



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205625907 U

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201620264059.6

(22)申请日 2016.04.01

(73)专利权人 福建师范大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇  
大学城福建师大科技处

(72)发明人 吴建宁 黄健 徐海东 董铠  
陈建平 黄志鹏 苏财德

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

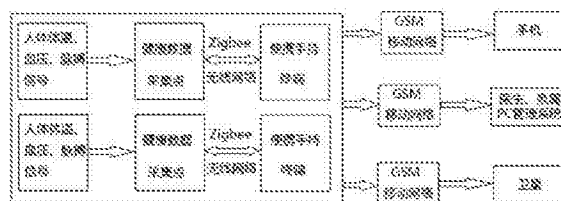
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

### (54)实用新型名称

一种低功耗便携健康远程监测装置

### (57)摘要

本实用新型公开了一种低功耗便携健康远程监测装置,包括健康数据采集节点、便携手持终端和PC管理系统,其中健康数据采集节点佩戴于人体身上,通过血压、脉搏采集模块和体温采集模块实时采集人体的生理数据,并通过Zigbee无线发送模块将这些生理数据发送至便携手持终端;便携手持终端负责无线接收健康数据采集节点发送过来的数据,并通过无线互联网将其传送到PC管理系统。PC管理系统通过WIFI无线网络可以接受来自多个便携手持终端发送的生理数据和定位数据,并采用数据库对这些数据进行统一管理,以供后续数据分析与诊断,为用户的医疗救助提供数据支持,为嵌入式系统在远程医疗监护中的应用提供新思路 and 切实可行的方案。



1. 一种低功耗便携健康远程监测装置,其特征在于:所述的远程监测装置主要由多个健康数据采集节点、便携手持终端和PC管理装置三部分组成,其中,多个采集节点和便携手持终端通过ZigBee无线网络相连,一个星型的无线传感器网络;便携手持终端通过无线网络传输至PC管理装置。

2. 根据权利要求1所述的一种低功耗便携健康远程监测装置,其特征在于:所述的健康数据采集节点由单片机主控模块、体温采集模块、血压脉搏采集模块、Zigbee通信模块组成,单片机主控模块通过SMBus通信方式与体温采集模块、通过UART通信方式与血压、脉搏采集模块及Zigbee通信模块相连。

3. 根据权利要求2所述的一种低功耗便携健康远程监测装置,其特征在于:所述的单片机主控模块主要由增强型51单片机STC12C5A60S2主控电路组成;所述的体温采集模块主要由红外体温传感器MLX90614组成;所述的血压、脉搏采集模块主要由HKB-08血压模块组成;所述的Zigbee通信模块主要采用Zigbee透传模块CC2530F256。

4. 根据权利要求1所述的一种低功耗便携健康远程监测装置,其特征在于:所述的便携手持终端由Zigbee通信模块、ARM主控模块、显示模块、触摸屏模块、GSM通信模块、GPS定位模块和无线网络通信模块组成。

5. 根据权利要求1所述的一种低功耗便携健康远程监测装置,其特征在于:所述的手持终端采用基于ARM9架构的移动应用处理器S3C2440设计主控电路,与无线收发电路、LCD接口电路、触摸屏接口电路、GPS定位电路、GSM通信电路及远程传输电路实现双向连接,互传数据,其中,主控电路与无线收发电路通过UART通信方式相连,与LCD接口电路通过内嵌的LCD控制器相连,与GSM通信电路、GPS通信电路通过UART通信方式相连,与远程传输电路通过USB通信方式相连。

6. 根据权利要求1所述的一种低功耗便携健康远程监测装置端,其特征在于:所述的手持终端为用户手持的具有特殊功能的健康监测智能手机,并通过Zigbee无线网络接收数据及通过WIFI无线网络发送数据至PC管理装置。

## 一种低功耗便携健康远程监测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及移动通信和远程医疗领域,具体涉及一种低功耗便携健康远程监测装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,人们对提高医疗保健水平的要求日益迫切,传统医疗监护技术存在着医疗资源短缺,医疗监护设备繁杂以及医疗成本昂贵等诸多局限。远程家庭监护技术的出现为广大亚健康人群及慢性疾病患者的日常生活健康护理提供了极大的便利,使得人们在任何时间、任何地点获得生理、病理监护成为可能。利用高速信息网络,通过相应的家庭监护终端设备,病人可将日常生理信息远程传输医院监护中心,在家中即可进行健康咨询或接受专家诊断。

[0003] 随着移动互联网、智能计算等技术的快速发展,面向家庭的远程医疗监护装置成为远程医疗领域的研究热点。目前,国外各个科研机构均在此领域做出大量研究,如新加坡一所研究结构研发的“MEMS Wear-biomonitor system”可穿戴智能生理参数监测装置,美国哈佛大学开展的“Code-Blue”项目。我国对于远程医疗电子技术的研究虽然起步较晚,但也相继做出了一些相关研究成果,如浙江大学计算机学院服务机器人技术重点实验室提出的一种基于移动设备的远程医疗监护装置方案,中国专利公开号CN202605014U公开的一种基于GPRS网络的移动医疗监护终端。但上述研究所涉及的远程医疗电子产品普遍存在功能单一、不易携带、精度不高、延迟较长和研发成本较高等诸多问题。

[0004] 随着嵌入式技术、传感器技术和无线传感器网络的迅猛发展,如何有效地将嵌入式装置和生物医疗仪器技术相结合,设计一种便于携带、功耗较低,且能够提供远端医疗服务的新型家庭健康体征监护装置,成为当前计算装置和医疗仪器科研人员关注的焦点。

### 发明内容

[0005] 本实用新型目的在于提供一种低功耗便携健康远程监测装置,旨在解决目前国内远程家庭医疗电子产品存在的功耗高和不易携带等问题,提供实时有效的健康和定位信息,为用户的医疗救助提供数据支持,为用户提供一种良好的监护环境和舒适愉悦的生活条件。

[0006] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案实现的:一种低功耗便携健康远程监测装置,其特征在于,它由多个健康数据采集节点,一个便携手持终端和PC管理装置三大部分组成,其中,多个采集节点和便携手持终端通过ZigBee无线网络相连,相连后组成一个星型的无线传感器网络;便携手持终端通过无线网络传输至PC管理装置。星型的无线传感器网络用以快速、高效采集人体各项生理参数。并通过无线网络传输至PC管理装置。多个健康数据采集节点佩戴在人体身上各个关键部位,用以实时采集人体体温、血压和脉搏三大生理参数;便携手持终端负责将接收到的人体生理数据及定位数据进行整合、存储后,通过无线互联网远程传输至PC管理装置,进行进一步的数据分析与诊断。

[0007] 所述的健康数据采集节点由单片机主控模块、体温采集模块、血压脉搏采集模块、Zigbee通信模块组成,单片机主控模块通过SMBus通信方式与体温采集模块、通过UART通信方式与血压、脉搏采集模块及Zigbee通信模块相连。体温采集模块和血压、脉搏采集模块负责实时采集人体多种重要生理数据,如体温、血压和脉搏信号,并将数据交换给单片机主控模块,单片机主控模块通过Zigbee通信模块以Zigbee无线网络的方式将整合数据传输给便携手持终端。

[0008] 所述的单片机主控模块主要由增强型51单片机STC12C5A60S2主控电路组成。

[0009] 所述的体温采集模块由红外体温传感器MLX90614组成。

[0010] 所述的血压、脉搏采集模块由HKB-08血压模块组成。

[0011] 所述的Zigbee通信模块采用Zigbee透传模块CC2530F256。

[0012] 所述的便携手持终端由便携手持终端的Zigbee通信模块、ARM主控模块、显示模块、触摸屏模块、GSM通信模块、GPS定位模块和无线网络通信模块组成。Zigbee通信模块负责接收来自健康数据采集节点的Zigbee通信模块发送来的生理数据;ARM主控模块负责便携手持终端各个模块的协调工作;显示模块和触摸屏模块主要功能为方便用户对健康数据采集功能的配置和便携手持终端功能的使用;GSM通信模块和GPS定位模块主要功能是通过GSM移动网络完成拨打电话等移动通信业务和通过GPS网络接收由远程卫星发送的定位数据;无线网络通信模块负责接入无线访问点,通过WIFI无线网络将生理数据和定位数据远程传输至PC管理装置。

[0013] 所述的手持终端采用基于ARM9架构的移动应用处理器S3C2440设计主控电路,与无线收发电路、LCD接口电路、触摸屏接口电路、GPS定位电路、GSM通信电路及远程传输电路实现双向连接,互传数据。其中,主控电路与无线收发电路通过UART通信方式相连,与LCD接口电路通过内嵌的LCD控制器相连,与GSM通信电路、GPS通信电路通过UART通信方式相连,与远程传输电路通过USB通信方式相连。所述的手持终端为用户手持的具有特殊功能的健康监测智能手机,除了具有拨打电话、一键SOS求救等手机常用功能外,还能提供多种健康信息和GPS定位信息,通过手持终端可以控制健康数据采集节点实时用户体温、血压和脉搏三大生理数据,并通过Zigbee无线网络接收数据及通过WIFI无线网络发送数据至PC管理装置。所述的健康数据采集节点、便携手持终端和PC管理装置三部分软件设计均采用分层设计的思想。其中,健康数据采集节点分为底层硬件层、硬件传输层、协议分析与统一接口层及健康数据缓冲区;便携手持终端分为传感器硬件层、硬件外设驱动层、嵌入式Linux操作装置层及Qt/Embedded UI界面层;PC管理装置分为MySQL数据库、数据访问层、业务逻辑层及QT UI界面层。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 1.本实用新型所述的健康数据采集节点包含多个生理参数采集模块、主控模块和无线通信模块,其中采集模块采用小巧、便携及高精度的新型人体生理参数传感器模块,可实时采集人体体温、血压、脉搏等多种重要生命体征数据,为用户的医疗救助提供数据支持;无线通信模块采用Zigbee通信网络高速传输生理数据,对无线信号的工作强度进行控制,节省了装置的能量,同时降低了无线通信过程对于其他设备的干扰,适合人体健康远程监测装置应用需求。

[0016] 2.本实用新型所述的便携手持终端设计为一台专门为用户量身定制的具有特殊

功能的手机,除了具有拨打电话、一键SOS求救、GPS定位等手机常用功能外,用户还可以通过该终端设备控制健康数据采集节点实时采集人体体温、血压、脉搏等多种生理信号,并通过无线方式传输数据至终端界面上,达到随时随地实时监测用户身体状况的目的。

[0017] 3.本实用新型所述PC管理装置可以接受来自多个便携手持终端发送来的生理数据和定位数据,同时采用数据库对这些数据进行统一管理,使得任何接入互联网的医生、亲属均可以登录管理系统,查看用户实时的、历史的身体参数,分析判断其身体健康状况,作出及时处理或提供建议。

## 附图说明

- [0018] 图1是本实用新型装置架构示意图。
- [0019] 图2是健康数据采集节点软件架构图。
- [0020] 图3是便携手持终端软件架构图。
- [0021] 图4是本实用新型装置硬件结构示意图。
- [0022] 图5是健康数据采集节点硬件电路结构图。
- [0023] 图6是健康数据采集节点主控电路原理图。
- [0024] 图7是便携手持终端硬件电路结构图。
- [0025] 图8是本实用新型装置软件结构示意图。
- [0026] 图9是健康数据采集节点软件结构图。
- [0027] 图10是健康数据采集节点软件流程图。
- [0028] 图11是便携手持终端软件结构图。
- [0029] 图12是便携手持终端软件流程图。
- [0030] 图13是PC管理装置软件结构图。
- [0031] 图14是PC管理装置服务器设计流程图。

## 具体实施方式

[0032] 下面将结合附图,详细叙述本实用新型的具体结构和实施。

[0033] 本实用新型装置架构示意图,如图1所示。本实用新型所设计的低功耗便携健康远程监测装置主要包括健康数据采集节点,便携手持终端和PC管理装置,其中健康数据采集节点通过IEEE802.15.4标准的无线网络与便携手持终端相连接,便携手持终端与PC管理装置通过无线互联网相连接,三者相互协调工作,共同组成一个点对点的无线传感器网络来实时采集人体体温、血压和脉搏三大生理数据至PC管理装置。

[0034] 1.健康数据采集节点架构设计

[0035] 健康数据采集节点佩戴在用户身上,主要负责实时采集人体的体温、血压和脉搏等生理数据,并通过无线通信模块将采集数据发送出去。根据所实现功能,其装置架构设计如图2所示,主要包括单片机主控模块、人体体温采集模块、血压脉搏采集模块及Zigbee通信模块。其中单片机主控模块协调控制各个采集模块和通信模块工作,将接收到的生理数据进行打包传送给无线通信模块,最后无线通信模块将采集的生理数据发送至便携手持终端。

[0036] 2.便携手持终端架构设计

[0037] 便携手持终端主要负责控制健康数据采集节点实时采集用户体温、血压和脉搏等生理数据,并通过Zigbee无线网络接收及WIFI无线网络发送这些数据。根据所实现功能,其装置架构设计如图3所示,主要包括Zigbee通信模块、ARM主控模块、显示模块、触摸屏模块、GSM通信模块、GPS定位模块和无线网络通信模块。其中Zigbee通信模块与健康数据采集节点的Zigbee通信模块相对应,以接收来自健康数据采集节点发送的生理数据;ARM主控模块采用专用ARM嵌入式主控芯片控制各个模块协调工作;显示模块可方便用户对健康数据采集节点的配置及便携手持终端功能的使用,而触摸屏模块则是出于减少操作难度、方便用户使用的人性化设计;便携手持终端内嵌GSM通信模块和GPS定位模块,其用途是通过GSM移动网络完成拨打电话等移动通信业务和通过GPS网络接收由远程卫星发送来的定位数据;通过无线网络通信模块可接入WIFI无线网络将健康数据和定位数据远程传输至PC管理系统。

[0038] 下面分别从本实用新型装置的软硬件设计和装置实现方面对本实用新型做出说明。

#### [0039] 一、装置硬件设计

[0040] 根据装置的功能需求,本实用新型设计如图4所示的装置硬件平台,主要涉及健康数据采集节点和便携手持终端的硬件设计。其中健康数据采集节点STC125A60S2单片机作为主控芯片,协调控制红外体温、血压、脉搏传感器和Zigbee模块正常工作,并通过无线方式接收用户的控制采集命令和发送血压、脉搏、体温等健康信息。而便携手持终端采用基于ARM9架构的S3C2440处理器作为主控芯片,将TFT液晶屏、触摸屏、无线网卡、Zigbee模块、GPS模块等外设接口电路高度集成,并通过无线网络将健康信息和GPS定位信息远程传输至远程医疗服务装置及医生、亲属的个人PC设备。

##### [0041] 1. 健康数据采集节点硬件设计

[0042] 本实用新型所设计健康数据采集节点的主要功能:传感器数据采集和收发。其硬件电路结构设计如图5所示,主要采用增强型51单片机STC12C5A60S2设计主控电路,其硬件设计原理图如图6所示,每个I/O口驱动能力均达到20mA,可与体温传感电路、医疗传感电路、无线收发电路实现双向连接,互传数据。体温传感电路采用低功耗红外体温传感器MLX906 14,采用SMBus通信方式向主控电路模块传输体温数据。医疗传感电路设计采用低功耗的HKB-08血压模块,采用UART方式向主控模块传输血压、脉搏数据。无线收发电路采用低功耗Zigbee模块CC2530F256,实现传输和发送体温、血压、脉搏数据。

##### [0043] 2. 便携手持终端硬件设计

[0044] 本实用新型所设计便携手持终端的主要功能:无线数据收发、TFT液晶屏显示、触摸屏输入、GPS数据接收、GSM移动通信及无线远程传输数据。其硬件电路结构设计如图7所示,采用基于ARM9架构的S3C2440处理器设计低功耗主控电路,利用其多功能接口电路分别与无线收发电路、LCD接口电路、触摸屏接口电路、GPS定位电路、GSM通信电路和远程传输电路实现双向连接,互传数据。其中主控电路模块与无线收发电路模块通过UART通信方式接收人体体温、血压、脉搏数据。通过LCD接口电路与内嵌的LCD控制器相连,通过触摸屏接口电路与内嵌触摸屏接口相连,用来显示功能按钮、时间、体温、血压、脉搏等,方便用户对健康数据采集节点的配置和便携手持终端功能的使用。GPS定位电路采用ublox GPS模块基于UART方式接收GPS数据,实现GPS监护定位功能。GSM电路采用Mini GSM模块实现便携手持终端

端具有拨打电话、一键SOS求救等移动通信业。远程传输电路采用USB无线网卡,与主控芯片USB控制器相连接,通过USB2.0总线协议接入无线网络实现便携手持终端远程无线数据传输功能。

## [0045] 二、装置软件设计

[0046] 本实用新型所设计装置软件架构如图8所示,采用分层设计思想实现采集节点、手持终端和PC管理装置功能,采集节点分为底层硬件层、硬件传输层、协议分析与统一接口层、健康数据缓冲;手持终端分为传感器硬件层、硬件外设驱动层、嵌入式Linux操作装置层、Qt/Embedded UI界面层;PC管理装置分为MySQL数据库、数据库访问层、业务逻辑层、QT UI界面层。采集节点与手持终端基于Zigbee协议无线传输;手持终端与PC管理装置基于Socket网络通信,采用TCP/IP协议传输。

### [0047] 1.采集节点软件设计

[0048] 采集节点软件架构设计如图9所示,主要有底层硬件层、硬件传输层、协议分析与统一接口层和健康数据缓冲区组成,其中传感器硬件层由红外体温、血压、脉搏传感器和相关控制电路组成,实现生理数据采集和传输。硬件传输层设计为传感器硬件和上层软件装置的中间件,旨在将传感器硬件模块采集数据准确传送至上一层软件装置,实现数据分析和处理。协议分析与统一接口层实现采集节点生理数据分析和处理,并将其处理结果供健康数据缓冲区调用获取数据。健康数据缓冲区将接收并等待全部数据处理后,基于Zigbee模块将处理数据同步传送至手持终端。基于上述采集节点功能,其相关软件流程如图10所示。

### [0049] 2.手持终端软件设计

[0050] 手持终端软件架构设计如图11所示,由底层硬件层、硬件外设驱动层、嵌入式Linux操作装置层、Qt/Embedded UI界面层四个层次组成,其中UI界面层与操作装置层共同构成装置应用层。硬件外设驱动层有效实现串口驱动、LCD驱动、触摸屏驱动、网卡驱动等任务,负责应用层与底层硬件层之间的数据交互。应用层由操作装置层与UI界面层组成,实现GSM服务线程、GPS服务线程、健康监测服务线程、Socket服务线程等任务。操作装置层采用嵌入式Linux 2.6.32操作装置,实现多任务管理,完善主控芯片和装置性能。UI界面层采用Qt/Embedded界面开发。上述功能实现软件流程如图12所示,其工作流程要求如下:手持终端开机首先对GSM模块、GPS模块等初始化;然后利用一个线程通过串口读取GPS数据,将接收到正确的GPS数据,通过Socket向PC管理装置发送GPS数据;另一方面,用户通过操作触摸屏,实现生理数据监测、一键SOS求救、拨打电话、显示健康信息等功能。

### [0051] 3.PC管理装置软件设计

[0052] 本实用新型所设计PC管理装置为三层软件架构,如图13所示,即UI界面层、业务逻辑层、数据库访问层,安全性能强,用户端仅通过逻辑层访问数据层,有效屏蔽装置相关功能。其中,QT UI界面层存放各业务界面模块,实现界面绘制及界面控件控制,将获取的用户输入数据传输至业务逻辑层。业务逻辑层包含各种业务逻辑组件,将通过QT UI界面层处理传输相关数据。数据访问层实现从数据库获取业务逻辑层所需的数据并返回。本实用新型采用MySQL数据库存储各种装置设置,手持终端状态信息以及用户的健康数据和定位数据。装置前置接入服务主要用来创建、管理服务器,负责数据包的封装,以及接收由多个便携手持终端发送来的健康数据和定位数据。

[0053] PC管理装置软件设计涉及服务器模块设计、便携手持终端管理模块设计、健康监测模块设计以及GPS监护模块设计等。服务器为整个装置核心模块,有效实现无线网络连接和数据收发。PC管理装置的软件设计流程如图14所示,服务器基于Socket网络通信实现便携手持终端接入PC管理装置,其工作流程如下:创建一个Socket套接字,绑定IP地址与端口号,建立监听,接收便携手持终端发送的连接请求。本实用新型所设计服务器采用QT封装的多线程监听机制,同时连接多个便携手持终端,并将建立的连接用数组保存起来,以便调用。

[0054] 上述实例用来解释说明本实用新型,而不是对本实用新型进行限制,在本实用新型的精神和权利要求的保护范围内,对本实用新型做出的任何修改和改变,都将落入本实用新型的保护范围。



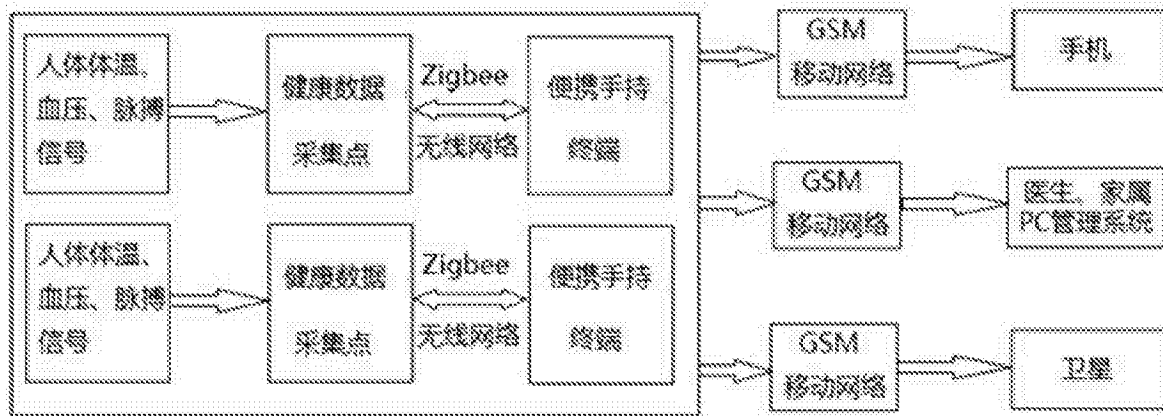


图1

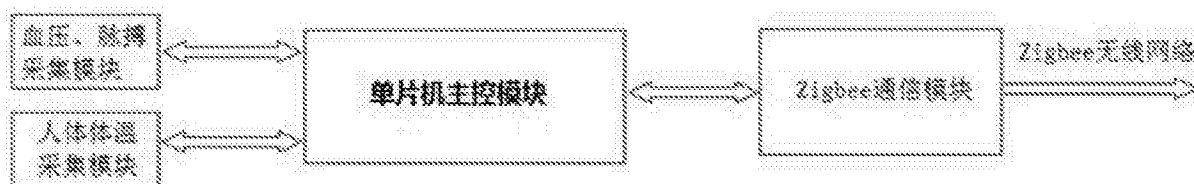


图2

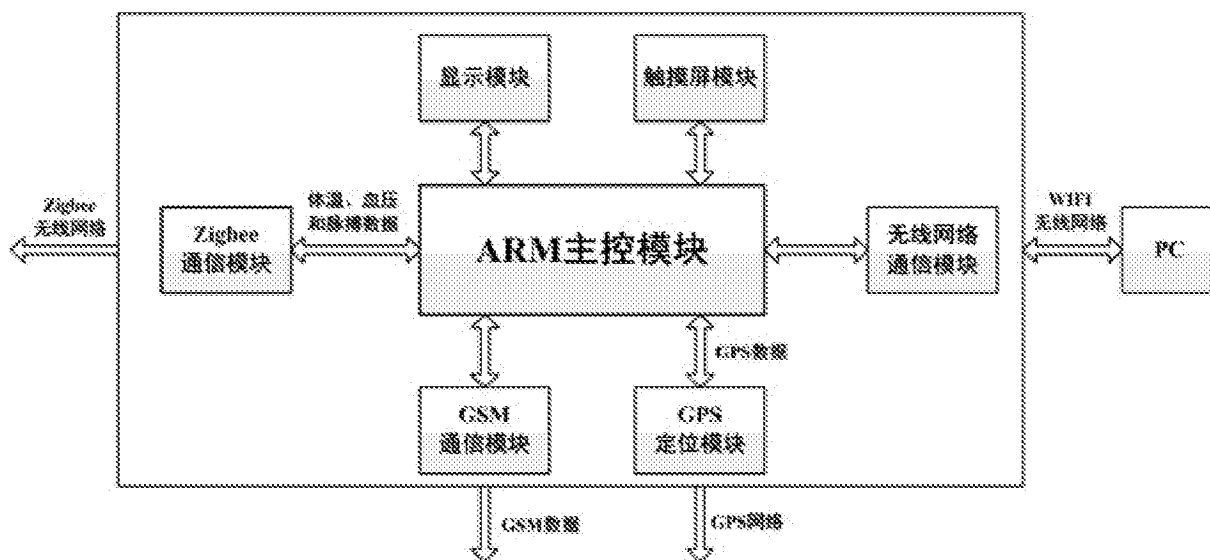


图3

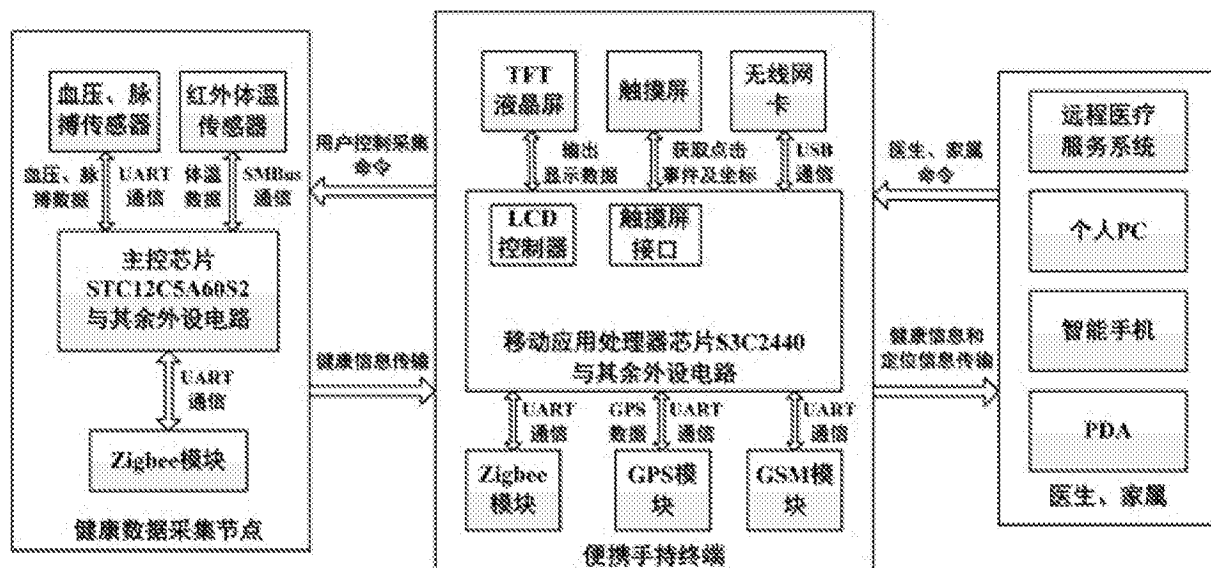


图4

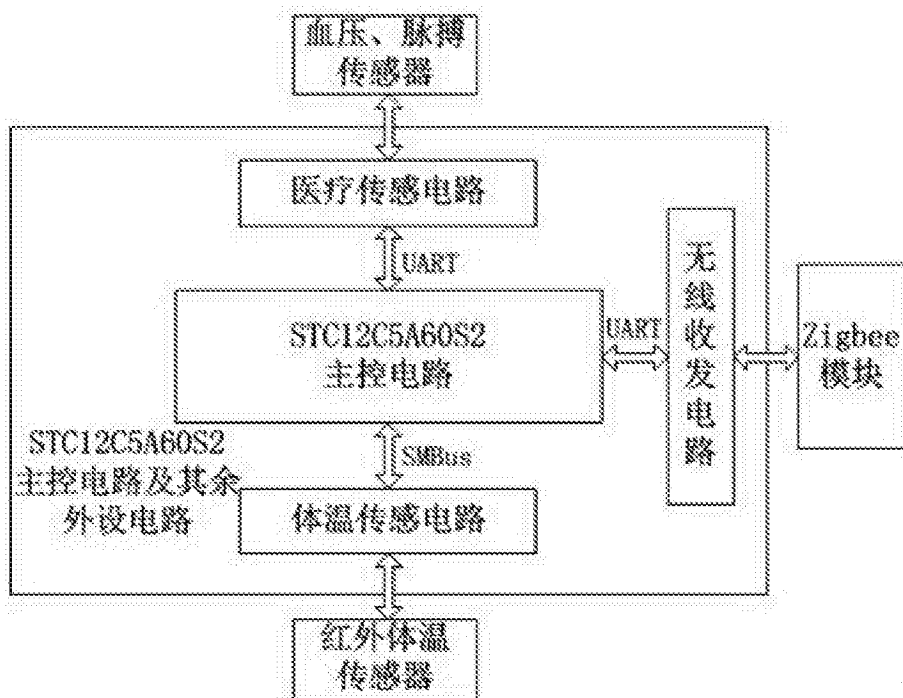


图5

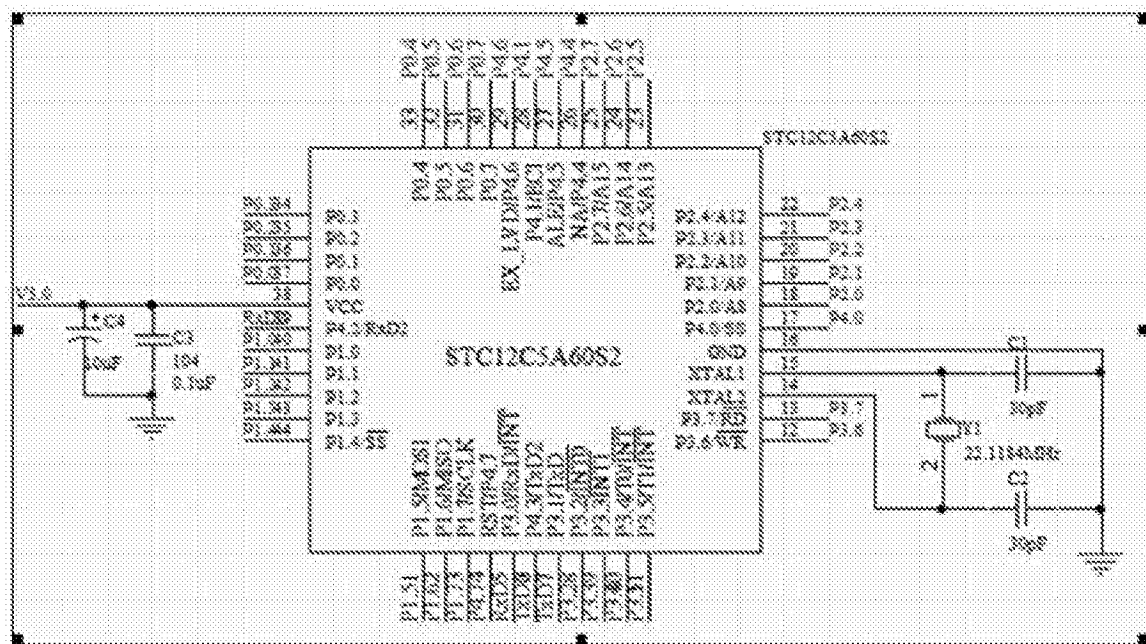


图6

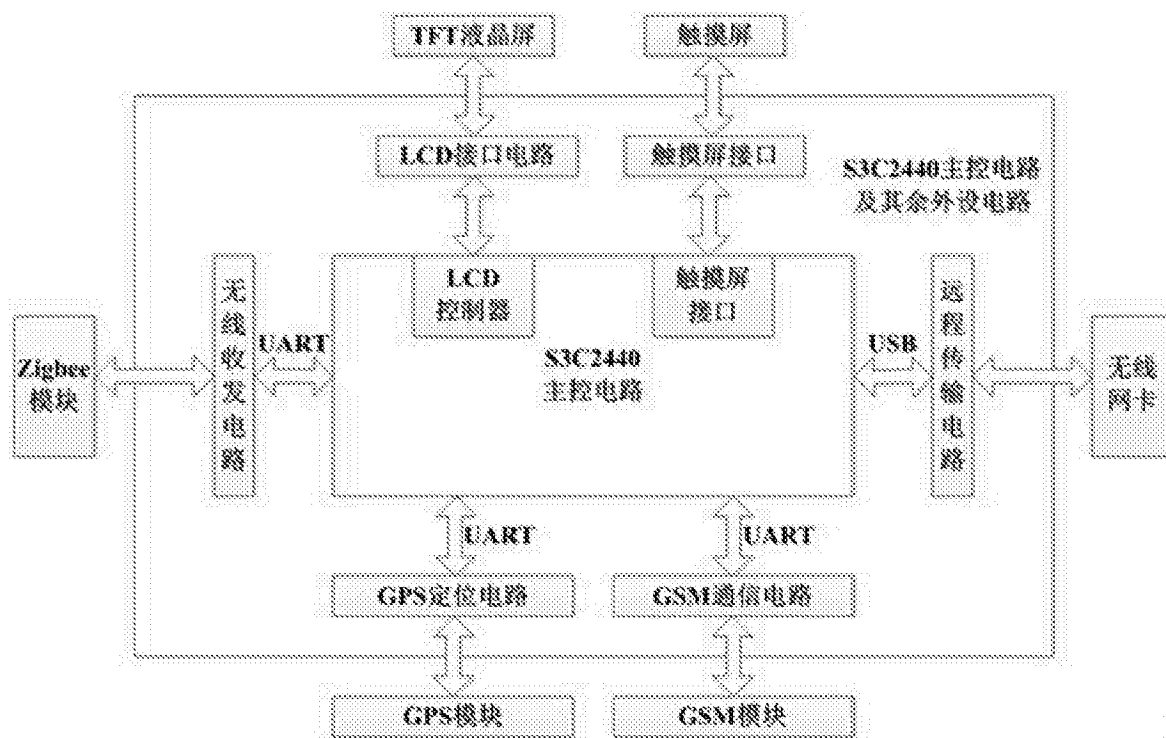


图7

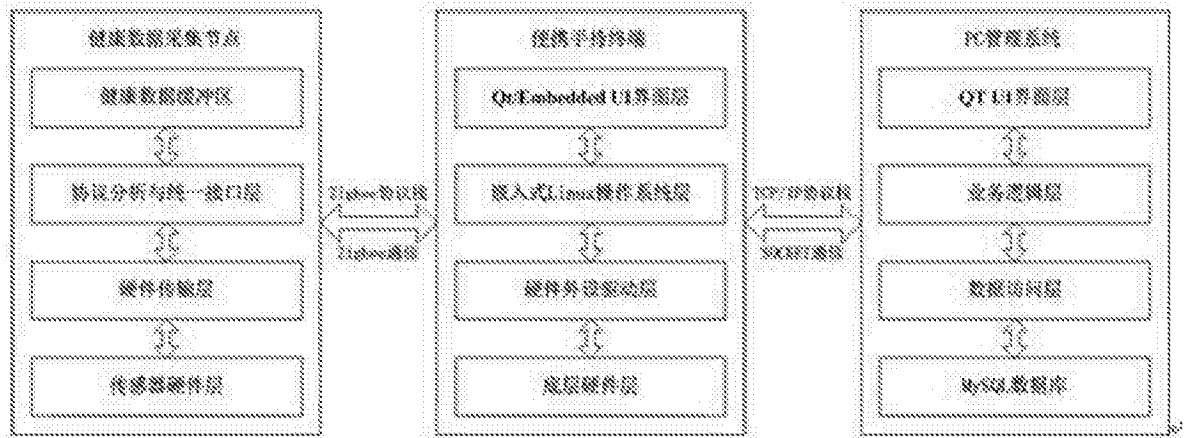


图8

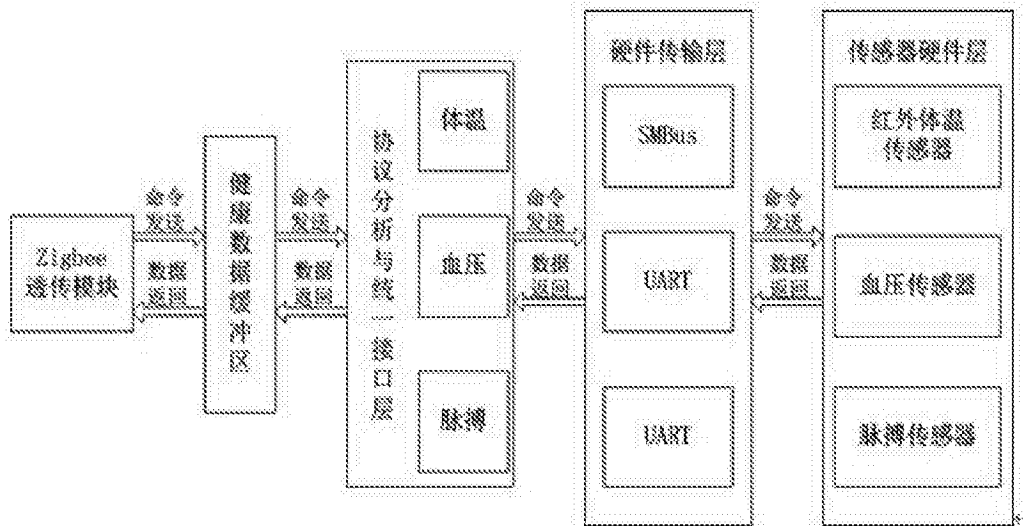


图9

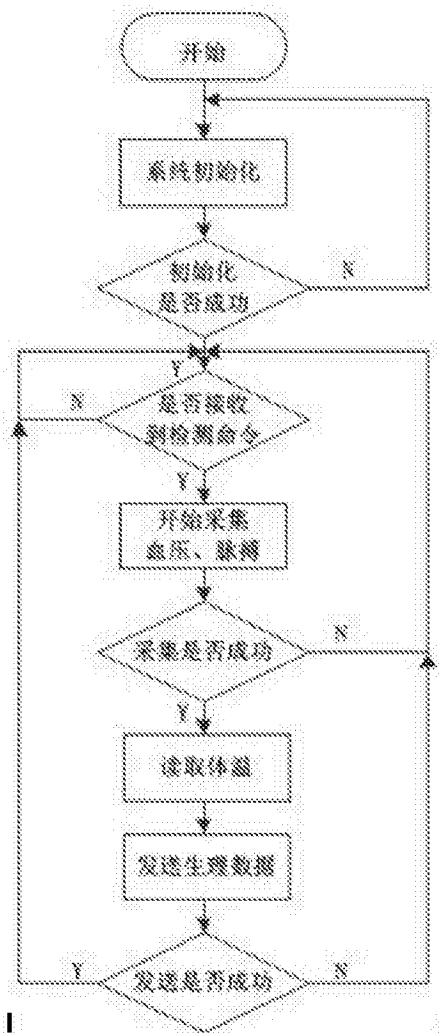


图10

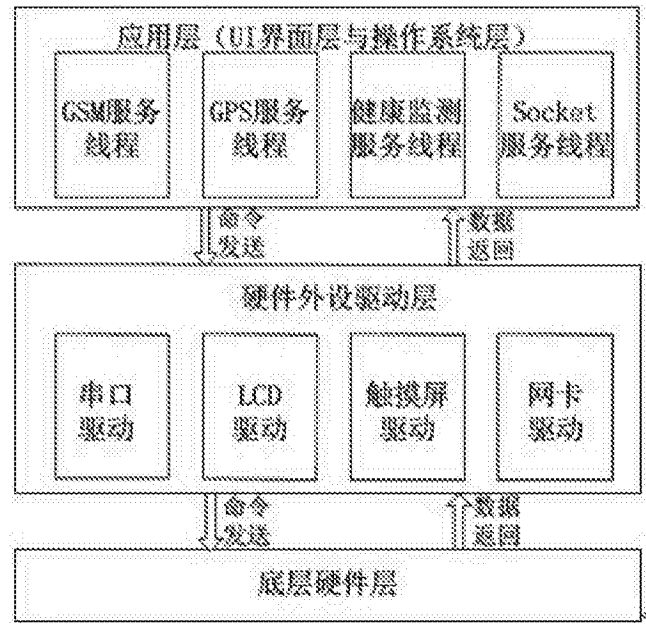


图11

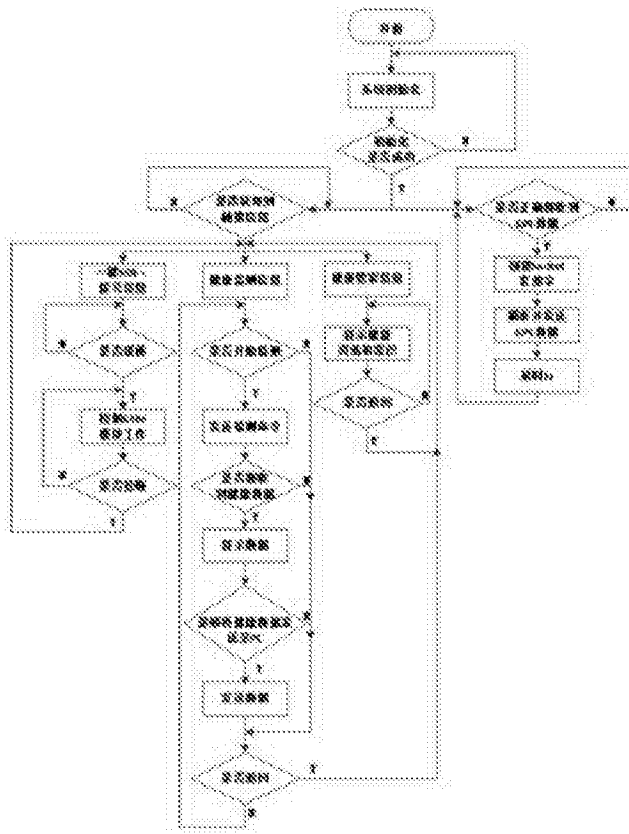


图12

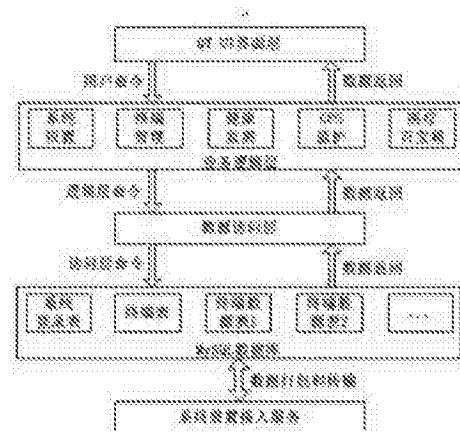


图13

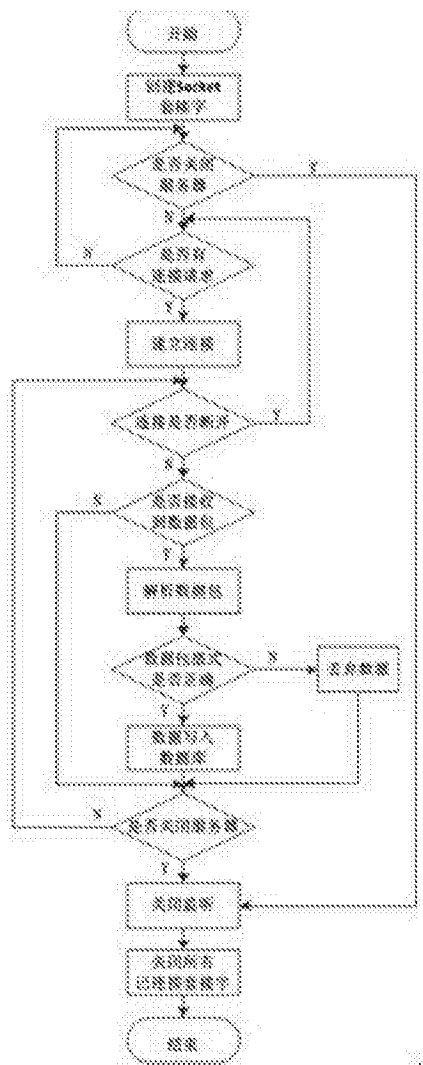


图14

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种低功耗便携健康远程监测装置                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN205625907U</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-10-12 |
| 申请号            | CN201620264059.6                               | 申请日     | 2016-04-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 福建师范大学                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 福建师范大学                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 福建师范大学                                         |         |            |
| [标]发明人         | 吴建宁<br>黄健<br>徐海东<br>董铠<br>陈建平<br>黄志鹏<br>苏财德    |         |            |
| 发明人            | 吴建宁<br>黄健<br>徐海东<br>董铠<br>陈建平<br>黄志鹏<br>苏财德    |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/0205 A61B5/00                            |         |            |
| 代理人(译)         | 蔡学俊                                            |         |            |
| 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低功耗便携健康远程监测装置，包括健康数据采集节点、便携手持终端和PC管理系统，其中健康数据采集节点佩戴于人体身上，通过血压、脉搏采集模块和体温采集模块实时采集人体的生理数据，并通过Zigbee无线发送模块将这些生理数据发送至便携手持终端；便携手持终端负责无线接收健康数据采集节点发送过来的数据，并通过无线互联网将其传送至PC管理系统。PC管理系统通过WIFI无线网络可以接受来自多个便携手持终端发送的生理数据和定位数据，并采用数据库对这些数据进行统一管理，以供后续数据分析与诊断，为用户的医疗救助提供数据支持，为嵌入式系统在远程医疗监护中的应用提供新思路 and 切实可行的方案。

