(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107802253 A
(43)申请公布日 2018.03.16

(21)申请号 201711177148.2

(22)申请日 2017.11.22

(71)申请人 中国人民解放军第四军医大学
地址 710032 陕西省西安市新城区长乐西路169号

(72)发明人 韦磊 高东怀 刘健 靳豪杰 许浩

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 徐文权

(51)Int.Cl.
A61B 5/0205(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)
G01S 19/48(2010.01)

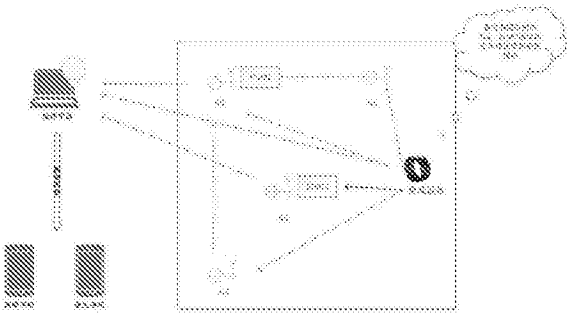
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种用于健康检测的可穿戴设备及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于健康检测的可穿戴设备及其工作方法，包括三部分：数据采集模块包括位置信息采集和生理特征信息采集，生理特征采集包括体温的采集、血压的采集和心率的采集；数据传输模块用于将数据采集模块采集到的位置信息和生理特征信息传送到数据处理模块；数据处理模块接收数据传输模块发送的数据，将接收到的数据与阈值比较，当数据超出阈值时，发信号给告警装置；告警装置接收数据处理模块发送的信号，并发出告警；通过分析和处理采集到的数据，判断出佩戴者的健康状况，进而发出提醒和警告，提高预防效果；采用多种手段的提醒以及四级阈值对应四级健康状况的评价体系，保证提醒的效果及准确性，方便掌握佩戴者状况。



CN 107802253 A

1.一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，包括数据采集模块、数据传输模块和数据处理模块三个部分，其中：

数据采集模块包括位置信息采集和生理特征信息采集，生理特征采集包括体温的采集、血压的采集和心率的采集；体温采集采用温度传感器进行用户的体温数据采集，血压的采集采用压力传感器实时采集用户的血压数据，心率的采集采用心率传感器实时采集用户的心率数据信息；

数据传输模块用于将数据采集模块采集到的位置信息和生理特征信息传送到数据处理模块；

数据处理模块用于接收数据传输模块发送的数据，并将接收到的数据与阈值进行比较，当数据超出阈值时，发送信号给告警装置；

告警装置用于接收数据处理模块发送的信号，并发出告警。

2.根据权利要求1所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，告警装置包括设置在穿戴设备内的振动器和蜂鸣报警器。

3.根据权利要求2所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，GPS定位应用于室外，采用GPS传感器，通过该传感器得到用户所在的经纬度信息；UWB传感器定位应用于室内，采用UWB传感器，通过该传感器可以得到用户在室内的相对位置信息以及范围信息。

4.根据权利要求1所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，位置信息采集主要应用GPS室外定位和UWB室内定位相结合的方式完成。

5.根据权利要求1所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，数据传输模块采用WIFI进行数据传递，采用的芯片是ESP8266。

6.根据权利要求5所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，ESP8266芯片以1HZ/s的频率，按照序列号、GPS位置数据、UWB定位数据、UWB范围数据、体温数据、血压数据、心率数据顺序传送至数据处理模块。

7.根据权利要求1所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，还包括用于存储数据采集模块采集到数据的数据存储模块。

8.根据权利要求1所述的一种用于健康检测的可穿戴设备，其特征在于，数据处理模块中的阈值包括体温阈值、血压阈值和心率阈值，所有阈值均设置有四级。

9.一种用于健康检测的可穿戴设备的工作方法，其特征在于，首先采集位置信息和生理特征信息，生理特征采集包括体温、血压和心率；然后，通过数据传输模块将数据采集模块采集到的位置信息和生理特征信息传送到数据处理模块；数据处理模块将接收到的生理特征信息与阈值进行比较，当超出阈值时，发送信号给告警装置，告警装置发出告警。

10.根据权利要求9所述的工作方法，其特征在于，生理特征信息的阈值确定方法如下：

用大数据结合历史这位用户所有的生理指标，以及档案库中相同情况下其他用户生理指标生成当前用户的四级生理特征信息阈值；

评估用户的健康状况等级，包括优、良、差和危险，当健康状况是优时，直接将最新的数据归档存储在用户的数据单元里；当健康状况是良时，向用户和其监护人给出保持良好生活习惯建议；当健康状况是差时，向用户和其监护人给出提醒，提醒尽快就医并注意特定生理指标；当健康状况是危险时，发出危险警告，并自动呼叫医生，明确告知用户的位置信息。

一种用于健康检测的可穿戴设备及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于健康监测系统技术领域，具体涉及一种用于健康检测的可穿戴设备及其工作方法。

背景技术

[0002] 由于人口老龄化程度不断加深，人们特别是中老年群体的保健意识日益提高，因此基于医疗、保健应用的可穿戴设备需求越来越多。医疗类可穿戴设备可以方便地测量人体的基础生理体征(心率、心电、血压、血糖、血氧、体温等)，并通过后台数据服务和呼叫服务帮助用户更好的管理健康，甚至提供慢性病管理和分诊导医功能。

[0003] 社会的发展导致了许多高龄独居老人的产生，他们的自理能力有限，紧急情况下可能无法尽快自主就医，令人担忧。医疗类可穿戴设备可以时刻检测人体的生理特征，判断健康状况，一旦发现老人生理指标发生明显异常，可通过后台直接呼叫救援，这保证了突发情况下老年人及时送医。

[0004] 在医院，经常会发生儿童患者或精神疾病患者走出医院或监护区，新生儿被家属抱错，老年患者迷路等情况，为此需要耗费不少人力、物力；及时、准确地确认患者的去向，为其提供及时的照顾与治疗，可以大大减轻医院在陪护方面的压力，减少病情的耽误。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，本发明的目的是提供一种用于健康检测的可穿戴设备及其工作方法，集成卫星定位功能、信息感知功能和无线传输功能，对患者的身体健康状况进行全方位监测，有助于提高目前医疗监测与疾病预防的能力。

[0006] 涉及嵌入式及信息处理领域，包括可穿戴设备的硬件、软件设计，大规模健康状况数据的处理。

[0007] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：一种用于健康检测的可穿戴设备，包括数据采集模块、数据传输模块和数据处理模块三个部分，其中：

[0008] 数据采集模块包括位置信息采集和生理特征信息采集，生理特征采集包括体温的采集、血压的采集和心率的采集；体温采集采用温度传感器进行用户的体温数据采集，血压的采集采用压力传感器实时采集用户的血压数据，心率的采集采用心率传感器实时采集用户的心率数据信息；

[0009] 数据传输模块用于将数据采集模块采集到的位置信息和生理特征信息传送到数据处理模块；

[0010] 数据处理模块用于接收数据传输模块发送的数据，并将接收到的数据与阈值进行比较，当数据超出阈值时，发送信号给告警装置；

[0011] 告警装置用于接收数据处理模块发送的信号，并发出告警。

[0012] 告警装置包括设置在穿戴设备内的振动器和蜂鸣报警器。

[0013] 位置信息采集主要应用GPS室外定位和UWB室内定位相结合的方式完成。

[0014] GPS定位应用于室外，采用GPS传感器，通过该传感器得到用户所在的经纬度信息；UWB传感器定位应用于室内，采用UWB传感器，通过该传感器可以得到用户在室内的相对位置信息以及范围信息。

[0015] 数据传输模块采用WIFI进行数据传递，采用的芯片是ESP8266。

[0016] ESP8266芯片以1HZ/s的频率，按照序列号、GPS位置数据、UWB定位数据、UWB范围数据、体温数据、血压数据、心率数据顺序传送至数据处理模块。

[0017] 还包括用于存储数据采集模块采集到数据的数据存储模块。

[0018] 数据处理模块中的阈值包括体温阈值、血压阈值和心率阈值，所有阈值均设置有四级。

[0019] 本发明还提供了一种用于健康检测的可穿戴设备的工作方法，首先采集位置信息和生理特征信息，生理特征采集包括体温、血压和心率；然后，通过数据传输模块将数据采集模块采集到的位置信息和生理特征信息传送到数据处理模块；数据处理模块将接收到的生理特征信息与阈值进行比较，当超出阈值时，发送信号给告警装置，告警装置发出告警。

[0020] 生理特征信息的阈值确定方法如下：利用大数据结合历史这位用户所有的生理指标，以及档案库中相同情况下其他用户生理指标生成当前用户的四级生理特征信息阈值；

[0021] 本发明通过四级生理特征信息阈值对应优良差危四级健康等级评估用户的健康状况，如果是优的话，直接将最新的数据归档存储在用户的数据单元里；如果是良的话，应向用户和其监护人给出保持良好生活习惯建议(控制平台发送指令，可穿戴设备上的MCU直接调用存储好的建议语)；如果是差的话，应向用户和其监护人给出提醒，提醒尽快就医并注意特定生理指标；如果是危的话，发出危险警告，并自动呼叫医生，明确告知用户的位置信息。

[0022] 与现有技术相比，本发明至少具有以下有益效果，通过合理的架构设计，采集了佩戴者的多方面数据，同时通过对采集到数据的分析和处理，判断出佩戴者的健康状况，进而发出提醒和警告，能够及时的对佩戴者的身体状况进行监测并反馈，起到极好的预防效果；同时，采用了多种手段的提醒，保证了提醒的效果；而且，在本发明的工作方法中，采用了四级阈值对应四级健康状况的评价体系，提醒更加精准，方便佩戴者掌握自身状况。

附图说明

[0023] 图1为本发明的结构示意图。

[0024] 图2为GPS与开发板连接简图。

[0025] 图3为UWB定位原理图。

[0026] 图4为UWB范围识别原理图。

[0027] 图5为数据采集模块示意图。

[0028] 图6为数据传输硬件部分示意图。

[0029] 图7为数据处理平台。

[0030] 图8为数据报格式。

[0031] 图9为数据处理流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0033] 如图1所示，整体工作框图可分为数据采集和数据处理两部分。数据采集模块包括位置信息的采集以及生命体征信息的采集，位置信息的采集包括GPS位置信息以及UWB位置信息，通过UWB范围信息判断病人是否在室内，进而从两种位置信息(GPS位置和UWB位置)中选择一种合适的位置信息，生命体征信息主要包括体温、血压、心率信息。数据采集到以后发送给处理平台，处理平台通过云计算、云存储等技术得到病人的健康状况信息，继而根据评估出的健康等级采取后续措施。

[0034] 硬件部分架构如下：

[0035] 1、数据采集模块

[0036] 可穿戴设备的位置信息采集主要应用GPS室外定位和UWB室内定位相结合的方式完成。

[0037] GPS功能采用ATK-NEO-6M-GPS来实现，这是ALIENTEK生产的一款高性能GPS模块，模块核心采用UBLOX公司的NEO-6M模组，具有50个通道，追踪灵敏度高达-161dBm，测量输出频率最高可达5HZ。共有四个引出端口：VCC、GND、TXD、RXD。GPS模块与STM32ZET6连接时，VCC连接3.3V电源电压，GND与STM32的GND相连，TXD与STM32的PA3相连，RXD与STM32的PA2相连。

[0038] 如图2所示，在室内定位中，包含UWB定位部分和UWB范围识别部分。

[0039] UWB定位部分采用UWB Mini 3芯片实现，该定位系统至少由四个UWB Mini 3模块组成，即三个基站加上一个标签。基站A0、A1、A2标签T0在出厂时已经配置好，不需要变更。A0基站与USB直接相连至STM32103ZET6，标签Tag和基站A1、A2均可用充电宝供电。

[0040] 如图3和图4所示，UWB范围识别采用UWB Mini 3芯片实现，该识别系统由两个UWB Mini 3模块组成，即一个基站加上一个标签。基站A3标签T1在出厂时已经配置好，不需要变更。A3基站与USB直接相连至STM32103ZET6，标签Tag可用充电宝供电。本部分的功能是判断病人是否走出房间。

[0041] 如图5所示，温度传感器采用ZTP-148SR安费诺红外温度传感器。

[0042] 压力传感器采用XGZP6847。

[0043] 心率传感器采用Pulse-sensor脉搏心率传感器。

[0044] 如图6所示，2、数据传输模块

[0045] 数据传输模块主要是由STM32最小系统和ESP8266模块组成。

[0046] 可穿戴设备中含有一个STM32103ZET6的最小系统以及ESP8266模块。

[0047] 与基站A0通过USB相连的是一个STM32103ZET6的最小系统以及ESP8266模块。

[0048] 与基站A3通过USB相连的是一个STM32103ZET6的最小系统以及ESP8266模块。

[0049] 如图7所示，3、数据处理平台

[0050] 数据处理平台包含一个STM32ZET6开发板、ESP8266、GSM模块和一台计算机，GSM模块的型号是ATK-SIM900A GSM/GPRS短信电话开发板。

[0051] STM32ZET6与计算机通过U转串口线相连。

[0052] 软件部分包括如下架构：

[0053] 1、数据采集模块

[0054] 位置采集部分的程序包含三部分：GPS采集程序、UWB定位数据采集程序、UWB范围数据采集程序。

[0055] 温度、血压、心率均是上电后自动采集的。

[0056] 2、数据传输模块

[0057] 数据传输模块包括ESP8266配置程序以及STM32ZET6发送信息程序。ESP8266的波特率统一配置为9600，一位停止位，没有校验位。STM32ZET6发送程序按照‘开始符——序列号——GPS位置数据——UWB定位数据——UWB范围数据——体温数据——血压数据——心率数据——结束符’的次序发送。其中序列号代表用户的身份信息。

[0058] 数据报格式如图8所示：

[0059] 如图9所示，3、数据处理模块

[0060] STM32ZET6数据接收程序，ESP8266的波特率配置为9600，一位停止位，没有校验位，按照‘开始符——序列号——GPS位置数据——UWB定位数据——UWB范围数据——体温数据——血压数据——心率数据——结束符’的次序接收数据。

[0061] 计算机通过U转串口线将STM32ZET6的数据接收进来。

[0062] 计算机接收数据以后，立即根据UWB范围数据判断病人的位置，如果在室内，则UWB定位数据有效，如果在室外，则GPS位置数据有效。然后通过云计算方式，利用体温、血压、心率等信息判断病人的健康状况，评定出病人的健康等级(优、良、差、危险四种)。并且将这些数据按照‘序列号——时间——位置——体温——血压——心率——健康等级’的格式存储在特定的单元中。

[0063] 计算机利用U转串口线向所连的STM32ZET6反馈健康等级，接收到反馈信号后，STM32ZET6读出健康等级。如果是‘优’的话，不处理；如果是‘良’的话，通过ESP8266模块联系可穿戴设备上的ESP8266模块，可穿戴设备上的STM32ZET6直接调用存储好的建议语；如果是‘差’的话，通过相连的ATK-SIM900A GSM/GPRS发送短信给用户的亲人，提醒尽快就医并注意特定生理指标，同时通过ESP8266模块联系可穿戴设备上的ESP8266模块向用户发出提醒，提醒尽快就医并注意特定生理指标；如果是‘危险’的话，发出危险警告，并通过ATK-SIM900A GSM/GPRS自动呼叫医生，明确告知病人的位置信息及健康等级情况。

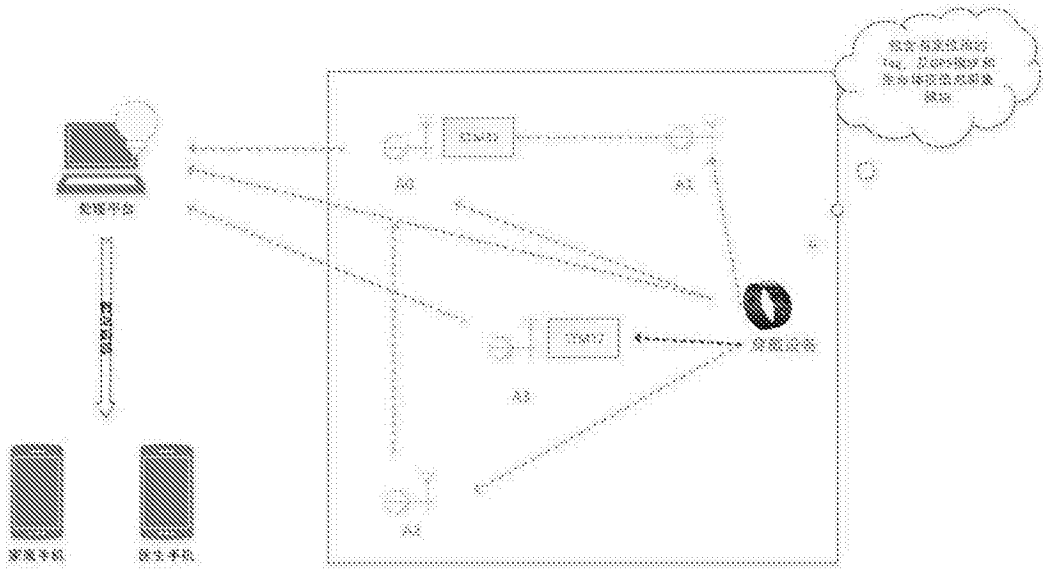


图1

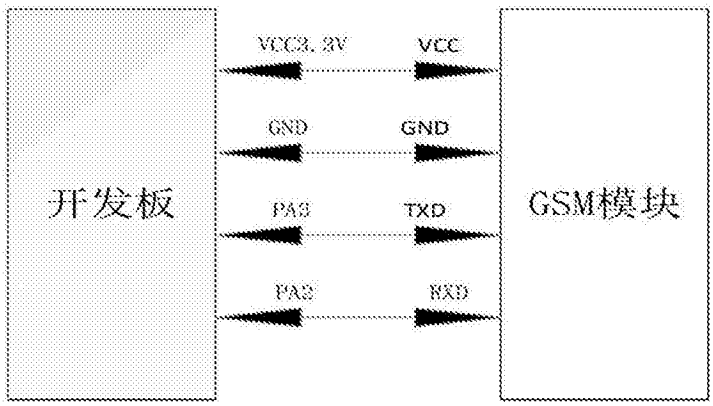


图2

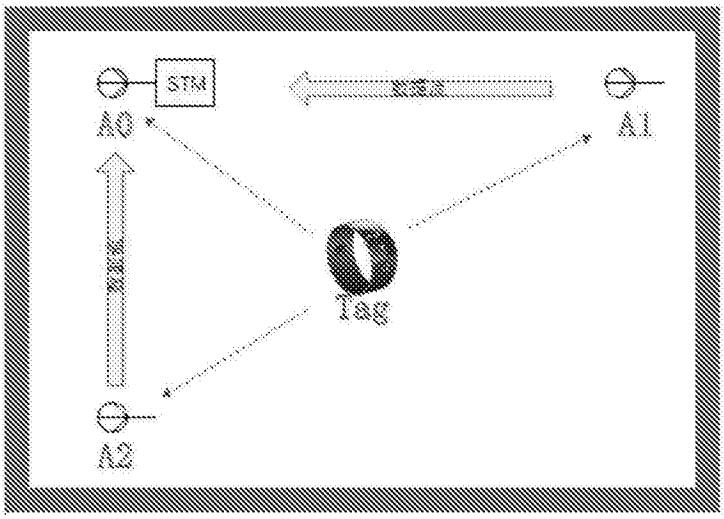


图3

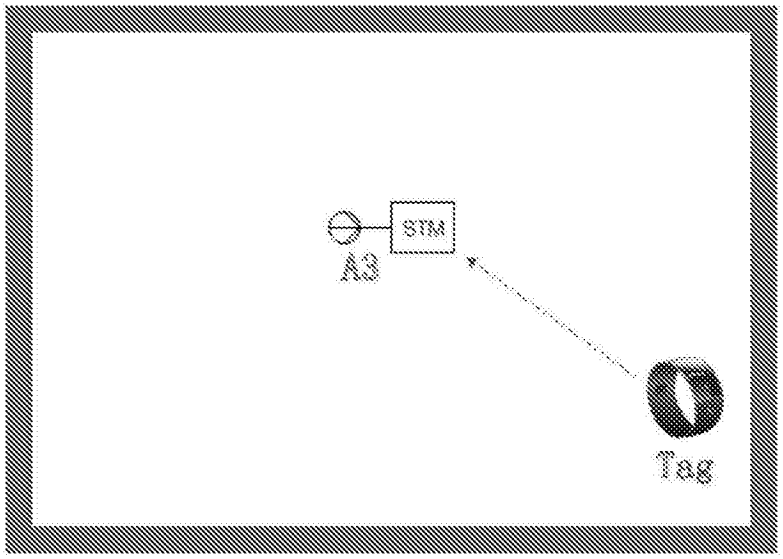


图4

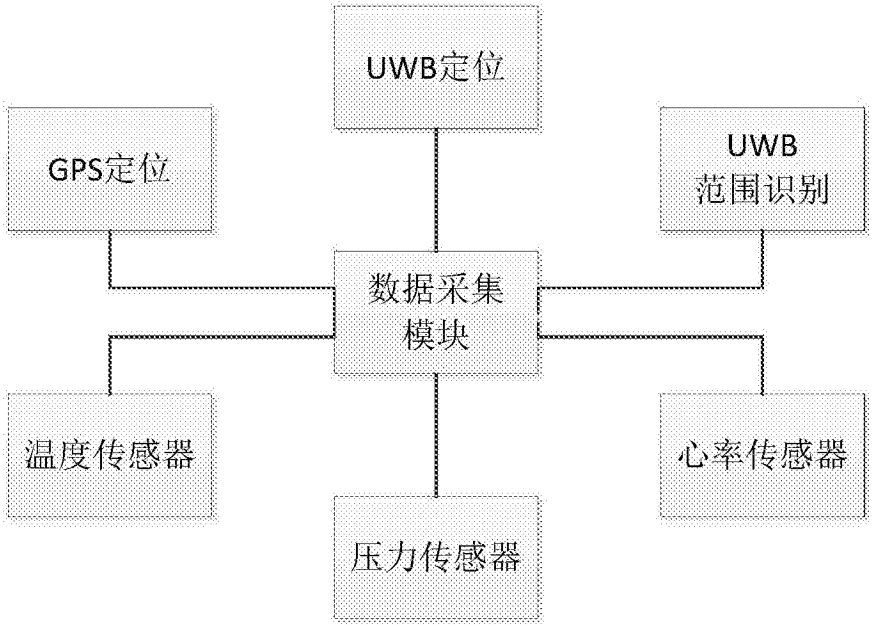

UWB定位
GPS定位
UWB
范围识别
数据采集
模块
温度传感器
心率传感器
压力传感器

图5

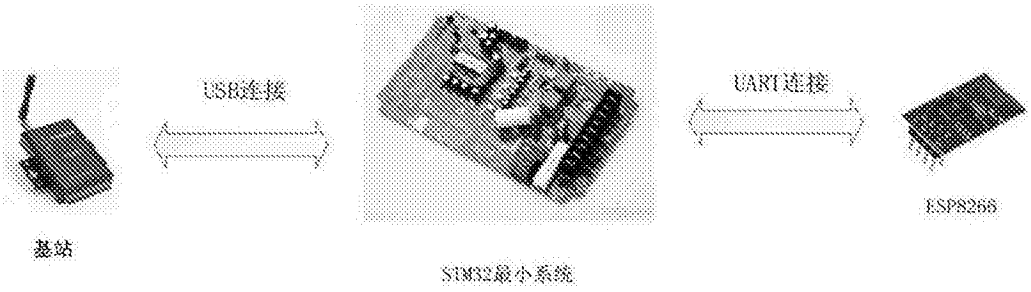

USB连接
UART连接
ESP8266
基站
STM32最小系统

图6

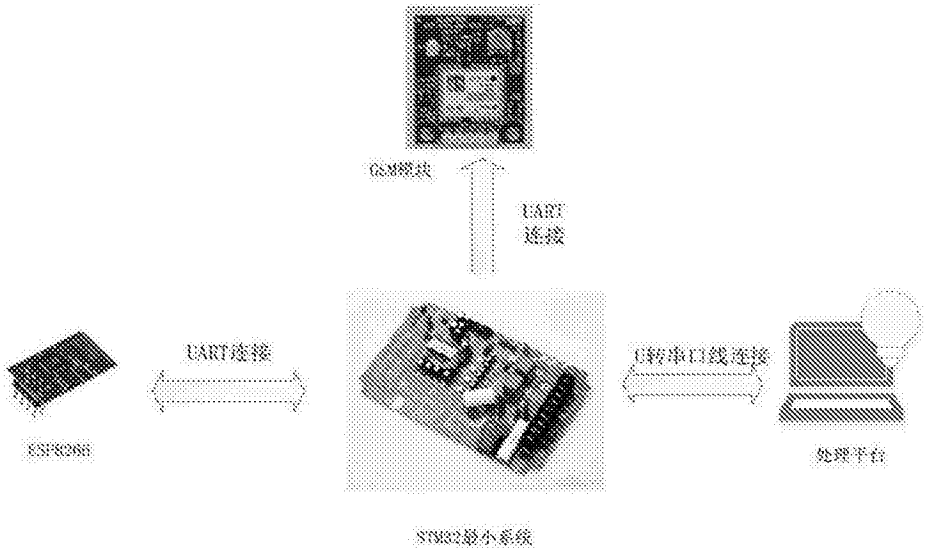

GSM模块
UART
连接
UART连接
U转串口线连接
ESP8266
处理平台
STM32最小系统

图7

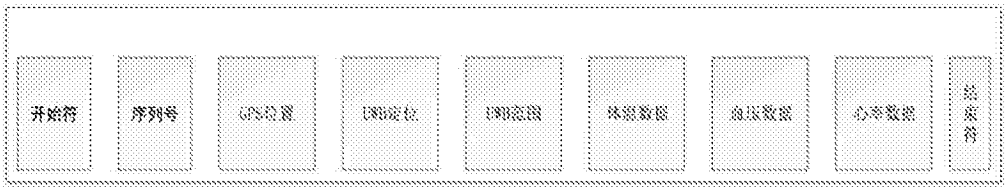

开始符
序列号
GPS位置
GPS定位
GPS速度
体温数据
血压数据
心率数据
结束符

图8

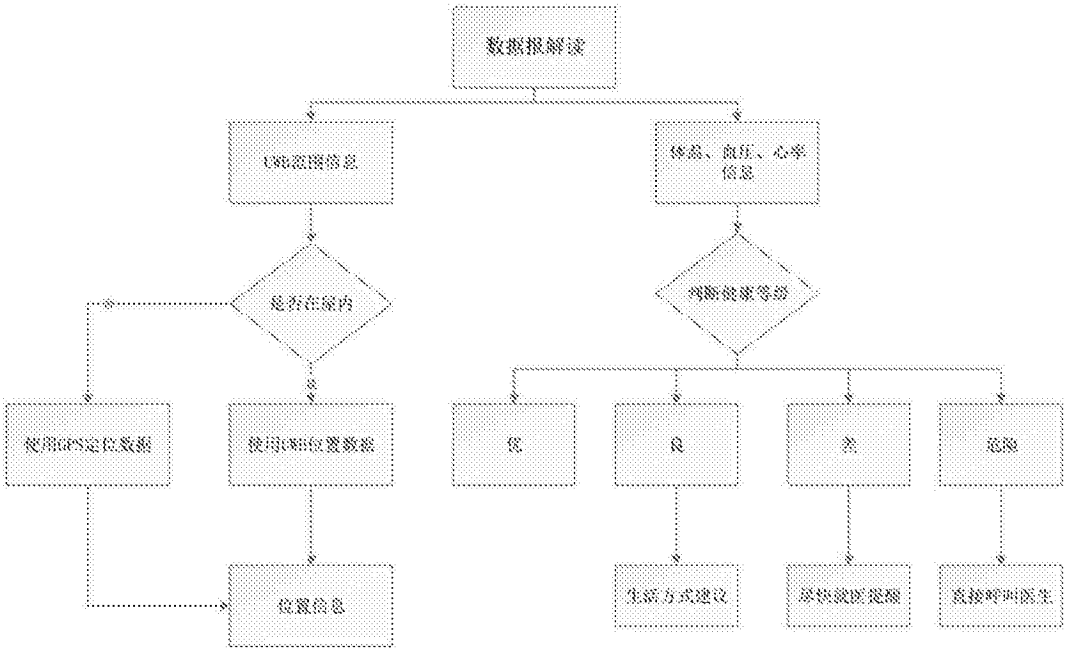

数据报解读
GPS位置信息
体温、血压、心率信息
是否在室内
判断健康等级
使用GPS定位数据
使用WIFI位置数据
低
良
差
危险
位置信息
生活方式建议
尽快就医建议
立即呼叫医生

图9