



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105678963 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610146178. 6

(22) 申请日 2016. 03. 15

(71) 申请人 陕西师范大学

地址 710062 陕西省西安市雁塔区长延堡办
长安南路东侧

申请人 王曙光

(72) 发明人 马骁 韩维佳 王曙光

(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 汤东风

(51) Int. Cl.

G08B 21/08(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

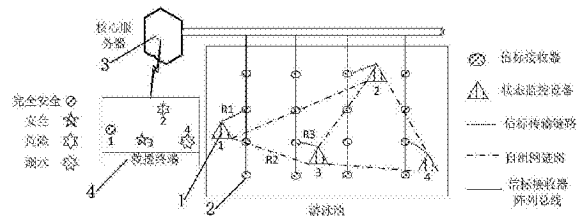
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种智能防溺水装置

(57) 摘要

本发明公开了一种智能防溺水装置,包括:状态监控模块,用于实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动与人体健康状态相关的数据;信标接收器阵列模块,用来接收状态监控模块发送的网络信息和人员状态信息,并将该信息上传给核心服务器;核心服务器,用于负责处理状态监控模块上报的人员状态信息和信标接收器发送的位置信息,通过集中处理,判断人员当前健康状态等级,并将该等级连同该人员当前位置发送至救生终端;救生终端,用于负责接收核心服务器发来的人员位置及状态信息,向救生员发出警报。本发明增加了溺水判断的合理性和可靠性;有效的保障了信息传输的可达率;提高了水中人员位置的定位精度,保障了水上人员的安全性。



1. 一种智能防溺水装置,其特征在于,所述智能防溺水装置包括:

状态监控模块,用于实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动与人体健康状态相关的数据;

信标接收器阵列模块,用来接收状态监控模块发送的网络信息和人员状态信息,并将该信息上传给核心服务器;

核心服务器,用于负责集中处理状态监控模块上报的人员状态信息和信标接收器发送的位置信息,并将预处理结果发送至救生终端;

救生终端,用于负责接收核心服务器发来的人员位置及状态信息,在人员状态等级判定为溺水时,向救生员发出警报。

2. 如权利要求1所述的智能防溺水装置,其特征在于,所述状态监控模块包括主控模块、传感器子系统、自组网通信模块、网络传输模块、第一UI模块和第一储能组件,具体为:

主控模块,用于负责管理传感器子系统、自组网通信模块、网络传输模块、第一UI模块和第一储能组件;

传感器子系统,利用低功耗数字3轴加速计、光学心率和生物电阻抗传感器共同组成的传感器子系统,实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动与人体健康状态相关的数据,通过自组网通信模块上报给主控模块;

自组网通信模块,用于负责与周围其他状态监控模块建立并维护无线自组织网络;

网络传输模块,用于负责周期性的向建立链接的信标接收器发送网络消息,同时将传感器子系统上报的人员状态数据通过自组织网络和事先布设好的信标接收器阵列模块上传给核心服务器;

第一UI模块,用于负责提供人机接口,实现用户信息设置;

第一储能组件,用于采用小体积纽扣电池为整个设备提供电能。

3. 如权利要求1所述的智能防溺水装置,其特征在于,所述救生终端包括:

无线通信模块,用于负责接收核心服务器发来的人员位置及状态信息;

第二UI模块,用于根据不同人员状态等级和位置的不同,在显示屏对应位置显示相应种类的标识;

报警模块,用于负责在人员状态等级判定为溺水时,向救生员发出警报;

第二储能组件,包括可充电的锂电池组,用于采用小体积纽扣电池提供电能。

4. 如权利要求1所述的智能防溺水装置,其特征在于,所述信标接收器阵列模块由多个相互独立的信标信号接收器组成,按照泳池的形状布设在泳池顶端;每个信标接收器具有唯一的ID编号,并且ID编号与信标接收器所布设的位置一一对应。

5. 一种如权利要求1所述的智能防溺水装置的智能防溺水方法,其特征在于,所述智能防溺水方法包括:

每个用户手腕上将佩戴一个腕带形态的状态监控模块,在用户下水时,打开设备,并通过第一UI模块设置心跳发送周期、用户年龄、性别、会员编号信息,之后设备进入正常工作状态;

网络传输模块将与信道条件最好的信标接收器建立信标传输链路,自组网通信模块开始发送建网消息,与其他状态监控模块之间建立自组织网络,同时,传感器子系统按照之前设置的心跳发送周期读取人体状态,并同时通过信标传输链路和自组网链路进行独立的发

送；

当状态监控模块没入水下后,信号强度变弱,信息无法正常传输,所有信标接收器均通过信标接收器阵列模块总线与核心服务器相连,与状态监控模块建立链接的信标接收器将收到的状态信息上传给核心服务器,其他信标接收器将收到的状态监控模块发送的信号强度及其ID号发送给核心服务器,协助核心服务器对用户进行定位;

核心服务器根据收到的用户状态信息和信息传输情况判断用户当前状态,用户心率突然剧增,突然手臂进行剧烈运动,血氧含量下降,同时通过链路发送的状态信息连续两次没有收到,则判断用户已经发生溺水,其安全等级为溺水;而用户仅出现心率突然增加,血氧含量下降,但状态信息全部收到,则判断安全等级为安全;同时,核心服务器通过收到的用户传输信号强度,利用多点定位原理,计算出用户在泳池中的位置,并将该位置连同用户安全等级发送至救援终端设备;

救援终端收到用户安全等级和位置后,在显示器上用不同符号显示用户位置及安全等级,并在用户等级为溺水时发出声音和振动的警报信号,提示救生员实施救援。

一种智能防溺水装置

技术领域

[0001] 本发明属于无线网络技术领域,尤其涉及一种智能防溺水装置。

背景技术

[0002] 随着水上游乐项目兴起,其安全问题受到越来越多人的重视。水上娱乐活动的安全问题主要集中在游客溺水等方面,而目前的安全措施主要为救生员绕场巡视,这种方式主要依赖于救生员的经验和责任心,无法真正意义上保障游客的安全,溺水事件仍然时有发生。1、潘晓勇等人申请的“一种人体溺水监测方法及防溺水辅助装置”(申请号:201410673591.9)发明专利,公开了一种利用心率传感器监控人体心率变化量作为溺水判定依据的装置,并且在人员发生溺水时能够弹出浮标发出警报,同时弹出气囊实施救生。该发明一方面仅使用心率变化作为判断溺水的依据,势必造成严重的漏警和虚警,因为人在水下运动时本身心率就会呈现异常状态;另一方面,该发明采用弹出警示浮标的方式发出警报,在人员密集或者水面情况复杂(例如水面放置中大型充气玩具等)时,这种报警方式很容易被忽略,产生。2、陆建江等人申请的“无线防溺水警报系统”(申请号:201510073484.7)发明专利,公开了一种使用RFID芯片结合布设在泳池上方的RFID读卡器阵列实现溺水报警。该发明认为当溺水发生时,安置在人员身体上的RFID芯片会没入水中,此时上方的读卡器将读不到该芯片ID(电磁波在水中传播距离极短),该发明即通过判断RFID读卡器是否能够读到RFID芯片为溺水判定依据。这种方法只有在RFID感应线圈与读卡器平行时才能工作,否则RFID芯片无法获得足够的能量向读卡器发出反馈,而在水中要时刻保持这种水平状态几乎不可能。此外,仅采用与读卡器单一通信的方式,势必造成漏警概率很高,降低发明的实用性。

[0003] 已有的电子防溺水技术普遍存在溺水判定条件单一,漏警和虚警概率高,报警信号传输不可靠等缺点。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种智能防溺水装置,通过在游泳人员上佩戴多种传感器,在传感器之间、传感器与信标节点之间建立起自组织网络,保证身体综合状态信息实时收集到核心服务器,并在核心服务器进行集中处理,通过固定网络和无线自组织网络把处理结果连同人员位置上报给救生系统,协助救生员实施救援,解决现有的电子防溺水技术普遍存在溺水判定条件单一,漏警和虚警概率高,报警信号传输不可靠的问题。

[0005] 本发明是这样实现的,一种智能防溺水装置,所述智能防溺水装置包括:

[0006] 状态监控模块,用于实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动与人体健康状况相关的数据;

[0007] 信标接收器阵列模块,用来接收状态监控模块发送的网络信息和人员状态信息,并将该信息上传给核心服务器;

[0008] 核心服务器,用于负责处理状态监控模块上报的人员状态信息和信标接收器发送

的位置信息,通过集中处理,判断人员当前健康状态等级,并将该等级连同该人员当前位置发送至救生终端;

[0009] 救生终端,用于负责接收核心服务器发来的人员位置及状态信息,在人员状态等级判定为溺水时,向救生员发出警报。

[0010] 进一步,所述状态监控模块进一步包括:

[0011] 主控模块,用于负责管理传感器子系统、自组网通信模块、网络传输模块、第一UI模块和第一储能组件;

[0012] 传感器子系统,利用低功耗数字3轴加速计、光学心率和生物电阻抗传感器等多种类型传感器共同组成的传感器子系统,实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动与人体健康状态相关的数据,并上报给主控模块;

[0013] 自组网通信模块,用于负责与周围其他状态监控模块建立并维护无线自组织网络;

[0014] 网络传输模块,用于负责周期性的向建立链接的信标接收器发送网络消息,同时将传感器子系统上报的人员状态数据通过自组织网络和事先布设好的信标接收器阵列模块上传给核心服务器;

[0015] 第一UI模块,用于负责提供人机接口,实现用户信息设置;

[0016] 第一储能组件,用于采用小体积纽扣电池为整个设备提供电能。

[0017] 进一步,所述救生终端包括:

[0018] 无线通信模块,用于负责接收核心服务器发来的人员位置及状态信息;

[0019] 第二UI模块,用于根据不同人员状态等级和位置的不同,在显示屏对应位置显示相应种类的标识;

[0020] 报警模块,用于负责在人员状态等级判定为溺水时,向救生员发出警报;

[0021] 第二储能组件,包括可充电的锂电池组,用于采用小体积纽扣电池提供电能。

[0022] 进一步,所述信标接收器阵列模块由多个相互独立的信标信号接收器组成,按照泳池的形状布设在泳池顶端;每个信标接收器具有唯一的ID编号,并且ID编号与信标接收器所布设的位置一一对应。

[0023] 本发明的另一目的在于提供一种所述的智能防溺水装置的智能防溺水方法,所述智能防溺水方法包括:

[0024] 每个用户手腕上将佩戴一个腕带形态的状态监控模块,在用户下水时,打开设备,并通过第一UI模块设置心跳发送周期、用户年龄、性别、会员编号信息,之后设备进入正常工作状态;

[0025] 网络传输模块将与信道条件最好的信标接收器建立信标传输链路,自组网通信模块开始发送建网消息,与其他状态监控模块之间建立自组织网络,同时,传感器子系统按照之前设置的心跳发送周期读取人体状态,并同时通过信标传输链路和自组网链路进行独立的发送;

[0026] 当状态监控模块没入水下后,信号强度变弱,信息无法正常传输,所有信标接收器均通过信标接收器阵列模块总线与核心服务器相连,与状态监控模块建立链接的信标接收器将收到的状态信息上传给核心服务器,其他信标接收器将收到的状态监控模块发送的信号强度及其ID号发送给核心服务器,协助核心服务器对用户进行定位;

[0027] 核心服务器根据收到的用户状态信息和信息传输情况通过集中处理判断用户当前状态,用户心率突然剧增,突然手臂进行剧烈运动,血氧含量下降,同时通过链路发送的状态信息连续两次没有收到,则判断用户已经发生溺水,其安全等级为溺水;而用户仅出现心率突然增加,血氧含量下降,但状态信息全部收到,则判断安全等级为安全;同时,核心服务器通过收到的用户传输信号强度,利用多点定位原理,计算出用户在泳池中的位置,并将该位置连同用户安全等级发送至救援终端设备。

[0028] 救援终端收到用户安全等级和位置后,在显示器上用不同符号显示用户位置及安全等级,并在用户等级为溺水时发出声音和振动等警报信号,提示救生员实施救援。

[0029] 本发明提供的智能防溺水装置,通过在游泳人员上佩戴多种传感器,在传感器之间、传感器与信标节点之间建立起自组织网络,保证身体综合状态信息实时收集到核心服务器,并在核心服务器进行集中处理,通过固定网络和无线自组织网络把处理结果连同人员位置上报给救生系统,协助救生员实施救援。本发明通过引入新的传输机制降低现有产品的漏警概率,同时通过信息的集中处理提高报警信息的可靠性,并且能够向救生员传递溺水发生位置、危险等级等更为精确的信息,从而有效的减少人员溺水事件的发生,提高水中人员的安全指数。

[0030] 与现有技术相比,本发明实施例具有以下优点:

[0031] 第一,通过多种传感器的分布式采集,核心服务器的集中处理,改善了了信息的处理效率,提高报警信息的可靠性。

[0032] 第二,通过引入自组织网络,为整个系统的信息传递提供了额外的链路,有效的保障了人员状态信息的传输。

[0033] 第三,信标接收阵列的引入,实现了多点协作辅助定位,降低发生溺水时的危险,保障了水上人员的安全性。

附图说明

[0034] 图1是本发明实施例提供的智能防溺水装置结构示意图;

[0035] 图2是本发明实施例提供的状态监控模块结构示意图;

[0036] 图中:1、状态监控模块;1-1、主控模块;1-2、传感器子系统;1-3、自组网通信模块;1-4、网络传输模块;1-5、第一UI模块;1-6、第一储能组件;2、信标接收器阵列模块;3、核心服务器;4、救生终端。

具体实施方式

[0037] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0038] 下面结合附图对本发明的结构作详细的描述。

[0039] 如图1所示,本发明实施例的智能防溺水装置主要包括:状态监控模块1、信标接收器阵列模块2、核心服务器3、救生终端4。

[0040] 状态监控模块1,用于实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动等与人体健康状态相关的数据。

[0041] 信标接收器阵列模块2,用来接收状态监控模块1发送的网络信息和人员状态信息,并将该信息上传给核心服务器3。

[0042] 核心服务器3,用于负责处理状态监控模块1上报的人员状态信息和信标接收器发送的位置信息,通过集中处理,判断人员当前健康状态,并将该等级连同该人员当前位置发送至救生终端4。

[0043] 救生终端4,用于负责接收核心服务器3发来的人员位置及状态信息,在人员状态等级判定为溺水时,向救生员发出警报。

[0044] 如图2所示,状态监控模块1进一步包括:主控模块1-1、传感器子系统1-2、自组网通信模块1-3、网络传输模块1-4、第一UI模块1-5、第一储能组件1-6。

[0045] 主控模块1-1,用于负责管理传感器子系统、自组网通信模块、网络传输模块、第一UI模块和第一储能组件。

[0046] 传感器子系统1-2,利用低功耗数字3轴加速计、光学心率和生物电阻抗传感器等多种类型传感器共同组成的传感器子系统,实时监控心率、呼吸、血氧饱和度、以及肢体运动等与人体健康状态相关的数据,并上报给主控模块1。

[0047] 自组网通信模块1-3,用于负责与周围其他状态监控模块建立并维护无线自组织网络。

[0048] 网络传输模块1-4,用于负责周期性的向建立链接的信标接收器发送心跳消息,同时将传感器子系统1-2上报的人员状态数据同时通过自组织网络和事先布设好的信标接收器阵列模块2上传给核心服务器3。

[0049] 第一UI模块1-5,用于负责提供人机接口,实现用户信息设置。

[0050] 第一储能组件1-6,用于采用小体积纽扣电池为整个设备提供电能。

[0051] 救生终端4由无线通信模块,第二UI模块,报警模块,第二储能组件组成。

[0052] 无线通信模块,负责接收核心服务器发来的人员位置及状态信息。

[0053] 第二UI模块,根据不同人员状态等级和位置的不同,在显示屏对应位置显示相应种类的标识。

[0054] 报警模块,负责在人员状态等级判定为溺水时,向救生员发出警报。

[0055] 第二储能组件,包括可充电的锂电池组。

[0056] 在本发明的实施例中,状态监控模块中的网络传输模块与自组网通信模块为不同种类的无线传输技术,其中自组网通信模块会周期性的广播自身路由表信息和当前连接的信标接收器信息,状态监控模块利用该信息与周围同样设备建立自组织网络。并通过相邻设备中继,寻找一条与信标接收器连接的路径,该路径所连接的信标接收器与该设备自身直接相连的信标接收器不同。

[0057] 状态监控模块周期性的将传感器子系统收集到的人员状态信息上传给核心服务器。为保证该信息可靠的送达,状态监控模块将分别通过网络传输模块和自组网链路独立的传输该信息。

[0058] 信标接收器阵列模块由多个相互独立的信标信号接收器组成,这些接收器按照泳池的形状依照一定规律布设在泳池顶端。每个信标接收器具有唯一的ID编号,并且ID编号与该信标接收器所布设的位置一一对应。

[0059] 每个状态监控模块具有唯一的ID编号,在同一时间内只能与距其最近的一个信标

接收器建立链接进行数据传输,但其他信标接收器依然能够检测该状态监控模块所发射的信号强度和ID号,并将该信息上报给核心服务器。

[0060] 核心服务器利用其强大的计算能力,将收到的人员状态信息结合接收心跳的间隔和频率,通过集中处理进行人员溺水等级判断,按照人员可能发生溺水概率从低到高,依次将人员当前状态标记为完全安全、安全、危险和溺水。同时,根据信标接收器阵列模块发来的心跳信号强度信息,利用多点定位算法,判断人员在水中的位置,并将该位置结合溺水等级发送至救生终端。

[0061] 救生终端能够在其显示器上生成泳池的结构示意图,并根据核心服务器发来的人员位置和溺水等级,使用不同形状和颜色的符号对泳池中的人员进行标记,当某个人员溺水等级达到溺水时,发出相应的警报信号。

[0062] 下面结合附图对本发明的工作原理作进一步的描述。

[0063] 如图1所示,本发明实施例提出的智能防溺水装置的示意图包括:状态监控模块:每个用户手腕上将佩戴一个腕带形态的状态监控模块,图1中共有4个用户。如图2所示为状态监控模块的结构图。在用户下水时,打开设备,并通过该设备的UI模块设置心跳发送周期、用户年龄、性别、会员编号等信息,之后设备进入正常工作状态。应答传输模块将与信道条件最好的信标接收器建立如图1所示的信标传输链路。自组网通信模块开始发送建网消息,与其他状态监控模块之间建立自组织网络,即图1所示的自组网链路。同时,传感器子系统按照之前设置的心跳发送周期读取人体状态,并同时通过信标传输链路和自组网链路进行独立的发送。以用户1为例,其状态信息将一方面直接通过R1链路发给信标接收器;另一方面经过用户3的中经,通过R2+R3链路发给信标接收器。在这个传输中两种传输方式将信息传送给不同的信标接收器,以此保障信息传输具有更高的可靠性。

[0064] 信标接收器阵列模块:由多个信标接收器组成,事先布设在泳池上方,距离水面的距离保持在状态监控模块露出水面时可以正常建立链路,而当状态监控模块没入水下后,信号强度变弱,信息无法正常传输。所有信标接收器均通过信标接收器阵列模块总线与核心服务器相连。与状态监控模块建立链接的信标接收器将收到的状态信息上传给核心服务器,其他信标接收器将收到的状态监控模块发送的信号强度及其ID号发送给核心服务器,协助核心服务器对用户进行定位。

[0065] 核心服务器:根据收到的用户状态信息和信息传输情况通过集中处理判断用户当前状态,例如用户1心率突然剧增,突然手臂进行剧烈运动,血氧含量下降,同时通过链路R1发送的状态信息连续两次没有收到,则判断用户1已经发生溺水,其安全等级为溺水;而用户3仅出现心率突然增加,血氧含量下降,但状态信息全部收到,则判断安全等级为安全。同时,核心服务器通过收到的用户传输信号强度,利用多点定位原理,计算出用户在泳池中的位置,并将该位置连同用户安全等级发送至救援终端设备。

[0066] 救援终端:收到用户安全等级和位置后,如图1所示,在显示器上用不同符号显示用户位置及安全等级,并在用户1等级为溺水时发出声音和振动等警报信号,提示救生员实施救援。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

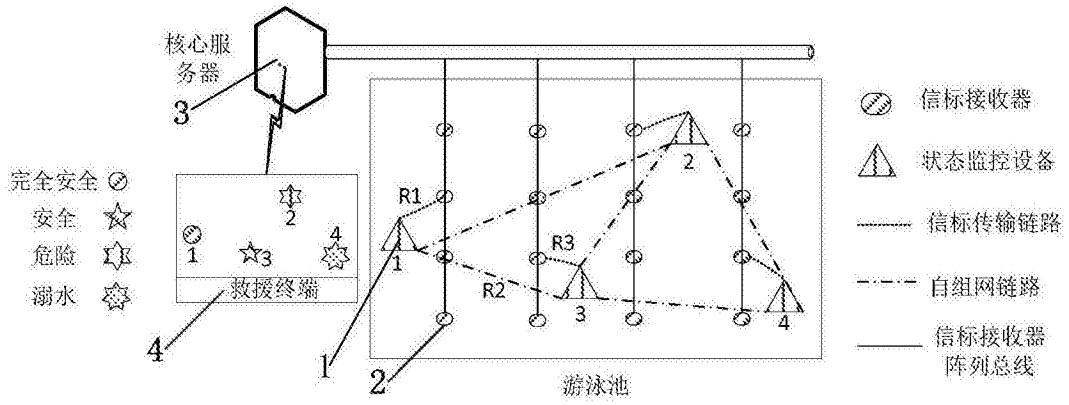


图1

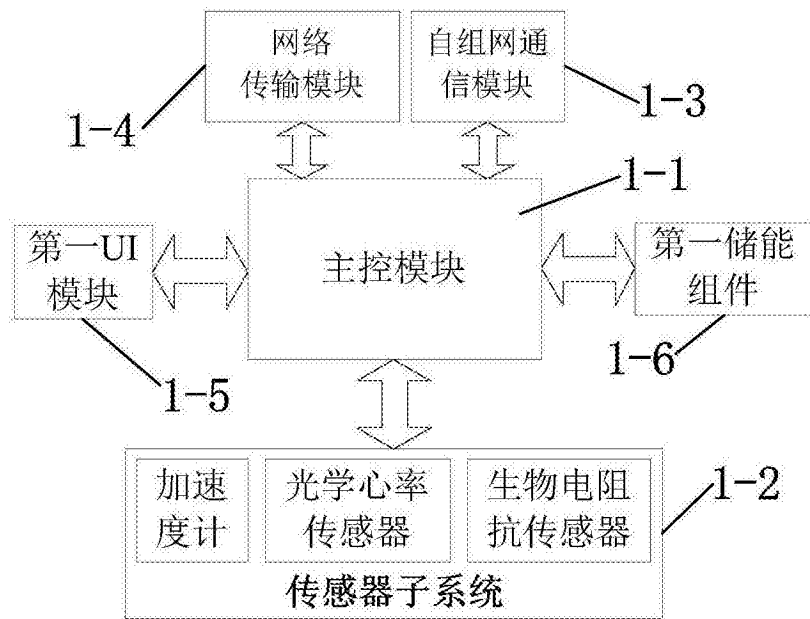


图2