一实施例中,所述第一确定子模块包括(图4中未示出):

[0108] 针对任一所述MAC地址相关信息进行如下处理,得到在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 :

[0109] 第一查找子模块,用于根据所述MAC地址相关信息中包括的MAC地址,查找预先获取的用户注册信息,所述用户注册信息包括已注册用户的用户ID和MAC地址的关联关系;

[0110] 第一统计子模块,用于若查找到所述MAC地址相关信息中包括的MAC地址,则将被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 加1;其中,所述 S_1 的初始值为0;

[0111] 所述查找子模块与所述第一统计子模块相互配合,实现针对任一所述MAC地址相

关信息的处理,得到在所述指定时间段内,被所述WiFi探针探测到的总人数 S_1 。

[0112] 在一实施例中,所述第二确定子模块包括(图4中未示出):

[0113] 第二查找子模块,用于根据所述扫码相关信息中包括的用户ID,查找预先获取的用户注册信息,所述用户注册信息包括已注册用户的用户ID和MAC地址的关联关系;

[0114] 获取子模块,用于若查找到所述扫码相关信息中包括的用户ID,则获取所述用户ID关联的目标MAC地址;

[0115] 第二统计子模块,用于在所获取到的MAC地址相关信息中,确定是否存在包括所述目标MAC地址的目标MAC地址相关信息,若存在,则继续判断所述目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与所述扫码相关信息中包括的扫码时间是否满足预设的判断标准,若满足,则将使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 加1;其中,所述 S_3 的初始值为0;

[0116] 所述第二查找子模块、所述获取子模块,以及所述第二统计子模块相互配合,实现针对任一所述扫码相关信息的处理,得到在所述指定时间段内,使用扫码方式通过任一闸机口,且被所述WiFi探针探测到的总人数 S_3 。

[0117] 在一实施例中,所述第三确定子模块具体用于:

[0118] 根据所述扫码相关信息中包括的闸机口编号,确定在所述指定时间段内,使用扫码方式通过各个闸机口的人数 Q_i 。

[0119] 在一实施例中,所述第四确定子模块具体用于:

[0120] 若所述目标MAC地址相关信息所对应的进站行为的进站开始时间、进站结束时间,与所述扫码相关信息中包括的扫码时间满足所述判断标准,则确定所述目标MAC地址相关信息中包括的信号强度是否大于预设的信号强度阈值,若是,则将使用扫码方式通过所述闸机口,且被所述WiFi探针探测到,且经过所述目标区域的人数 R_i 加1;

[0121] 其中,所述 R_i 的初始值为0。

[0122] 在一实施例中,所述第五确定子模块包括(图4中未示出):

[0123] 第六确定子模块,用于根据所述 S_1 和所述 S_3 ,确定使用扫码方式通过任一闸机口的用户比例 P_1 ;

[0124] 第七确定子模块,根据所述 S_2 和所述 S_3 ,确定所述WiFi探针的探测率 P_2 ;

[0125] 第八确定子模块,针对任一闸机口,根据所述 P_2 和所述 R_i ,确定使用扫码方式通过所述闸机口,且经过所述目标区域的人数 T_i ;根据所述闸机口的 T_i 和 Q_i ,确定用户从所述闸机口通过时,经过所述目标区域的概率 C_i ;根据所述 P_1 和所述闸机口的 Q_i ,确定在所述指定时间段内,通过所述闸机口的人数 M_i ;

[0126] 第九确定子模块,根据任一闸机口的 C_i 和 M_i ,确定在所述指定时间段内,经过目标区域的总人数 S 。

[0127] 可以理解的是,第一获取模块41、第二获取模块42,以及总人数确定模块43作为三种功能独立的模块,既可以如图4所示同时配置在装置中,也可以分别单独配置在装置中,因此图4所示的结构不应理解为对本说明书实施例方案的限定。

[0128] 此外,上述装置中各个模块的功能和作用的实现过程具体详见上述方法中对应步骤的实现过程,在此不再赘述。本说明书实施例还提供一种计算机设备,其至少包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其中,处理器执行所述程

序时实现前述的人数统计方法。该方法至少包括：获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息；获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息，所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的；根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息，确定在所述指定时间段内经过目标区域的总人数。

[0129] 图5示出了本说明书实施例所提供的一种更为具体的计算机设备硬件结构示意图，该设备可以包括：处理器510、存储器520、输入/输出接口530、通信接口540和总线550。其中处理器510、存储器520、输入/输出接口530和通信接口540通过总线550实现彼此之间在设备内部的通信连接。

[0130] 处理器510可以采用通用的CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、微处理器、应用专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、或者一个或多个集成电路等方式实现，用于执行相关程序，以实现本说明书实施例所提供的技术方案。

[0131] 存储器520可以采用ROM(Read Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、静态存储设备，动态存储设备等形式实现。存储器520可以存储操作系统和其他应用程序，在通过软件或者固件来实现本说明书实施例所提供的技术方案时，相关的程序代码保存在存储器520中，并由处理器55来调用执行。

[0132] 输入/输出接口530用于连接输入/输出模块，以实现信息输入及输出。输入输出/模块可以作为组件配置在设备中(图中未示出)，也可以外接于设备以提供相应功能。其中输入设备可以包括键盘、鼠标、触摸屏、麦克风、各类传感器等，输出设备可以包括显示器、扬声器、振动器、指示灯等。

[0133] 通信接口540用于连接通信模块(图中未示出)，以实现本设备与其他设备的通信交互。其中通信模块可以通过有线方式(例如USB、网线等)实现通信，也可以通过无线方式(例如移动网络、WIFI、蓝牙等)实现通信。

[0134] 总线550包括一通路，在设备的各个组件(例如处理器510、存储器520、输入/输出接口530和通信接口540)之间传输信息。

[0135] 需要说明的是，尽管上述设备仅示出了处理器510、存储器520、输入/输出接口530、通信接口540以及总线550，但是在具体实施过程中，该设备还可以包括实现正常运行所必需的其他组件。此外，本领域的技术人员可以理解的是，上述设备中也可以仅包含实现本说明书实施例方案所必需的组件，而不必包含图中所示的全部组件。

[0136] 本说明书实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现前述的人数统计方法。该方法至少包括：获取WiFi探针在指定时间段内探测到的MAC地址相关信息；获取各个闸机口在所述指定时间段内采集到的扫码相关信息，所述扫码相关信息为用户使用扫码方式通过闸机口时产生的；根据所述MAC地址相关信息和所述扫码相关信息，确定在所述指定时间段内经过目标区域的总人数。

[0137] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备

或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0138] 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本说明书实施例可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本说明书实施例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,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本说明书实施例各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0139] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机,计算机的具体形式可以是个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件收发设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任意几种设备的组合。

[0140] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,在实施本说明书实施例方案时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。也可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0141] 以上所述仅是本说明书实施例的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本说明书实施例原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本说明书实施例的保护范围。

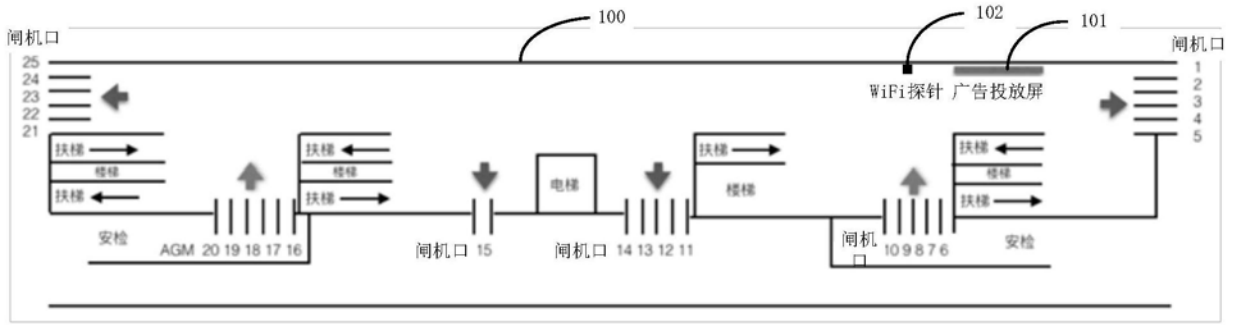


图1

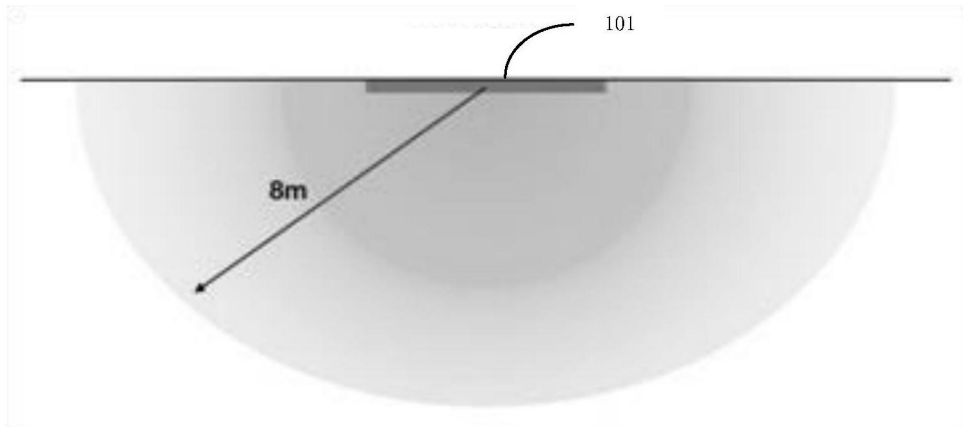


图2

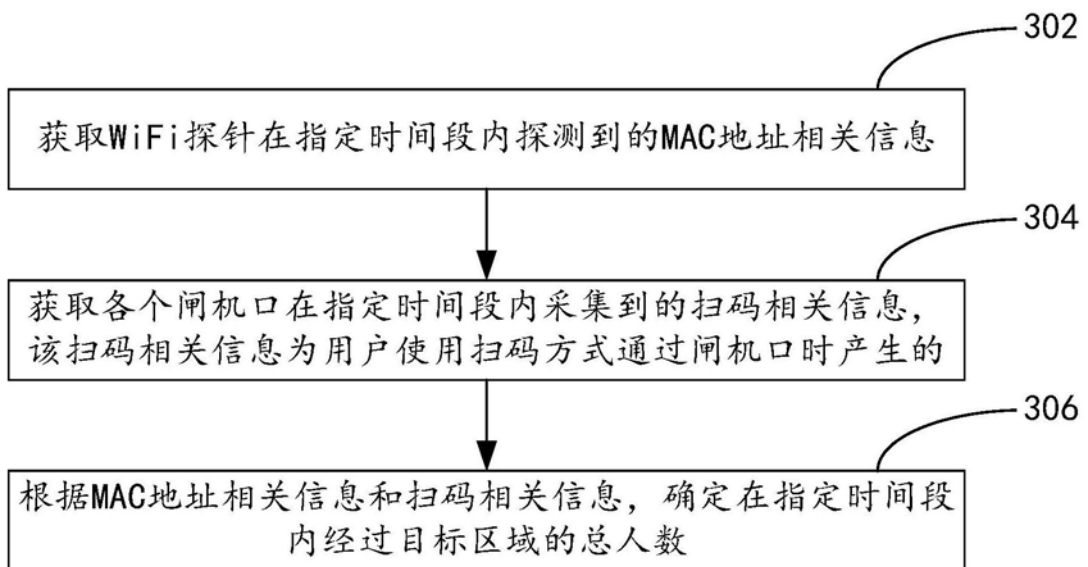


图3

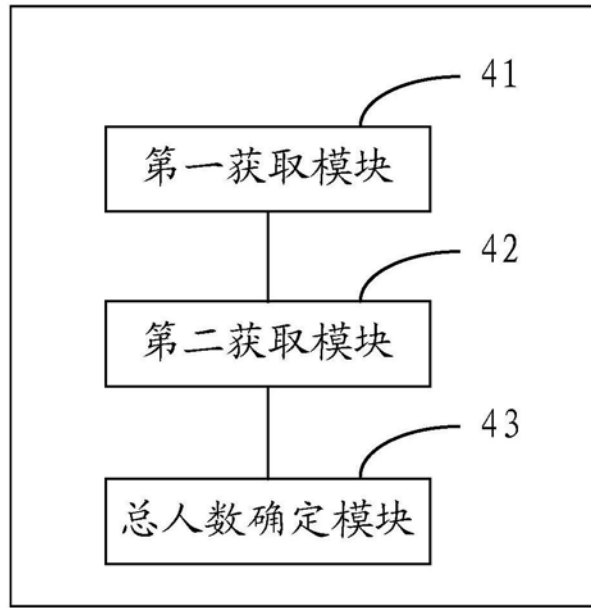


图4

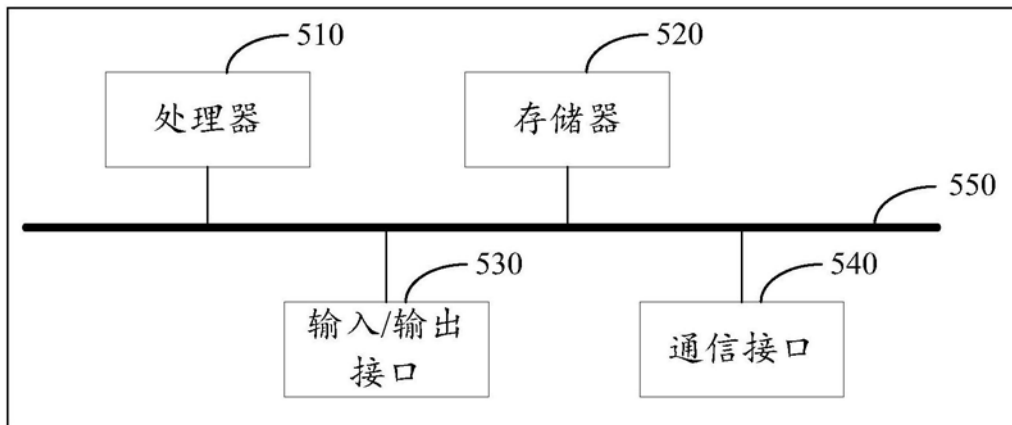


图5