



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205094444 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201520830709. 4

(22) 申请日 2015. 10. 26

(73) 专利权人 重庆理工大学

地址 400054 重庆市巴南区李家沱红光大道  
69 号

(72) 发明人 胡顺仁

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 谭小琴 康海燕

(51) Int. Cl.

A61B 5/11(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

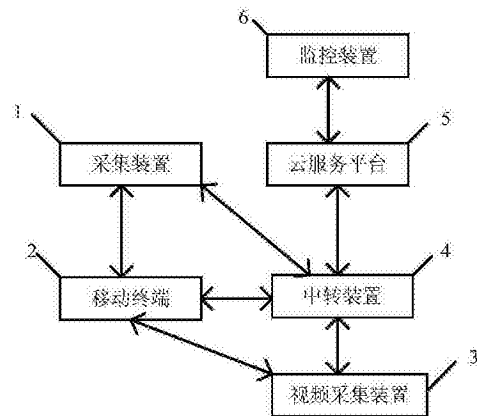
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

云服务实时摔倒检测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种云服务实时摔倒检测系统,包括采集装置,与采集装置连接的移动终端,分别与采集装置、移动终端连接的中转装置,与中转装置连接的云服务平台,以及与云服务平台连接的监控终端;所述采集装置包括控制器,分别与控制器连接的三轴加速度传感器、三轴陀螺仪、体温传感器、心率传感器、脉搏传感器、血压传感器、定位模块、通信模块以及存储模块。本实用新型通过采集装置、移动终端、中转装置形成一个稳定的数据通信模式,将监测对象的摔倒信息通过数据中转装置上传到云平台,实现对监测对象快速摔倒和缓慢情况的实时监测;该数据通信模式能够实现数据的分层处理、存储等功能,大大提高了数据的完整性和可靠性。



1. 一种云服务实时摔倒检测系统,其特征在于:包括采集装置(1),与采集装置(1)连接的移动终端(2),分别与采集装置(1)、移动终端(2)连接的中转装置(4),与中转装置(4)连接的云服务平台(5),以及与云服务平台(5)连接的监控终端(6);

所述采集装置(1)包括控制器(13),分别与控制器(13)连接的三轴加速度传感器(7)、三轴陀螺仪(8)、体温传感器(9)、心率传感器(10)、脉搏传感器(11)、血压传感器(12)、定位模块(14)、通信模块(15)以及存储模块(16)。

2. 根据权利要求1所述的云服务实时摔倒检测系统,其特征在于:所述采集装置(1)安装在衣服上,其中:

所述心率传感器(10)安装在衣服对应人体的胸部位置处;

所述体温传感器(9)安装在衣服对应人体的腋下位置处;

所述血压传感器(12)安装在衣服对应人体的手肘位置处;

所述脉搏传感器(11)安装在衣服对应人体心脏位置处;

所述三轴加速度传感器(7)、三轴陀螺仪(8)分别安装在对应人体正胸腹前处。

3. 根据权利要求1所述的云服务实时摔倒检测系统,其特征在于:所述采集装置(1)戴在手腕上。

4. 根据权利要求1至3任一所述的云服务实时摔倒检测系统,其特征在于:还包括视频采集装置(1),该视频采集终端(3)分别与中转装置(4)、移动终端(2)连接。

5. 根据权利要求1至3任一所述的云服务实时摔倒检测系统,其特征在于:所述采集装置还包括与控制器(13)连接的压力传感器(22),该压力传感器(22)安装在鞋内。

6. 根据权利要求1至3任一所述的云服务实时摔倒检测系统,其特征在于:所述采集装置(1)还包括与控制器(13)连接的报警按钮(23)。

## 云服务实时摔倒检测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于人体运动行为、状态等的监控和识别,具体涉及一种云服务实时摔倒检测系统。

### 背景技术

[0002] 随着年龄的增长,人的新陈代谢变缓慢,反应迟钝,身体机能下降,很容易发生摔倒。根据统计,在 65 岁以上的老年人群中,每年有超过 1/3 的人都会经历摔倒,而近 1/4 的老年人在摔倒发生后一年内死亡。据不完全统计,在老年人意外死亡中,由于老年人发生摔倒而造成死亡的比例高达 2/3,而在 75 岁以上老人中这个比例更是高达 70%,对于女性老年人,因发生摔倒造成死亡的比例最高。因心血管等慢性疾病引起的缓慢性摔倒占到了 60%,但相关的研究几乎为零。对于人体摔倒检测,一般分为基于视觉和基于穿戴式传感器两种,其中,采用视觉进行人体摔倒检测会严重受到外界环境影响,比如光照条件、背景、遮挡大小和摄像机质量等;另外,由于摄像机监测区域有限,被监测的老年人或者病人的活动范围会受到限制,在利用穿戴式传感器检测人体摔倒的研究中,一种是采用加速度计检测人体活动的加速度,通过设定阈值判断是否摔倒,这种方法很难区分摔倒与人们日常的剧烈活动,如跳、上下楼等。如 CN 201126620Y, CN 101650869 B 都是采用一个三轴加速度计测得人体加速度,同时计算出了倾斜角度,前者通过设定加速度和角度阈值判断是否发生摔倒,难以区分快速行走和上下楼梯等剧烈动作,而后者则是判断人在摔倒过程受到冲击前后一段时间的角度关系判断是否发生摔倒,该方法要求人体摔倒过程出现明显冲击,难以识别老年人突然晕倒或者小幅度摔倒,而且,其角度是通过加速度计算得到,显然,当人体剧烈活动或者震动干扰时计算的倾斜角度会出现严重偏差,识别率会严重下降;另一种是通过穿戴式角度传感器检测人体躯干角度,设定角度阈值和时间阈值判断是否摔倒,该方法难以区分弯腰、平躺等正常行为动作。又例如,CN 200941648Y 和 CN 2909416Y 通过传感器检测人体的倾斜程度来判断是否发生摔倒,很难区分弯腰、平躺等动作,另外,由于摔倒事件随机性强,且形式多样,因此,这种判断方法的误判率较高,而且很不稳定。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种云服务实时摔倒检测系统,能准确检测被测人员的摔倒状况,并对其实时跟踪定位,还能提高摔倒监测的报警准确率,避免漏报警。

[0004] 本实用新型所述的云服务实时摔倒检测系统,包括采集装置,与采集装置连接的移动终端,分别与采集装置、移动终端连接的中转装置,与中转装置连接的云服务平台,以及与云服务平台连接的监控终端;

[0005] 所述采集装置包括控制器,分别与控制器连接的三轴加速度传感器、三轴陀螺仪、体温传感器、心率传感器、脉搏传感器、血压传感器、定位模块、通信模块以及存储模块。

[0006] 所述采集装置安装在衣服上,其中:

[0007] 所述心率传感器安装在衣服对应人体的胸部位置处;

[0008] 所述体温传感器安装在衣服对应人体的腋下位置处；  
[0009] 所述血压传感器安装在衣服对应人体的手肘位置处；  
[0010] 所述脉搏传感器安装在衣服对应人体心脏位置处；  
[0011] 所述三轴加速度传感器、三轴陀螺仪分别安装在对应人体正胸腹前处。  
[0012] 所述采集装置戴在手腕上。  
[0013] 还包括视频采集装置，该视频采集终端分别与中转装置、移动终端连接。  
[0014] 所述采集装置还包括与控制器连接的压力传感器，该压力传感器安装在鞋内。  
[0015] 所述采集装置还包括与控制器连接的报警按钮，长按一下主动报警，快按两下表示误报警。

[0016] 本实用新型具有以下优点：

[0017] (1) 通过三轴重力加速度与三轴陀螺仪结合，能够判断出人体的所有姿态，再通过被测人员的人体生理参数变化值就能够准确地知道被测人员是否有摔倒行为，以及该摔倒行为是否为缓慢摔倒，避免了系统误报警和漏报警；

[0018] (2) 通过采集装置、移动终端、中转装置形成一个稳定的数据通信模式（即三角数据交互的方式），将监测对象的摔倒信息通过数据中转装置上传到云平台，实现对监测对象快速摔倒和缓慢情况的实时监测；该数据通信模式可以实现数据的分层处理、存储等功能，大大提高了数据的完整性和可靠性；

[0019] (3) 有专门管理的云服务平台，用于医护工作和家庭使用；

[0020] (4) 云服务平台具有学习功能，能够根据实际采集的数据动态调整各判断阈值，使判断更加准确；

[0021] 综上所述，本系统可以准确地检测到被测人员的摔倒状况，并具备智能学习算法，适用于各种类型的摔倒检测，监护人员可以随时随地对被测人员实时跟踪定位，报警装置可以及时提醒相关人员进行救护，大大降低了老年人或者病人因为摔倒而导致的严重后果，具有很强的实用价值，而且系统使用方便，准确率高，稳定性强。

## 附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型的结构框图；

[0023] 图 2 为本实用新型中采集装置的结构框图；

[0024] 图 3 为本实用新型中的采集模式图；

[0025] 图 4 为本实用新型中云服务平台的结构框图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明：

[0027] 如图 1 所示的云服务实时摔倒检测系统，包括采集装置 1，与采集装置 1 连接的移动终端 2，分别与采集装置 1、移动终端 2 连接的中转装置 4，与中转装置 4 连接的云服务平台 5，以及与云服务平台 5 连接的监控终端 6。

[0028] 中转装置 4 是整个系统的传输部分，它接收来至采集装置 1 的采集信号，并将采集信号传送到云服务平台 5，监测人员可通过监控终端 6 访问云服务平台 5 中的生理参数数据。中转装置 4 与采集装置 1 通过短距离传输方式接收来至采集装置 1 的数据，并将该数据

通过互联网、3G、4G 等传输到云服务平台 5。当移动终端 2 在中转装置 4 的一定范围内时，中转装置 4 将与移动终端 2 进行生理参数的信息交互。

[0029] 移动终端 2 无线连接于所述采集装置 1 或者经由无线局域网与所述中转装置 4 进行无线适配连接，用于获取所述采集装置 1 或中转装置 4 中的待监测数据并予以监测显示。

[0030] 如图 2 所示，所述采集装置 1 包括控制器 13，分别与控制器 13 连接的三轴加速度传感器 7、三轴陀螺仪 8、体温传感器 9、心率传感器 10、脉搏传感器 11、血压传感器 12、定位模块 14、通信模块 15、存储模块 16 以及报警模块 17。在通信正常时，采集装置 1 将所采集的数据通过中转装置 4 发送至云服务平台 5，当通信出现异常时，采集装置 1 将所采集的数据存储于存储模块 16 中，待通信恢复正常后再通过中转装置 4；中转装置 4 接收到信号后，在通信正常时将数据传送到云服务平台 5，若通信出现异常，则将数据存储于中转装置 4 的存储器中，待通信恢复正常后再将信号发送到云服务平台 5。云平台接收到信号后，将信号进行云计算处理及存储，方便监护人员访问实时数据。

[0031] 进一步，所述采集装置 1 还包括与控制器 13 无线连接的压力传感器 22，该压力传感器 22 安装在鞋内，用于采集脚掌对地面的压力值  $P$ 。

[0032] 所述采集装置 1 用于采集人体的加速度值、姿态角、血压值、体温值、心率值、脉搏值，所述采集终端基于三轴加速度传感器 7 和三轴陀螺仪所采集的数据计算出加速度值  $a$  和姿态角  $\Psi$ ，并基于所采集的血压值、体温值、心率值、脉搏值计算出人体在摔倒前后的生理参数变化值  $\Delta \phi$ ，并将压力值  $P$  与预设的压力阈值  $P_1$  进行比较，将加速度值  $a$  与预设的第一加速度阈值  $a^1$  和第二加速度阈值  $a^2$  进行比较，将姿态角  $\Psi$  与预设的姿态角阈值范围  $\Delta \Psi$  进行比较，将人体在摔倒前后的生理参数变化值  $\Delta \phi$  与预设生理参数变化值的阈值范围  $\Delta \Phi$  进行比较，判断出人体是否有摔倒行为，当判断出人体有摔倒行为时，所述控制器 13 触发定位模块 14 进行定位，并将定位信息发送给与所述采集终端相绑定的监控终端。

[0033] 如图 3 所示，所述采集装置 1 的采集模式分为三种，分别为正常采集、异常采集以及指令采集，所述正常采集模式为所述采集装置 1 根据被测人员的状态在每天固定时间对各生理参数进行采集，采集装置 1 对采集的数据进行预处理后分别传输到中转装置 4 和移动终端 2。所述异常采集为控制器 13 判断出被测人员的监测数据出现异常时，触发采集系统对被测人员的生理参数进行采集。所述指令采集为所述采集装置 1 根据移动终端 2 所发出的采集指令采集人体的单个或多个生理参数，采集装置 1 对采集的数据不做处理，直接通过中转装置 4 上传远程监测中心。以上三种采集模式是互斥的，即当一种采集方式进行时，其余两种采集方式是不会触发的。每种采集方式会根据系统处于的状态进行调整，当采集装置 1 接收到采集指令时，采集装置 1 进入指令采集模式；如果未接收到采集指令时，采集装置 1 会根据采集数据的状况来确定采集方式，当采集的数据正常时，采集装置 1 进入正常采集状态；反之，采集装置 1 进入异常采集状态。

[0034] 所述云服务平台 5 用于对所采集的数据进行存储、管理，并基于所采集的数据不断进行学习，得到最优的第一加速度阈值  $a_1$ 、第二加速度阈值  $a_2$ 、姿态角阈值范围  $\Delta \Psi$  和生理参数变化值的阈值范围  $\Delta \Phi$ 。

[0035] 如图 4 所示，所述云服务平台 5 包括云计算模块 18、云存储模块 19、云管理模块 20 和报警及决策模块 21。

[0036] 所述云计算模块 18 用于对被测人员的生理参数的大数据计算，包括用户基础信

息的收集、整理、统计,以及用户生理特征分析、统计,健康趋势预测。

[0037] 所述云存储模块 19 用于对被测人员的所有数据的分布式存储,包括对被测人员所采集的所有数据,以及被测人员的基础信息存储。

[0038] 所述云管理模块 20 用于对监测数据的管理,包括专家诊断、健康管理及健康监护。

[0039] 所述报警及决策模块 21 包括预警算法的阈值确定(动态)、被测人员健康状态(正常、预警、报警)确定、预警与报警情况的决策处理,如电话短信通知,医疗处理等。

[0040] 所述采集装置 1 还基于移动终端 2 和监控终端 6 所发送的采集指令,采集人体的单个或多个生理参数。所述移动终端 2 具有实时报警,显示等功能。接收采集装置 1 传输的生理参数信号。当与中转装置 4 对接成功,通过短距离传输的方式进行信息交换。并且具有声音输入和视频采集功能。

[0041] 本实用新型中所述采集装置 1 除压力传感器 22 外,其余部分安装在衣服上或集成在一起戴在手腕上。当采集装置 1 的其余部分安装在衣服上时,所述心率传感器 10 安装在衣服对应人体的胸部位置处;所述体温传感器 9 安装在衣服对应人体的腋下位置处;所述血压传感器安装在衣服对应人体的手肘位置处;所述脉搏传感器 11 安装在衣服对应人体心脏位置处;所述三轴加速度传感器 7、三轴陀螺仪 8 分别安装在对应人体正胸腹前处。

[0042] 进一步,本实用新型还包括视频采集装置 1,该视频采集终端 3 分别与中转装置 4、移动终端 2 连接,一般将视频采集终端 3 安装在家里,当监测到被测人员处于视频采集装置 1 所能采集的空间内时,所述移动终端 2 和监控终端能触发视频采集装置 1 采集当前视频信号,并反馈至移动终端 2 和监控终端 6 进行在线显示。

[0043] 进一步,所述采集装置 1 还包括与控制器 13 连接的报警按钮 23,当需要主动报警时,长按一下报警按钮 23 即可。当系统出现误报警时,快按两下报警按钮 23 即可,监控终端 6 就会知道本次报警为误报警。

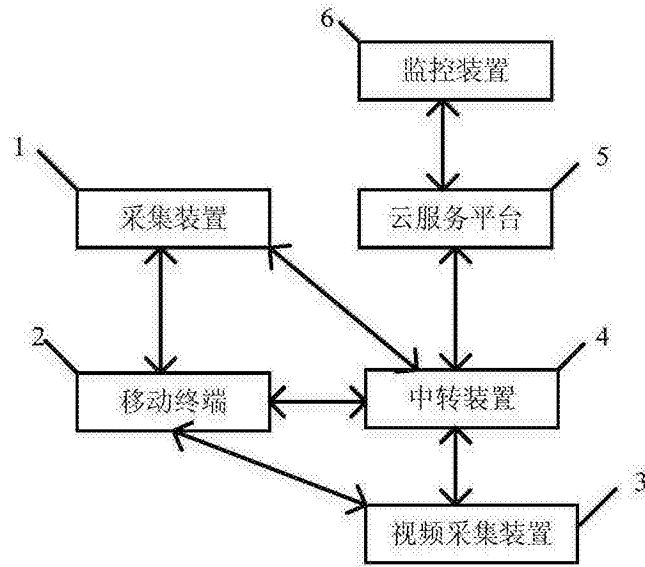


图 1

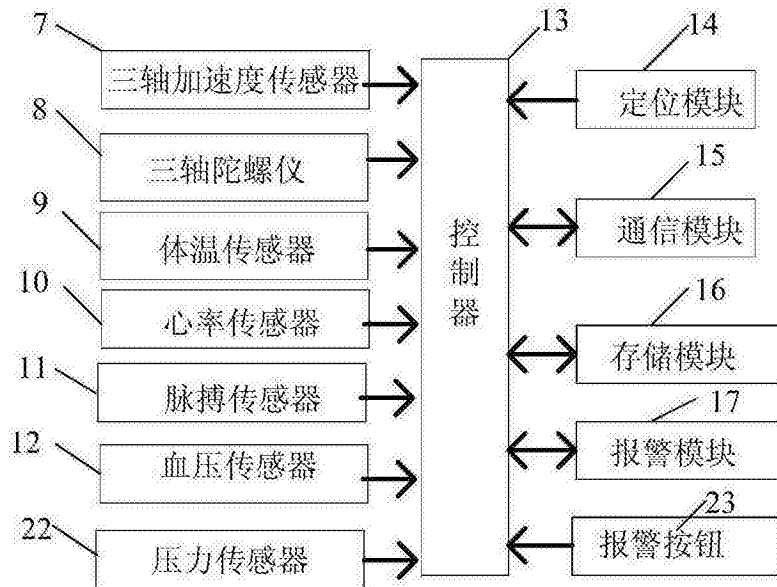


图 2

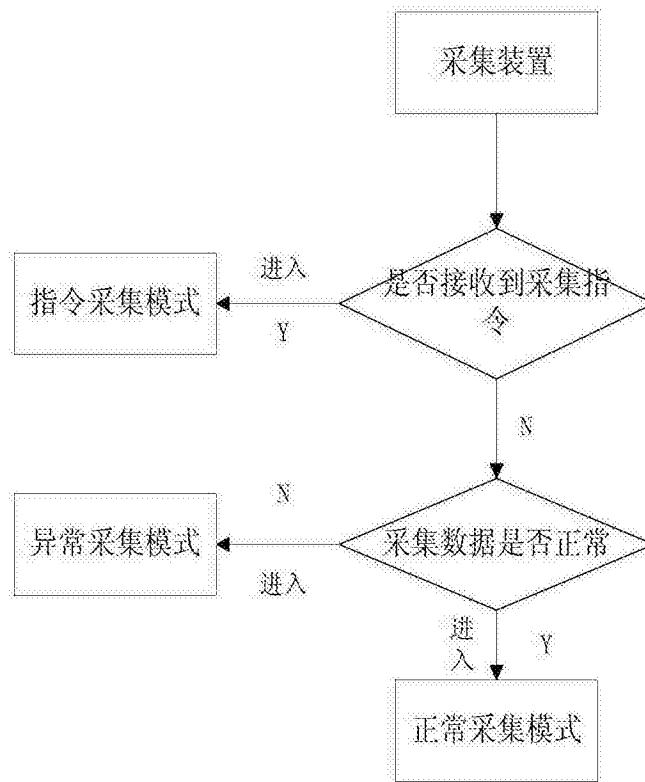


图 3



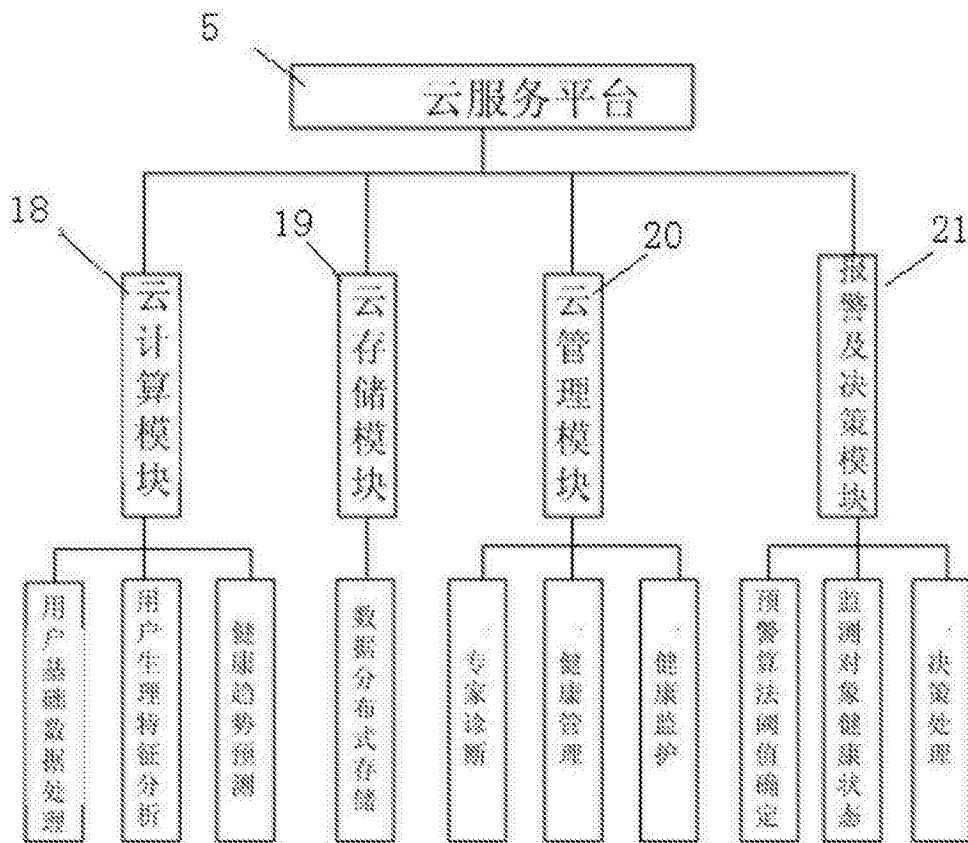


图 4