



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105962925 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610378777.0

(22)申请日 2016.05.31

(71)申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 彭宇 史欣田 刘连胜 廖海涛
刘大同 彭喜元

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 岳昕

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

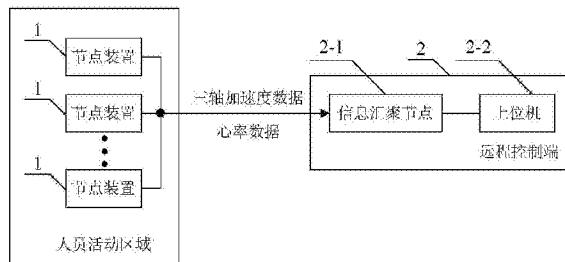
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于智能传感器的姿态识别与状态监测装
置

(57)摘要

基于智能传感器的姿态识别与状态监测装
置,涉及人体状态监测技术。目的是为了解决现
有的人体姿态或运动状况实时监测设备准确性
低、对被监测人员产生束缚,不适用于敬老院等
老年人密集的场所的问题。本发明的速率传感器
和九轴运动跟踪传感器分别用来采集心率和三
轴加速度,并将采集的信号通过主控单元发送
至信息汇聚节点,最后通过上位机显示监测数
据,并根据监测数据判断被监测人员是否发生
意外,主控单元与信息汇聚节点通过无线方式
通信。本发明不会对被监测人员产生束缚,能
准确的判断被监测人员是否摔倒以及是否处
于危险状态,既减少了监护人的压力,又为发
生意外的被监测人员争取救助时间,特别适用
于敬老院等老年人密集的场所。



1. 基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置,其特征在於,包括远程控制终端(2)和由多个节点装置(1)构成的无线传感器网络;

所述节点装置(1)包括由心率传感器和九轴运动跟踪传感器组成的传感器模块(1-1)、主控单元(1-2)、无线传输模块(1-3)和电源管理模块(1-4),心率传感器的心率信号输出端连接主控单元(1-2)的心率信号输入端,九轴运动跟踪传感器的加速度信号输出端连接主控单元(1-2)的加速度信号输入端,电源管理模块(1-4)用于为传感器模块(1-1)、主控单元(1-2)和无线传输模块(1-3)提供工作电源;

所述远程控制终端(2)包括信息汇聚节点(2-1)和上位机(2-2),信息汇聚节点(2-1)用于通过无线通信方式与主控单元(1-2)进行数据传输,并将主控单元(1-2)发来的信息汇总后发送给上位机(2-2)。

2. 根据权利要求1所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置,其特征在於,多个节点装置(1)和信息汇聚节点(2-1)构成无线网络平台,该无线网络平台采用uIPv6协议进行通信,每个节点装置(1)分配一个唯一的IP地址。

3. 根据权利要求1或2所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置,其特征在於,上位机(2-2)内嵌入由软件实现的判断模块,所述判断模块包括以下单元:

加速度采集单元:不断采集汇聚节点(2-1)发来的三轴加速度信息;

合加速度矢量计算单元:根据三轴加速度信息计算合加速度矢量 a ,即计算三个方向的加速度的合成矢量;

加速度判断单元:判断合加速度矢量 a 是否小于加速度阈值,并在判断结果为是时启动时间判断单元,在判断结果为否时重新启动加速度判断单元;

时间判断单元:判断合加速度矢量持续超过加速度阈值的时间 T 是否大于时间阈值,并在判断结果为是时启动报警单元,在判断结果为否时启动加速度判断单元;

报警单元:持续发出报警信号。

基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及人体状态监测技术。

背景技术

[0002] 目前,对人体姿态或运动状况的实时监测主要依靠视频或利用传感装置在一定距离外对位置、姿态进行感测,这种状态监测方法限制了被测对象的可移动空间,而且环境因素的改变对其有较大的影响,因此降低了测量的准确性。除此之外,常见的人体体能监测设备大多采用有线传输方式,这个方法增加了设备对人的束缚感,降低了人体的舒适性。另外,在敬老院等老年人密集的地方,人员活动密集且易发生危险事故,如果只依靠监护人来对老年人的状态进行监护,不仅给监护人带来很大压力,而且往往不能及时发现事故的发生,因此会造成不必要的伤亡,因此,亟需一种基于智能传感器的人体运动状态监测装置。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有的人体姿态或运动状况实时监测设备准确性低、对被监测人员产生束缚的问题,提供一种基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置。

[0004] 本发明所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置,包括远程控制终端2和由多个节点装置1构成的无线传感器网络;

[0005] 所述节点装置1包括由心率传感器和九轴运动跟踪传感器组成的传感器模块1-1、主控单元1-2、无线传输模块1-3和电源管理模块1-4,心率传感器的心率信号输出端连接主控单元1-2的心率信号输入端,九轴运动跟踪传感器的加速度信号输出端连接主控单元1-2的加速度信号输入端,电源管理模块1-4用于为传感器模块1-1、主控单元1-2和无线传输模块1-3提供工作电源;

[0006] 所述远程控制终端2包括信息汇聚节点2-1和上位机2-2,信息汇聚节点2-1用于通过无线通信方式与主控单元1-2进行数据传输,并将主控单元1-2发来的信息汇总后发送给上位机2-2。

[0007] 上述智能传感器是指心率传感器和九轴运动跟踪传感器,姿态识别是指跌倒动作的识别,状态监测是指心率监测。将内嵌MPU9255传感器和心率传感器的无线传感器节点(即节点装置1)放置在人身上任意位置,如腰部或肩部。通过无线数据传输将数据汇聚,并通过比较九轴运动跟踪传感器的加速度采样值与预设加速度阈值的大小关系,根据比较结果判断人的运动状态。通过心率传感器的采样值,判断人体脉搏跳动是否正常,从而达到检测被测对象的基本健康状况并检测其是否突然摔倒的目的。

[0008] 本发明重点在于人体生理和运动姿态信号的采集、数据无线通信、人员定位。本发明能准确的判断被监测人员是否摔倒,通过心率传感器判断老人是否处于危险状态,另外利用无线传感器网络对每个被监测人员配备的装置分配一个IP地址,达到准确判断被监测人员状态信息的目的,既减少了监护人的压力,又为发生意外的被监测人员争取救助时间,避免不必要的伤亡,并且由于装置采用无线通信方式传输信号,使得装置的佩戴不会对被

监测人员产生束缚,特别适用于敬老院等老年人密集的场所。

附图说明

[0009] 图1为实施方式一所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置的整体结构示意图;

[0010] 图2为实施方式一中的节点装置的结构示意图;

[0011] 图3为实施方式三中的判断模块的工作流程图。

具体实施方式

[0012] 具体实施方式一:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置,包括远程控制终端2和由多个节点装置1构成的无线传感器网络;

[0013] 所述节点装置1包括由心率传感器和九轴运动跟踪传感器组成的传感器模块1-1、主控单元1-2、无线传输模块1-3和电源管理模块1-4,心率传感器的心率信号输出端连接主控单元1-2的心率信号输入端,九轴运动跟踪传感器的加速度信号输出端连接主控单元1-2的加速度信号输入端,电源管理模块1-4用于为传感器模块1-1、主控单元1-2和无线传输模块1-3提供工作电源;

[0014] 所述远程控制终端2包括信息汇聚节点2-1和上位机2-2,信息汇聚节点2-1用于通过无线通信方式与主控单元1-2进行数据传输,并将主控单元1-2发来的信息汇总后发送给上位机2-2。

[0015] 如图1和图2所示,主控单元主要包括处理器、晶振电路、上电复位电路、程序下载调试电路等,为整个系统正常工作提供基础。处理器选用的是功能强大且功耗超低的微处理器MSP430F5438A,它是基于RSCI结构的16位处理器,具有256K程序的Flash,16K的RAM,12位的ADC。此外,该处理器接口丰富,具有高达87个普通I/O引脚。除了强大的硬件资源,MSP430F5438A在低功耗方面也表现出色,具有非常低的供电电压,电压值在1.8V到3.6V之间,并且具有多种工作模式,在低功耗模式下最小电流可达0.1mA,使用在便携式设备上优势明显。九轴运动跟踪传感器选用型号为MPU9255的九轴运动跟踪装置,MPU9255融合了3轴加速度、3轴陀螺仪、3轴磁力计以及数字运动处理器(DMP),可通过IIC和SPI进行通信,其一体化的设计、运动性的融合、以及时钟校准功能为设计提供了便利,保证了最佳的性能,是可穿戴便携式设备的首选。心率传感器选用的是一款用于脉搏心率测量的光电反射式模拟传感器,将其佩戴于手指、耳垂等处,通过导线将采集的模拟信号传输给主控单元处理传输,最终汇聚到电脑上上位机端,可获取每位老人的心率数值。无线传输模块1-3采用的是CC2520射频模块,CC2520工作频率为2.4GHz,是基于ZigBee/IEEE802.15.4协议标准的无线射频收发器,适用于工业监控与控制用途的无线传感器网络。CC2520可提供最高250kbps的数据传输速率,具备-98dBm的接收灵敏度和+5dBm的发射功率,可实现多点对多点的快速组网,通过SPI接口和6条信号线与处理器MSP430F5438连接,完成设置和收发数据处理。

[0016] 目前国内外穿戴式跌倒监测设备大多是基于加速度阈值的检测方法。基于阈值的检测算法简单有效,本实施方式采用了基于三轴加速度的阈值检测方法,在人体跌倒过程中,佩戴在人体上的检测装置中加速度传感器信号会发生明显变化,但是因为无法预知人体摔

倒的方向,即重心运动方向,所以用某一个轴的加速度信号去判断是不合适的,本发明采用三轴加速度传感器的合加速度矢量 a 来判断人体是否摔倒。合加速度矢量的大小与人体速度变化的剧烈程度有关,而与运动方向无关,在一些非常缓慢的动作中尽管角度有很大变化,但合加速度矢量变化不大,所以本实施方式选用了合加速度矢量来作为判断人体是否跌倒的依据,当合加速度达到某个阈值时,认为人体跌倒。对心率的监测也采用阈值法,将采集到的心率值与设定的阈值比较,当心率过快或时过慢时发出报警信号,提示监护人员及时处理。

[0017] 本实施方式需要首先完成硬件装置的软硬件配置,包括硬件装置供电、Contiki系统移植、传感器信号采集驱动程序烧写等;然后将九轴运动跟踪传感器佩戴于腰部位置,心率传感器佩戴于手指或耳垂上,建立基于无线传感器网络的数据传输网络;信息汇聚节点将所有人员的状态数据通过串口上传至上位机显示处理,监控人员根据处理的数据判断每个人的状态,对发生的危险事故及时作出处理。

[0018] 本实施方式的有益效果:

[0019] 1、实现人体心率主运动姿态信号的采集与数据的无线传输。

[0020] 2、通过本装置采集的传感器数据能够准确判断出老人是否发生危险。

[0021] 3、实现对老人的信息定位,一旦发生报警事件,能够准确判断出老人的位置信息。

[0022] 具体实施方式二:本实施方式是对实施方式一所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置的进一步限定,本实施方式中,多个节点装置1和信息汇聚节点2-1构成无线网络平台,该无线网络平台采用uIPv6协议进行通信,每个节点装置1分配一个唯一的IP地址。

[0023] 本实施方式主要利用无线传感器网络平台实现节点装置间的组网与无线数据传输。在设计硬件平台基础上搭建嵌入式操作平台来实现以上功能。本实施方式选用了的操作系统为Contiki,通过Contiki操作系统在软件上实现uIPv6协议在节点上的移植与应用,实现节点间组网与汇聚。

[0024] 无线传感器网络是由部署在不同位置的采集节点(即节点装置)组成,每个采集节点都是相同的,节点间通过多跳和自组织的方式组成无线网络,采集节点采集到所部署位置的环境参数后通过无线的方式传输给汇聚节点,汇聚节点将数据传送给上位机。由于是在每一个节点装置上移植的uIPv6协议,IPv6协议具有丰富的地址资源,安全性高等优点,每一个节点装置组建网络时,会分配一个唯一的IP地址,通过上位机查看每个节点装置的IP地址,进而判断每一位佩戴节点装置1的人员的状态信息。

[0025] Contiki基于事件驱动内核,支持原型进程以及可选的抢占式多任务,通过消息机制实现任务间的通信,并支持加载和卸载程序,Contiki支持IPv4/IPv6通信,提供了uIPv6协议栈、IPv4协议栈(uIP),还提供了线程、定时器、文件系统等功能。Contiki是采用C语言开发的非常小型的嵌入式系统,针对小内存微控制器设计,典型的Contiki配置只需要2KB的RAM和40KB的ROM。Contiki同时提供完整的IP网络和低功耗无线电通信机制。对于无线传感器网络内部通信,Contiki使用低功耗无线网络栈Rime。Rime实现了许多传感器网络协议,从可靠数据采集、最大努力网络洪泛到多跳批量数据传输、数据传播。

[0026] 具体实施方式三:结合图3说明本实施方式,本实施方式是对实施方式一和二所述的基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置的进一步限定,本实施方式中,上位机2-2内

嵌入由软件实现的判断模块,所述判断模块包括以下单元:

[0027] 加速度采集单元:不断采集信息汇聚节点2-1发来的三轴加速度信息;

[0028] 合加速度矢量计算单元:根据三轴加速度信息计算合加速度矢量 a ,即计算三个方向的加速度的合成矢量;

[0029] 加速度判断单元:判断合加速度矢量 a 是否小于加速度阈值,并在判断结果为是时启动时间判断单元,在判断结果为否时重新启动加速度判断单元;

[0030] 时间判断单元:判断合加速度矢量持续超过加速度阈值的时间 T 是否大于时间阈值,并在判断结果为是时启动报警单元,在判断结果为否时启动加速度判断单元;

[0031] 报警单元:持续发出报警信号。

[0032] 如图3所示,如果 a 超过加速度阈值的时间很短,则认为是干扰信号,只有当 a 超过加速度阈值的时间达到一定值时,才认为是发生跌倒。

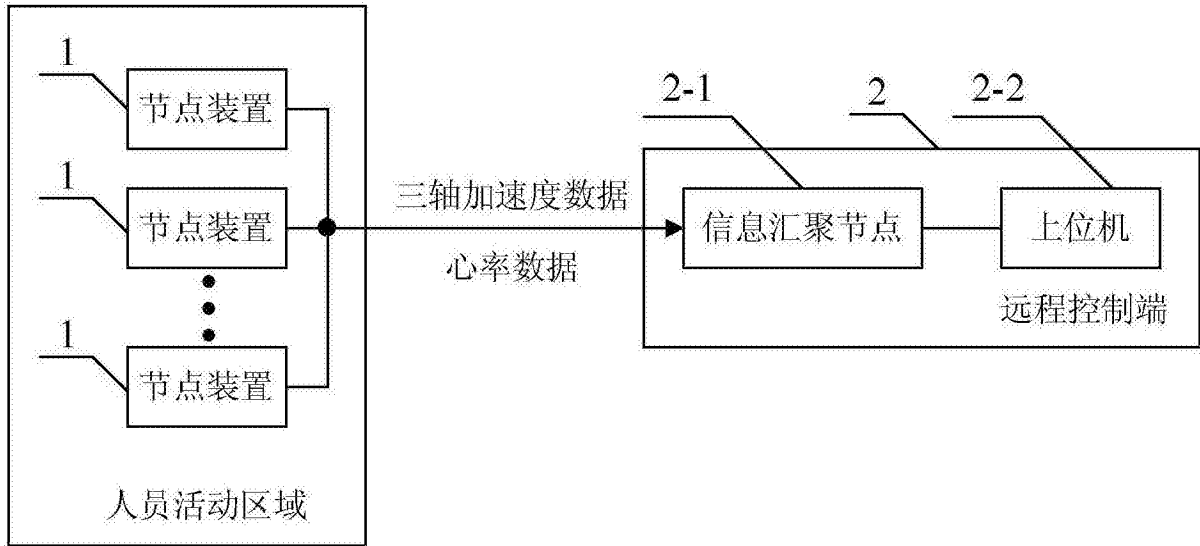


图1

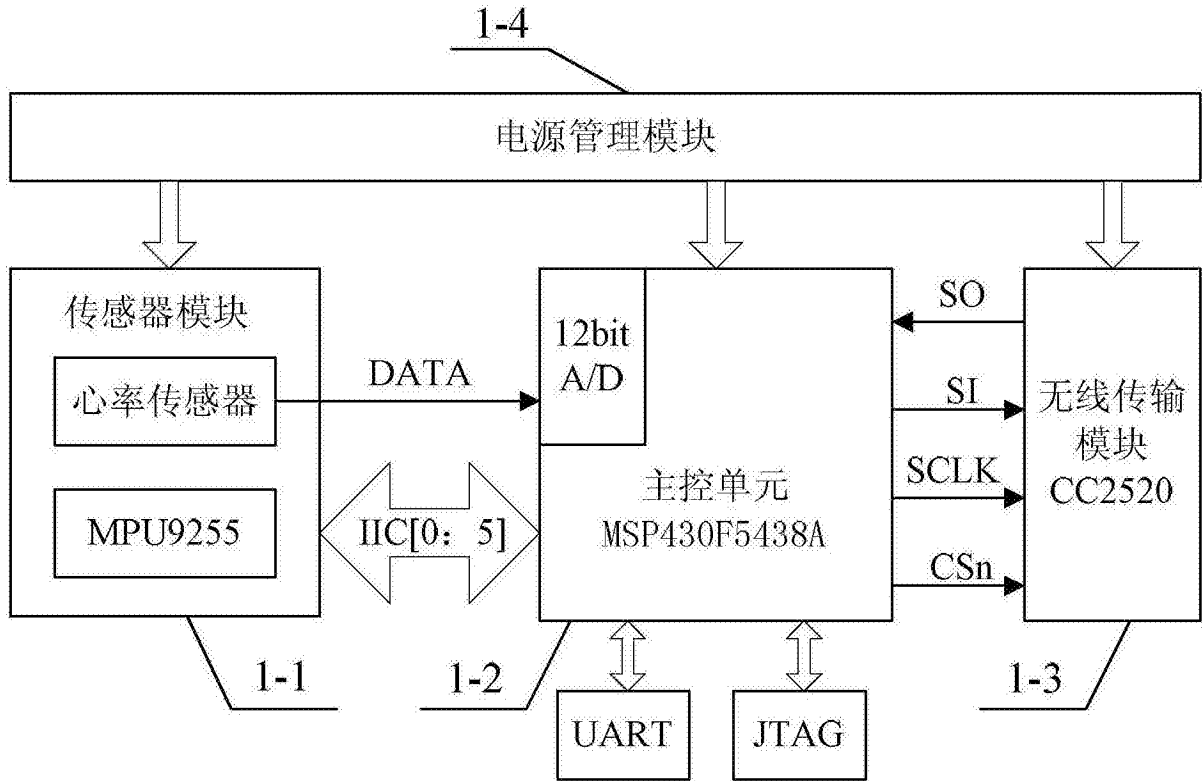


图2

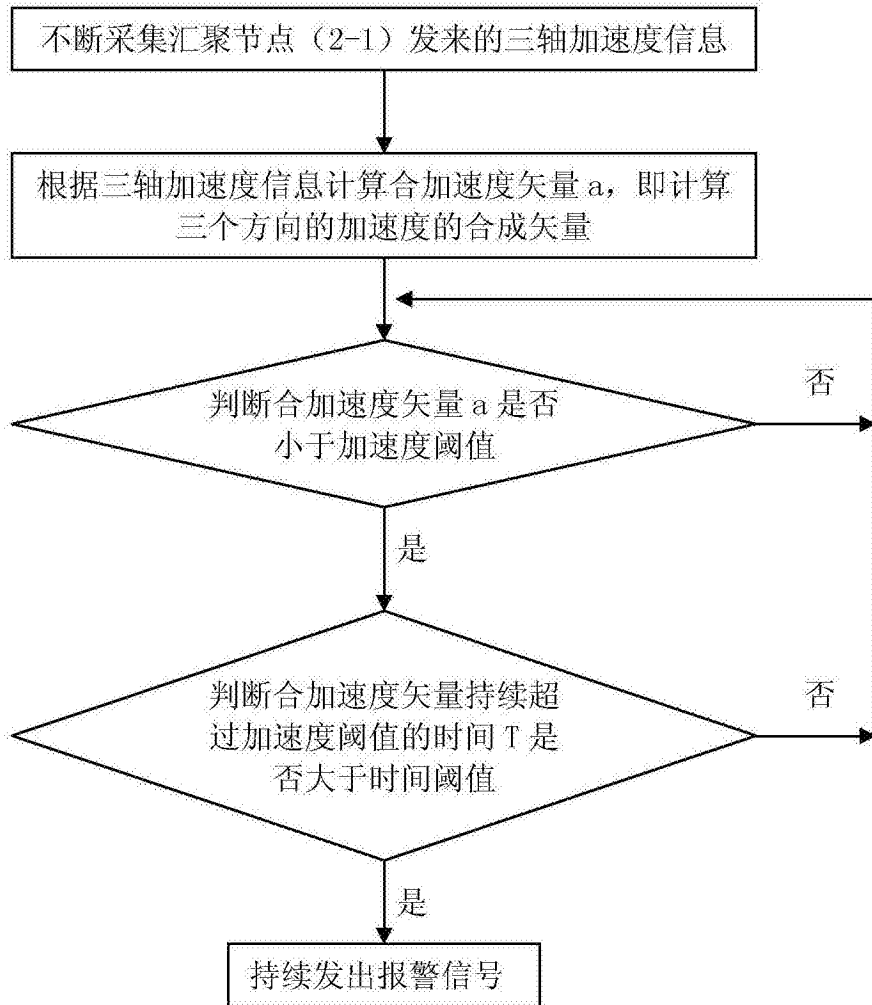


图3

专利名称(译)	基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置		
公开(公告)号	CN105962925A	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	CN201610378777.0	申请日	2016-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学		
申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学		
[标]发明人	彭宇 史欣田 刘连胜 廖海涛 刘大同 彭喜元		
发明人	彭宇 史欣田 刘连胜 廖海涛 刘大同 彭喜元		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02455 A61B5/0004 A61B5/0015 A61B5/02438 A61B5/1112 A61B5/1117 A61B5/6802 A61B5/6815 A61B5/6823 A61B5/6826 A61B5/746 A61B2503/08		
代理人(译)	岳昕		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

基于智能传感器的姿态识别与状态监测装置，涉及人体状态监测技术。目的是为了解决现有的人体姿态或运动状况实时监测设备准确性低、对被监测人员产生束缚，不适用于敬老院等老年人密集的场所的问题。本发明的速率传感器和九轴运动跟踪传感器分别用来采集心率和三轴加速度，并将采集的信号通过主控单元发送至信息汇聚节点，最后通过上位机显示监测数据，并根据监测数据判断被监测人员是否发生意外，主控单元与信息汇聚节点通过无线方式通信。本发明不会对被监测人员产生束缚，能准确的判断被监测人员是否摔倒以及是否处于危险状态，既减少了监护人的压力，又为发生意外的被监测人员争取救助时间，特别适用于敬老院等老年人密集的场所。

