



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207804244 U

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201720683559.8

(22)申请日 2017.06.13

(73)专利权人 广州城市职业学院

地址 510000 广东省广州市广园中路248号

(72)发明人 岑小林 陈援峰 杨伟钧 王晓栋

(74)专利代理机构 广东广和律师事务所 44298

代理人 刘敏

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

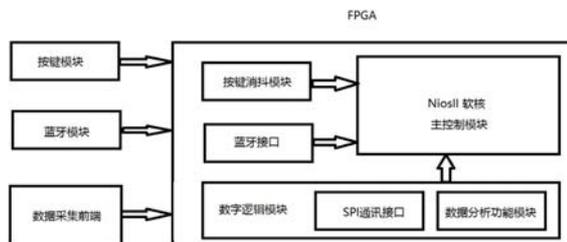
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于SOPC系统的心电监护装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于SOPC系统的心电监护装置,包括有主控制模块、数据采集前端模块、蓝牙模块及按键模块,数据采集前端模块、蓝牙模块和按键模块分别与主控制模块连接,主控制模块为定制有32位微处理器NiosII软核的FPGA芯片;主控制模块连接有数字逻辑模块,数字逻辑模块与数据采集前端模块连接。本实用新型通过采用高集成度的数据采集前端,主控制模块基于FPGA芯片,可将数字处理逻辑与控制逻辑集成在一块芯片上,提高了系统集成度,可以做成可穿戴式设备,使得在生活场景中实时捕捉心电信号异常成为可能,能够对患者进行实时监护,帮助确定病情,可捕捉到潜在的心脏疾病心电信息,对患者起到预警作用。



1. 一种基于SOPC系统的心电监护装置,包括有主控制模块、数据采集前端模块、蓝牙模块及按键模块,数据采集前端模块、蓝牙模块和按键模块分别与主控制模块连接,其特征在于:所述主控制模块为定制有32位微处理器NiosII软核的FPGA芯片,该FPGA芯片的型号为EP4CE6F17C8;主控制模块连接有数字逻辑模块,数字逻辑模块与数据采集前端模块连接。

2. 根据权利要求1所述的基于SOPC系统的心电监护装置,其特征在于:所述数据采集前端模块采用芯片ADS1298构成对心电信号的放大、滤波及模数转换机构;所述数字逻辑模块包括有模拟SPI通讯接口模块和数据分析功能模块,模拟SPI通讯接口模块连接数据采集前端模块,数据分析功能模块连接模拟SPI通讯接口模块形成对获取到的心电数据进行分析、识别异常信号、并将结果返回主控制模块的机构,主控制模块连接数据分析功能模块。

3. 根据权利要求1所述的基于SOPC系统的心电监护装置,其特征在于:所述蓝牙模块通过蓝牙接口与主控制模块连接形成蓝牙无线通信机构。

4. 根据权利要求1所述的基于SOPC系统的心电监护装置,其特征在于:所述按键模块通过按键消抖模块与主控制模块连接。

5. 根据权利要求4所述的基于SOPC系统的心电监护装置,其特征在于:所述主控制模块上设有75MHz的锁相环作为NiosII软核外部时钟提供机构,在软核中定制有JTAG通讯口、SDRAM数据存储器及FLASH程序存储器。

## 一种基于SOPC系统的心电监护装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗监护设备技术领域,具体涉及一种人体心电信息监护装置。

### 背景技术

[0002] 医院心电检查,数据精度高,但是只能记录患者在特定且极短时间内的一段心电波形,对非持续性心律失常,尤其是对一过性心律失常及短暂的心肌缺血发作常常漏检,延误了诊断。目前得到普遍应用的24小时动态心电图(DCG)克服了这一缺点,但是DCG没有实时处理数据的能力,也不具备即时提交数据以及及时发出警告的能力,必须等待24小时监护结束,才能由医生对数据进行分析并得出结论。

[0003] 中国组织工程研究与临床康复杂志2011年第17期,名为《基于ARM9的心电监护系统》的文献公开了一种基于ARM9和嵌入式Linux操作系统的心电监护系统,给出了基本硬件和软件设计。该文献利用AD620作为信号采集放大模块,获取放大的模拟心电信号之后再通过S3C2440内部集成的CMOS模数转换器实现A/D转换功能。AD620作为一种仪表运算放大器,处理微弱信号效果不错,但是作为外部分立器件与S3C2440连接容易在线路中引入干扰;而且较多外部分立器件导致设计集成度不高。该设计在软件方面对心电信号按Mallat算法进行小波变换,只能实现基本的QRS波识别,并不能对异常心电信号进行识别。

[0004] 吉林大学学报(信息科学版)2011年第06期,名为《基于C8051F320单片机的心电监护系统设计》文献公开了一种心电监护系统,该系统采用放大滤波电路对心电信号进行放大和噪声的消除,利用液晶屏显示心率,借助SD卡转存数据到PC机再采用LabVIEW软件实现心电图显示。该系统采用分立元件放大和滤波,集成度不高,参数性能较低,且数据处理需要用SD卡和PC机配合工作,使用不方便。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种结构设计更合理、集成度更高、更为轻量化和小型化,能做到可穿戴使用的基于SOPC系统的心电监护装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:一种基于SOPC系统的心电监护装置,包括有主控制模块、数据采集前端模块、蓝牙模块及按键模块,数据采集前端模块、蓝牙模块和按键模块分别与主控制模块连接,其特征在于:所述主控制模块为定制有32位微处理器NiosII软核的FPGA芯片,该FPGA芯片的型号为EP4CE6F17C8;主控制模块连接有数字逻辑模块,数字逻辑模块与数据采集前端模块连接,且数字逻辑模块集成于FPGA芯片中。芯片EP4CE6F17C8采用的是Altera公司的Cyclone IV系列FPGA芯片,通过在其上定制NiosII软核,可以控制系统其它模块的工作状态。

[0007] 进一步地,所述数据采集前端模块采用芯片ADS1298构成对心电信号的放大、滤波及模数转换机构;所述数字逻辑模块包括有模拟SPI通讯接口模块和数据分析功能模块,模拟SPI通讯接口模块连接数据采集前端模块,数据分析功能模块连接模拟SPI通讯接口模块,主控制模块连接数据分析功能模块。模拟SPI通讯接口模块用于与芯片ADS1298通讯,获

取心电数据,数据分析功能模块用于对获取到的心电数据进行分析 and 识别异常信号,并将结果返回主控制模块。芯片ADS1298是8通道24位模数转换器,具有功耗低、转换精度高的特点,该芯片每通道功耗小于750uW,非常适合用在穿戴式设备上。

[0008] 进一步地,蓝牙模块通过蓝牙接口与主控制模块连接形成蓝牙无线通信机构。将该装置做成可穿戴式设备时,通过蓝牙通信可以非常方便地与PC机、智能手机等终端设备建立联系。

[0009] 进一步地,所述按键模块通过按键消抖模块与主控制模块连接,实现对于各按键的消抖。

[0010] 进一步地,所述主控制模块上设有75MHz的锁相环(PLL)作为NiosII软核外部时钟提供机构,在软核中定制有JTAG通讯口、SDRAM数据存储器及FLASH程序存储器。

[0011] 通过设置集信号放大与模数转换一体的高集成度心电信号数据采集前端,以及基于SOPC(System on a Programmable Chip可编程片上系统)技术在Altera公司的Cyclone IV型FPGA上构建包括数字信号处理模块和Nios II (Altera软核处理器)嵌入式微处理器两部分的监测系统主体架构,数据采集前端对心电信号进行放大,同时进行滤波,去除低频和高频噪声,然后进行模数转换,将转换得到的心电数字信号通过SPI通讯接口传输给控制器FPGA芯片。FPGA芯片中构建的数据分析功能模块模拟SPI通讯接口接收数据,并对数据进行分析识别。NiosII嵌入式微处理器对数字信号处理模块进行控制,并根据分析识别的结果来控制人机交互信息。

[0012] 本实用新型通过采用高集成度的数据采集前端,其为信号放大与模数转换一体化芯片,提高了信号采集的准确度和可靠性;主控制模块基于FPGA芯片,可将数字处理逻辑与控制逻辑集成在一块芯片上,进一步提高了系统的集成度,从而使本实用新型具有小型化和轻便化的特点,可以做成可穿戴式设备,使得在生活场景中实时捕捉心电信号异常成为可能,能够实时监护心血管疾病高危人群、亚健康人群、病情待定人群,帮助确定病情,可捕捉到潜在的心脏疾病心电信息,对患者起到预警作用。由于轻便可穿戴,适用范围广,可用于家庭病人、社区养老、灾区救援等不同场合,可节约医疗资源,提高监护效率。

## 附图说明

[0013] 图1为本实用新型系统架构图。

## 具体实施方式

[0014] 本实施例中,参照图1,所述基于SOPC系统的心电监护装置,包括有主控制模块、数据采集前端模块及按键模块,数据采集前端模块和按键模块分别与主控制模块连接;所述主控制模块为定制有32位微处理器NiosII软核的FPGA芯片,该FPGA芯片的型号为EP4CE6F17C8;主控制模块连接有数字逻辑模块,数字逻辑模块与数据采集前端模块连接,且数字逻辑模块集成于FPGA芯片中。芯片EP4CE6F17C8采用的是Altera公司的Cyclone IV系列FPGA芯片,通过在其上定制NiosII软核,可以控制系统其它模块的工作状态。

[0015] 所述数据采集前端模块采用芯片ADS1298构成对心电信号的放大、滤波及模数转换机构;所述数字逻辑模块包括有模拟SPI通讯接口模块和数据分析功能模块,模拟SPI通讯接口模块连接数据采集前端模块,数据分析功能模块连接模拟SPI通讯接口模块,主控制

模块分别连接并控制各功能模块。模拟SPI通讯接口模块用于与芯片ADS1298通讯,获取心电数据,数据分析功能模块内建简化的人工神经网络用于对获取到的心电数据进行分析和识别异常信号,并将结果返回主控制模块。芯片ADS1298是8通道24位模数转换器,具有功耗低、转换精度高的特点,该芯片每通道功耗小于750uW,非常适合用在穿戴式设备上。

[0016] 还包括有蓝牙模块,蓝牙模块通过蓝牙接口与主控制模块连接形成蓝牙无线通信机构。将该装置做成可穿戴式设备时,通过蓝牙通信可以非常方便地与PC机、智能手机等终端设备建立联系。

[0017] 所述按键模块通过按键消抖模块与主控制模块连接,用于实现对于各按键的消抖。

[0018] 主控制模块采用75MHz的锁相环(PLL)为NiosII软核提供外部时钟,在软核中定制有JTAG通讯口、SDRAM数据存储器及FLASH程序存储器。

[0019] 通过设置集信号放大与模数转换一体的高集成度心电信号数据采集前端,以及基于SOPC(System on a Programmable Chip可编程片上系统)技术在Altera公司的Cyclone IV型FPGA上构建包括数字逻辑模块和Nios II (Altera软核处理器)嵌入式微处理器两部分的监测系统主体架构,数据采集前端对心电信号进行放大,同时进行滤波,去除低频和高频噪声,然后进行模数转换,将转换得到的心电数字信号通过SPI通讯接口传输给控制器FPGA芯片。FPGA芯片中构建的数据分析功能模块通过SPI通讯接口接收数据,并对数据进行分析识别。NiosII嵌入式微处理器对数据分析功能模块进行控制,并根据分析识别的结果来控制人机交互信息。

[0020] 以上已将本实用新型做一详细说明,以上所述,仅为本实用新型之较佳实施例而已,当不能限定本实用新型实施范围,即凡依本申请范围所作均等变化与修饰,皆应仍属本实用新型涵盖范围内。

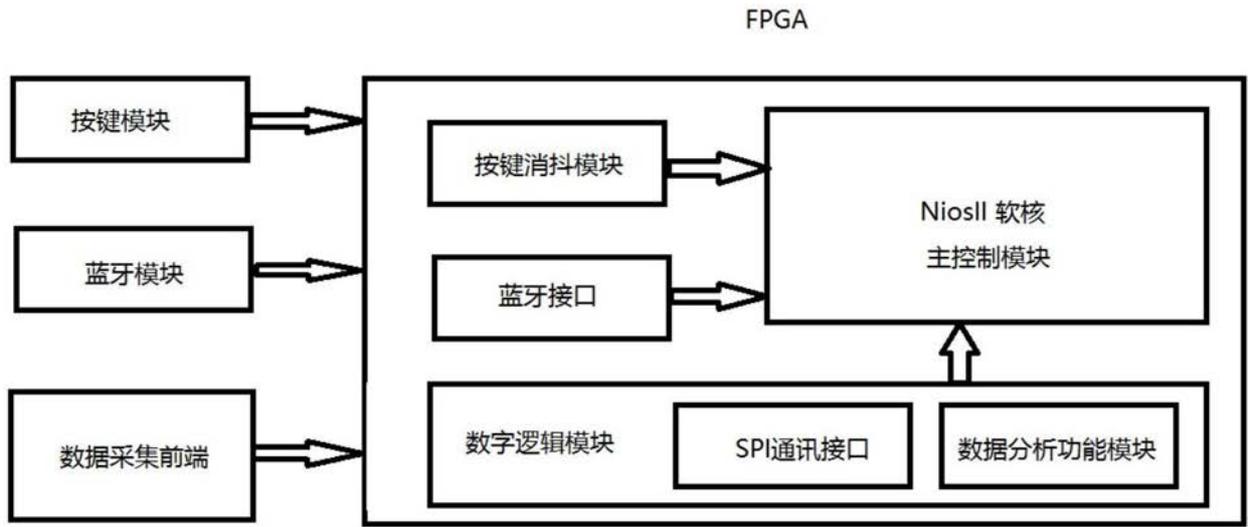


图1

专利名称(译)	一种基于SOPC系统的心电监护装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN207804244U</a>	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201720683559.8	申请日	2017-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	广州城市职业学院		
申请(专利权)人(译)	广州城市职业学院		
当前申请(专利权)人(译)	广州城市职业学院		
[标]发明人	岑小林 陈援峰 杨伟钧 王晓栋		
发明人	岑小林 陈援峰 杨伟钧 王晓栋		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
代理人(译)	刘敏		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型公开了一种基于SOPC系统的心电监护装置，包括有主控制模块、数据采集前端模块、蓝牙模块及按键模块，数据采集前端模块、蓝牙模块和按键模块分别与主控制模块连接，主控制模块为定制有32位微处理器NiosII软核的FPGA芯片；主控制模块连接有数字逻辑模块，数字逻辑模块与数据采集前端模块连接。本实用新型通过采用高集成度的数据采集前端，主控制模块基于FPGA芯片，可将数字处理逻辑与控制逻辑集成在一块芯片上，提高了系统集成度，可以做成可穿戴式设备，使得在生活场景中实时捕捉心电信号异常成为可能，能够对患者进行实时监护，帮助确定病情，可捕捉到潜在的心脏疾病心电信息，对患者起到预警作用。

