



(10)申请公布号 CN 109965883 A

(21)申请号 201910305030.6

(22)申请日 2019.04.16

(71)申请人 中国计量大学上虞高等研究院有限公司

地址 312300 浙江省绍兴市上虞区曹娥街
道2288号浙大网新科技园A1楼1102

申请人 中国计量大学

(72)发明人 谭劲

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51) Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

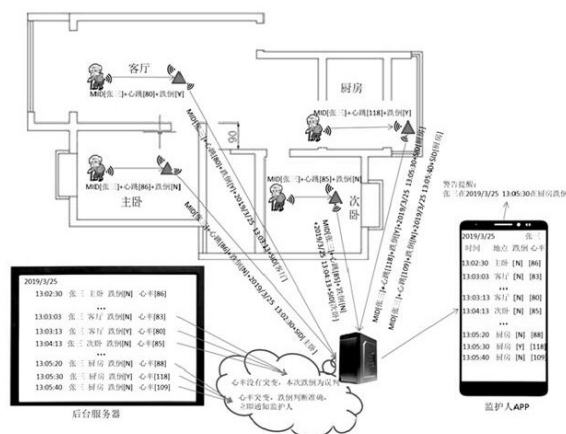
A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图1页

基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法

本发明公开了基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法,属于家庭人员监护技术领域。首先建立手环检测系统,安装多个室内基站,被监护人佩戴手环;监护人手机APP;所述的检测方法包括以下步骤:手环以默认周期定时基站发送被监护人状态消息,基站收到该消息后将消息发送给公网服务器;公网服务器收到基站发来的消息后,对位置和时间信息进行记录,删除过时无效数据,同时分析心率和跌倒信息;公网服务器收集分析后的紧急数据会推送到监护人手机APP,监护人手机APP也可查询被监护人在家中的活动轨迹。本发明公网服务器根据上传的历史数据进行分析,结合心跳突变数据,判断被监护人是否真正跌倒,从而最大限度降低误判率。



1. 基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于首先建立手环检测系统, 在多个室内安装多个室内基站, 用于被监护人定位; 被监护人佩戴手环, 用于实时检测被监护人状态; 监护人手机APP, 用于设置检测系统和被监护人信息, 接收被监护人状态; 所述基站和监护人手机均与公网服务器连接; 所述的检测方法包括以下步骤:

步骤1: 被监护人持续处于某一地点A时, 手环以默认周期定时向地点A区域内的基站A发送被监护人状态消息, 基站A收到该消息后补充基站A自己的ID信息, 形成一条完整消息, 并将消息发送给公网服务器;

步骤2: 被监护人从地点A移动到地点B跨境移动时, 手环立即向新地点B的基站B发送被监护人状态消息, 基站B收到被监护人状态消息后补充基站B自己的ID信息, 将消息发送给公网服务器;

步骤3: 公网服务器收到基站发来的消息后, 对位置和时间信息进行记录, 删除过时无效数据, 同时分析心率和跌倒信息;

步骤4: 公网服务器收集分析后的紧急数据会推送到监护人手机APP, 监护人手机APP也可查询被监护人在家中的活动轨迹。

2. 根据权利要求1所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于所述的被监护人状态消息包括手环用户名、心率和是否跌倒。

3. 根据权利要求1所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于所述的手环以默认周期定时向基站发送被监护人状态消息, 所述默认周期可以有监护人通过监护人手机APP自行设定。

4. 根据权利要求1所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于所述的系统信息包括基站的位置名, 所述的被监护人信息包括被监护人平均心跳。

5. 根据权利要求1所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于所述的手环包括加速度传感器、方向传感器和计步传感器, 所述的步骤1或步骤2中跌倒状态的检测方法包括以下步骤:

(1) 若加速度传感器和方向传感器判断产生了较大的上下方向的加速度, 加速度大小为10~15公里/每小时, 向下速度瞬时降为0, 初步判断被监护人可能跌倒; 若未产生, 则认为被监护人未发生跌倒;

(2) 根据加速度传感器和方向传感器初步判定被监护人跌倒后, 根据计步传感器判断, 若计步传感器检测到被监护人仍在行走, 则判断没有跌倒; 若没有行走, 则判断跌倒。

6. 根据权利要求1所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于所述的步骤3中公网服务器心率和跌倒信息的分析包括以下步骤:

步骤3.1: 公网服务器收到当前消息中手环判断发生了跌倒消息时, 则分析前一个数据和之后一个数据的心率, 若心率稳定无较大波动, 则认定手环进行了误判, 不予提醒; 若心率明显发生较大波动, 则表明跌倒确实发生, 生成报警信息, 向监护人手机APP发出报警消息, 告知被监护人跌倒的时间和地点。

7. 根据权利要求1所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法, 其特征在于所述的步骤3中公网服务器心率分析包括以下步骤:

步骤3.2: 公网服务器分析当前时间和以往时间的心率图, 若当前时间的心率与以往规律相比存在明显波动, 则判断发生了心率突变现象, 生成报警信息, 向监护人手机APP发出

报警消息,告知被监护人发生心率突变的时间和地点。

8.根据权利要求1-7任一所述的基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法,其特征在于所述的手环与基站通过蓝牙方式连接。

9.基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测系统,其特征在于包括多个室内基站,用于被监护人定位;手环,用于实时检测被监护人状态;监护人手机APP,用于设置检测系统和被监护人信息,接收被监护人状态;所述的监护人手机APP、基站均与公网服务器连接。

基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法系统

技术领域

[0001] 本发明涉及家庭人员监护技术领域，具体涉及基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法系统。

背景技术

[0002] 随着生活质量的提高，人类平均寿命也较以往有了增长，老人的数量也越来越多，根据相关统计结果表明，目前全球已经有近百个国家跨入老龄社会，即65岁及以上老人数量占国家总人口的7%以上。

[0003] 老年人体弱多病，行动不便，特别是对于患老年痴呆的老人，或由于各种原因造成智力缺陷的其他人士，若没有人在身边照顾可能会存在许多风险，如心脏病发作、高血压、跌倒骨折等情况发生时，这类人往往没有能力发出帮助请求而无法得到及时的救治，可能威胁生命安全。因此对于没有儿女或者儿女长期不在身边照顾的孤寡老人，或存在智力缺陷的残疾人士，需要有一套监护设备为他们的生活保驾护航。

[0004] 目前已有监护老人跌倒的相关设备，如放在胸前口袋的手机APP、捆绑在腰间、大腿等地方的穿戴设备，有些设备同时具有检测心跳功能，这类设备检测人体躯干倾斜到一定程度来判定跌倒，准确度较高，但穿戴设备给老人日常生活（行动、睡觉、洗澡）带来很多不便，当给人带来不舒服的时候，老人/智障人可能会拒绝佩戴或尽自己努力将其去掉，且可能没有能力独自重新穿戴上。此外，这类设备耗电大，频繁充电也不是这类人能力所能及的。

[0005] 为了解决上述问题，已将跌倒检测功能和心跳检测功能移植到手环上，通过手环上的Sim卡将跌倒检测结果上传到公网服务器，这种方案给老人/智障人行动带来了方便性，但由于手臂移动的灵活性，误判率很高，实用性较差；其次，SIM卡通信耗电比较大的缺陷依然存在。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题，本发明提供了基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法的技术方案，被监护人携带功能精简的手环对生活轨迹进行记录，通过蓝牙技术发送给室内基站，室内基站将手环传来的被监护人ID、实时心跳、是否跌倒（有可能假跌倒）等信息周期性地（例如每隔10秒）发送给公网服务器，公网服务器根据被监护人所处的位置、时间、心跳、是否跌倒等一段时间的历史数据来判断是否真跌倒，从而排除误报。

[0007] 基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法，首先建立手环检测系统，在多个室内安装多个室内基站，用于被监护人定位；被监护人佩戴手环，用于实时检测被监护人状态；监护人手机APP，用于设置检测系统和被监护人信息，接收被监护人状态；所述基站和监护人手机均与公网服务器连接；所述的检测方法包括以下步骤：

步骤1：被监护人持续处于某一地点A时，手环以默认周期定时向地点A区域内的基站A发送被监护人状态消息，基站A收到该消息后补充基站A自己的ID信息，形成一条完整消息，

并将消息发送给公网服务器；

步骤2:被监护人从地点A移动到地点B跨境移动时,手环立即向新地点B的基站B发送被监护人状态消息,基站B收到被监护人状态消息后补充基站B自己的ID信息,将消息发送给公网服务器；

步骤3:公网服务器收到基站发来的消息后,对位置和时间信息进行记录,删除过时无效数据,同时分析心率和跌倒信息；

步骤4:公网服务器收集分析后的紧急数据会推送到监护人手机APP,监护人手机APP也可查询被监护人在家中的活动轨迹。

[0008] 进一步的,所述的被监护人状态消息包括手环用户名、心率和是否跌倒。

[0009] 进一步的,所述的手环以默认周期定时向基站发送被监护人状态消息,所述默认周期可以有监护人通过监护人手机APP自行设定。

[0010] 进一步的,所述的系统信息包括基站的位置名,所述的被监护人信息包括被监护人平均心跳。

[0011] 进一步的,所述的手环包括加速度传感器、方向传感器和计步传感器,所述的步骤1或步骤2中跌倒状态的检测方法包括以下步骤:

(1):若加速度传感器和方向传感器判断产生了较大的上下方向的加速度,加速度大小为10~15公里/每小时,向下速度瞬时降为0,初步判断被监护人可能跌倒;若未产生,则认为被监护人未发生跌倒;

(2):根据加速度传感器和方向传感器初步判定被监护人跌倒后,根据计步传感器判断,若计步传感器检测到被监护人仍在行走,则判断没有跌倒;若没有行走,则判断跌倒。

[0012] 进一步的,所述的步骤3中公网服务器心率和跌倒信息的分析包括以下步骤:

步骤3.1:公网服务器收到当前消息中手环判断发生了跌倒消息时,则分析前一个数据和之后一个数据的心率,若心率稳定无较大波动,则认定手环进行了误判,不予提醒;若心率明显发生较大波动,则表明跌倒确实发生,生成报警信息,向监护人手机APP发出报警消息,告知被监护人跌倒的时间和地点。

[0013] 进一步的,所述的步骤3中公网服务器心率的分析包括以下步骤:

步骤3.2:公网服务器分析当前时间和以往时间的心率图,若当前时间的心率与以往规律相比存在明显波动,则判断发生了心率突变现象,生成报警信息,向监护人手机APP发出报警消息,告知被监护人发生心率突变的时间和地点。

[0014] 进一步的,所述的手环与基站通过蓝牙方式连接。

[0015] 基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测系统,包括多个室内基站,用于被监护人定位;手环,用于实时检测被监护人状态;监护人手机APP,用于设置检测系统和被监护人信息,接收被监护人状态;所述的监护人手机APP、基站均与公网服务器连接。

[0016] 本发明根据老人/智障人所戴手环检测到在室内所处的位置(客厅、卧室、卫生间等)、是否跌倒、心跳等信息周期性的上传给公网服务器,公网服务器根据上传的历史数据进行分析,判断是否属于真正跌倒,从而最大限度降低误判率,同时根据实时心跳与被监护人的正常平均心跳对比,检测是否心跳突变,然后通知监护人采取必要措施的方法。该方法涉及到老人佩戴的手环、室内各位置基站、公网服务器和监护人手机APP。通过定制手环,监护人能够通过APP实时查看老人/智障人位置信息,并且当被监护人的真正跌倒或心跳突变

时,公网服务器能够紧急通知监护人(向APP推送消息和向手机发送短信)。

附图说明

[0017] 图1为本发明系统结构图。

具体实施方式

[0018] 下面结合说明书附图对发明的技术方案做进一步说明。

[0019] 一种基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测系统,该系统包括手环,佩戴在被监护人手腕位置;设置在室内标志性位置的基站,基站通过有线或无线连接到公网;监护人手机APP,与公网服务器连接。所述手环上安装有加速度传感器、方向传感器和计步传感器,用于判断被监护人是否跌倒。

[0020] 本发明使用手环和室内基站对老人生活进行监护,如图1所示,室内基站除了定位被监护人在室内的位置(客厅、卧室、卫生间等)外,还担负网关作用,负责中继手环与公网服务器之间的通信。手环与基站之间采用蓝牙的方式进行通信,相较于WIFI,蓝牙的能耗更低,因此手环一次充电后能够使用更长时间,同时由于蓝牙模块体积小,手环体积可以做的更小,穿戴更加方便。可以在手环的腕带上设置机关,使得老人/智障人不能轻易自行取掉。为了降低复杂度和能耗,手环还可以去除显示屏等其他无用功能,保持尽可能的精简,成本更低且耗电更小。

[0021] 本发明能够提供以下几种支持:

(1) 室内定位

该方案的应用场景在密封环境中,如室内、地下矿井等场所,在室内各房间或矿井的标志性位置部署基站,基站通过有线或无线连接到公网,基站的位置名(如卫生间、卧室、矿井1号坑道入口等)由监护人手机APP自行设置;每个基站均有自己的覆盖范围,当被监护者携带手环处于某个基站范围内时,手环向基站发送自己的ID(绑定用户名)实时心跳和是否跌倒信息,基站收到手环发来的信息后将自己的ID(绑定位置名)附加在上面,形成一条完整的消息发送给公网服务器,公网服务器对数据进行分析处理后确定是否推送消息给监护人手机APP。

[0022] (2) 心跳突变检测

手环戴在手腕处,能够监测人体脉搏等现象,当人体发生疾病时往往能够引起心跳加快或变慢,如心脏病、血压升高等,手环只检测实时心跳,不做心跳突变检测,心跳突变与否交由服务器端区分析判断,只需在监护人手机APP上的手环设置中输入被监护人的平均心跳存入服务器中,这样就可减少对手环的一些初值数据的设置。

[0023] (3) 跌倒检测

老人/智障人跌倒可能引发骨折,如果不及时救治可能会造成严重后果,往往这类人没有能力发出帮助请求。当摔倒时,向下速度可以达到10~15公里/每小时,这是老人/智障人正常行走不能达到的速度,当倒地时,向下速度瞬时降为0,会在上下方向产生高的加速度;由于手臂的灵活性,跌倒后手臂可能有左右或上下的移动,但速度很慢,所以可以用此标定摔倒事件。这可以通过手环上的加速度传感器、方向传感器获取来判断是否跌倒;如果再加上计步传感器,检测被监护人跌倒后是否有计步移动,可以减少手环端的误判;因为检测跌

倒后又检测到被监护人还在行走,说明老人没有真正跌倒。

[0024] 当老人发生跌倒时,手环将根据算法监测到这一行为,迅速发出报警信息,公网服务器根据跌倒前后的数据进一步分析判断是否真正跌倒,如果确认跌倒,就将跌倒的时间、地点等信息通过监护APP紧急通知给监护人。

[0025] 以普通家庭为例,首先在多个室内容易辨别的标志性位置放置室内基站,监护人为基站设置好位置名称,为被监护人佩戴手环和设置姓名或称呼和平均心跳,手环、基站和监护人手机APP三方会在服务器端自行绑定在一起。为方便描述,下文定义基站A和基站B分别代表两个室内基站,其覆盖范围分别为地点A和地点B。

[0026] 步骤1:被监护人持续处于地点A时,手环以默认十秒钟的周期(周期可自定义)定时向基站A发送消息,消息内容包括手环用户名+心率+是否跌倒,基站收到该消息后补充基站自己的ID信息,形成一条完整消息,并将消息发送给公网服务器;

步骤2:被监护人从地点A移动到地点B跨境移动时,手环立即向新基站B发送消息。基站B收到消息后补充基站自己的ID信息,将消息发送给公网服务器;

所述跌倒状态的检测方法包括以下步骤:

(1) 若加速度传感器和方向传感器判断产生了较大的上下方向的加速度,加速度大小为10~15公里/每小时,向下速度瞬时降为0,初步判断被监护人可能跌倒;若未产生,则认为被监护人未发生跌倒;

(2) 根据加速度传感器和方向传感器初步判定被监护人跌倒后,根据计步传感器判断,若计步传感器检测到被监护人仍在行走,则判断没有跌倒;若没有行走,则判断跌倒。

[0027] 步骤3:公网服务器收到基站发来的消息后,对位置和时间信息进行记录,删除过时无效数据,同时分析心率和跌倒信息。

[0028] 步骤3.1:公网服务器收到当前消息中手环判断发生了跌倒消息时,则分析前一个数据和之后一个数据的心率,若心率稳定无较大波动,则认定手环进行了误判,不予提醒;若心率明显发生较大波动,则表明跌倒确实发生,生成报警信息,向监护人手机APP发出报警消息,告知被监护人跌倒的时间和地点。

[0029] 步骤:3.2:公网服务器分析当前时间和以往时间的心率图,若当前时间的心率与以往规律相比存在明显波动,则判断发生了心率突变现象,生成报警信息,向监护人手机APP发出报警消息,告知被监护人发生心率突变的时间和地点。

[0030] 步骤4:公网服务器收集分析后的紧急数据会推送到监护人手机APP,监护人手机APP也可查询被监护人在家中的活动轨迹。

[0031] 例如,晚上在卧室地方,被监护人动作比较夸大地倒在床上睡觉这一动作,手环检测到被监护人跌倒并将数据立即发送给公网服务器,服务器根据跌倒时的前面的数据、跌倒后的数据进行分析,由于前后三个数据心跳没有突变,且在卧室里,属于睡觉时间,服务器判断这次跌倒为监护人的睡觉行为,属于误报,不必向家长App推送消息;如果伴随心跳突变,就属于跌倒,就向监护人发通知信息。

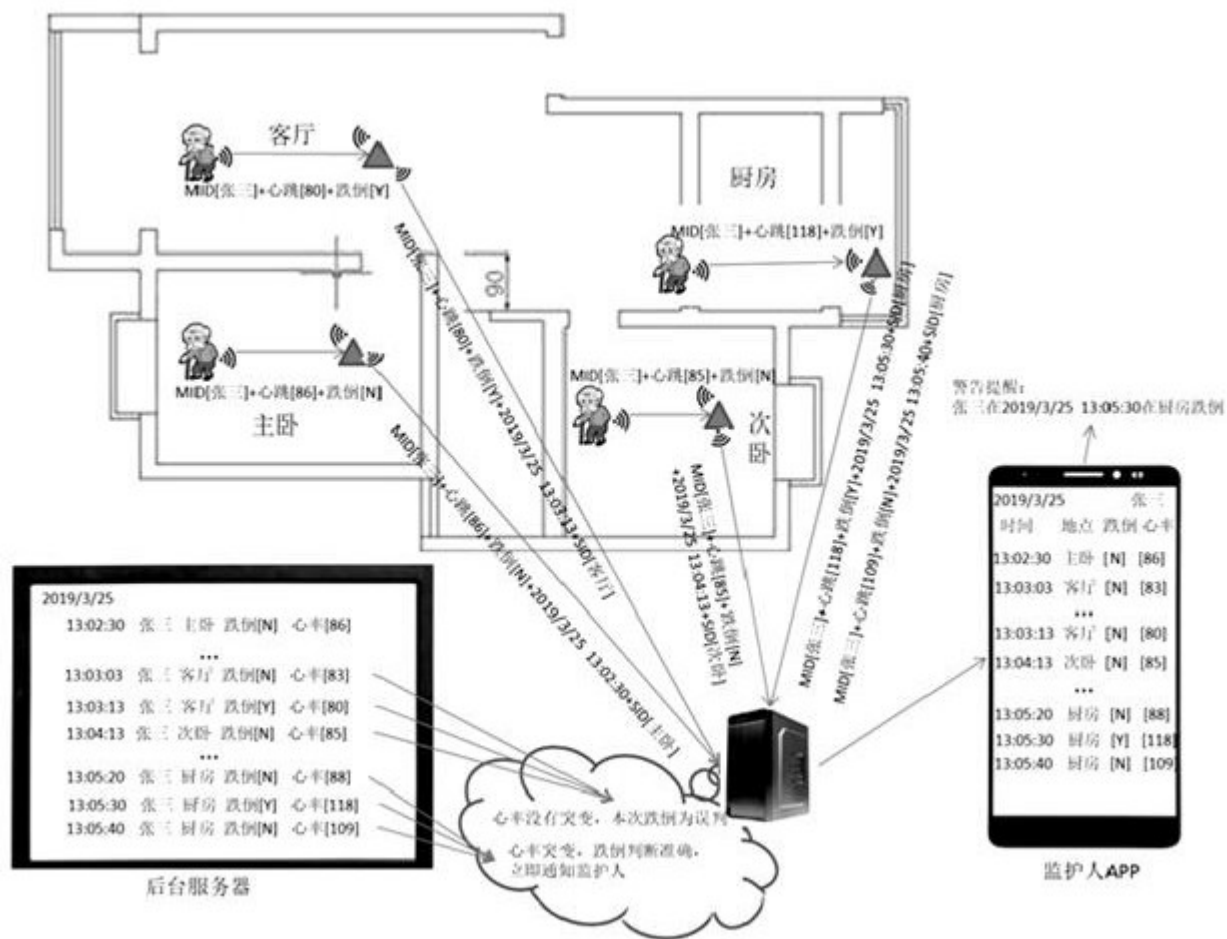


图1

专利名称(译)	基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法系统		
公开(公告)号	CN109965883A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201910305030.6	申请日	2019-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	中国计量大学		
申请(专利权)人(译)	中国计量大学		
当前申请(专利权)人(译)	中国计量大学		
[标]发明人	谭劲		
发明人	谭劲		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/02438 A61B5/1112 A61B5/1117 A61B5/681 A61B5/72 A61B5/746 A61B5/747		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了基于室内定位的跌倒和心跳突变手环检测方法系统，属于家庭人员监护技术领域。首先建立手环检测系统，安装多个室内基站，被监护人佩戴手环；监护人手机APP；所述的检测方法包括以下步骤：手环以默认周期定时基站发送被监护人状态消息，基站收到该消息后将消息发送给公网服务器；公网服务器收到基站发来的消息后，对位置和时间信息进行记录，删除过时无效数据，同时分析心率和跌倒信息；公网服务器收集分析后的紧急数据会推送到监护人手机APP，监护人手机APP也可查询被监护人在家中的活动轨迹。本发明公网服务器根据上传的历史数据进行分析，结合心跳突变数据，判断被监护人是否真正跌倒，从而最大限度降低误判率。

