



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110755087 A  
(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911066908.1

(22)申请日 2019.11.04

(71)申请人 东北农业大学

地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区木材街59号

(72)发明人 邓铭辉 俞燃 傅添林

(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 张利明

(51) Int. Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

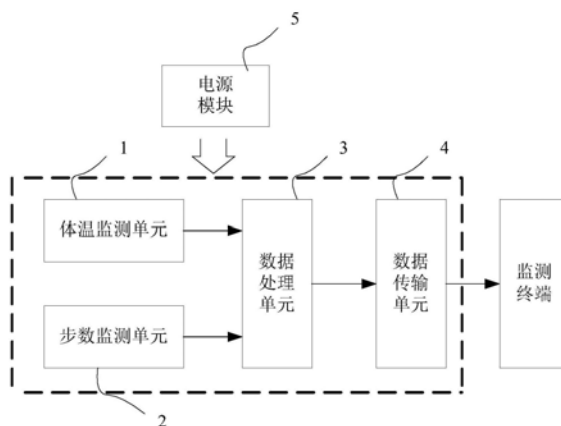
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

基于多传感器的生猪健康监测装置

(57)摘要

一种基于多传感器的生猪健康监测装置,属于牲畜健康监测技术领域。本发明针对现有生猪监测装置不适用小型养殖农户,并且使用成本高的问题。它包括体温监测单元、步数监测单元、数据处理单元及数据传输单元,所述体温监测单元用于监测生猪的体温数据;所述步数监测单元用于监测生猪的行走步数;所述数据处理单元用于对所述体温数据及行走步数进行预处理,获得预处理后的预定时段体温及预定时段运动步数;所述数据传输单元用于将所述预定时段体温及预定时段运动步数传递至监测终端。本发明用于生猪健康状态监测。



1. 一种基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,包括体温监测单元(1)、步数监测单元(2)、数据处理单元(3)及数据传输单元(4),

所述体温监测单元(1)用于监测生猪的体温数据;

所述步数监测单元(2)用于监测生猪的行走步数;

所述数据处理单元(3)用于对所述体温数据及行走步数进行预处理,获得预处理后的预定时段体温及预定时段运动步数;

所述数据传输单元(4)用于将所述预定时段体温及预定时段运动步数传递至监测终端。

2. 根据权利要求1所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,还包括电源模块(5),所述电源模块(5)用于为体温监测单元(1)、步数监测单元(2)、数据处理单元(3)及数据传输单元(4)提供工作电源。

3. 根据权利要求1所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,

所述体温监测单元(1)包括非接触式红外测温传感器,所述红外测温传感器的型号为MLX9614,所述红外测温传感器通过I2C总线通信。

4. 根据权利要求1所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,

所述步数监测单元(2)包括加速度传感器,所述加速度传感器型号为MPU6050,所述加速度传感器通过I2C总线通信。

5. 根据权利要求1所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,

所述数据处理单元(3)包括微处理器以及连接于微处理器上的I2C总线通信电路和串口通讯电路,微处理器的型号为STM32F103C8T6,微处理器采用8M主晶振做驱动,微处理器通过所述I2C总线通信电路与体温监测单元(1)和步数监测单元(2)通讯。

6. 根据权利要求5所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,

所述数据传输单元(4)包括WiFi模块,所述WiFi模块通过串口通讯电路与微处理器通信;所述WiFi模块的型号为ESP8266。

7. 根据权利要求6所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,

所述数据处理单元(3)获得预处理后的预定时段运动步数的过程包括:

根据每走一步会产生两个加速度方向相反的加速度峰值,微处理器读取加速度传感器传输的数据,在捕获最大值时获得波峰,捕获最小值时获得波谷,捕获相邻一个波峰和一个波谷记为一步,将预定时段内计量的步数累加计算出预定时段运动步数。

8. 根据权利要求7所述的基于多传感器的生猪健康监测装置,其特征在于,所述监测终端包括后台数据处理模块、MYSQL数据库及Java主界面,

所述后台数据处理模块用于接收预定时段体温及预定时段运动步数,并将预定时段体温及预定时段运动步数与预设分段健康状况阈值进行比较,根据比较结果确定生猪的预定健康状态;

所述MYSQL数据库将生猪的预定健康状态,及将预定时段体温与预定时段运动步数分区域存储,所述分区域存储通过创建的相应表格实现,同时建立表格间的级联关系;

所述Java主界面用于根据指令显示生猪的预定健康状态及预定时段体温与预定时段运动步数。

## 基于多传感器的生猪健康监测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及基于多传感器的生猪健康监测装置,属于牲畜健康监测技术领域。

### 背景技术

[0002] 生猪健康监测是通过传感器采集生猪体征信息,例如体温、运动步数等,进而判断生猪的健康状态,例如可预测疾病,预测母猪的预产期等,来提高生猪的成活率及生产率。及时掌握生猪的健康状况可提高猪肉的质量进而提高养殖户的收入。

[0003] 目前,对生猪的健康状态研究理论较少。国外的生猪管理体系价格昂贵,并且其设备只适用于养殖大户。对于养殖规模较小的农户,无法容纳大型设备的安放空间,并且无力承担高昂的设备维护成本。

### 发明内容

[0004] 针对现有生猪监测装置不适用小型养殖农户,并且使用成本高的问题,本发明提供一种基于多传感器的生猪健康监测装置。

[0005] 本发明的一种基于多传感器的生猪健康监测装置,包括体温监测单元、步数监测单元、数据处理单元及数据传输单元,

[0006] 所述体温监测单元用于监测生猪的体温数据;

[0007] 所述步数监测单元用于监测生猪的行走步数;

[0008] 所述数据处理单元用于对所述体温数据及行走步数进行预处理,获得预处理后的预定时段体温及预定时段运动步数;

[0009] 所述数据传输单元用于将所述预定时段体温及预定时段运动步数传递至监测终端。

[0010] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置,还包括电源模块,所述电源模块用于为体温监测单元、步数监测单元、数据处理单元及数据传输单元提供工作电源。

[0011] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置,所述体温监测单元包括非接触式红外测温传感器,所述红外测温传感器的型号为MLX9614,所述红外测温传感器通过I2C总线通信。

[0012] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置,所述步数监测单元包括加速度传感器,所述加速度传感器型号为MPU6050,所述加速度传感器通过I2C总线通信。

[0013] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置,所述数据处理单元包括微处理器以及连接于微处理器上的I2C总线通信电路和串口通讯电路,微处理器的型号为STM32F103C8T6,微处理器采用8M主晶振做驱动,微处理器通过所述I2C总线通信电路与体温监测单元和步数监测单元通讯。

[0014] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置,所述数据传输单元包括WiFi模块,所述WiFi模块通过串口通讯电路与微处理器通信;所述WiFi模块的型号为ESP8266。

[0015] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置,所述数据处理单元获得预处理

后的预定时段运动步数的过程包括：

[0016] 根据每走一步会产生两个加速度方向相反的加速度峰值，微处理器读取加速度传感器传输的数据，在捕获最大值时获得波峰，捕获最小值时获得波谷，捕获相邻一个波峰和一个波谷记为一步，将预定时段内计量的步数累加计算出预定时段运动步数。

[0017] 根据本发明的基于多传感器的生猪健康监测装置，所述监测终端包括后台数据处理模块、MYSQL数据库及Java主界面，

[0018] 所述后台数据处理模块用于接收预定时段体温及预定时段运动步数，并将预定时段体温及预定时段运动步数与预设分段健康状况阈值进行比较，根据比较结果确定生猪的预定健康状态；

[0019] 所述MYSQL数据库将生猪的预定健康状态，及将预定时段体温与预定时段运动步数分区存储，所述分区存储通过创建的相应表格实现，同时建立表格间的级联关系；

[0020] 所述Java主界面用于根据指令显示生猪的预定健康状态及预定时段体温与预定时段运动步数。

[0021] 本发明的有益效果：本发明通过物联网技术对生猪的身体状况做出实时监测，设备的体积小，并且成本低，适用于各种规模的养猪场使用，可使生猪智能养殖大面积普及。

[0022] 本发明装置能够提供生猪的在线监测数据，从而根据数据可以判断猪是否健康及是否处于发情期等。饲养人员由监测终端可以随时读取某一头被监测的猪的身体状况数据，从而可做出相应措施来预防疾病，提高猪的生产率及存活率。本发明装置成本低、易于维护，通用性强，有利于在养殖户中推广应用。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明所述的基于多传感器的生猪健康监测装置的整体框图；

[0024] 图2是本发明所述体温监测单元的电路原理图；

[0025] 图3是本发明所述步数监测单元的电路原理图；

[0026] 图4是数据传输单元的电路原理图；

[0027] 图5是微处理器的部分外围电路图；图中相同的引脚具有相互的连接关系；

[0028] 图6是微处理器与另一部分外围电路的电路原理图；图5与图6共同构成微处理器以及连接于微处理器上的I2C总线通信电路和串口通讯电路图；图中相同的引脚具有相互的连接关系；

[0029] 图7是本发明电源模块的电路原理图；

[0030] 图8是所述监测终端的内部模块图；

[0031] 图9是历史数据模块的数据结构图。

## 具体实施方式

[0032] 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作出创造性劳动的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。

[0033] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相

互组合。

[0034] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0035] 具体实施方式一、结合图1至图8所示,本发明提供了一种基于多传感器的生猪健康监测装置,包括体温监测单元1、步数监测单元2、数据处理单元3及数据传输单元4,

[0036] 所述体温监测单元1用于监测生猪的体温数据;

[0037] 所述步数监测单元2用于监测生猪的行走步数;

[0038] 所述数据处理单元3用于对所述体温数据及行走步数进行预处理,获得预处理后的预定时段体温及预定时段运动步数;

[0039] 所述数据传输单元4用于将所述预定时段体温及预定时段运动步数传递至监测终端。终端可对各数据及数据处理结果进行显示,监测终端也可以通过发送指令读取数据处理单元3的信息,或清零数据处理单元3的信息。

[0040] 本实施方式将生猪状态数据经数据处理单元3和数据传输单元4采集的数据传送至监测终端。可以根据经验或根据实际测量数据,预设置生猪在不同生理状态下的体温阈值及步数阈值,作为生猪健康状态的判断标准。例如,假设母猪预产期时体温数值和运动量呈现一定的规律,则可以设置一个基准值或设定一个范围值作为预产期阈值,当监测到母猪的体温和运动量处于设定的预产期阈值以内时,判断生猪当前处于预产期。与此类似,对生猪正常状态及生病状态均可以进行相应的阈值设定,从而基于本实施方式提供的监测数据,与相应的阈值比较,即可判断出生猪当前的体征状况。这有利于在疾病初起时,采取相应的措施避免病情的发展;或者在预产期到来时预先作好相应的准备,以防在无法判定的情况下突然临产措手不及。

[0041] 所述数据处理单元3的预处理过程,可以是用于去除监测数据中显而易见的误差数据的过程,从而避免对监测结果产生较大的影响。

[0042] 所述监测终端可以作为上位机。

[0043] 进一步,结合图1及图7所示,本发明还包括电源模块5,所述电源模块5用于为体温监测单元1、步数监测单元2、数据处理单元3及数据传输单元4提供工作电源。

[0044] 为了使本发明装置方便使用,并具有通用性,配置电源模块5为监测装置供电,从而使装置方便携带,可佩戴于各种规模养殖场内的待监测生猪。

[0045] 本实施方式中,体温监测单元1、步数监测单元2、数据处理单元3、数据传输单元4及电源模块5可全部集成到一块电路板上,如图2至图7所示;这解决了目前的生猪监测设备佩戴不便以及体积太大的问题。

[0046] 图7所示,电源模块5包括600mah3.7v锂电池,其有两种充电方式,一种是通过Micro USB直接充电,所述充电芯片型号为TP4056;另一种充电方式是无线充电,可以通过稳压芯片输出3.3v电压给各用电单元,所述稳压芯片型号为ME6211。

[0047] 再进一步,结合图2所示,所述体温监测单元1包括非接触式红外测温传感器,所述红外测温传感器的型号为MLX9614,所述红外测温传感器采用I2C总线通信。

[0048] 所述红外测温传感器通过I2C总线向数据处理单元3传输数据。

[0049] 所述非接触式红外测温传感器可设置多个,用于监测身体不同位置的体温,并计算平均值作为体温的监测值。

[0050] 再进一步,结合图3所示,所述步数监测单元2包括加速度传感器,所述加速度传感

器型号为MPU6050,所述加速度传感器通过I2C总线通信。

[0051] 所述加速度传感器通过I2C总线向数据处理单元3传输数据。

[0052] 所述加速度传感器可以设置多个,用于获得多个计量结果,以消减测量步数误差。

[0053] 再进一步,结合图5及图6所示,所述数据处理单元3包括微处理器以及连接于微处理器上的I2C总线通信电路和串口通讯电路,微处理器的型号为STM32F103C8T6,微处理器采用8M主晶振做驱动,微处理器通过所述I2C总线通信电路与体温监测单元1和步数监测单元2通讯。

[0054] 再进一步,结合图4所示,所述数据传输单元4包括WiFi模块,所述WiFi模块通过串口通讯电路与微处理器通信;所述WiFi模块的型号为ESP8266。

[0055] 再进一步,所述数据处理单元3获得预处理后的预定时段运动步数的过程包括:

[0056] 根据每走一步会产生两个加速度方向相反的加速度峰值,微处理器读取加速度传感器传输的数据,在捕获最大值时获得波峰,捕获最小值时获得波谷,捕获相邻一个波峰和一个波谷记为一步,将预定时段内计量的步数累加计算出预定时段运动步数。

[0057] 在所述监测装置内,可设置指示灯,例如在电源模块5供电后,可配置指示灯的蓝色灯为表示装置电路正常工作。蓝色灯亮起后,红外测温传感器及加速度传感器初始化,WiFi模块初始化,数据清零。所述加速度传感器可将采集的信号转换为数字信号;微处理器通过I2C通信方式读取加速度传感器的数值。对于监测数据,可设置时段监测。例如全天佩戴监测装置时,可提取关注时段内的数据进行处理,从而针对性的判断生猪当前生理特征。

[0058] 所述监测终端为PC端时,通过PC端发送读取指令,微处理器读取当前步数和当前温度后,发送给PC端,PC端通过自动对比健康体征数值后显示该猪的健康状态,对于长期的监测,可选择在每天的24:00:00点整,由PC端向微处理器发送清零指令后,步数清零重新开始计数。

[0059] 串口通讯用于微处理器与WiFi模块之间的显示数据传输。微处理器通过串口通讯协议将数据传输到WiFi模块用于发送,串口通讯为双向传输,串口波特率为115200bps,串口帧结构为8位数据位、1位停止位、无奇偶校验。

[0060] 网络通讯用于在WiFi模块与PC端之间远程传输数据,通过UDP协议进行数据传输,采用查询、应答,写入方式,远程PC通过任意端口向微处理器终端的8080端口发送UDP命令,微处理器收到PC端命令后发送数据包给远程PC。

[0061] 网络通讯帧格式为:

[0062] PC端发送: {11111111S}

[0063] 微处理器终端读取并返回:实时步数,温度

[0064] PC端发送: {00000000S}

[0065] 微处理器终端:清零数据

[0066] 其中:

[0067] ‘{’ 为帧起始字符或称帧头

[0068] ‘11111111’ 为数据读取指令

[0069] ‘00000000’ 为数据清零指令

[0070] ‘S’ 为所有字符相加的校验和

[0071] ‘}’ 为帧结束字符或称帧尾。

[0072] 再进一步,结合图8所示,所述监测终端包括后台数据处理模块、MYSQL数据库及Java主界面,

[0073] 所述后台数据处理模块用于接收预定时段体温及预定时段运动步数,并将预定时段体温及预定时段运动步数与预设分段健康状况阈值进行比较,根据比较结果确定生猪的预定健康状态;

[0074] 所述MYSQL数据库将生猪的预定健康状态,及将预定时段体温与预定时段运动步数分区存储,所述分区存储通过创建的相应表格实现,同时建立表格间的级联关系;

[0075] 所述Java主界面用于根据指令显示生猪的预定健康状态及预定时段体温与预定时段运动步数。

[0076] 所述监测终端的管理系统由以上三部分组成。监测终端通过读取串口数据接收的,来自传感器采集并经wifi模块传送的体温以及运动量数据,对数据进行解析与处理。如图8所示,可将底层数据保存到数据库。可通过后台内嵌的统计分析模型,实现生猪运动量以及体温的统计,并将统计结果在上位机主界面实时显示。

[0077] 终端上位机通过与采集节点间的WIFI传输,实时获取个体生猪的体温、运动量信息,通过上位机内嵌行为判别模型结合体温和生猪运动量进行统计,该生理量参数对进一步分析生猪健康状况至关重要。

[0078] 上位机主界面:在监测上位机的主界面上可实时查看被测个体生猪当前的生理指标信息。可在主界面上配置生猪编号下拉框来选择相应猪只以查询对应信息。用户通过点击菜单栏中相应模块,可进一步查询该模块下相应信息。

[0079] 上位机中可设置参数设置界面:用户可在该页面中对生猪体温、运动量阈值进行上下限阈值设置,当生理参数超出设定阈值时,会在首页给养殖人员提供预警信息。

[0080] 在上位机中还可设置历史数据模块:用来支持对不同生猪个体历史信息的查询功能。用户通过点击菜单栏中历史数据,即可获得该监测系统中生猪个体各时间点体温、运动量的历史数据,如图9所示。

[0081] 结合图8所示,本发明可首先通过试验的方式建立生猪体温和运动量信息统计分析模型。再将上述生猪生理参数信息汇聚到数据库系统,通过后台管理程序对数据进行统计分析,建立生猪生理指标监测系统。

[0082] 系统管理模块:主要进行监测系统参数设置,分别包括预警参数阈值设置、运动量统计更新设置。阈值包括体温阈值、运动量阈值。当生猪体温超过温度阈值时,上位机主界面显示预警;当生猪运动量低于或高于设定阈值时,上位机主界面显示预警信息。

[0083] 生理量统计信息更新设定主要是设定系统与底层采集节点之间进行通信的时间间隔,通信时间由饲养人员自己设定,通信周期的长短即为生猪生理量统计更新时间,更新周期依据饲养人员实际需求设置。

[0084] 信息管理:信息管理主要分为数据库连接、数据更新、数据查询三部分,通过数据库对系统参数设置、个体生猪生理量实时信息、历史统计信息存储与查询进行管理。系统通过与底层检测采样设备进行通信,从生猪生理量检测节点获取生猪实时的体温和运动量信息值,将获取信息通过wifi无线传输至电脑数据库进行存储统计读取。

[0085] 数据库连接:

[0086] 建立的数据库主要用来对系统参数设置、个体生猪生理量实时信息、历史统计信

息存储与查询进行管理。

[0087] 设置界面可以对生猪运动量、体温等参数阈值进行设定和调整。监测系统通过与底层行为信息获取装置进行通信获取生猪的体温,通过多元融合算法统计生猪的运动量,利用数据列表存储上述数据信息,上位机主界面上可对个体生猪当前信息以及连续一周数据进行查询。

[0088] 信息更新

[0089] 上位机通过与采集节点间wifi传输,实时获取个体生猪的体温、运动量信息。

[0090] 信息查询

[0091] 信息查询主要包括生猪当前时刻信息与历史存储信息查询,主要包括运动量、生猪体温信息,用户可通过上位机主界面实时查看被监测个体生猪当前信息和通过菜单栏查询历史数据。

[0092] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明,但是应该理解的是,这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是,可以对示例性的实施例进行许多修改,并且可以设计出其他的布置,只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

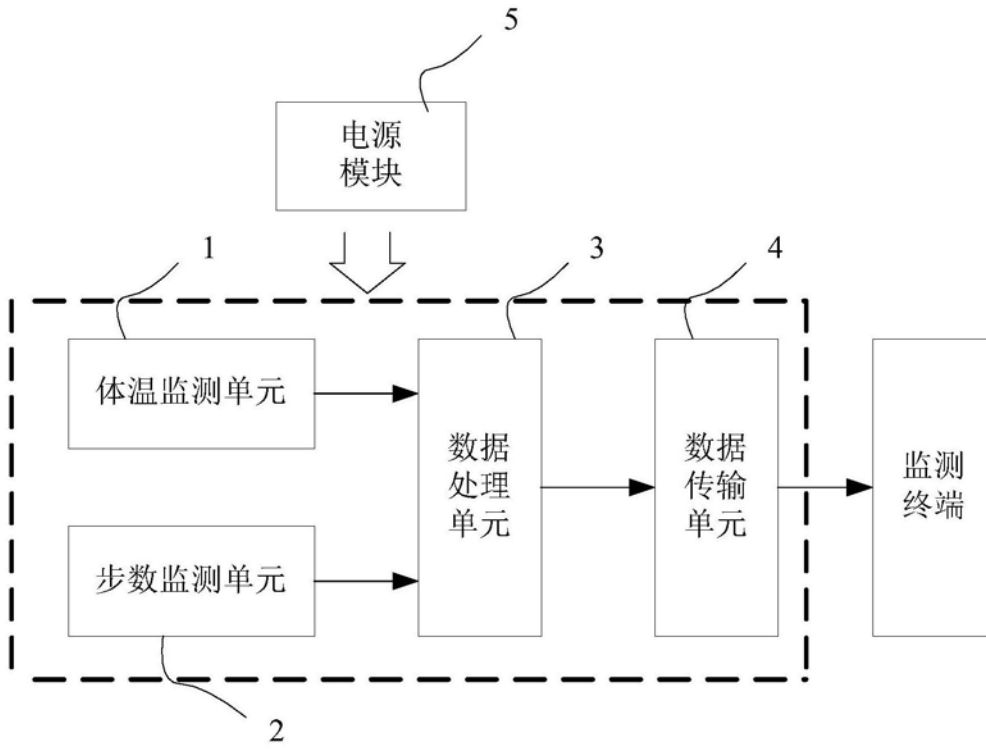


图1

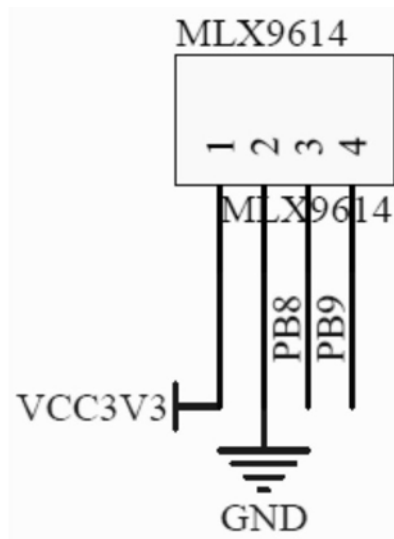


图2

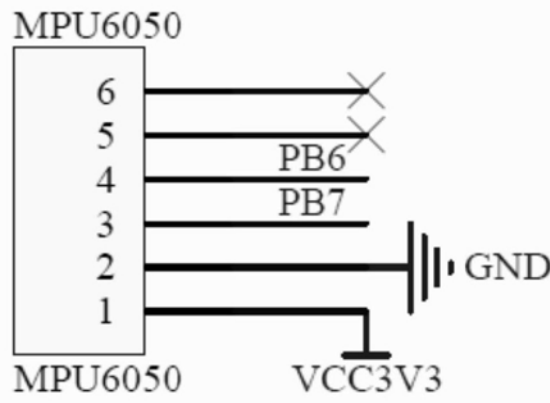


图3

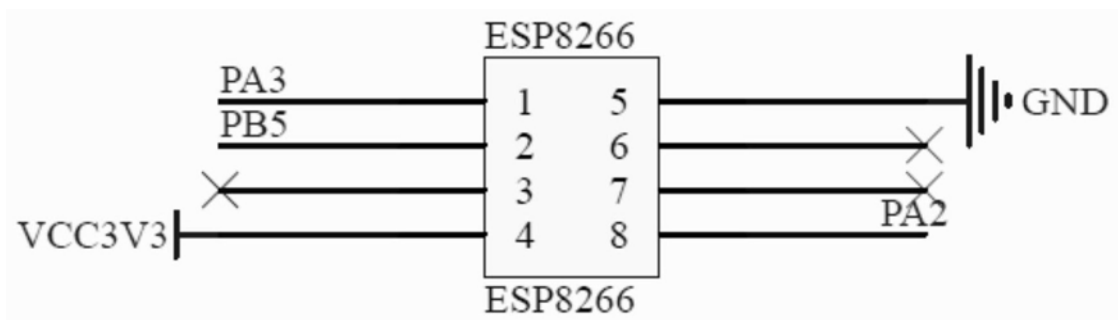


图4

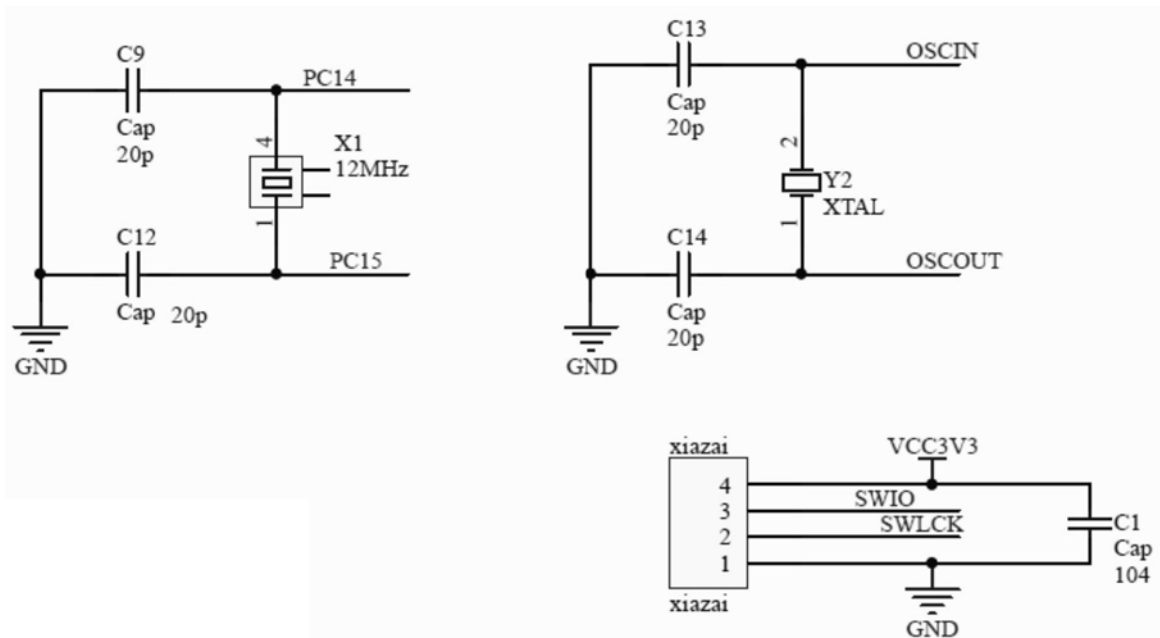


图5

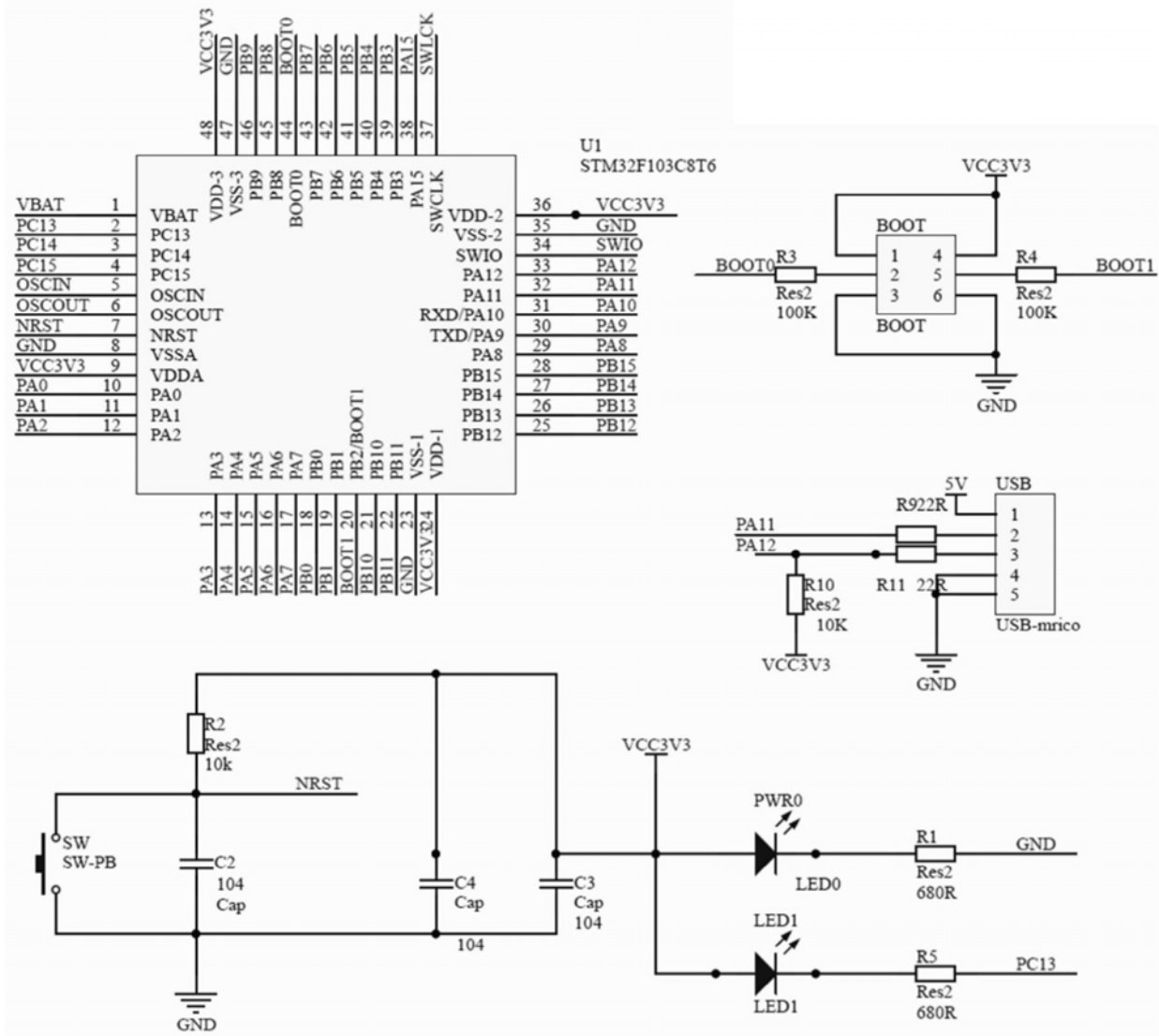


图6

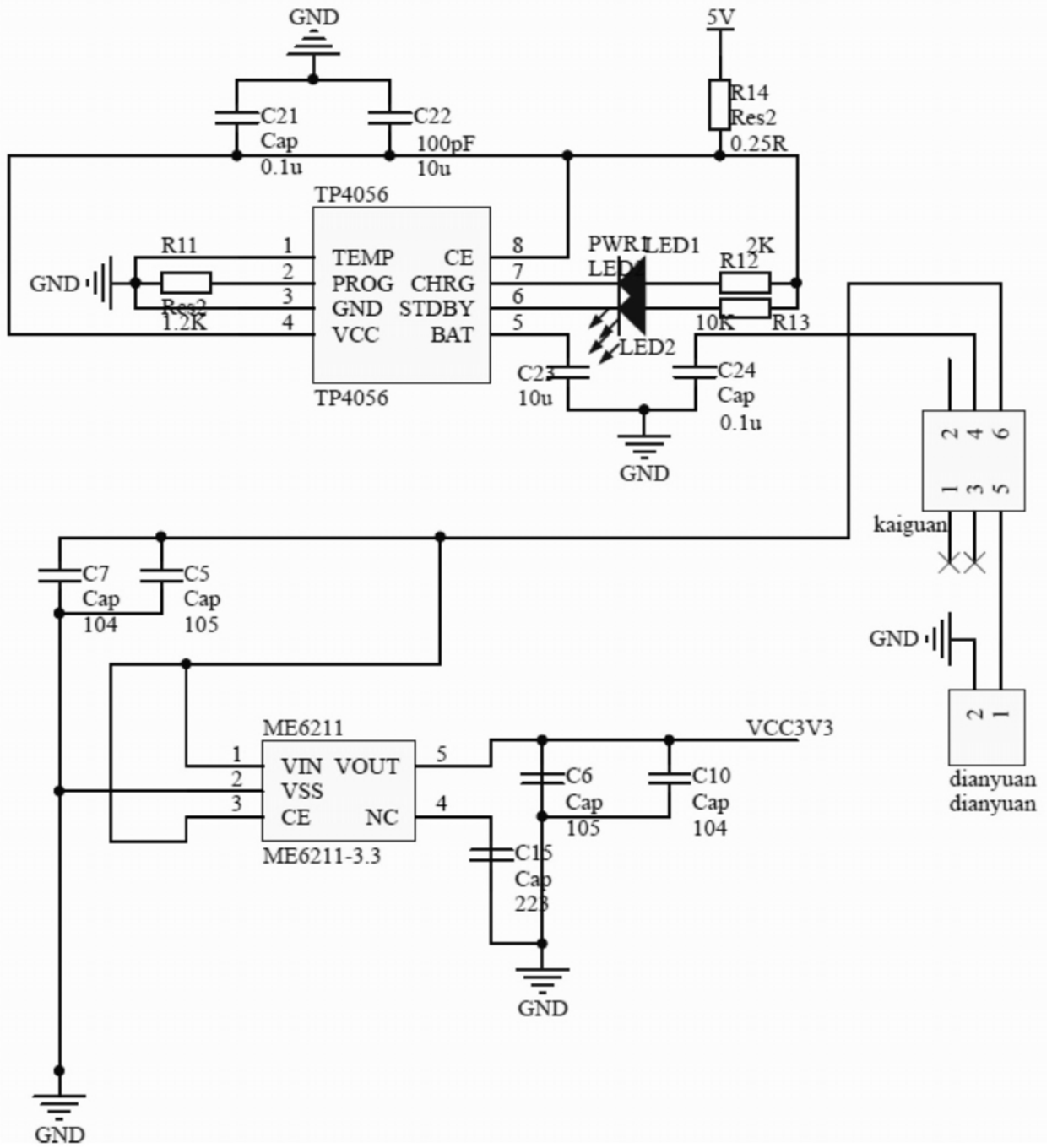


图7

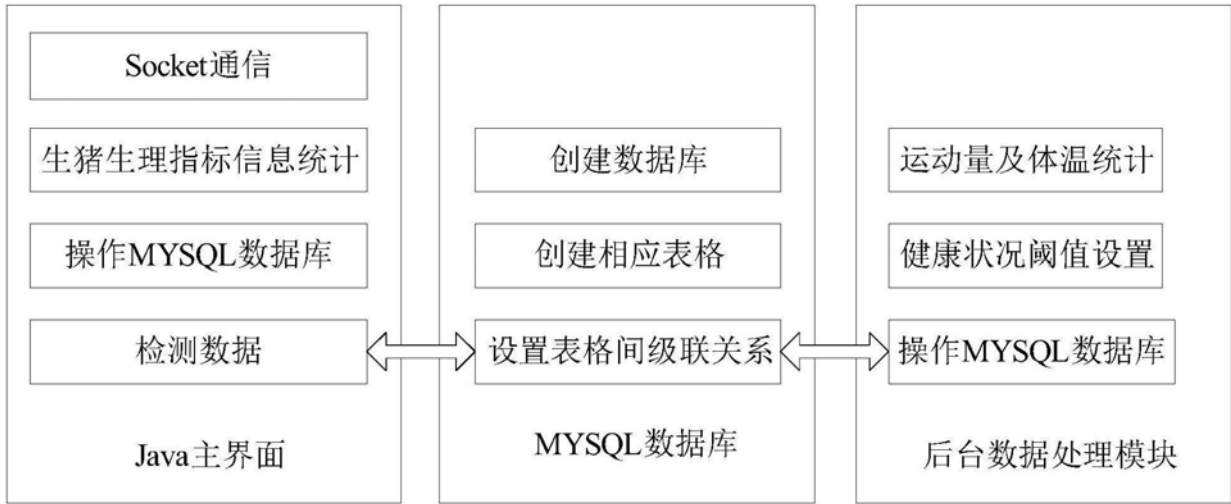


图8

编号	实时温度	最低温度	最高温度	心率	步数	时间	状态
1	36.8	36.2	37.5	80	1554	站立	2019-06-27 15:00:15
2	36.7	36.1	37.8	90	1654	站立	2019-06-27 15:00:15
3	36.9	36.1	37.7	85	1954	站立	2019-06-27 15:00:15
4	36.6	36.3	37.8	70	1254	站立	2019-06-27 15:00:15
5	36.5	36.3	37.9	84	1654	趴窝	2019-06-27 15:00:15
1	36.8	36.2	37.5	80	1554	站立	2019-06-27 15:00:50
2	36.7	36.1	37.8	90	1654	站立	2019-06-27 15:00:50
3	36.9	36.1	37.7	85	1954	站立	2019-06-27 15:00:50
4	36.6	36.3	37.8	70	1254	站立	2019-06-27 15:00:50
5	36.5	36.3	37.9	84	1654	侧卧	2019-06-27 15:00:50
1	36.8	36.2	37.5	80	1554	站立	2019-06-27 15:01:00
2	36.7	36.1	37.8	90	1654	站立	2019-06-27 15:01:00
3	36.9	36.1	37.7	85	1954	站立	2019-06-27 15:01:00
4	36.6	36.3	37.8	70	1254	站立	2019-06-27 15:01:00
5	36.5	36.3	37.9	84	1654	坐立	2019-06-27 15:01:00
1	36.8	36.2	37.5	80	1554	站立	2019-06-27 15:01:07
2	36.7	36.1	37.8	90	1654	站立	2019-06-27 15:01:07
3	36.9	36.1	37.7	85	1954	站立	2019-06-27 15:01:07
4	36.6	36.3	37.8	70	1254	站立	2019-06-27 15:01:07
5	36.5	36.3	37.9	84	1654	站立	2019-06-27 15:01:07
1	36.8	36.2	37.5	80	1554	侧卧	2019-06-27 15:01:13
2	36.7	36.1	37.8	90	1654	侧卧	2019-06-27 15:01:13
3	36.9	36.1	37.7	85	1954	侧卧	2019-06-27 15:01:13
4	36.6	36.3	37.8	70	1254	侧卧	2019-06-27 15:01:13
5	36.5	36.3	37.9	84	1654	侧卧	2019-06-27 15:01:13

图9

专利名称(译)	基于多传感器的生猪健康监测装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110755087A</a>	公开(公告)日	2020-02-07
申请号	CN201911066908.1	申请日	2019-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	东北农业大学		
申请(专利权)人(译)	东北农业大学		
当前申请(专利权)人(译)	东北农业大学		
[标]发明人	邓铭辉		
发明人	邓铭辉 俞燃 傅添林		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/01 A61B5/00 G01D21/02		
CPC分类号	A61B5/0004 A61B5/01 A61B5/1118 A61B2503/40 G01D21/02		
代理人(译)	张利明		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种基于多传感器的生猪健康监测装置，属于牲畜健康监测技术领域。本发明针对现有生猪监测装置不适用小型养殖户，并且使用成本高的问题。它包括体温监测单元、步数监测单元、数据处理单元及数据传输单元，所述体温监测单元用于监测生猪的体温数据；所述步数监测单元用于监测生猪的行走步数；所述数据处理单元用于对所述体温数据及行走步数进行预处理，获得预处理后的预定时段体温及预定时段运动步数；所述数据传输单元用于将所述预定时段体温及预定时段运动步数传递至监测终端。本发明用于生猪健康状态监测。

