



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111084613 A

(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201911323055.5

(22)申请日 2019.12.20

(71)申请人 江苏理工学院

地址 213001 江苏省常州市中吴大道1801号

(72)发明人 诸一琦 施周荣 曹佳辉 陶为戈
钱志文 贾子彦 刘舒祺

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所(普通合伙) 32231

代理人 高姗

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G06Q 50/26(2012.01)

G08B 21/04(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

G16H 40/67(2018.01)

G16H 50/30(2018.01)

H04W 4/38(2018.01)

H04W 4/70(2018.01)

H04W 4/80(2018.01)

G01D 21/02(2006.01)

G05B 19/042(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,系统的功能模块包括身体生理健康参数分析模块和住宅环境参数调控模块,身体生理健康参数分析模块主要包括:心跳与血氧分析模块,身体姿态分析模块,人体体温监测模块;住宅环境参数调控模块主要包括:光强调控模块,温湿度调控模块、环境质量调控模块;通过单片机将上述各类传感器的数值进行采集并进行分析,进而来控制所需发送的求救信号以及各类生理参数。本系统基于LoRa和4G模块实现将数据无线传输,将老人生理健康参数分析与住宅环境参数调节功能集于一体,可以集中应对新型养老模式下的各种问题,为老人营造一种健康舒适的环境。



1. 一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,包括:
心跳血氧传感器,所述心跳血氧传感器用于采集老人实时的心跳血氧值;
人体体温传感器,所述人体体温传感器用于采集老人实时的体温数据;
光敏传感器,所述光敏传感器用于采集老人居住环境的光照,根据光照实现照明开关自动控制;
温湿度采集传感器,所述温度传感器用于采集老人居住环境的温湿度变化,控制室内加湿器保障室内温湿度合适;
气敏传感器,所述气敏传感器用于采集室内PM2.5含量,分析数据控制空气净化器;
陀螺仪,所述用于检测老人是否摔倒以及检测老人背部佝偻程度;
单片机,所述单片机将上述各类传感器的数值进行采集并进行分析,进而来控制所需发送的求救信号以及各类生理参数;所述单片机通过通信模块将采集来的参数上传所述云平台;
网关,所述网关与所述单片机通过通信模块保持通信,所述网关通过所述通信模块,获取单片机采集来的人体生理参数,并发送给云平台;
云平台,所述云平台实时显示通过通信模块传输来的所述网关获取的老人生理参数,医护人员或子女通过电脑或者手机接入所述云平台,可以随时随地对老人的生理状况以及居住环境的状况进行一个监控。
2. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述云平台与所述网关通过4G通信模块通信,所述单片机与所述网关通过LoRa通信模块通信。
3. 如权利要求2所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述LoRa模块采用SX1278模块。
4. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述心跳血氧传感器选用MAX30102。
5. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述人体体温传感器选用MAX30205。
6. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述陀螺仪选用MPU6050。
7. 如权利要求6所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述陀螺仪设置1-N个分布在老人背部位置。
8. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述单片机选用STM32单片机,所述STM32单片机主控芯片主要采用STM32F407。
9. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述气敏传感器选用PM2.5传感器。
10. 如权利要求1所述的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,其特征在于,所述温湿度传感器选用DHT11。

一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统

技术领域

[0001] 本发明涉及老年人远程监护技术领域,具体涉及一种基于无线透传技术的新 型智慧养老系统及其方法。

背景技术

[0002] 韩国某公司研究的基于IT技术的老年人远程监护服务,该产品可以通过老 人一天的活动量来掌握老年人的日常活动,并且通过电话门诊及时了解和关注 老年人的健康状况。该产品仅仅是用来检测和掌握老年人的日常活动,老年人 的身体健康状况需要用电 话门诊来了解,不具有实时性和有效性。因此并不适 用于我国人口老龄化的现象。

[0003] 国内某大学科研小组设计的家庭贴心小护士系统是国内首创的远程监护系 统,其先进性在于将智能的控制系统嵌入到病人的监护仪中,在进行远程监护 中,该系统可以 远程监测并记录病人的心电图和动态的血压,在家庭监护仪的 终端还可以对采集到的心 电图数据进行实时的病类分析。如果病人的心电图发 生了异常,该系统则可以自动通过电 话线将病人的心电图传送给医院。

发明内容

[0004] 本发明在社区养老和居家养老这种新型的养老模式下,设计了一种基于无 线透传技术的新型智慧养老系统。本系统依托LoRa的短距离通信功能实现终端 节点到网关的全无线组网,依托4G模块的LTE通信功能实现网关到云平台的全 无线组网,其主要功能是 实现对老人生理健康的保护与居住环境的精准调控,全 方位为老人的身体健康以及日常 生活保驾护航。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,包括:

[0007] 心跳血氧传感器,所述心跳血氧传感器用于采集老人实时的心跳血氧值;

[0008] 人体体温传感器,所述人体体温传感器用于采集老人实时的体温数据;

[0009] 光敏传感器,所述光敏传感器用于采集老人居住环境的光照,根据光照实现 照明 开关自动控制;

[0010] 温湿度采集传感器,所述温度传感器用于采集老人居住环境的温湿度变化,控制 室内加湿器保障室内温湿度合适;

[0011] 气敏传感器,所述气敏传感器用于采集室内PM2.5含量,分析数据控制空气 净化 器;

[0012] 陀螺仪,所述用于检测老人是否摔倒以及检测老人背部佝偻程度;

[0013] 单片机,所述单片机将上述各类传感器的数值进行采集并进行分析,进而来 控制 所需发送的求救信号以及各类生理参数;所述单片机通过通信模块将采集来 的参数上传 所述云平台;

[0014] 网关,所述网关与所述单片机通过通信模块保持通信,所述网关通过所述通 信模

块,获取单片机采集来的人体生理参数,并发送给云平台;

[0015] 云平台,所述云平台实时显示通过通信模块传输来的所述网关获取的老人生理参数,医护人员或子女通过电脑或者手机接入所述云平台,可以随时随地对老人的生理状况以及居住环境的状况进行一个监控。

[0016] 优选地,所述云平台与所述网关通过4G通信模块通信,所述单片机与所述网关通过LoRa通信模块通信。

[0017] 优选地,所述LoRa模块采用现有的点对点、透明传输的、低功耗的、超远距离的SX1278模块。

[0018] 优选地,所述心跳血氧传感器选用MAX30102,MAX30102它集成了一个红光LED和一个红外光LED、光电检测器、光器件,以及带环境光抑制的低噪声电子电路。MAX30102采用一个1.8V电源和一个独立的5.0V用于内部LED的电源,应用于可穿戴设备进行心率和血氧采集检测。标准的I2C兼容的通信接口可以将采集的数值传输给Arduino、STM32等单片机进行心率和血氧的计算。

[0019] 优选地,所述人体体温传感器选用MAX30205,MAX30205温度传感器可高精度测量温度,提供过热报警/中断/关断输出。通过I2C兼容2线串行接口进行通信。MAX30205具有三条地址选择线,提供总共32个可用地址。传感器采用2.7V至3.3V供电电压范围、600 μ A低供电电流、锁定保护I2C兼容接口,使其可理想用于可穿戴健身和医疗应用。

[0020] 优选地,所述陀螺仪选用MPU6050。

[0021] 优选地,所述陀螺仪设置1-N个分布在老人背部位置。

[0022] 所述地,所述单片机选用STM32单片机,所述STM32单片机主控芯片主要采用STM32F407。

[0023] 优选地,所述云平台采用OneNet云平台对数据进行转发与处理,数据上传至OneNet云服务器,主要为了解决设备与设备,设备与上位机之间远程相互通信而开放的平台;通过平台提供的SDK二次开发,实现向自定义设备发送数据、远程AT指令查询、远程配置等功能。

[0024] 优选地,所述温湿度采集传感器选用DHT11,DHT11是一款有已校准数字信号输出的温湿度传感器。其精度湿度 $\pm 5\%$ RH,温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,量程湿度20-90% RH,温度 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。可以精确测量住宅温湿度变化。

[0025] 优选地,所述气敏传感器选用PM2.5传感器,其是一款轻便型装置,采用先进的光学系统及精准地电子处理装置,提供快速精确的粒子数和粒径分布检测,是Alphasense在OPC-N1的基础上升级的二代产品,不仅包括原有的SPI数字信号,还增加了USB数字接口。电路、结构方面更优化,功耗更低。单片机通过接收SPI信号,确定空气中PM2.5含量。

[0026] 相对于现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0027] 一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统可以实时的检测老人的身体健康参数、利用医疗小助手提示健康信息,实时的进行智能化控制室内环境。无线透传技术可以将各参数和报警信号发送给网关节点,数据在终端节点和网关中进行处理,网关又可以通过4G将数据发送给云平台。测试结果符合设计指标要求。该系统可广泛应用于老人无人照顾的家庭,具有较高的实际应用价值。

附图说明

[0028] 图1为本发明实施例的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统的底层方框示意图；

[0029] 图2为本发明一个实施例的通信控制方案的方框示意图；

[0030] 图3为本发明一个实施例的网关节点的工作流程图；

[0031] 图4为本发明一个实施例的采集节点的工作流程图；

[0032] 图5为本发明一个实施例的采集节点的工作流程图；

[0033] 图6为发明一个实施例的智能监控平台功能设计示意图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 如图1所示,本发明实施例的一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统,包括身体生理健康参数分析模块和住宅环境参数调控模块,具体包括:

[0036] 心跳血氧传感器,MAX30102它集成了一个红光LED和一个红外光LED、光电检测器、光器件,以及带环境光抑制的低噪声电子电路。MAX30102采用一个1.8V电源和一个独立的5.0V用于内部LED的电源,应用于可穿戴设备进行心率和血氧采集检测。标准的I2C兼容的通信接口可以将采集的数值传输给Arduino、STM32等单片机进行心率和血氧的计算。此外,该款芯片还可以通过软件关断模块,待机电流接近为0。实现电源始终维持供电状态。所述心跳血氧传感器用于采集老人实时的心跳血氧值,以便时刻监护老人健康。

[0037] 人体体温传感器,MAX30205温度传感器可高精度测量温度,提供过热报警/中断/关断输出。通过I2C兼容2线串行接口进行通信。MAX30205具有三条地址选择线,提供总共32个可用地址。传感器采用2.7V至3.3V供电电压范围、600μA低供电电流、锁定保护I2C兼容接口,使其可理想用于可穿戴健身和医疗应用。所述人体体温传感器用于老人居所的实时温度。

[0038] MPU6050陀螺仪,所述MPU6050与STM32单片机保持通信,多点陀螺仪通过佩戴在老人身上,可以用于检测老人背部的佝偻变化以及判断是否摔倒;

[0039] 温湿度采集传感器选用DHT11,DHT11是一款有已校准数字信号输出的温湿度传感器。其精度湿度 $\pm 5\%$ RH,温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,量程湿度20-90% RH,温度 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。可以精确测量住宅温湿度变化。

[0040] PM2.5传感器(PM2.5检测仪)OPC-N2是一款轻便型装置,采用先进的光学系统及精准地电子处理装置,提供快速精确的粒子数和粒径分布检测,是Alphasense在OPC-N1的基础上升级的二代产品,不仅包括原有的SPI数字信号,还增加了USB数字接口。电路、结构方面更优化,功耗更低。单片机通过接收SPI信号,确定空气中PM2.5含量。

[0041] STM32单片机,所述STM32单片机主控芯片主要采用STM32F407,所述STM32单片机将上述各类传感器的数值进行采集并进行分析,进而来控制所需发送的求救信号以及各类生理参数。所述STM32单片机通过所述LoRa通信模块和所述4G通信模块,将采集来的参

数上传所述云平台。

[0042] LoRa通信模块,所述LoRa通信模块可以实现信号远距离、低功耗传输,以 节约能源。所述STM32单片机采集来的人体生理参数以及报警信号通过所述 LoRa通信模块上传网关。

[0043] 网关,所述网关与所述STM32单片机通过所述LoRa通信模块保持通信,所述网关通过所述LoRa通信模块,获取所述STM32单片机采集来的人体生理参数,并发送给云平台。

[0044] 4G通信模块,所述4G模块将所述网关获取的身体健康生理参数值、报警信号以及住宅参数传输到云平台中,便于医护人员或者子女远程查看老人的生理状况。

[0045] 云平台,所述云平台实时显示通过所述LoRa通信模块和所述4G模块传输来的老人生理参数,医护人员或子女通过电脑或者手机接入所述云平台,可以随时 随地对老人的生理状况以及居住环境的状况进行一个监控。

[0046] 配套的用户端APP和上位机可以显示医疗小助手提示的健康提示,实时展示 整个养老系统的各项参数变化,以及对老人身体健康参数和住宅参数分析、处理、调控。

[0047] 如图2和图6所示,本发明实施例的一种基于无线透传技术的新型智慧养老 系统,采集节点主要包括老人身体数据监测、房间温度、亮度等。其中,老人身体数据的检测主要是检测老人的心跳血氧、体温以及是否摔倒。房间温度、亮度 的采集主要是用来实时检测房间的温度、亮度如何,从而判断当前房间的温度、光照是否合适。控制节点主要包括报警、调温和照明。老人摔倒时,就会立马打 开报警装置并向网关节点发送报警信号,当房间亮度低于/高于一定值的时候,则会启动/关闭照明装置。当房间温度过高或过低的时候,就会启动调温装置。数据传输方面,主要是将检测到的老人身体数据、室内环境数据以及报警信号通 过LoRa传输给网关,网关再通过4G将数据上传至云平台。

[0048] 具体控制过程为:心跳与血氧分析模块,利用心跳血氧传感器时刻采集老人 的心率和血氧变化,将数据上传至云端,APP从云端获取数据并借助医疗小助手 中分析,根据心率变化,判断老人最近心脏是否有问题,若有问题,向老人发出 警告,提示老人心脏可能出现问 题,并且会推荐老人多食用有助于保护心脏恢 复心率的食物,提醒老人去医院检查心脏,监测血氧变化,若血氧含量较低,说 明老人缺氧,及时智能控制窗户通风,并提醒老 人多在室内放置绿色盆栽。身体 姿态分析模块,用多块MPU6050传感器采集老人的身体姿态并用算法分析,当 短时间内姿态急剧变化,说明老人可能摔倒,及时发出警报,通知医 护人员,长 时间的姿态变化趋势用来呈现老人背部佝偻程度,在用户端和节点端展示老人最近背的佝偻变化,为老人提供合理的健身计划,提醒老人合理食用钙片,补充钙 质。体温分析模块,利用体温传感器采集老人的体温变化情况,当老人长时间体 温较高,可能是发烧,及时通知医护人员去检查,当老人长时间体温较低,可能 是贫血的状况,这会影响身体中酶的活性,导致老人厌食,通过改善老人食谱以 此缓减贫血状况。住宅环境参数调控模块主要包括:光强调控模块,利用光强传 感器采集室内的光强,随着室内光强改变光照,为老人提供合适的照明环境。温 湿度调控模块,利用温湿度传感器采集室内温湿度变化,控制室内加湿器保障室 内温湿度合适。空气净化调控模块,利用气敏传感器采集室内PM2.5含量,分 析数据来控制空气净化器,保障老人可以呼吸健康空气。室温调控模块,利用室 温传感器采集室温,然后通过控制中央空调用来将温度调到合适。数据传输方面, 主要是将检测到的老人身体数据、室内环境数据以及报警信号通过LoRa传输给 网关,网关再通过4G

将数据上传至云平台。医疗小助手在终端节点、网关节点和 APP和上位机中都有显示,时时刻刻给予老人提示。

[0049] 网关节点的工作过程如图3所示,包括以下步骤:

[0050] 当网关节点接上电源时,首先进行硬件设备的初始化,包括SysTick定时器 初始化、串口1和串口2的初始化、定时7的初始化、Lora模块的初始化、发光 二极管的初始化等。然后不断检测Lora模块(与串口2连接)有没有接收到其 他节点发送的信息,若接收到信息,则先将指针定位到数据帧的帧头,此程序中 帧头为0xA5,然后对数据进行异或校验,判断是否在传输过程中发生错误,若 没有,则继续提取发送数据的节点的地址以及其各个传感器的数据,之后,对传 感器进行解析。最后,清空接收缓存,并进行下一次检测。

[0051] 具体地,采集节点的工作过程如图4和图5所示,包括以下步骤:

[0052] 在本发明的一个实施例中,当采集节点接上电源时,首先进行硬件设备的初 始化,包括SysTick定时器初始化、串口1和串口2的初始化、定时7的初始化、Lora模块(与串口 3连接)的初始化、IIC总线的初始化、ADC1的初始化、传感 器的初始化等。然后不断检测是 不是到了1秒的定时时间,若是,则依次读取传 感器的测量数值,待所有传感器数据读取完 毕后,将数据按一定格式封装成数据 帧的形式,通过LoRa模块发送给网关节点,之后接着 进行下一次循环。

[0053] 在本发明的一个实施例中,本设计采用OneNet云服务器,实现接收4G模块 上传的数据,实时与上位机进行数据交互。云平台的通信协议是HTTP协议,数 据上传类型全部为 JSON格式定义。

[0054] 通讯流程如下:

[0055] 1.访问平台<https://open.iot.10086.cn>注册账号。

[0056] 2.登陆注册账号。

[0057] 3.登陆多协议接入中心,点击HTTP协议,创建HTTP协议产品,命名 为 传感器数据 采集,技术参数为移动蜂窝网络,点击确定。

[0058] 4.进入创建的产品中,点击设备列表,点击添加设备,设备名称为1+6, 设备编号 为15161186587,数据保密性为公开,点击添加。

[0059] 5.云平台创建完毕。

[0060] 在本发明的一个实施例中,根据远程监控管理服务器功能需要,本设计上位 机部分 主要实现养老住宅的各类参数信息的获取、存储和管理;接收查询终端的 查询智能灯某 一时间的信息并返回相应值;向移动终端APP发送信息。设置底 层采集到的数据向云平台 发送时间为2.5S。通过串口传输指定的AT指令,配置 4G模块,建立4G模块与云平台的连接。 首先写入AT+QICSGP指令,配置移动运 营商为中国移动,然后写入AT+QIDEACT指令,取消上 下文应用,然后写入 AT+QIACT指令,激活上下文应用,然后写入AT+QIOPEN指令,建立4G模 块与 云平台的TCP连接,最后写入AT+QISND指令,发送对应的数据。根据云平台指 定的报 文格式,编写数据发送的具体格式。首先写入HTTP请求的基本方法为 POST,然后写入云平 台中创建的1+6设备ID,类型为3,形式为HTTP,然后写 入对应的Host地址以及对应的api- key。准确测量所发送数据的具体字符长度, 写入对应的数据发送格式中。数据长度前先加 入106个预留长度,用strlen函数 测量对应数据的字符长度。将具体的参数值写入数据发 送格式中,数组写入AT 指令函数中发送报文。用strcat函数将参数名称和数值加入json数

组中,数组用lte_send_cmd函数发送。云平台接收对应的数据并显示结果。

[0061] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

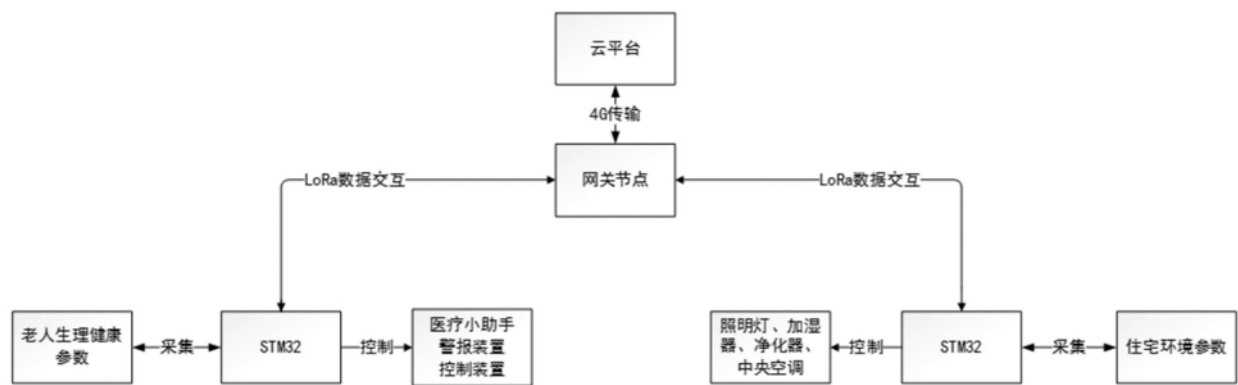


图1

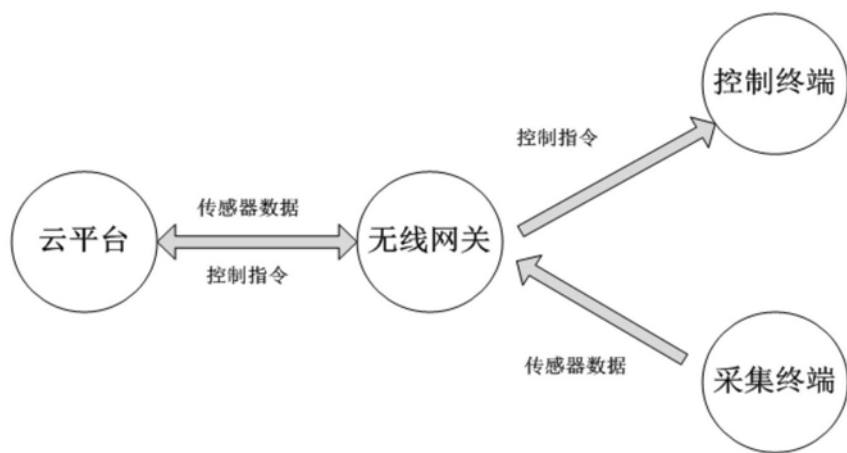


图2

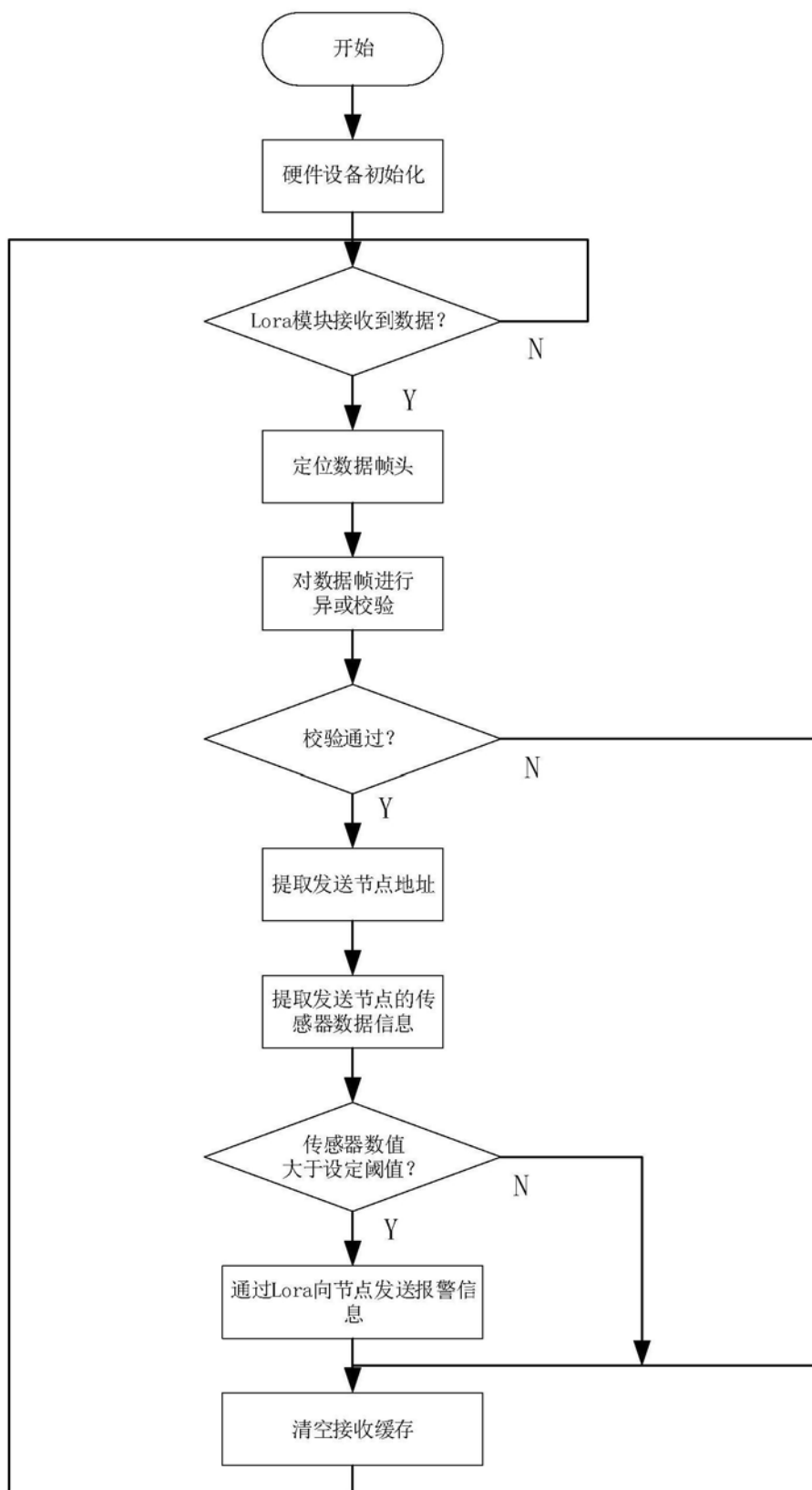


图3

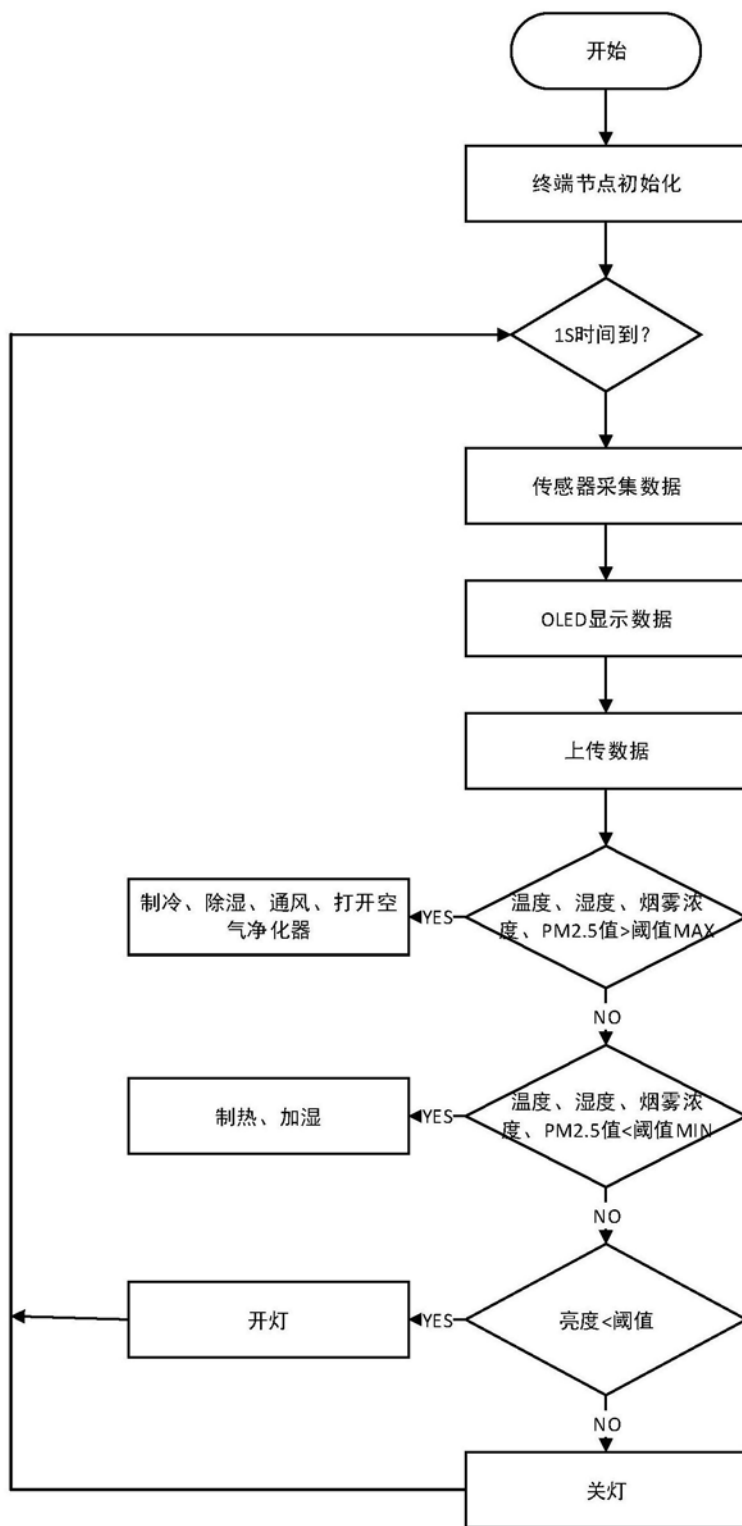


图4

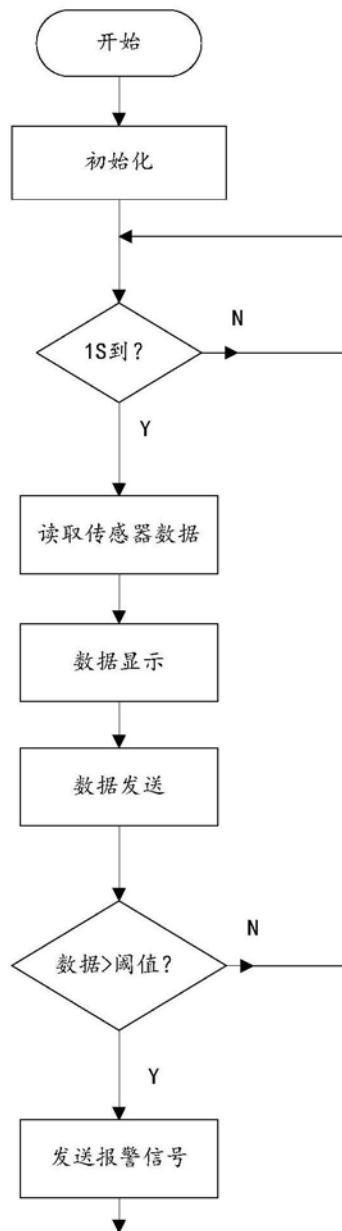


图5

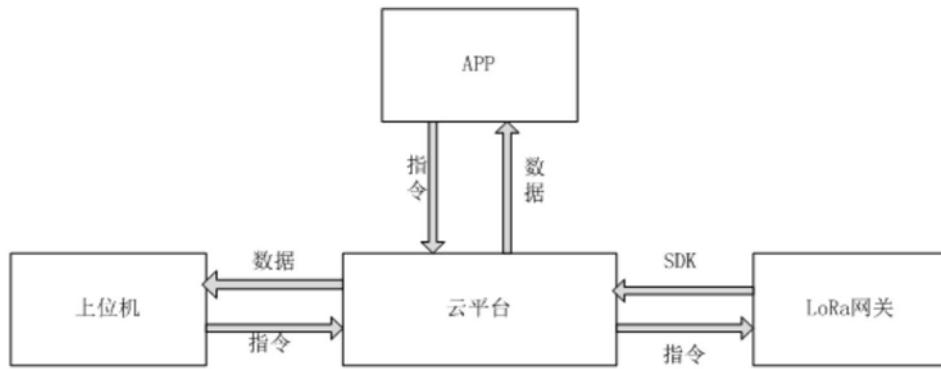


图6

专利名称(译)	一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统		
公开(公告)号	CN111084613A	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN2019111323055.5	申请日	2019-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	江苏理工学院		
申请(专利权)人(译)	江苏理工学院		
当前申请(专利权)人(译)	江苏理工学院		
[标]发明人	诸一琦 曹佳辉 陶为戈 钱志文 贾子彦 刘舒祺		
发明人	诸一琦 施周荣 曹佳辉 陶为戈 钱志文 贾子彦 刘舒祺		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/1455 A61B5/00 G06Q50/26 G08B21/04 G08C17/02 G16H40/67 G16H50/30 H04W4/38 H04W4/70 H04W4/80 G01D21/02 G05B19/042		
代理人(译)	高姗		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于无线透传技术的新型智慧养老系统，系统的功能模块包括身体生理健康参数分析模块和住宅环境参数调控模块，身体生理健康参数分析模块主要包括：心跳与血氧分析模块，身体姿态分析模块，人体体温监测模块；住宅环境参数调控模块主要包括：光强调控模块，温湿度调控模块、环境质量调控模块；通过单片机将上述各类传感器的数值进行采集并进行分析，进而来控制所需发送的求救信号以及各类生理参数。本系统基于LoRa和4G模块实现将数据无线传输，将老人生理健康参数分析与住宅环境参数调节功能集于一体，可以集中应对新型养老模式下的各种问题，为老人营造一种健康舒适的环境。

