



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104188641 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410466756. 5

(22) 申请日 2014. 09. 12

(71) 申请人 罗满清

地址 528500 广东省佛山市高明区荷城街道  
玉泉街3号5座2梯702

(72) 发明人 罗满清

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 肖平安

(51) Int. Cl.

A61B 5/0205(2006. 01)

A61B 5/0402(2006. 01)

A61B 5/145(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

G01S 19/42(2010. 01)

G01C 22/00(2006. 01)

G06Q 50/22(2012. 01)

权利要求书7页 说明书16页 附图4页

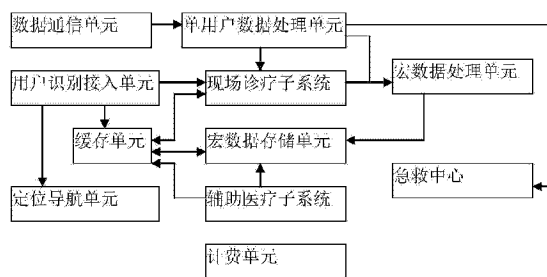
(54) 发明名称

一种智慧医疗服务系统

(57) 摘要

本发明提出一种智慧医疗服务系统,该系统全面覆盖了用户从家庭到医院的各个医疗环节,设备类型齐全,功能丰富,最大限度的节约了资费和能源,本发明的系统完全以用户为中心,给用户提供更加便捷和有效的医疗服务,具有广阔的市场前景和有益效果。

医疗中心分系统



1. 一种智慧医疗服务系统,所述系统包括用户分系统和医疗中心分系统;

所述用户分系统包括:箱式智能健康终端、多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器;所述箱式智能健康终端用于管理多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器的数据采集和中继用户端与医疗中心分系统的数据交互;所述多功能手环用于实现用户的心率、体温、血压、散热量参数的采集,以及实现用户的识别和定位;所述掌上监护仪用于实现血氧饱和度和血糖参数的采集;所述穿戴式检测器用于实现用户心电图及用户活动量参数的采集;

所述医疗中心分系统包括:数据通信单元、用户识别接入单元、定位导航单元、缓存单元、现场诊疗子系统、辅助医疗子系统、单用户数据处理单元、宏数据处理单元、宏数据存储单元、计费单元以及急救中心;

所述数据通信单元用于医疗中心分系统与用户分系统的数据与信息交互,以及医疗中心分系统内部各单元之间的数据交互;

所述用户识别接入单元用于扫描用户所携带的多功能手环中的 RFID 单元,识别用户的身份,并将用户到达的信息发送至定位导航单元、缓存单元以及现场诊疗子系统;

所述定位导航单元用于在接收到用户到达信息后,对用户进行实时定位,并根据用户需要诊疗的流程依次发送导航信息至多功能手环的显示屏;所述定位导航单元包括定位计算单元、设置于医院内部的多个 zigbee 传感器节点,以及导航计算单元;

所述缓存单元用于在接收到用户到达信息后,向宏数据存储单元申请与该用户相关的数字化健康档案和近期健康采集数据,并进行缓存,以便在用户抵达相关科室后,医师可以及时获取用户健康数据;

所述现场诊疗子系统用于医师对用户进行现场健康诊断以及进行数字化健康档案的编辑和维护;

所述辅助医疗子系统用于用户在医院时的辅助医疗,包括用户标本的采集,辅助影像拍摄,在接收到现场诊疗子系统发送的辅助诊疗请求时,进行辅助诊疗的相关科室会做好相应的设备及人员准备,用户则会根据定位导航单元指示的路线依次进行辅助诊断;当辅助诊断结果或报告出来后,会向用户的多功能手环发送提醒信息,并且将诊断结果或报告发送至缓存单元和宏数据存储单元;

所述单用户数据处理单元用于接收从用户分系统发送的数据,进行分析后,给出用户健康状况的结论;

所述宏数据处理单元用于将全部用户或患者的数据进行集中处理,建立针对各种疾病以及不同人群的健康参数模型;

所述宏数据存储单元用于存储全部用户的医疗数据及健康参数模型;

所述计费单元用于用户在医院就诊时的费用结算,所述计费单元在用户进行结算时与多功能手环中的移动支付芯片建立通信并完成支付过程;

所述急救中心用于接收用户发送的急救信息并执行规范的急救。

2. 一种如权利要求 1 所述的系统,所述箱式智能健康终端为箱式结构,包括盖体、中空部分和底部功能区;

所述中空部分用于放置多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器,所述中空部分侧壁设置有多个充电端口,可以通过标准 micro usb 连接线对放置其中的多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器进行充电;

所述盖体中设置至少两根天线、双工器、第一通信单元、第二通信单元以及显示器,所述至少两根天线用于实现多天线通信,所述双工器用于主处理器根据通信模式在第一通信单元和第二通信单元中切换,且待机时默认连接第一通信单元;所述第一通信单元用于实现与医疗中心分系统的数据交互;所述第二通信单元用于实现与多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器的数据交互;所述显示器用于显示用户相关的健康数据、用户分系统各单元管理信息、医疗中心分系统发送的指令、警示信息;

所述底部功能区设置主处理器、存储器、数据查询单元、节电控制单元以及电源,所述存储器用于存储多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器所采集的用户健康相关的数据、医疗中心分系统发送的健康结果,以及用于去医院治疗或采集样品后形成的报告单;所述主处理器用于管理存储器、双工器、第一通信单元、第二通信单元以及显示器的各项操作,其可以根据预先设定的程序或来自医疗中心分系统的通知用户采集数据;所述数据查询单元用于用户查询自己的历史健康数据,包括本地存储器存储的采集数据,以及医疗中心分系统存储的数字化健康档案,并显示于显示器;所述电源用于为箱式智能健康终端中各部件供电;所述节电控制单元可以根据预设通信频率或接收指令进行节电控制。

3. 一种如权利要求 2 所述的系统,所述节电控制单元具体实施方式为:

A1、检测箱式智能健康终端的第一通信单元和第二通信单元是否处于信号收发状态,当超过第一预定时间长度未收发信号时,节电控制单元会向主处理器发送第一休眠请求,由主处理器控制存储器、数据查询单元、显示器进入第一休眠状态;

A2、当超过第二预定时间长度未收发信号时,节电控制单元会向主处理器发送第二休眠请求,由主处理器控制双工器、第一通信单元、第二通信单元进入第二休眠状态,其中第二预定时间长度大于第一预定时间长度;

A3、当节电控制单元检测到有信号到来,或者到达根据预设的信号发送频率时间点,向主处理器发送第一唤醒请求,由主处理器控制双工器、第一通信单元以及 / 或第二通信单元进行第一唤醒状态,开始收发信号;

A4、当接收到指令需要进行存储和 / 或查询和 / 或显示时,节电控制单元向主处理器发送第二唤醒请求,由主处理器控制存储器、数据查询单元、显示器进入第二唤醒状态,开始全面工作。

4. 一种如权利要求 3 所述的系统,所述第一通信单元包括 LTE 通信模块、WLAN 通信模块、智能切换单元以及数据加解密单元;所述智能切换单元用于识别当前环境中可进行远程通信的类型,如果具有可接入的 WLAN 信号,则优选切换至 WLAN 通信模块进行数据交互,如果不存在 WLAN 信号,则切换至 LTE 通信模块进行数据交互;所述数据加解密单元用于对发送的数据进行加密以及对接收的数据进行解密;

所述第二通信单元包括蓝牙识别单元、蓝牙连接建立单元以及蓝牙收发单元,所述蓝牙识别单元用于识别与箱式智能健康终端相匹配的多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器的蓝牙配对信号,所述蓝牙连接建立单元用于在接收到多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器的蓝牙配对信号时建立蓝牙连接,所述蓝牙收发单元用于在箱式智能健康终端和多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器之间传递采集的数据或者指令。

5. 一种如权利要求 4 所述的系统,所述多功能手环包括第一微处理器、第一蓝牙通信模块、触摸式显示屏、紧急呼叫单元、太阳能电池、集成数据采集单元、GPS 定位单元、RFID

单元、计步器、振动单元以及蜂鸣器；

所述第一微处理器耦接和控制第一蓝牙通信模块、触摸式显示屏、紧急呼叫单元、太阳能电池、集成数据采集单元、GPS 定位单元、RFID 单元、计步器、振动单元以及蜂鸣器的运行；所述第一蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信，依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的心率、体温、血压和散热量相关数据，以及当需要使用掌上监护仪和穿戴式检测器采集用户相关数据时，箱式智能健康终端将提醒指令转发至多功能手环的显示屏，提醒用户启动掌上监护仪和穿戴式检测器采集用户相关数据，所述第一蓝牙通信模块还可与用户平时携带的手机建立蓝牙通信；

所述触摸式显示屏用于显示多功能手环采集的用户数据、箱式智能健康终端转发的指令信息、定位单元确定的定位信息、医疗中心分系统的定位导航单元发送的导航信息、计费信息；

所述太阳能电池用于对多功能手环的各部件进行供电并可以采用自然光或家用电源进行充电；

所述集成数据采集单元用于采集用户的心率、体温、血压和散热量相关数据；

所述 GPS 定位单元用于根据 GPS 信号对用户进行定位；

所述紧急呼叫单元用于用户在身体状况恶化时报警使用，当用户处于箱式智能健康终端的蓝牙通信范围之外时，所述报警信号通过与手机建立的链路发送至手机，再通过手机自动发送至预设号码或者医疗中心分系统的急救中心；

所述 RFID 单元包括 RFID 标签、移动支付芯片、射频读取单元以及射频测量单元，所述 RFID 标签用于用户身份的识别，所述移动支付芯片用于用户的医疗支付，所述移动支付芯片与社会保障卡关联，当使用所述移动支付芯片进行医疗支付时，实现医保的实时结算；所述射频读取单元和射频测量单元用于用户在医院就诊时的定位和导航；

所述计步器用于实时记录用户每天步行的步数，作为健康辅助信息提醒用户；

所述振动单元和蜂鸣器分别通过振动和声音的形式提醒用户有关指令或定时。

6. 一种如权利要求 5 所述的系统，所述多功能手环的集成数据采集单元具体包括心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器、协助紧固装置、多路选择模块、前置放大和基准线校正模块、高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块、后置放大模块以及模数转换控制模块；所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的输出连接多路选择模块，多路选择模块、前置放大器和基准线校正模块、高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块、后置放大模块、模数转换控制模块与第一微处理器顺序连接，模数转换和控制模块的输出接多路选择模块；

所述协助紧固装置，包括用于夹持手腕的腕带和腕带上的环形卡置槽，所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器安装在环形卡置槽内，腕带两端具有卡环，所述腕带为一个全封闭液体橡胶囊袋，该胶囊外形为扁平带状，橡胶壁厚为 0.2 ~ 1.2mm，囊袋中的空腔高度为 2 ~ 3mm，所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的感应面贴于胶囊上壁；

前置放大和基准线校正模块，用以对心率、体温、血压和散热量信号进行一次放大，并通过基准线校正电路对心率、体温、血压和散热量信号进行基准线校正，所述前置放大和基准线校正模块包括差分放大器，差分放大器的第 1、第 8 管脚与第一电阻 R1 相接，第 7 管脚

连接 +5V 的电源,第 7 管脚与电源之间接第一去耦电容 C1,第 4 管脚连接 -5V 的电源,第 4 管脚与电源之间接第二去耦电容 C2,第 2 和第 3 管脚为差分信号输入端,差分信号输入端接入第六电阻 R6 和第七电阻 R7,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的输出信号通过第六电阻 R6、第七电阻 R7 接第 2 和第 3 管脚,从第 6 管脚输出放大后的电压值;高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块和后置放大模块,用以滤除心率、体温、血压和散热量信号中的干扰,以及对心率、体温、血压和散热量信号进行二次放大处理;

所述高通滤波和低通滤波模块由集成运算放大器的第一路放大器以及第八电阻 R8、第九电阻 R9、第四电容 C4、第五电容 C5 所构成,经过前置放大以及基准线校正后的心率、体温、血压和散热量信号通过第四电容 C4、第五电容 C5 跟集成运算放大器的第 3 管脚相接,TL084 的第 1 管脚和第 2 管脚相接,作为高通滤波模块的输出;低通滤波模块由第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第六电容 C6、第七电容 C7 以及集成运算放大器的第二路放大器所构成,低通滤波模块的输入跟高通滤波模块的输出相接,经过第十一电阻 R11、第十电阻 R10 与集成运算放大器的第 5 管脚相接,经过第十一电阻 R11、第七电容 C7 与集成运算放大器的第 6 管脚相接,集成运算放大器的第 7 管脚为低通滤波模块的输出;

45Hz 带阻滤波器为集成运算放大器的第 3 路放大器以及第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16 和第八电容 C8 构成的双 T 型带阻滤波器,其中带阻滤波器的输入跟低通滤波模块的输出相接,经过由第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16 和第八电容 C8 所构成的电路后,跟集成运算放大器的第 10 管脚相接,TL084 的第 8 和第 9 管脚相接为带阻滤波器的输出;

后置放大模块由集成运算放大器的第 4 路放大器以及第十七电阻 R17、第十八电阻 R18、第九电容 C9 所构成,后置放大模块的输入是带阻滤波器电路的输出,跟集成运算放大器的第 13 管脚相接,第九电容 C9 和第十七电阻 R17 并接在集成运算放大器的第 12 和第 14 管脚,然后跟第十八电阻 R18 串接,后置放大模块的输出为 TL084 的第 14 管脚,该信号跟模数转换装置相接;

模数转换控制模块,用以通过模拟数字转换电路将模拟心率、体温、血压和散热量信号转换成数字化心率、体温、血压和散热量信号。

7. 一种如权利要求 6 所述的系统,所述掌上监护仪包括第二微处理器,第二蓝牙通信模块,可充电电池、血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元;所述第二微处理器用于根据采集指令启动血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元,所述第二蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信,依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的血氧饱和度和血糖相关数据,所述可充电电池用于为掌上监护仪各部件进行供电,所述血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元分别采集用户的血氧饱和度和血糖数据,所述掌上监护仪需要用户根据采集频率或采集指令启动;

所述穿戴式检测器为 T 恤式结构,包括第三微处理器,第三蓝牙通信模块,可充电电池、用户心电图采集单元;所述第三微处理器用于根据采集指令启动用户心电图采集单元,所述第三蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信,依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的心电图数据,所述可充电电池用于为穿

戴式检测器各部件进行供电,所述用户心电图采集单元采集用户的心电图数据,所述穿戴式检测器需要用户根据采集频率或采集指令启动;

所述穿戴式检测器的用户心电图采集单元具体包括:配置成布置在围绕患者的身体的间隔位置的多个电极;

具有多个输入的电极信号采集电路,所述多个输入的每个相应输入电耦合到所述多个电极的相应电极,所述电极信号采集电路被配置成感测由所述多个电极的多个不同配对提供的相应信号;以及

电耦合到所述电极信号采集电路的输出的检测电路,所述检测电路被配置成分析由所述多个不同配对的每一个提供的相应信号,并且指示所述电极信号采集电路选择所述多个不同配对中的至少一个以基于下列的至少一个进行检测:由所述多个不同配对中的被选择的至少一个提供的相应信号的质量,由所述多个不同配对中的被选择的至少一个提供的相应信号和由所述多个不同配对中的另一个被选择的至少一个提供的相应信号之间的相位差,所述多个不同配对中的被选择的至少一个的相应电极相对于患者的身体的位置,由所述多个不同配对中的被选择的至少一个的相应电极限定的平面,以及患者的心脏的心动周期;

所述电极信号采集电路包括:选择电路,所述选择电路具有多个输入和多个输出,所述选择电路的所述多个输入的每个相应输入电耦合到所述多个电极的相应电极;

多个差动放大器,每个相应差动放大器具有一对输入和一输出,所述一对输入的每个相应输入电耦合到所述选择电路的所述多个输出的相应输出,所述多个差动放大器的每个相应输出提供对应于所述相应差动放大器的所述一对输入之间的差异的输出信号;

具有多个输入和一输出的模拟多路复用器,所述多个输入的每一个电耦合到所述多个电极中的相应的一个;以及

模数转换器,所述模数转换器具有电耦合到所述模拟多路复用器的输出的输入;

所述检测电路包括:接收模块,用于接收对应于所述多个电极的第一电极的第一数字信号和对应于所述多个电极的第二电极的第二数字信号,反相模块,用于反相所述第一和第二数字信号中的一个,以及求和模块,并用于求和所述第一和第二数字信号中的所述反相的一个和所述第一和第二数字信号中的另一个以分析由所述第一电极和所述第二电极的配对提供的相应信号。

8. 一种如权利要求7所述的系统,所述现场诊疗子系统包括数字化现场诊疗设备、缓存读取单元、显示器、数字化接口单元、便携式通信单元,所述数字化现场诊疗设备用于医师与用户面对面的健康诊断,其诊断数据可以直接录入用户的数字化健康档案,所述缓存读取单元用于医师快速查看用户健康数据,并结合现场诊疗情况作出诊断,所述显示器用于显示用户相关健康数据,所述数据化接口单元用于录入和编辑用户数字化健康档案,所述便携式通信单元由医师随身携带,用于当医师离开现场诊疗子系统时提醒医师有用户到达或者有紧急情况,医师也可以通过便携式通信单元与用户进行健康诊疗相关的交流;

所述单用户数据处理单元具体包括:用户数据接收单元、用户数据映射单元,用户数据加权平均处理单元、宏数据模型调用单元、用户健康初步分析单元,用户数据自适应控制单元,健康结果发送单元;

所述用户数据接收单元用于从所述数据通信单元接收来自用户分系统发送的用户数

据；

所述用户数据映射单元用于将接收的用户数据映射为表征用户健康状态的参数；

所述用户数据加权平均处理单元用于将相邻几次接收的用户数据映射参数进行平滑处理,所述用户数据加权平均处理单元对采集的用户数据进行处理具体包括:采用公式对采集的用户数据进行加权平均处理,其中  $x_a$  表示本次接收到的数据,  $\bar{x}_{a-1}$  表示上一次加权平均处理后的数据,  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) 为忘却因子；

所述宏数据模型调用单元用于从宏数据存储单元调用可能与用户相关的疾病模型；

所述用户健康初步分析单元用于将平滑处理后的数据参数与宏数据模型调用单元调用的疾病模型进行比较,得出初步的用户健康结果；

所述用户数据自适应控制单元用于用户健康初步分析单元根据现有数据难以得出用户健康结果或者用户健康状态恶化时,向用户子系统发送增加数据传输量或采集频率的控制指令,以及在用户健康状态恢复正常时,向用户子系统发送降低数据传输量或采集频率的控制指令;所述健康结果发送单元用于向用户子系统发送健康结果,以便于用户实时了解自己的健康状态,所述健康结果发送单元还向现场诊疗子系统发送用户健康结果,以便于医师根据初步得出的健康结果决定是否需要进一步的诊疗,以及将健康状态结果实时更新至用户的数据化健康档案。

9. 一种如权利要求 8 所述的系统,所述定位导航单元对用户进行定位的具体过程包括:

B1、定位计算单元提前获取并存储医院内的多个 zigbee 传感器节点位置信息、节点间接收信号强度指示值查询表以及虚拟定点接收信号强度指示值查询表;其中每三个无线 zigbee 传感器节点形成一个三边检测区域;所述节点间接收信号强度指示值查询表记录上述每个三边检测区域的指示分量  $\bar{y}$ , 记为  $\bar{y}=[y_1, y_2, y_3]$ , 所述  $y_1, y_2, y_3$  表示三边检测区域三条边对应的三条链路的接收信号强度指示值;虚拟定点接收信号强度指示值查询表记录在所述三边检测区域内多个虚拟点测量的接收信号强度指示值对应的指向矢量,记为  $\bar{x}=[x_1, x_2, x_3]$ , 所述  $x_1, x_2, x_3$  分别表示每个虚拟点到作为三边检测区域三个顶点的无线 zigbee 传感器节点的三个接收信号强度指示值；

B2、当用户进入距离最近 zigbee 传感器节点的覆盖范围时,用户多功能手环的 RFID 射频读取单元读取最近 zigbee 传感器节点的指示标签,获知 zigbee 传感器节点的编号,作为用户的初步位置信息；

B3、将获取的初步位置信息发送至定位计算单元；

B4、定位计算单元根据初步位置信息获取用户附近的多个由 zigbee 传感器节点组成的三边区域并进行监控,当用户进入其中三个 zigbee 传感器节点组成的三边区域范围内时, zigbee 传感器节点的指向矢量  $\bar{y}$  的接收信号强度指示值  $y_1, y_2, y_3$  会发生较大波动,从而判断目标进入该 zigbee 传感器节点的三边检测区域；

B5、所述 RFID 射频测量单元测量实际接收信号强度指示值的指向矢量  $\bar{r}$ , 并传送至定

位计算单元,其中 $\bar{r}=[r_1,r_2,r_3]$ ,所述 $r_1, r_2, r_3$ 分别表示用户实际位置点到三边检测区域三个顶点的无线 zigbee 传感器节点的三个接收信号强度指示值,定位计算单元通过计算

$e = \min_{p \in X} |x - r|$ ,取指向矢量 $p$ ,其中 $p \in X$ ,且使得 $e$ 最小,则将使得 $e$ 最小时的指向矢量 $p$ 所对

应的位置作为用户的相对位置;

B6、根据存储的虚拟定点接收信号强度指示值查询表,确定用户对于所述三边区域的精确位置信息;

B7、所述导航计算单元根据定位计算单元计算的用户实时位置,并结合用户的目的地,计算出最佳路线,发送并显示于用户多功能手环的显示屏。

10. 一种如权利要求9所述的系统,所述宏数据存储单元对用户数据的存储方式具体包括非标准化数据存储步骤和标准化数据存储步骤;

所述非标准化数据存储包括:

C1、将需要上传宏数据存储单元的非标准化数据重命名,非标准化数据的文件名以用户名\_时间\_医疗类型名称的方式命名;若存在多个文件名相同的情况,则在已有的文件名基础上加数字编号;

C2、访问非标准化数据存取接口,向宏数据存储单元提出非标准化数据存储请求;

C3、上传非标准化数据的文件;

C4、宏数据存储单元收到存储请求,调用非标准化数据存取API,将上传的非标准化数据存储至中转服务器中以该用户名\_时间命名的文件夹目录下,所述文件目录下包括三个子目录,分别为图片,视频和文件子目录;

所述标准化数据存储包括:

D1、将标准化数据按照事先定义好的XML格式进行保存;

D2、访问标准化数据存取接口,向宏数据存储单元提出标准化数据存储请求;

D3、上传标准化数据的XML文档;

D4、宏数据存储单元收到存储请求,解析XML文档,并调用标准化数据存取API,将获取的标准化数据存储于面向对象数据结构中;

D5、对每个获取的标准化数据进行合法性验证,若验证成功,转往步骤D7,则将其保存在关系型数据库中;若验证不成功,则转往步骤D6;

D6、发送错误提醒信息,随后结束存储;

D7、将通过合法性验证的标准化数据保存在关系型数据库中;

D8、每隔一段预设时间间隔,将关系型数据库中的数据导出,形成导出文件,导出文件以时间\_数据表名\_S\_D命名。

## 一种智慧医疗服务系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域,尤其涉及一种智慧医疗服务系统。

### 背景技术

[0002] 智慧医疗,也称为移动医疗,国际医疗卫生会员组织 HIMSS 给出的定义为, mHealth,即移动健康,就是通过使用移动通信技术——例如 PDA、移动电话和卫星通信来提供医疗服务和信息,具体到移动互联网领域,则以基于安卓和 iOS 等移动终端系统的医疗健康类 App 应用为主。它为发展中国家的医疗卫生服务提供了一种有效方法,在医疗人力资源短缺的情况下,通过移动医疗可解决发展中国家的医疗问题。

[0003] 中国报告网移动医疗行业分析师指出,五年内全球移动医疗服务应用将为移动运营商带来 115 亿美元收入,而医疗设备厂商、内容与应用提供商及医疗保健服务提供商将分别获得 66 亿美元、26 亿美元和 24 亿美元收入。体育与健康移动应用的市场规模,将从 2010 年的 1.2 亿美元增长至 2016 年的 4 亿美元。到 2016 年,无线网络医疗服务的市场规模将达到 13.4 亿美元,届时将有 3000 万台移动设备与无线网络中的“医疗局域网”相连接,可佩戴在人们身上的无线医疗感测器将达到 1 亿台。中国报告网移动医疗行业分析师指出,移动医疗拥有巨大的蓝海市场。首先是亚健康人群大幅增加。中国报告网调查发现,35 岁至 65 岁的人群正在成为慢性病大军,其中超重和肥胖、血脂异常和脂肪肝、高血压呈明显上升趋势,发病年龄日趋年轻化。疾病发生之前通常有“生理异常”,通过移动医疗设备对亚健康指标的测量,可以早发现慢性病,有利于治疗。其次是老龄化加剧,空巢老人比例增加。中国报告网研究指出,预计 2020-2050 年中国进入加速老龄化阶段。上世纪 60、70 年代是生育高峰,这个阶段每年增加 620 万人,到 2050 年,老龄人口总量将超过 4 亿,老龄化水平达到 30%。中国不断加剧的老龄化趋势是医疗保健增长的基础。空巢化趋势与独居老人增多,能够实现远程实时监控的可穿戴智能医疗设备需求量会不断增加。尤为需要指出的是,人力成本的上升会是导致能够实现远程实时监控的可穿戴智能医疗设备需求量增加的一个重要因素。第三是慢性病年轻化,患病时间长,服务需求大。

[0004] 但是,移动医疗在我国却受到一定的局限性:网络平台建设的不完善,终端类型功能单一,医院信息化医疗系统落后,严重制约了移动医疗的发展。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0006] 根据本发明的实施方式,提出一种智慧医疗服务系统,所述系统包括用户分系统和医疗中心分系统;

所述用户分系统包括:箱式智能健康终端、多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器;所述箱式智能健康终端用于管理多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器的数据采集和中继用户端与医疗中心分系统的数据交互;所述多功能手环用于实现用户的心率、体温、血压、散热量等参数的采集,以及实现用户的识别和定位;所述掌上监护仪用于实现血氧饱和

度和血糖参数的采集；所述穿戴式检测器用于实现用户心电图及用户活动量参数的采集；

所述医疗中心分系统包括：数据通信单元、用户识别接入单元、定位导航单元、缓存单元、现场诊疗子系统、辅助医疗子系统、单用户数据处理单元、宏数据处理单元、宏数据存储单元、计费单元以及急救中心；

所述数据通信单元用于医疗中心分系统与用户分系统的数据与信息交互，以及医疗中心分系统内部各单元之间的数据交互；

所述用户识别接入单元用于扫描用户所携带的多功能手环中的 RFID 单元，识别用户的身份，并将用户到达的信息发送至定位导航单元、缓存单元以及现场诊疗子系统；

所述定位导航单元用于在接收到用户到达信息后，对用户进行实时定位，并根据用户需要诊疗的流程依次发送导航信息至多功能手环的显示屏；所述定位导航单元包括定位计算单元、设置于医院内部的多个 zigbee 传感器节点，以及导航计算单元；

所述缓存单元用于在接收到用户到达信息后，向宏数据存储单元申请与该用户相关的数字化健康档案和近期健康采集数据，并进行缓存，以便在用户抵达相关科室后，医师可以及时获取用户健康数据；

所述现场诊疗子系统用于医师对用户进行现场健康诊断以及进行数字化健康档案的编辑和维护；

所述辅助医疗子系统用于用户在医院时的辅助医疗，包括用户标本的采集，辅助影像拍摄等，在接收到现场诊疗子系统发送的辅助诊疗请求时，进行辅助诊疗的相关科室会做好相应的设备及人员准备，用户则会根据定位导航单元指示的路线依次进行辅助诊断；当辅助诊断结果或报告出来后，会向用户的多功能手环发送提醒信息，并且将诊断结果或报告发送至缓存单元和宏数据存储单元；

所述单用户数据处理单元用于接收从用户分系统发送的数据，进行分析后，给出用户健康状况的结论；

所述宏数据处理单元用于将全部用户或患者的数据进行集中处理，建立针对各种疾病以及不同人群的健康参数模型；

所述宏数据存储单元用于存储全部用户的医疗数据及健康参数模型；

所述计费单元用于用户在医院就诊时的费用结算，所述计费单元在用户进行结算时与多功能手环中的移动支付芯片建立通信并完成支付过程；

所述急救中心用于接收用户发送的急救信息并执行规范的急救。

[0007] 根据本发明的实施方式，所述箱式智能健康终端为箱式结构，包括盖体、中空部分和底部功能区；

所述中空部分用于放置多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器，所述中空部分侧壁设置有多个充电端口，可以通过标准 micro usb 连接线对放置其中的多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器进行充电；

所述盖体中设置至少两根天线、双工器、第一通信单元、第二通信单元以及显示器，所述至少两根天线用于实现多天线通信，所述双工器用于主处理器根据通信模式在第一通信单元和第二通信单元中切换，且待机时默认连接第一通信单元；所述第一通信单元用于实现与医疗中心分系统的数据交互；所述第二通信单元用于实现与多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器的数据交互；所述显示器用于显示用户相关的健康数据、用户分系统各单元

管理信息、医疗中心分系统发送的指令、警示信息；

所述底部功能区设置主处理器、存储器、数据查询单元、节电控制单元以及电源，所述存储器用于存储多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器所采集的用户健康相关的数据、医疗中心分系统发送的健康结果，以及用于去医院治疗或采集样品后形成的报告单；所述主处理器用于管理存储器、双工器、第一通信单元、第二通信单元以及显示器的各项操作，其可以根据预先设定的程序或来自医疗中心分系统的通知用户采集数据；所述数据查询单元用于用户查询自己的历史健康数据，包括本地存储器存储的采集数据，以及医疗中心分系统存储的数字化健康档案，并显示于显示器；所述电源用于为箱式智能健康终端中各部件供电；所述节电控制单元可以根据预设通信频率或接收指令进行节电控制。

[0008] 根据本发明的优选实施方式，所述节电控制单元具体实施方式为：

A1、检测箱式智能健康终端的第一通信单元和第二通信单元是否处于信号收发状态，当超过第一预定时间长度未收发信号时，节电控制单元会向主处理器发送第一休眠请求，由主处理器控制存储器、数据查询单元、显示器进入第一休眠状态；

A2、当超过第二预定时间长度未收发信号时，节电控制单元会向主处理器发送第二休眠请求，由主处理器控制双工器、第一通信单元、第二通信单元进入第二休眠状态，其中第二预定时间长度大于第一预定时间长度；

A3、当节电控制单元检测到有信号到来，或者到达根据预设的信号发送频率时间点，向主处理器发送第一唤醒请求，由主处理器控制双工器、第一通信单元以及 / 或第二通信单元进行第一唤醒状态，开始收发信号；

A4、当接收到指令需要进行存储和 / 或查询和 / 或显示时，节电控制单元向主处理器发送第二唤醒请求，由主处理器控制存储器、数据查询单元、显示器进入第二唤醒状态，开始全面工作。

[0009] 根据本发明的具体实施方式，所述第一通信单元包括 LTE 通信模块、WLAN 通信模块、智能切换单元以及数据加解密单元；所述智能切换单元用于识别当前环境中可进行远程通信的类型，如果具有可接入的 WLAN 信号，则优选切换至 WLAN 通信模块进行数据交互，如果不存在 WLAN 信号，则切换至 LTE 通信模块进行数据交互；所述数据加解密单元用于对发送的数据进行加密以及对接收的数据进行解密。

[0010] 所述第二通信单元包括蓝牙识别单元、蓝牙连接建立单元以及蓝牙收发单元，所述蓝牙识别单元用于识别与箱式智能健康终端相匹配的多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器的蓝牙配对信号，所述蓝牙连接建立单元用于在接收到多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器的蓝牙配对信号时建立蓝牙连接，所述蓝牙收发单元用于在箱式智能健康终端和多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器之间传递采集的数据或者指令。

[0011] 根据本发明的具体实施方式，所述多功能手环包括第一微处理器、第一蓝牙通信模块、触摸式显示屏、紧急呼叫单元、太阳能电池、集成数据采集单元、GPS 定位单元、RFID 单元、计步器、振动单元以及蜂鸣器；

所述第一微处理器耦接和控制第一蓝牙通信模块、触摸式显示屏、紧急呼叫单元、太阳能电池、集成数据采集单元、GPS 定位单元、RFID 单元、计步器、振动单元以及蜂鸣器的运行；所述第一蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信，依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的心率、体温、血压和散热量等相关

数据,以及当需要使用掌上监护仪和穿戴式检测器采集用户相关数据时,箱式智能健康终端将提醒指令转发至多功能手环的显示屏,提醒用户启动掌上监护仪和穿戴式检测器采集用户相关数据,所述第一蓝牙通信模块还可与用户平时携带的手机等通信设备建立蓝牙通信;

所述触摸式显示屏用于显示多功能手环采集的用户数据、箱式智能健康终端转发的指令信息、定位单元确定的定位信息、医疗中心分系统的定位导航单元发送的导航信息、计费信息;

所述太阳能电池用于对多功能手环的各部件进行供电并可以采用自然光或家用电源进行充电;

所述集成数据采集单元用于采集用户的心率、体温、血压和散热量相关数据;

所述 GPS 定位单元用于根据 GPS 信号对用户进行定位;

所述紧急呼叫单元用于用户在身体状况恶化时报警使用,当用户处于箱式智能健康终端的蓝牙通信范围之外时,所述报警信号通过与手机建立的链路发送至手机,再通过手机自动发送至预设号码或者医疗中心分系统的急救中心;

所述 RFID 单元包括 RFID 标签、移动支付芯片、射频读取单元以及射频测量单元,所述 RFID 标签用于用户身份的识别,所述移动支付芯片用于用户的医疗支付,所述移动支付芯片与社会保障卡关联,当使用所述移动支付芯片进行医疗支付时,实现医保的实时结算;所述射频读取单元和射频测量单元用于用户在医院就诊时的定位和导航;

所述计步器用于实时记录用户每天步行的步数,作为健康辅助信息提醒用户;

所述振动单元和蜂鸣器分别通过振动和声音的形式提醒用户有关指令或定时。

[0012] 根据本发明的优选实施方式,所述多功能手环的集成数据采集单元具体包括心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器、协助紧固装置、多路选择模块、前置放大和基准线校正模块、高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块、后置放大模块以及模数转换控制模块;所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的输出连接多路选择模块,多路选择模块、前置放大器和基准线校正模块、高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块、后置放大模块、模数转换控制模块与第一微处理器顺序连接,模数转换和控制模块的输出接多路选择模块;

所述协助紧固装置,包括用于夹持手腕的腕带和腕带上的环形卡置槽,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器安装在环形卡置槽内,腕带两端具有卡环,所述腕带为一个全封闭液体橡胶囊袋,该胶囊外形为扁平带状,橡胶壁厚为 0.2 ~ 1.2mm,囊袋中的空腔高度为 2 ~ 3mm,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的感应面贴于胶囊上壁;

前置放大和基准线校正模块,用以对心率、体温、血压和散热量信号进行一次放大,并通过基准线校正电路对心率、体温、血压和散热量信号进行基准线校正,所述前置放大和基准线校正模块包括差分放大器,差分放大器的第 1、第 8 管脚与第一电阻 R1 相接,第 7 管脚连接 +5V 的电源,第 7 管脚与电源之间接第一去耦电容 C1,第 4 管脚连接 -5V 的电源,第 4 管脚与电源之间接第二去耦电容 C2,第 2 和第 3 管脚为差分信号输入端,差分信号输入端接入第六电阻 R6 和第七电阻 R7,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的输出信号通过第六电阻 R6、第七电阻 R7 接第 2 和第 3 管脚,从第 6 管脚输出放大后的电

压值；高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块和后置放大模块，用以滤除心率、体温、血压和散热量信号中的干扰，以及对心率、体温、血压和散热量信号进行二次放大处理；

所述高通滤波和低通滤波模块由集成运算放大器的第一路放大器以及第八电阻 R8、第九电阻 R9、第四电容 C4、第五电容 C5 所构成，经过前置放大以及基准线校正后的心率、体温、血压和散热量信号通过第四电容 C4、第五电容 C5 跟集成运算放大器的第 3 管脚相接，TL084 的第 1 管脚和第 2 管脚相接，作为高通滤波模块的输出；低通滤波模块由第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第六电容 C6、第七电容 C7 以及集成运算放大器的第二路放大器所构成，低通滤波模块的输入跟高通滤波模块的输出相接，经过第十一电阻 R11、第十电阻 R10 与集成运算放大器的第 5 管脚相接，经过第十一电阻 R11、第七电容 C7 与集成运算放大器的第 6 管脚相接，集成运算放大器的第 7 管脚为低通滤波模块的输出；

45Hz 带阻滤波器为集成运算放大器的第 3 路放大器以及第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16 和第八电容 C8 构成的双 T 型带阻滤波器，其中带阻滤波器的输入跟低通滤波模块的输出相接，经过由第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16 和第八电容 C8 所构成的电路后，跟集成运算放大器的第 10 管脚相接，TL084 的第 8 和第 9 管脚相接为带阻滤波器的输出；

后置放大模块由集成运算放大器的第 4 路放大器以及第十七电阻 R17、第十八电阻 R18、第九电容 C9 所构成，后置放大模块的输入是带阻滤波器电路的输出，跟集成运算放大器的第 13 管脚相接，第九电容 C9 和第十七电阻 R17 并接在集成运算放大器的第 12 和第 14 管脚，然后跟第十八电阻 R18 串接，后置放大模块的输出为 TL084 的第 14 管脚，该信号跟模数转换装置相接；

模数转换控制模块，用以通过模拟数字转换电路将模拟心率、体温、血压和散热量信号转换成数字化心率、体温、血压和散热量信号。

[0013] 根据本发明的具体实施方式，所述掌上监护仪包括第二微处理器，第二蓝牙通信模块，可充电电池、血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元；所述第二微处理器用于根据采集指令启动血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元，所述第二蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信，依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的血氧饱和度和血糖等相关数据，所述可充电电池用于为掌上监护仪各部件进行供电，所述血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元分别采集用户的血氧饱和度和血糖数据，所述掌上监护仪需要用户根据采集频率或采集指令启动。

[0014] 所述穿戴式检测器为 T 恤式结构，包括第三微处理器，第三蓝牙通信模块，可充电电池、用户心电图采集单元；所述第三微处理器用于根据采集指令启动用户心电图采集单元，所述第三蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信，依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的心电图数据，所述可充电电池用于为穿戴式检测器各部件进行供电，所述用户心电图采集单元采集用户的心电图数据，所述穿戴式检测器需要用户根据采集频率或采集指令启动。

[0015] 所述穿戴式检测器的用户心电图采集单元具体包括：配置成布置在围绕患者的身体的间隔位置的多个电极；

具有多个输入的电极信号采集电路,所述多个输入的每个相应输入电耦合到所述多个电极的相应电极,所述电极信号采集电路被配置成感测由所述多个电极的多个不同配对提供的相应信号;以及

电耦合到所述电极信号采集电路的输出的检测电路,所述检测电路被配置成分析由所述多个不同配对的每一个提供的相应信号,并且指示所述电极信号采集电路选择所述多个不同配对中的至少一个以基于下列的至少一个进行检测:由所述多个不同配对中的被选择的至少一个提供的相应信号的质量,由所述多个不同配对中的被选择的至少一个提供的相应信号和由所述多个不同配对中的另一个被选择的至少一个提供的相应信号之间的相位差,所述多个不同配对中的被选择的至少一个的相应电极相对于患者的身体的位置,由所述多个不同配对中的被选择的至少一个的相应电极限定的平面,以及患者的心脏的心动周期;

所述电极信号采集电路包括:选择电路,所述选择电路具有多个输入和多个输出,所述选择电路的所述多个输入的每个相应输入电耦合到所述多个电极的相应电极;

多个差动放大器,每个相应差动放大器具有一对输入和一输出,所述一对输入的每个相应输入电耦合到所述选择电路的所述多个输出的相应输出,所述多个差动放大器的每个相应输出提供对应于所述相应差动放大器的所述一对输入之间的差异的输出信号;

具有多个输入和一输出的模拟多路复用器,所述多个输入的每一个电耦合到所述多个电极中的相应的一个;以及

模数转换器,所述模数转换器具有电耦合到所述模拟多路复用器的输出的输入;

所述检测电路包括:接收模块,用于接收对应于所述多个电极的第一电极的第一数字信号和对应于所述多个电极的第二电极的第二数字信号,反相模块,用于反相所述第一和第二数字信号中的一个,以及求和模块,并用于求和所述第一和第二数字信号中的所述反相的一个和所述第一和第二数字信号中的另一个以分析由所述第一电极和所述第二电极的配对提供的相应信号。

[0016] 根据本发明的优选实施方式,所述现场诊疗子系统包括数字化现场诊疗设备、缓存读取单元、显示器、数字化接口单元、便携式通信单元,所述数字化现场诊疗设备用于医师与用户面对面的健康诊断,其诊断数据可以直接录入用户的数字化健康档案,所述缓存读取单元用于医师快速查看用户健康数据,并结合现场诊疗情况作出诊断,所述显示器用于显示用户相关健康数据,所述数据化接口单元用于录入和编辑用户数字化健康档案,所述便携式通信单元由医师随身携带,用于当医师离开现场诊疗子系统时提醒医师有用户到达或者有紧急情况,医师也可以通过便携式通信单元与用户进行健康诊疗相关的交流。

[0017] 所述单用户数据处理单元具体包括:用户数据接收单元、用户数据映射单元,用户数据加权平均处理单元、宏数据模型调用单元、用户健康初步分析单元,用户数据自适应控制单元,健康结果发送单元;

所述用户数据接收单元用于从所述数据通信单元接收来自用户分系统发送的用户数据;

所述用户数据映射单元用于将接收的用户数据映射为表征用户健康状态的参数;

所述用户数据加权平均处理单元用于将相邻几次接收的用户数据映射参数进行平滑处理,所述用户数据加权平均处理单元对采集的用户数据进行处理具体包括:采用公式对

采集的用户数据进行加权平均处理,其中  $x_a$  表示本次接收到的数据,  $\bar{x}_{a-1}$  表示上一次加权平均处理后的数据,  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) 为忘却因子;

所述宏数据模型调用单元用于从宏数据存储单元调用可能与用户相关的疾病模型;

所述用户健康初步分析单元用于将平滑处理后的数据参数与宏数据模型调用单元调用的疾病模型进行比较,得出初步的用户健康结果;

所述用户数据自适应控制单元用于用户健康初步分析单元根据现有数据难以得出用户健康结果或者用户健康状态恶化时,向用户子系统发送增加数据传输量或采集频率的控制指令,以及在用户健康状态恢复正常时,向用户子系统发送降低数据传输量或采集频率的控制指令;所述健康结果发送单元用于向用户子系统发送健康结果,以便于用户实时了解自己的健康状态,所述健康结果发送单元还向现场诊疗子系统发送用户健康结果,以便于医师根据初步得出的健康结果决定是否需要进一步的诊疗,以及将健康状态结果实时更新至用户的数据化健康档案。

[0018] 根据本发明的优选实施方式,所述定位导航单元对用户进行定位的具体过程包括:

B1、定位计算单元提前获取并存储医院内的多个 zigbee 传感器节点位置信息、节点间接收信号强度指示值查询表以及虚拟定点接收信号强度指示值查询表;其中每三个无线 zigbee 传感器节点形成一个三边检测区域;所述节点间接收信号强度指示值查询表记录上述每个三边检测区域的指示分量  $\bar{y}$ , 记为  $\bar{y}=[y_1,y_2,y_3]$ , 所述  $y_1, y_2, y_3$  表示三边检测区域三条边对应的三条链路的接收信号强度指示值;虚拟定点接收信号强度指示值查询表记录在所述三边检测区域内多个虚拟点测量的接收信号强度指示值对应的指向矢量,记为  $\bar{x}=[x_1,x_2,x_3]$ , 所述  $x_1, x_2, x_3$  分别表示每个虚拟点到作为三边检测区域三个顶点的无线 zigbee 传感器节点的三个接收信号强度指示值;

B2、当用户进入距离最近 zigbee 传感器节点的覆盖范围时,用户多功能手环的 RFID 射频读取单元读取最近 zigbee 传感器节点的指示标签,获知 zigbee 传感器节点的编号,作为用户的初步位置信息;

B3、将获取的初步位置信息发送至定位计算单元;

B4、定位计算单元根据初步位置信息获取用户附近的多个由 zigbee 传感器节点组成的三边区域并进行监控,当用户进入其中三个 zigbee 传感器节点组成的三边区域范围内时, zigbee 传感器节点的指向矢量  $\bar{y}$  的接收信号强度指示值  $y_1, y_2, y_3$  会发生较大波动,从而判断目标进入该 zigbee 传感器节点的三边检测区域;

B5、所述 RFID 射频测量单元测量实际接收信号强度指示值的指向矢量  $\bar{r}$ , 并传送至定位计算单元,其中  $\bar{r}=[r_1,r_2,r_3]$ , 所述  $r_1, r_2, r_3$  分别表示用户实际位置点到三边检测区域三个顶点的无线 zigbee 传感器节点的三个接收信号强度指示值,定位计算单元通过计算

$e = |x - r|$ , 取指向矢量  $p$ , 其中  $p \in X$ , 且使得  $e$  最小, 则将使得  $e$  最小时的指向矢量  $p$  所对应的位置作为用户的相对位置;

B6、根据存储的虚拟定点接收信号强度指示值查询表, 确定用户对于所述三边区域的精确位置信息;

B7、所述导航计算单元根据定位计算单元计算的用户实时位置, 并结合用户的目的地, 计算出最佳路线, 发送并显示于用户多功能手环的显示屏。

[0019] 根据本发明的优选实施方式, 所述宏数据存储单元对用户数据的存储方式具体包括非标准化数据存储步骤和标准化数据存储步骤;

所述非标准化数据存储包括:

C1、将需要上传宏数据存储单元的非标准化数据重命名, 非标准化数据的文件名以用户名\_时间\_医疗类型名称的方式命名; 若存在多个文件名相同的情况, 则在已有的文件名基础上加数字编号;

C2、访问非标准化数据存取接口, 向宏数据存储单元提出非标准化数据存储请求;

C3、上传非标准化数据的文件;

C4、宏数据存储单元收到存储请求, 调用非标准化数据存取 API, 将上传的非标准化数据存储至中转服务器中以该用户名\_时间命名的文件夹目录下, 所述文件目录下包括三个子目录, 分别为 /image、/video、/file;

所述标准化数据存储包括:

D1、将标准化数据按照事先定义好的 XML 格式进行保存;

D2、访问标准化数据存取接口, 向宏数据存储单元提出标准化数据存储请求;

D3、上传标准化数据的 XML 文档;

D4、宏数据存储单元收到存储请求, 解析 XML 文档, 并调用标准化数据存取 API, 将获取的标准化数据存储于面向对象数据结构中;

D5、对每个获取的标准化数据进行合法性验证, 若验证成功, 转往步骤 D7, 则将其保存在关系型数据库中; 若验证不成功, 则转往步骤 D6;

D6、发送错误提醒信息, 随后结束存储;

D7、将通过合法性验证的标准化数据保存在关系型数据库中;

D8、每隔一段预设时间间隔, 将关系型数据库中的数据导出, 形成导出文件, 导出文件以时间\_数据表名\_S\_D 命名。

[0020] 通过本发明的智慧医疗服务系统, 全面覆盖了用户从家庭到医院的各个医疗环节, 设备类型齐全, 功能丰富, 最大限度的节约了资费和能源, 本发明的系统完全以用户为中心, 给用户提供更加便捷和有效的医疗服务, 具有广阔的市场前景和有益效果。

## 附图说明

[0021] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述, 各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的, 而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中, 用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

附图 1 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的用户分系统结构框图;

附图 2 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的箱式智能健康终端结构框图；

附图 3 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的第一通信单元结构框图；

附图 4 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的第二通信单元结构框图；

附图 5 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的多功能手环结构框图；

附图 6 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的掌上监护仪结构框图；

附图 7 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的穿戴式检测器结构框图；

附图 8 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的医疗中心分系统结构框图；

附图 9 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的现场诊疗子系统结构框图；

附图 10 示出了根据本发明实施方式的智慧医疗服务系统的单用户数据处理单元结构框图。

### 具体实施方式

[0022] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0023] 根据本发明的实施方式，提出一种智慧医疗服务系统，所述系统包括用户分系统和医疗中心分系统。

[0024] 如附图 1 所示，所述用户分系统包括：箱式智能健康终端、多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器；所述箱式智能健康终端用于管理多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器的数据采集和中继用户端与医疗中心分系统的数据交互；所述多功能手环用于实现用户的心率、体温、血压、散热量等参数的采集，以及实现用户的识别和定位；所述掌上监护仪用于实现血氧饱和度和血糖参数的采集；所述穿戴式检测器用于实现用户心电图及用户活动量参数的采集。

[0025] 所述箱式智能健康终端为箱式结构，如附图 2 所示，包括盖体、中空部分和底部功能区。

[0026] 所述中空部分用于放置多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器，所述中空部分侧壁设置有多个充电端口，可以通过标准 micro usb 连接线对放置其中的多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器进行充电。

[0027] 所述盖体中设置至少两根天线、双工器、第一通信单元、第二通信单元以及显示器，所述至少两根天线用于实现多天线通信，所述双工器用于主处理器根据通信模式在第一通信单元和第二通信单元中切换，且待机时默认连接第一通信单元；所述第一通信单元用于实现与医疗中心分系统的数据交互；所述第二通信单元用于实现与多功能手环、掌上监护仪、穿戴式检测器的数据交互；所述显示器用于显示用户相关的健康数据、用户分系统各单元管理信息、医疗中心分系统发送的指令、警示信息等，优选的，所述显示器为触摸屏显示器，可以在其上直接操作各种菜单。

[0028] 所述底部功能区设置主处理器、存储器、数据查询单元、节电控制单元以及电源，所述存储器用于存储多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器所采集的用户健康相关的数

据、医疗中心分系统发送的健康结果,以及用于去医院治疗或采集样品后形成的报告单,例如血液化验单,CT等;所述主处理器用于管理存储器、双工器、第一通信单元、第二通信单元以及显示器的各项操作,其可以根据预先设定的程序或来自医疗中心分系统的通知用户采集数据;所述数据查询单元用于用户查询自己的历史健康数据,包括本地存储器存储的采集数据,以及医疗中心分系统存储的数字化健康档案,并显示于显示器;所述电源用于为箱式智能健康终端中各部件供电,所述电源优选 220v 交流电源;所述节电控制单元可以根据预设通信频率或接收指令进行节电控制。

[0029] 根据本发明的优选实施方式,所述节电控制单元具体实施方式为:

A1、检测箱式智能健康终端的第一通信单元和第二通信单元是否处于信号收发状态,当超过第一预定时间长度未收发信号时,节电控制单元会向主处理器发送第一休眠请求,由主处理器控制存储器、数据查询单元、显示器进入第一休眠状态;

A2、当超过第二预定时间长度未收发信号时,节电控制单元会向主处理器发送第二休眠请求,由主处理器控制双工器、第一通信单元、第二通信单元进入第二休眠状态,其中第二预定时间长度大于第一预定时间长度;

A3、当节电控制单元检测到有信号到来,或者到达根据预设的信号发送频率时间点,向主处理器发送第一唤醒请求,由主处理器控制双工器、第一通信单元以及 / 或第二通信单元进行第一唤醒状态,开始收发信号;

A4、当接收到指令需要进行存储和 / 或查询和 / 或显示时,节电控制单元向主处理器发送第二唤醒请求,由主处理器控制存储器、数据查询单元、显示器进入第二唤醒状态,开始全面工作。

[0030] 根据本发明的具体实施方式,如附图 3 所示,所述第一通信单元包括 LTE 通信模块、WLAN 通信模块、智能切换单元以及数据加解密单元;所述智能切换单元用于识别当前环境中可进行远程通信的类型,如果具有可接入的 WLAN 信号,则优选切换至 WLAN 通信模块进行数据交互,如果不存在 WLAN 信号,则切换至 LTE 通信模块进行数据交互,所述数据加解密单元用于对发送的数据进行加密以及对接收的数据进行解密。

[0031] 根据本发明的具体实施方式,如附图 4 所示,所述第二通信单元包括蓝牙识别单元、蓝牙连接建立单元以及蓝牙收发单元,所述蓝牙识别单元用于识别与箱式智能健康终端相匹配的多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器的蓝牙配对信号,所述蓝牙连接建立单元用于在接收到多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器的蓝牙配对信号时建立蓝牙连接,所述蓝牙收发单元用于在箱式智能健康终端和多功能手环、掌上监护仪或穿戴式检测器之间传递采集的数据或者指令;

根据本发明的具体实施方式,如附图 5 所示,所述多功能手环包括第一微处理器、第一蓝牙通信模块、触摸式显示屏、紧急呼叫单元、太阳能电池、集成数据采集单元、GPS 定位单元、RFID 单元、计步器、振动单元以及蜂鸣器。

[0032] 所述第一微处理器用于耦接和控制第一蓝牙通信模块、触摸式显示屏、紧急呼叫单元、太阳能电池、集成数据采集单元、GPS 定位单元、RFID 单元、计步器、振动单元以及蜂鸣器的运行。

[0033] 所述第一蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信,依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的心率、体温、血压和散热量等

相关数据,以及当需要使用掌上监护仪和穿戴式检测器采集用户相关数据时,箱式智能健康终端将提醒指令转发至多功能手环的显示屏,提醒用户启动掌上监护仪和穿戴式检测器采集用户相关数据,所述第一蓝牙通信模块还可以与用户平时携带的手机等通信设备建立蓝牙通信。

[0034] 所述触摸式显示屏用于显示多功能手环采集的用户数据、箱式智能健康终端转发的指令信息、定位单元确定的定位信息、医疗中心分系统的定位导航单元发送的导航信息、计费信息等。

[0035] 所述太阳能电池用于对多功能手环的各部件进行供电并可以采用自然光或家用电源进行充电。

[0036] 所述集成数据采集单元用于采集用户的心率、体温、血压和散热量等相关数据。

[0037] 所述 GPS 定位单元用于根据 GPS 信号对用户进行定位。

[0038] 所述紧急呼叫单元用于用户在身体状况恶化时报警使用,当用户处于箱式智能健康终端的蓝牙通信范围之外时(例如室外),所述报警信号可以通过与手机建立的链路发送至手机,再通过手机自动发送至预设号码(例如家人)或者医疗中心分系统的急救中心。

[0039] 所述 RFID 单元包括 RFID 标签、移动支付芯片、射频读取单元以及射频测量单元,所述 RFID 标签用于用户身份的识别,所述移动支付芯片用于用户的医疗支付,所述移动支付芯片可与社会保障卡关联,当使用所述移动支付芯片进行医疗支付时,可以实现医保的实时结算;所述射频读取单元和射频测量单元用于用户在医院就诊时的定位和导航。

[0040] 所述计步器用于实时记录用户每天步行的步数,作为健康辅助信息提醒用户。

[0041] 所述振动单元和蜂鸣器分别通过振动和声音的形式提醒用户有关指令或定时。

[0042] 根据本发明的优选实施方式,所述多功能手环的集成数据采集单元具体包括心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器、协助紧固装置、多路选择模块、前置放大和基准线校正模块、高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块、后置放大模块以及模数转换控制模块;所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的输出连接多路选择模块,多路选择模块、前置放大器和基准线校正模块、高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块、后置放大模块、模数转换控制模块与第一微处理器顺序连接,模数转换和控制模块的输出接多路选择模块;

所述协助紧固装置,包括用于夹持手腕的腕带和腕带上的环形卡置槽,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器安装在环形卡置槽内,腕带两端具有卡环,所述腕带为一个全封闭液体橡胶囊袋,该胶囊外形为扁平带状,橡胶壁厚为 0.2 ~ 1.2mm,囊袋中的空腔高度为 2 ~ 3mm,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的感应面贴于胶囊上壁;

前置放大和基准线校正模块,用以对心率、体温、血压和散热量信号进行一次放大,并通过基准线校正电路对心率、体温、血压和散热量信号进行基准线校正,所述前置放大和基准线校正模块包括差分放大器 AD620,差分放大器 AD620 的第 1、第 8 管脚与第一电阻 R1 相接,第 7 管脚连接 +5V 的电源,第 7 管脚与电源之间接第一去耦电容 C1,第 4 管脚连接 -5V 的电源,第 4 管脚与电源之间接第二去耦电容 C2,第 2 和第 3 管脚为差分信号输入端,差分信号输入端接入第六电阻 R6 和第七电阻 R7,所述心率传感器、体温传感器、血压传感器、散热量传感器的输出信号通过第六电阻 R6、第七电阻 R7 接第 2 和第 3 管脚,从第 6 管脚输出

放大后的电压值；

高通滤波和低通滤波模块、45 赫兹带阻滤波器模块和后置放大模块，用以滤除心率、体温、血压和散热量信号中的干扰，以及对心率、体温、血压和散热量信号进行二次放大处理；

所述高通滤波和低通滤波模块由集成运算放大器 TL084 的第一路放大器以及第八电阻 R8、第九电阻 R9、第四电容 C4、第五电容 C5 所构成，经过前置放大以及基准线校正后的心率、体温、血压和散热量信号通过第四电容 C4、第五电容 C5 跟 TL084 的第 3 管脚相接，TL084 的第 1 管脚和第 2 管脚相接，作为高通滤波模块的输出 GT\_OUT；低通滤波模块由第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第六电容 C6、第七电容 C7 以及 TL084 的第二路放大器所构成，低通滤波模块的输入跟高通滤波模块的输出 GT\_OUT 相接，GT\_OUT 经过第十一电阻 R11、第十电阻 R10 与 TL084 的第 5 管脚相接，经过第十一电阻 R11、第七电容 C7 与 TL084 的第 6 管脚相接，TL084 的第 7 管脚为低通滤波模块的输出 DT\_OUT；

45Hz 带阻滤波器为集成运算放大器 TL084 的第 3 路放大器以及第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16 和第八电容 C8 构成的双 T 型带阻滤波器，其中带阻滤波器的输入跟低通滤波模块的输出 DT\_OUT 相接，DT\_OUT 经过由第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16 和第八电容 C8 所构成的电路后，跟 TL084 的第 10 管脚相接，TL084 的第 8 和第 9 管脚相接为带阻滤波器的输出 YB\_OUT；

后置放大模块由集成运算放大器 TL084 的第 4 路放大器以及第十七电阻 R17、第十八电阻 R18、第九电容 C9 所构成，后置放大模块的输入是带阻滤波器电路的输出 YB\_OUT，YB\_OUT 跟集成运算放大器 TL084 的第 13 管脚相接，第九电容 C9 和第十七电阻 R17 并接在 TL084 的第 12 和第 14 管脚，然后跟第十八电阻 R18 串接，后置放大模块的输出为 TL084 的第 14 管脚，标记为 RESULT，该信号跟模数转换装置相接；

模数转换控制模块，用以通过模拟数字转换电路将模拟心率、体温、血压和散热量信号转换成数字化心率、体温、血压和散热量信号。

[0043] 根据本发明的具体实施方式，如附图 6 所示，所述掌上监护仪包括第二微处理器，第二蓝牙通信模块，可充电电池、血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元；所述第二微处理器用于根据采集指令启动血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元，所述第二蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信，依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的血氧饱和度和血糖等相关数据，所述可充电电池用于为掌上监护仪各部件进行供电，所述血氧饱和度采集单元以及血糖采集单元分别采集用户的血氧饱和度和血糖数据，所述掌上监护仪需要用户根据采集频率或采集指令启动。

[0044] 根据本发明的具体实施方式，如附图 7 所示，所述穿戴式检测器为 T 恤式结构，包括第三微处理器，第三蓝牙通信模块，可充电电池、用户心电图采集单元；所述第三微处理器用于根据采集指令启动用户心电图采集单元，所述第三蓝牙通信模块用于与箱式智能健康终端建立蓝牙连接并进行蓝牙通信，依据预先设定的程序或者医疗中心分系统的指令采集用户的心电图数据，所述可充电电池用于为穿戴式检测器各部件进行供电，所述用户心电图采集单元采集用户的心电图数据，所述穿戴式检测器需要用户根据采集频率或采集指令启动。

[0045] 根据本发明的优选实施方式,所述穿戴式检测器的用户心电图采集单元具体包括:配置成布置在围绕患者的身体的间隔位置的多个电极;

具有多个输入的电极信号采集电路,所述多个输入的每个相应输入电耦合到所述多个电极的相应电极,所述电极信号采集电路被配置成感测由所述多个电极的多个不同配对提供的相应信号;以及

电耦合到所述电极信号采集电路的输出的检测电路,所述检测电路被配置成分析由所述多个不同配对的每一个提供的相应信号,并且指示所述电极信号采集电路选择所述多个不同配对中的至少一个以基于下列的至少一个进行检测:由所述多个不同配对中的被选择的至少一个提供的相应信号的质量,由所述多个不同配对中的被选择的至少一个提供的相应信号和由所述多个不同配对中的另一个被选择的至少一个提供的相应信号之间的相位差,所述多个不同配对中的被选择的至少一个的相应电极相对于患者的身体的位置,由所述多个不同配对中的被选择的至少一个的相应电极限定的平面,以及患者的心脏的心动周期。

[0046] 所述电极信号采集电路包括:选择电路,所述选择电路具有多个输入和多个输出,所述选择电路的所述多个输入的每个相应输入电耦合到所述多个电极的相应电极;

多个差动放大器,每个相应差动放大器具有一对输入和一输出,所述一对输入的每个相应输入电耦合到所述选择电路的所述多个输出的相应输出,所述多个差动放大器的每个相应输出提供对应于所述相应差动放大器的所述一对输入之间的差异的输出信号;

具有多个输入和一输出的模拟多路复用器,所述多个输入的每一个电耦合到所述多个电极中的相应的一个;以及

模数转换器,所述模数转换器具有电耦合到所述模拟多路复用器的输出的输入。

[0047] 所述检测电路包括:接收模块,用于接收对应于所述多个电极的第一电极的第一数字信号和对应于所述多个电极的第二电极的第二数字信号,反相模块,用于反相所述第一和第二数字信号中的一个,以及求和模块,并用于求和所述第一和第二数字信号中的所述反相的一个和所述第一和第二数字信号中的另一个以分析由所述第一电极和所述第二电极的配对提供的相应信号。

[0048] 根据本发明的实施方式,如附图 8 所示,所述医疗中心分系统包括:数据通信单元、用户识别接入单元、定位导航单元、缓存单元、现场诊疗子系统、辅助医疗子系统、单用户数据处理单元、宏数据处理单元、宏数据存储单元、计费单元以及急救中心。

[0049] 所述数据通信单元用于医疗中心分系统与用户分系统的数据与信息交互,以及医疗中心分系统内部各单元之间的数据交互。

[0050] 所述用户识别接入单元用于扫描用户所携带的多功能手环中的 RFID 单元,识别用户的身份,并将用户到达的信息发送至定位导航单元、缓存单元以及现场诊疗子系统。

[0051] 所述定位导航单元用于在接收到用户到达信息后,对用户进行实时定位,并根据用户需要诊疗的流程依次发送导航信息至多功能手环的显示屏;所述定位导航单元包括定位计算单元、设置于医院内部的多个 zigbee 传感器节点,以及导航计算单元。

[0052] 所述缓存单元用于在接收到用户到达信息后,向宏数据存储单元申请与该用户相关的数字化健康档案和近期健康采集数据,并进行缓存,以便在用户抵达相关科室后,医师可以及时获取用户健康数据。

[0053] 所述现场诊疗子系统用于医师对用户进行现场健康诊断以及进行数字化健康档案的编辑和维护。

[0054] 所述辅助医疗子系统用于用户在医院时的辅助医疗,包括用户标本的采集,辅助影像拍摄等,在接收到现场诊疗子系统发送的辅助诊疗请求时,进行辅助诊疗的相关科室会做好相应的设备及人员准备,用户则会根据定位导航单元指示的路线依次进行辅助诊断;当辅助诊断结果或报告出来后,会向用户的多功能手环发送提醒信息,并且将诊断结果或报告发送至缓存单元和宏数据存储单元。

[0055] 所述单用户数据处理单元用于接收从用户分系统发送的数据,进行分析后,给出用户健康状况的结论。

[0056] 所述宏数据处理单元用于将全部用户或患者的数据进行集中处理,建立针对各种疾病以及不同人群的健康参数模型,所述处理可以包括,但不限于,数据筛选技术、数据融合技术、数据分类技术。

[0057] 所述宏数据存储单元用于存储全部用户的医疗数据及健康参数模型,所述宏数据存储单元为分布式存储,其包括设置于卫生管理部门的云端宏数据管理单元以及设置于各个医疗机构的分布式存储器,所述分布式存储器均设置为 1+1 冗余备份,即医疗机构 A 的存储器冗余设置于医疗机构 B,各分布式存储器之间采用高速光纤连接;当宏数据存储单元接收到数据调用或查询指令时,云端宏数据管理单元会向对应存储的分布式存储器发出数据调用指令,并将调用的数据传送至数据调用方或查询方。

[0058] 所述计费单元用于用户在医院就诊时的费用结算,所述计费单元在用户进行结算时与多功能手环中的移动支付芯片建立通信并完成支付过程。

[0059] 所述急救中心用于接收用户发送的急救信息并执行规范的急救。

[0060] 根据本发明的优选实施方式,如附图 9 所示,所述现场诊疗子系统包括数字化现场诊疗设备、缓存读取单元、显示器、数字化接口单元、便携式通信单元,所述数字化现场诊疗设备用于医师与用户面对面的健康诊断,其诊断数据可以直接录入用户的数字化健康档案,所述缓存读取单元用于医师快速查看用户健康数据,并结合现场诊疗情况作出诊断,所述显示器用于显示用户相关健康数据,所述数据化接口单元用于录入和编辑用户数字化健康档案,所述便携式通信单元由医师随身携带,用于当医师离开现场诊疗子系统时提醒医师有用户到达或者有紧急情况,医师也可以通过便携式通信单元与用户进行健康诊疗相关的交流;当医师认为用户需要作进一步的辅助诊断时,例如验血或拍片,可以通过现场诊疗子系统向辅助医疗子系统和定位导航单元发送辅助诊疗请求。

[0061] 根据本发明的优选实施方式,如附图 10 所示,所述单用户数据处理单元具体包括:用户数据接收单元、用户数据映射单元,用户数据加权平均处理单元、宏数据模型调用单元、用户健康初步分析单元,用户数据自适应控制单元,健康结果发送单元,所述用户数据接收单元用于从所述数据通信单元接收来自用户分系统发送的用户数据,所述用户数据映射单元用于将接收的用户数据映射为表征用户健康状态的参数,所述用户数据加权平均处理单元用于将相邻几次接收的用户数据映射参数进行平滑处理,所述宏数据模型调用单元用于从宏数据存储单元调用可能与用户相关的疾病模型,所述用户健康初步分析单元用于将平滑处理后的数据参数与宏数据模型调用单元调用的疾病模型进行比较,得出初步的用户健康结果,所述用户数据自适应控制单元用于用户健康初步分析单元根据现有数据难

以得出用户健康结果或者用户健康状态恶化时,向用户子系统发送增加数据传输量或采集频率的控制指令,以及在用户健康状态恢复正常时,向用户子系统发送降低数据传输量或采集频率的控制指令,所述健康结果发送单元用于向用户子系统发送健康结果,以便于用户实时了解自己的健康状态,所述健康结果发送单元还向现场诊疗子系统发送用户健康结果,以便于医师根据初步得出的健康结果决定是否需要进一步的诊疗,以及将健康状态结果实时更新至用户的数据化健康档案。

[0062] 根据本发明的优选实施方式,所述定位导航单元对用户进行定位的具体过程包括:

B1、定位计算单元提前获取并存储医院内的多个 zigbee 传感器节点位置信息、节点间接收信号强度指示值查询表以及虚拟定点接收信号强度指示值查询表;其中每三个无线 zigbee 传感器节点形成一个三边检测区域;所述节点间接收信号强度指示值查询表记录上述每个三边检测区域的指示分量  $\bar{y}$ , 记为  $\bar{y}=[y_1,y_2,y_3]$ , 所述  $y_1, y_2, y_3$  表示三边检测区域三条边对应的三条链路的接收信号强度指示值;虚拟定点接收信号强度指示值查询表记录在所述三边检测区域内多个虚拟点测量的接收信号强度指示值对应的指向矢量, 记为  $\bar{x}=[x_1,x_2,x_3]$ , 所述  $x_1, x_2, x_3$  分别表示每个虚拟点到作为三边检测区域三个顶点的无线 zigbee 传感器节点的三个接收信号强度指示值;

B2、当用户进入距离最近 zigbee 传感器节点的覆盖范围时,用户多功能手环的 RFID 射频读取单元读取最近 zigbee 传感器节点的指示标签,获知 zigbee 传感器节点的编号,作为用户的初步位置信息;

B3、将获取的初步位置信息发送至定位计算单元;

B4、定位计算单元根据初步位置信息获取用户附近的多个由 zigbee 传感器节点组成的三边区域并进行监控,当用户进入其中三个 zigbee 传感器节点组成的三边区域范围内时, zigbee 传感器节点的指向矢量  $\bar{y}$  的接收信号强度指示值  $y_1, y_2, y_3$  会发生较大波动,从而判断目标进入该 zigbee 传感器节点的三边检测区域;

B5、所述 RFID 射频测量单元测量实际接收信号强度指示值的指向矢量  $\bar{r}$ , 并传送至定位计算单元, 其中  $\bar{r}=[r_1,r_2,r_3]$ , 所述  $r_1, r_2, r_3$  分别表示用户实际位置点到三边检测区域三个顶点的无线 zigbee 传感器节点的三个接收信号强度指示值, 定位计算单元通过计算  $e = \min_{p \in \bar{x}} |x - r|$ , 取指向矢量  $p$ , 其中  $p \in \bar{x}$ , 且使得  $e$  最小, 则将使得  $e$  最小时的指向矢量  $p$  所对应的位置作为用户的相对位置;

B6、根据存储的虚拟定点接收信号强度指示值查询表,确定用户对于所述三边区域的精确位置信息;

B7、所述导航计算单元根据定位计算单元计算的用户实时位置,并结合用户的目的地,例如,科室或血液采集中心,计算出最佳路线,发送并显示于用户多功能手环的显示屏。

[0063] 根据本发明的优选实施方式,所述用户数据加权平均处理单元对采集的用户数据进行处理具体包括:

采用公式  $\overline{x_n} = \alpha \cdot \overline{x_{n-1}} + (1-\alpha)x_n$  对采集的用户数据进行加权平均处理,其  $x_n$  表示本次接收到的数据,  $\overline{x_{n-1}}$  表示上一次加权平均处理后的数据,  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) 为忘却因子,可以根据经验或实验数据进行设定,经过上述加权平均后的数据更加可靠和可信。

[0064] 根据本发明的优选实施方式,所述宏数据存储单元对用户数据的存储方式具体包括非标准化数据存储步骤和标准化数据存储步骤,所述标准化数据包括但不限于血压、血糖、体温、心率、血氧、心电图等,所述非标准化数据包括但不限于,例如, B 超、CT 等影像图片;所述非标准化数据存储包括:

C1、将需要上传宏数据存储单元的非标准化数据重命名,非标准化数据的文件名以用户名\_时间\_医疗类型名称的方式命名;若存在多个文件名相同的情况,则在已有的文件名基础上加数字编号;

C2、访问非标准化数据存取接口,向宏数据存储单元提出非标准化数据存储请求;

C3、上传非标准化数据的文件;

C4、宏数据存储单元收到存储请求,调用非标准化数据存取 API,将上传的非标准化数据存储至中转服务器中以该用户名\_时间命名的文件夹目录下,所述文件目录下包括三个子目录,分别为 /image、/video、/file;

所述标准化数据存储包括:

D1、将标准化数据按照事先定义好的 XML 格式进行保存;

D2、访问标准化数据存取接口,向宏数据存储单元提出标准化数据存储请求;

D3、上传标准化数据的 XML 文档;

D4、宏数据存储单元收到存储请求,解析 XML 文档,并调用标准化数据存取 API,将获取的标准化数据存储在面对对象数据结构中;

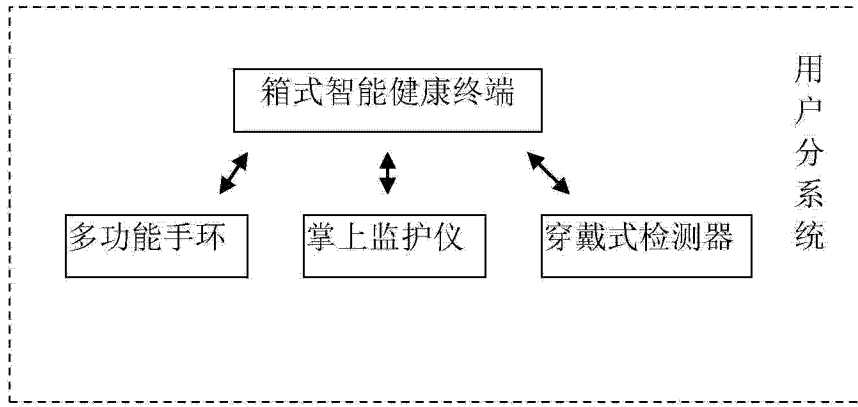
D5、对每个获取的标准化数据进行合法性验证,若验证成功,转往步骤 D7,则将其保存在关系型数据库中;若验证不成功,则转往步骤 D6;

D6、发送错误提醒信息,随后结束存储;

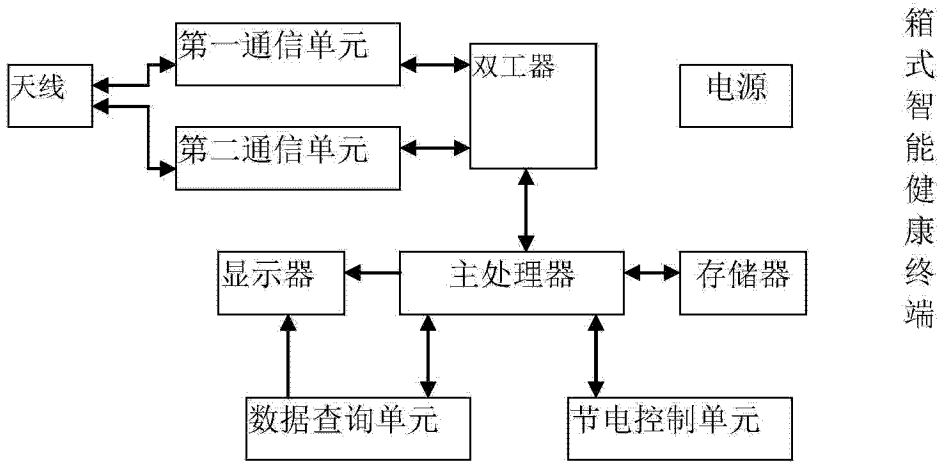
D7、将通过合法性验证的标准化数据保存在关系型数据库中;

D8、每隔一段预设时间间隔,将关系型数据库中的数据导出,形成导出文件,导出文件以时间\_数据表名\_S\_D 命名。

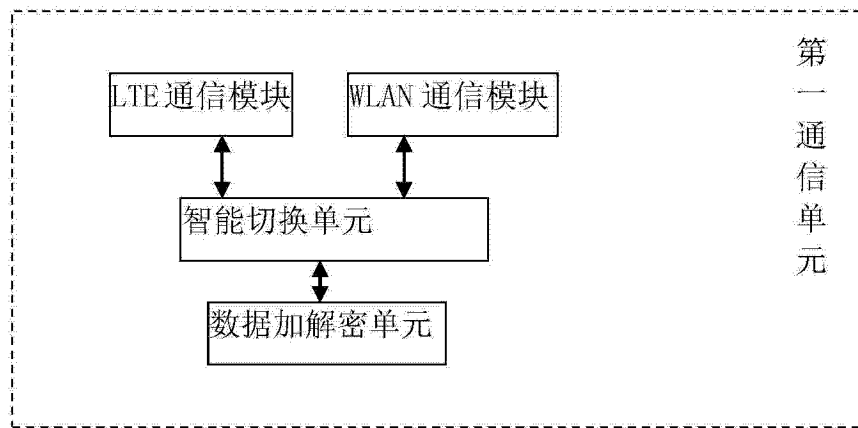
[0065] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。



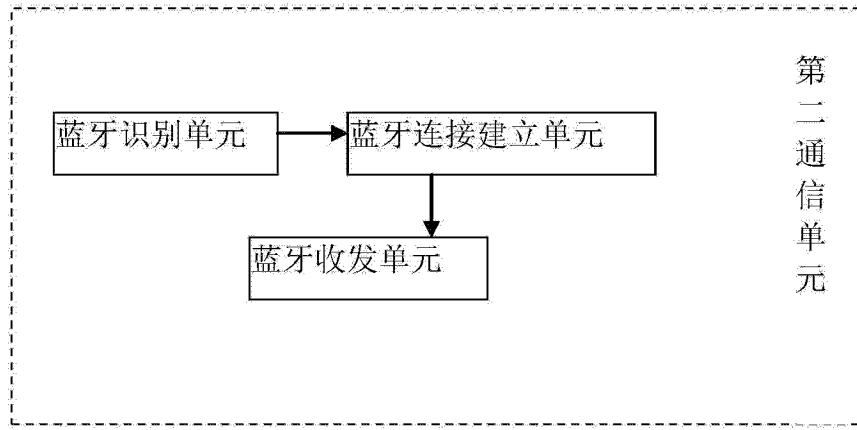
附图 1



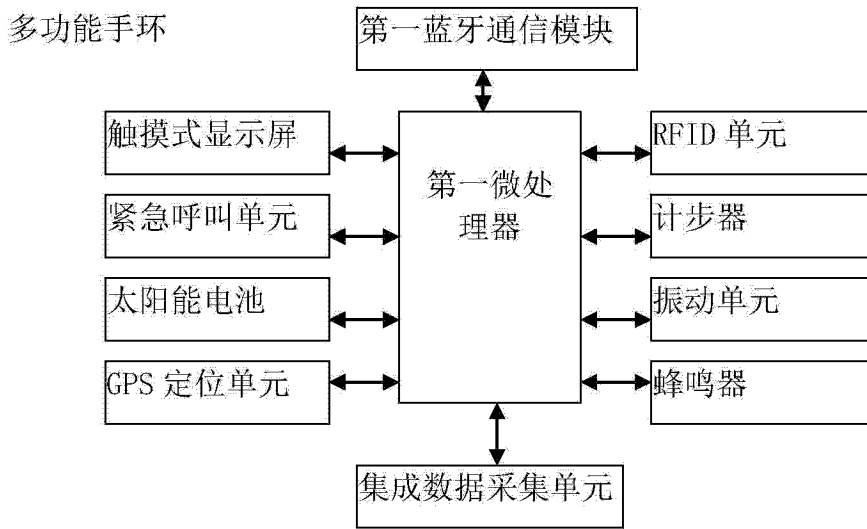
附图 2



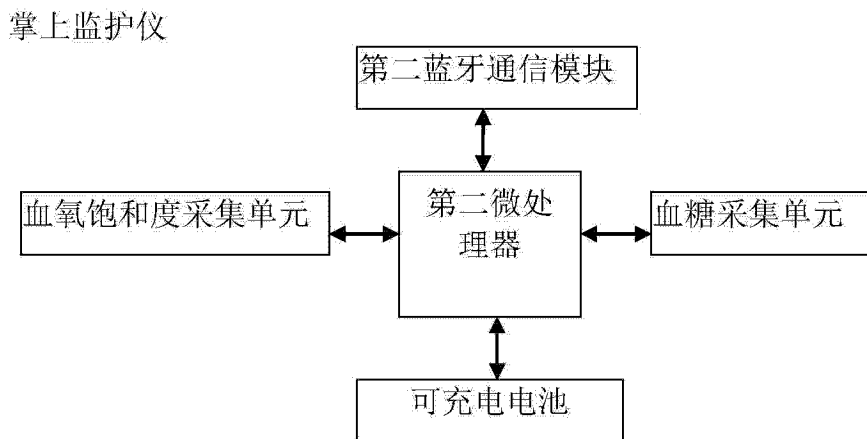
附图 3



附图 4



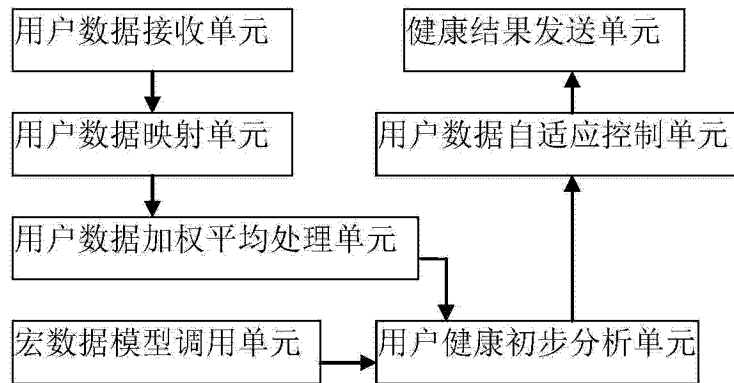
附图 5



附图 6



单用户数据处理单元



附图 10

专利名称(译)	一种智慧医疗服务系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN104188641A</a>	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201410466756.5	申请日	2014-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	罗满清		
申请(专利权)人(译)	罗满清		
当前申请(专利权)人(译)	罗满清		
[标]发明人	罗满清		
发明人	罗满清		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/0402 A61B5/145 A61B5/00 G01S19/42 G01C22/00 G06Q50/22		
代理人(译)	肖平安		
其他公开文献	CN104188641B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提出一种智慧医疗服务系统，该系统全面覆盖了用户从家庭到医院的各个医疗环节，设备类型齐全，功能丰富，最大限度的节约了资费和能源，本发明的系统完全以用户为中心，给用户提供更加便捷和有效的医疗服务，具有广阔的市场前景和有益效果。

医疗中心分系统

