



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204192584 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201420676530. 3

(22) 申请日 2014. 11. 13

(73) 专利权人 吴荣春

地址 610000 四川省成都市双流县华阳警校
路一段 489 号

(72) 发明人 赵汝勇 吴荣春 邓从强 司伟

(74) 专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

代理人 杨俊华

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/11(2006. 01)

A63B 71/02(2006. 01)

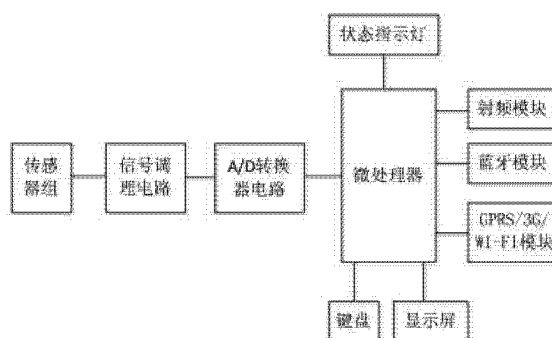
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统

(57) 摘要

本实用新型公开了武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统。包括用于收集人体生命体征信号的传感器组,与传感器组无线连接的数据预处理模块,与数据预处理模块连接的用于对人体生命体征信号进行处理的微处理器,微处理器通过无线传输模块连接有后台数据处理中心,所述数据预处理模块包括与传感器组无线连接的信号调理电路,与信号调理电路连接的A/D转换器电路,A/D转换器电路与微处理器相连。本实用新型在不妨碍受训者活动的前提下,为单兵训练、考核或战时提供连续、准确的日常生理监测功能、数据管理功能和预警救助功能,将受训者的运动状态与生理特征相关联,以区别生理性活动和病理性病变引起的生理信号异常,提高了监测、诊断的准确性。



1. 武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,其特征在于,包括用于收集人体生命体征信号的传感器组,与传感器组无线连接的数据预处理模块,与数据预处理模块连接的用于对人体生命体征信号进行处理的微处理器,微处理器通过无线传输模块连接有后台数据处理中心,所述数据预处理模块包括与传感器组无线连接的信号调理电路,与信号调理电路连接的 A/D 转换器电路,A/D 转换器电路与微处理器相连。

2. 根据权利要求 1 所述的武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,其特征在于,所述无线传输模块包括射频模块、蓝牙模块、无线通信模块,所述射频模块为 nRF24L01 无线传输模块,无线通信模块为 GPRS/3G/WI-FI 模块。

3. 根据权利要求 2 所述的武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,其特征在于,所述微处理器采用 STM32F103,传感器组均采用 PVDF 压电薄膜贴片传感器。

4. 根据权利要求 3 所述的武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,其特征在于,所述微处理器还连接有键盘、液晶屏、状态指示灯。

5. 根据权利要求 4 所述的武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,其特征在于,所述 nRF24L01 无线传输模块与 STM32F103 的 SPI1 通信接口连接,WI-FI/GPRS 模块与 STM32F103 的 USART2 通信接口连接,蓝牙模块与 STM32F103 的 USART1 通信接口连接,液晶屏与 STM32F103 的 PB5-PB15 通用 I/O 口连接,键盘与 STM32F103 的 PB0-PB3 通用 I/O 口连接,A/D 转换器电路与 STM32F103 的 PB4 通用 I/O 口连接。

6. 根据权利要求 5 所述的武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,其特征在于,所述传感器组、数据预处理模块、微处理器均佩戴于受训者身上,所述传感器组分为用于收集人体生理参数的生理参数传感器,用于收集人体运动状态的运动状态传感器,所述生理参数传感器包括用于采集呼吸率的压电 / 压阻式传感器、用于采集体温的温度传感器、用于采集心电的模拟心电传感器;所述运动状态传感器包括用于采集身体姿态的 3 轴加速度传感器。

武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,尤其是一种能够准确的识别、采集和分析受训者的各种生命体征及对全员的动态管理,对受训者的状态有很好的监控、预警、考核评估作用的系统。

背景技术

[0002] 随着传感器微型化,通信技术、计算机技术、微电子技术及生物材料技术的迅速发展,互联网、移动通信、嵌入式计算和器件的成功应用,运动健康监测系统正在受到国际上众多研究者的高度重视。但是大多研究都是属于起步阶段,缺乏成熟的研究平台和具体的产品应用,很多工程和技术上问题还有待解决和突破。在研究和开发过程中,涉及到的技术问题主要有以下几项:

[0003] 1、人体运动检测技术

[0004] 当前人体运动健康监测系统中,对人体运动进行检测,及时掌握监测对象的日常运动情况、是否出现意外或者疾病等引起的跌倒,对人体运动健康生活方式的评估和展开及时救助具有积极意义。但是人体特征的变化性、多样性,使得系统在传感器的使用数目和穿戴的舒适性之间存在矛盾。如何在使用少量感知设备和处理设备的前提下,实现运动特征参数的方便而可靠、准确而无损的测量和处理,目前还处于研究阶段。

[0005] 2、生理参数与运动状态相结合的技术

[0006] 人体特征具有多样性、复杂性,多个特征属性之间往往相互关联。当前研究中,往往单纯监测生理参数,或将健康监测系统应用环境限制在人体静止或休息的状态下,忽略监测对象的运动状态对生理状态有一定的影响,从而不能区别生理性活动和病理性病变引起的生理信号异常。如何在识别运动状态基础上对生理健康状态做出正确判断,以便根据监测对象所处的具体情景来为用户提供更准确、实时的服务,目前还处于研究阶段。

[0007] 3、传感器技术

[0008] 执行人体生理参数监测的传感器主要有心率、心电、呼吸、血压、血氧、人体姿态等,这些设备往往需要放置在身体的特定位置测量,有的需要将测量点粘贴在身体上某处,如:心电传感器、呼吸传感器,因此信号的抗干扰能力较弱,并且给监测对象的正常生活带来不便。未来的研究中应包括传感器本身设计结构的完善,包括微型化、便携性,这些需要相关行业的发展,如微电子技术、材料科学等。

[0009] 4、低功耗技术

[0010] 实现低负荷移动监测是人体运动检测系统的重要目标,能耗和电池大小逐渐成为持续感知系统中主要的技术问题和性能瓶颈。当前的人体运动检测健康监测系统还局限于小范围内的监测使用,原因之一是传感器和无线传输技术的低功耗还没有达到理想的状态。未来的研究中应包括能量采集技术、低功耗技术、电池技术。

[0011] 目前,Android 市场出现许多相似产品的应用,如“智能感应计步器”、“Nike+”、“Runtastic Mountain Bike”、“我的足迹”、“咕咚运动+”等等,然而它们的应用主要取向于

游戏娱乐,所以技术上的缺陷和系统的完整性都无法应用于军事训练场合。

实用新型内容

[0012] 本实用新型的目的在于提供武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,主要解决现有人体监测系统性能不完整,无法应用于军事训练场合的问题。本实用新型在不妨碍受训者活动的前提下,为单兵训练、考核或战时提供连续、准确的日常生理监测功能和管理。将受训者的运动状态与生理特征相关联,以区别生理性活动和病理性病变引起的生理信号异常,以此提高监测、诊断的准确性。

[0013] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0014] 武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,包括用于收集人体生命体征信号的传感器组,与传感器组无线连接的数据预处理模块,与数据预处理模块连接的用于对人体生命体征信号进行处理的微处理器,微处理器通过无线传输模块连接有后台数据处理中心,所述数据预处理模块包括与传感器组无线连接的信号调理电路,与信号调理电路连接的 A/D 转换器电路,A/D 转换器电路与微处理器相连。

[0015] 具体地,所述无线传输模块包括射频模块、蓝牙模块、无线通信模块,所述射频模块为 nRF24L01 无线传输模块,无线通信模块为 GPRS/3G/WI-FI 模块。

[0016] 进一步地,所述微处理器采用 STM32F103,传感器组均采用 PVDF 压电薄膜贴片传感器。

[0017] 更进一步地,所述微处理器还连接有键盘、液晶屏、状态指示灯。

[0018] 再进一步地,所述 nRF24L01 无线传输模块与 STM32F103 的 SPI1 通信接口连接,WI-FI/GPRS 模块与 STM32F103 的 USART2 通信接口连接,蓝牙模块与 STM32F103 的 USART1 通信接口连接,液晶屏与 STM32F103 的 PB5-PB15 通用 I/O 口连接,键盘与 STM32F103 的 PB0-PB3 通用 I/O 口连接,A/D 转换器电路与 STM32F103 的 PB4 通用 I/O 口连接。

[0019] 再进一步地,所述传感器组、数据预处理模块、微处理器均佩戴于受训者身上,所述传感器组分为用于收集人体生理参数的生理参数传感器,用于收集人体运动状态的运动状态传感器,所述生理参数传感器包括用于采集呼吸率的压电/压阻式传感器、用于采集体温的温度传感器、用于采集心电的模拟心电传感器;所述运动状态传感器包括用于采集身体姿态的 3 轴加速度传感器。上述各传感器放置在身体的不同位置,如:腕处、腰部、胸部和人体脚踝,提取四个特征值:功率谱密度中的峰值密度、信号均值、信号谱密度、信号方差,构建决策树,对站立、躺倒、走路、跑步等单兵运动进行识别。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0021] (1)本实用新型建立了一套高效的无线传感网络,该网络能够灵活应对各种不同的作战环境,准确采集和分析战士的各种生命体征及受训成绩,对战士受训的状态有很好的监控作用。

[0022] (2)本实用新型采用传感器组收集人体的生理参数和运动状态,准确区分生理性活动和病理性病变引起的生理信号异常,以此提高监测、诊断的准确性。

[0023] (3)本实用新型采用无线传输模块与后台数据处理中心,该数据处理中心可以是 PC 机或带有数据处理功能的手持终端,且通过该无线传输模块将采集到的受训者生命体征信号共享至网络中,并通过后台数据处理中心和微处理器对生命体征信号做出诊断、运动

状态与危险动作识别、预警救助、人机交互,并应对突发情况。

[0024] (4) 本实用新型结构简单,并且所选的各器件能耗低,全面的信号搜集和准确地判断,起到对全员的动态管理、单兵的考核评估、个体间相互协作的提醒作用,从而帮助指挥员、教练员了解训练效果,正确评价训练方法,进而调整训练方案。

附图说明

[0025] 图 1 为本实用新型的系统框图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明,本实用新型的实施方式包括但不限于下列实施例。

实施例

[0027] 如图 1 所示,武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统,包括传感器组,与传感器组无线连接的数据预处理模块,与数据预处理模块连接的微处理器,所述数据预处理模块包括与传感器组连接的信号调理电路,与信号调理电路连接的 A/D 转换器电路,A/D 转换器电路与微处理器相连,微处理器通过无线传输模块连接有后台数据处理中心,所述无线传输模块包括射频模块、蓝牙模块、无线通信模块,所述射频模块为 nRF24L01 无线传输模块,无线通信模块为 GPRS/3G/WI-FI 模块;微处理器还连接有键盘、液晶屏、状态指示灯。在本实施例中,微处理器采用 STM32F103。其中 nRF24L01 无线传输模块使用 STM32F103 的 SPI1 通信接口,WI-FI \GPRS 模块使用 STM32F103 的 USART2 通信接口,蓝牙模块使用 STM32F103 的 USART1 通信接口。液晶屏用 STM32F103 的 PB5-PB15 通用 I/O 口驱动,键盘用 STM32F103 的 PB0-PB3 通用 I/O 口驱动。生命体征信号由 STM32F103 的 PB4 通用 I/O 口输入,即 A/D 转换器电路与此 I/O 口连接。

[0028] 传感器组组成本实用新型的感知层,感知层通过各种类型感知设备获取受训者相关信息,交由数据预处理模块处理。预处理包括:A/D 转换、标示、封装等。由于人体相关生理参数和运动状态密切相关,如人体在剧烈运动(快跑)、较缓和运动(常速走)和处于静止状态下,心率往往产生较大的变化。因此监测用户的生理参数、并且“知道”受训者处在何种运动状态下,可以区分人体是由于剧烈运动引起的生理异常或疾病引起的病理性生理异常,对准确判断受训者的身体健康情况具有重要意义。由此,传感器组分为用于收集人体生理参数的生理参数传感器,用于收集人体运动状态的运动状态传感器,生理参数传感器包括用于采集呼吸率的压电/压阻式传感器,测量值为每分钟的呼吸次数;用于采集体温的温度传感器,精度高、灵敏度高,其温度为 $-10 \sim 65^{\circ}\text{C}$;用于采集心电的模拟心电传感器;运动状态传感器包括用于采集身体姿态的 3 轴加速度传感器,传输和定位:通过相关系统或 GPRS 准确定位并传输相关数据,数据数字化处理和存储;采用具有模数转换、无线通讯及数据处理等功能的高集成度 SOC,本地存储采用面积微小、容量大的串行闪存芯片。

[0029] 根据识别的动作类型不同,上述各传感器放置在身体的不同位置,如:腕处、腰部、胸部和人体脚踝,提取四个特征值:功率谱密度中的峰值密度、信号均值、信号谱密度、信号方差,构建决策树,对站立、躺倒、走路、跑步等单兵运动进行识别。针对不同受训者的健康

情况,侧重于不同的生理参数测量,比如高血压患者侧重于血压的测量,可提高对应数据的采样频率,而对血糖等参数的采样频率则可相应降低。

[0030] 微处理器采用目前比较流行的 ARM 微处理器 STM32F103, STM32F103 增强型系列使用高性能的 ARM Cortex-M3 32 位的 RISC 内核,工作频率为 72MHz,内置高速存储器(高达 128K 字节的闪存和 20K 字节的 SRAM),丰富的增强 I/O 端口和联接到两条 APB 总线的外设。STM32F103 增强型系列均包含 2 个 12 位的 ADC、3 个通用 16 位定时器和 1 个 PWM 定时器,还包含标准和先进的通信接口:2 个 I2C 和 SPI、3 个 USART、1 个 USB 和 1 个 CAN,工作于 -40°C 至 $+105^{\circ}\text{C}$ 的温度范围,供电电压 2.0V 至 3.6V,该款微处理器拥有性能强劲、成本低、低功耗和体积小等优点,完全满足设计的要求,利用其内置的 12 位的 ADC 实现传感器信号模数转换。

[0031] 微处理器是受训者穿戴部分的数据处理中心,包括生理信息诊断模块、运动状态与危险动作识别模块、历史运动状态与事件队列、决策模块、预警救助模块、人机交互模块,决策模块分别与生理信息诊断模块、运动状态与危险动作识别模块、历史运动状态与事件队列、预警救助模块、人机交互模块实现数据传输,历史运动状态与事件队列还分别与运动状态与危险动作识别模块和生理信息诊断模块实现数据传输。生理和运动监测模块对应不同的分类器,执行相应的分类算法,然后将该分类结果放入历史运动状态与事件队列中,决策模块从该队列中取出生理状态和运动状态进行判断,出现紧急事件时,如:跌倒、静止状态下生理参数异常,则启动预警救助模块;反之对数据做进一步的处理。感知层和微处理器之间连接用短距离通信方式,如 蓝牙、Zigbee;微处理器和后台数据处理中心之间的互联采用远距离通信技术,如 GPRS、Wi-Fi、3G。

[0032] 后台数据处理中心,主要有系统管理模块、服务响应模块、数据存储与分析模块。服务响应模块对多用户数据进行分析、统计服务、个人用户的既定服务;系统管理模块对多个预警信息进行分类、识别、优先级处理,以便受训者能得到实时的救助;数据存储与分析模块负责为各个功能模块提供数据支持,后台数据处理中心可运用现有的具有数据处理、传输功能的设备或系统实现,在此不做赘述。

[0033] 本实施例中,信号的无线发送采用了四种方式,分别是射频、蓝牙、WI-FI 和 GPRS。这是为了应对不同的需求。射频的传输距离较远,但必须要配对的接收设备才能收到,它的优点是成本很低;Bluetooth 的传输距离较近,一般为 10 米左右,它的优点是功耗非常低;WI-FI 可以被多个接收设备同时收到,传输范围 100 米;GPRS 用来搭建一个超远距离的数据传输平台。四种方式可以根据需要在不同的场合选择不同的方式。

[0034] 射频方式选择 nRF24L01 无线传输模块,这是一款新型单片射频收发器件,其工作于 $2.4\text{ GHz} \sim 2.5\text{ GHz}$ ISM 频段。内置频率合成器、功率放大器、晶体振荡器、调制器等功能模块,并融合了增强型 ShockBurst 技术,其中输出功率和通信频道可通过程序进行配置。nRF24L01 功耗低,在以 -6 dBm 的功率发射时,工作电流也只有 9 mA;接收时,工作电流只有 12.3 mA,多种低功率工作模式(掉电模式和空闲模式)使节能设计更方便。

[0035] WI-FI 无线传输方式选择串口 WI-FI 模块,型号为 USER-WIFI232-B,该模块用于实现串口到 WI-FI 数据包的双向透明转发,用户无需关心具体细节,模块内部完成协议转换,串口一侧连接微处理器串口进行数据透明传输,WI-FI 网络一侧是 TCP/IP 数据包,通过简单设置即可指定工作细节,设置可以通过模块内部的网页进行,也可以通过串口使用 AT 指

令进行。运行 PC 机或智能手机上的 TCP/IP 连接软件可以接收到模块发送的数据。

[0036] 蓝牙无线传输方式选择 ATK-HC05 蓝牙串口模块。该模块是 ALIENTEK 生产的一款高性能主从一体蓝牙串口模块,可以同各种带蓝牙功能的电脑、蓝牙主机、手机和 PDA 等智能终端配对,该模块支持非常宽的波特率范围:4800-1382400,并且模块兼容 5V 或 3.3V ARM 微处理器系统,使用很方便。该模块通过串口与微处理器进行连接,并通过 AT 指令进行配置,运行智能终端的蓝牙软件就可以接收数据。

[0037] GPRS 无线传输方式选择 DTP_S09 系列模块,该模块是一款内嵌 GSM/GPRS 核心单元的无线 Modem,具有完备的电源管理系统,标准的串行数据接口。外观小巧,软件接口简单易用,为用户搭建了一个超远距离的数据传输平台。

[0038] 按照上述实施例,便可很好地实现本实用新型。值得说明的是,基于上述结构设计的前提下,为解决同样的技术问题,即使在本实用新型上做出的一些无实质性的改动或润色,所采用的技术方案的实质仍然与本实用新型一样,故其也应当在本实用新型的保护范围内。

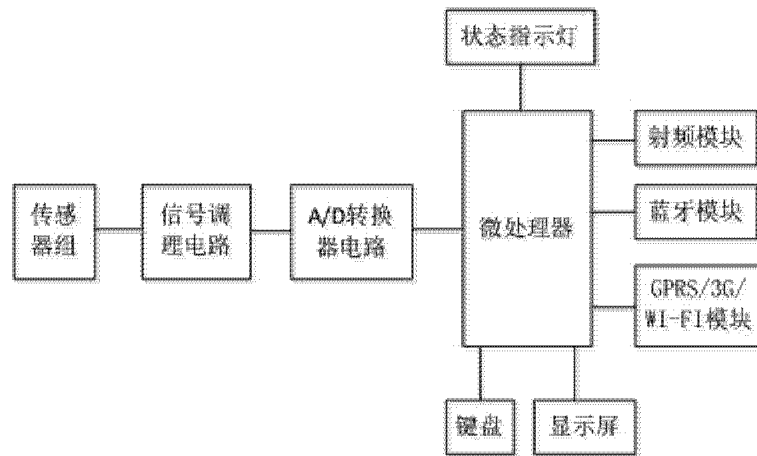


图 1

专利名称(译)	武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统		
公开(公告)号	CN204192584U	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	CN201420676530.3	申请日	2014-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	吴荣春		
申请(专利权)人(译)	吴荣春		
当前申请(专利权)人(译)	吴荣春		
[标]发明人	赵汝勇 吴荣春 邓从强 司伟		
发明人	赵汝勇 吴荣春 邓从强 司伟		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/11 A63B71/02		
代理人(译)	杨俊华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了武警智能化单兵运动监测及生命体征预警救助系统。包括用于收集人体生命体征信号的传感器组，与传感器组无线连接的数据预处理模块，与数据预处理模块连接的用于对人体生命体征信号进行处理的微处理器，微处理器通过无线传输模块连接有后台数据处理中心，所述数据预处理模块包括与传感器组无线连接的信号调理电路，与信号调理电路连接的A/D转换器电路，A/D转换器电路与微处理器相连。本实用新型在不妨碍受训者活动的前提下，为单兵训练、考核或战时提供连续、准确的日常生理监测功能、数据管理功能和预警救助功能，将受训者的运动状态与生理特征相关联，以区别生理性活动和病理性病变引起的生理信号异常，提高了监测、诊断的准确性。

