



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110487329 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910772063.1

(22)申请日 2019.08.21

(71)申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 何丽莉 白洪涛 曹英晖 魏唯
金龙海

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

代理人 李厅

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

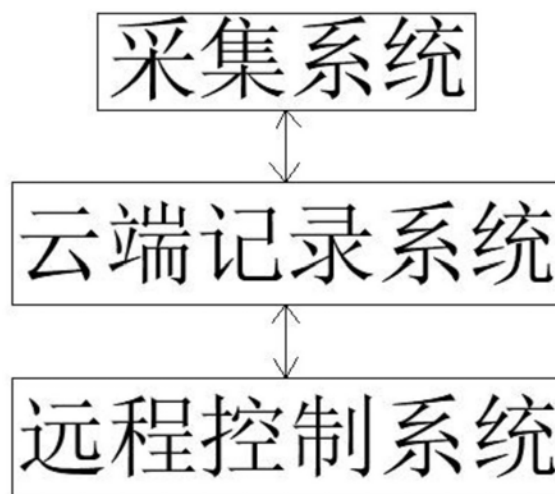
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种儿童体表温度智能监测系统

(57)摘要

本发明公开了智能测量技术领域的一种儿童体表温度智能监测系统,包括采集系统、云端记录系统和远程控制系统,所述采集系统与云端记录系统连接,所述采集系统通过云端记录系统与远程控制系统连接,所述采集系统包括采集器和数据传输模块,所述采集器包括传感器总成、处理器、录音器和蜂鸣器,所述传感器总成、录音器、蜂鸣器与处理器连接,所述处理器与数据传输模块连接,所述数据传输模块与云端记录系统连接,通过采集系统、云端记录系统和远程控制系统之间的连接关系,并根据舒适度参数来建议监护人对儿童进行加衣或者减衣,方便家长操作,同时减少儿童感冒或者发烧等情况发生,经济实用性较强。



1. 一种儿童体表温度智能监测系统,其特征在于:包括采集系统、云端记录系统和远程控制系统,所述采集系统与云端记录系统连接,所述采集系统通过云端记录系统与远程控制系统连接。

2. 根据权利要求1所述的一种儿童体表温度智能监测系统,其特征在于:所述采集系统包括采集器和数据传输模块,所述采集器包括传感器总成、处理器、录音器和蜂鸣器,所述传感器总成、录音器、蜂鸣器与处理器连接,所述处理器与数据传输模块连接,所述数据传输模块与云端记录系统连接。

3. 根据权利要求2所述的一种儿童体表温度智能监测系统,其特征在于:所述传感器总成包括温度传感器、湿度传感器、震动传感器和三轴加速度传感器。

4. 根据权利要求2所述的一种儿童体表温度智能监测系统,其特征在于:所述数据传输系统包括无线模块、蓝牙模块、GPRS模块和zigbee模块。

5. 根据权利要求2所述的一种儿童体表温度智能监测系统,其特征在于:所述云端记录系统为云服务器,所述云服务器通过网络与采集系统和远程控制系统连接。

6. 根据权利要求5所述的一种儿童体表温度智能监测系统,其特征在于:所述远程控制系统为智能手机与软件,所述软件安装在智能手机中,所述智能手机通过网络与云端记录系统连接,所述智能手机通过无线模块、蓝牙模块、GPRS模块和zigbee模块与采集系统连接。

一种儿童体表温度智能监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能测量技术领域,具体为一种儿童体表温度智能监测系统。

背景技术

[0002] 一般来说六岁以下儿童缺乏自理能力,自己身体冷热情况的判断意识,很难自己完成衣物的增减,而无法及时的增减衣物,可能会导致引起风寒、发热或者捂热综合症等疾病的发生,但是对于普通家长以及其他监护人来说,及时并准确地察觉到儿童的体温变化并不是一件容易的事情。

[0003] 医学领域中很多疾病都伴随有发热的症状,例如流感、免疫缺陷病。在疾病爆发期一般有频繁温度采集的需求;在特殊的需要隔离的疾病治疗过程中,还有远程体温监护的需求,传统测量体温的方法无法实现实时体温采集,更无法突破距离的限制,因此起不到实时预防的作用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种儿童体表温度智能监测系统,以解决上述背景技术中提出的不能对儿童的体温进行实时的监测的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种儿童体表温度智能监测系统,包括采集系统、云端记录系统和远程控制系统,所述采集系统与云端记录系统连接,所述采集系统通过云端记录系统与远程控制系统连接。

[0006] 优选的,所述采集系统包括采集器和数据传输模块,所述采集器包括传感器总成、处理器、录音器和蜂鸣器,所述传感器总成、录音器、蜂鸣器与处理器连接,所述处理器与数据传输模块连接,所述数据传输模块与云端记录系统连接。

[0007] 优选的,所述传感器总成包括温度传感器、湿度传感器、震动传感器和三轴加速度传感器。

[0008] 优选的,所述数据传输系统包括无线模块、蓝牙模块、GPRS模块和zigbee模块。

[0009] 优选的,所述云端记录系统为云服务器,所述云服务器通过网络与采集系统和远程控制系统连接。

[0010] 优选的,所述远程控制系统为智能手机与软件,所述软件安装在智能手机中,所述智能手机通过网络与云端记录系统连接,所述智能手机通过无线模块、蓝牙模块、GPRS模块和zigbee模块与采集系统连接。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过该一种儿童体表温度智能监测系统的设置,结构设计合理,现有的技术中不能通过远程在线的方式对儿童的体温进行实时的测量,不能通过远程控制端查看儿童的环境温湿度,不能测量儿童所在环境的舒适度,同时不能测量儿童的运动状态,导致不能通过体温来达到对儿童的衣物进行添加或者减少的目的,容易造成儿童感冒发烧等情况发生,造成身体安全受到影响,本申请文件中,通过采集系统、云端记录系统和远程控制系统之间的连接关系,将采集系统采集到的儿童存在的环

境信息通过云端记录系统或者无线传输的方式传输到远程控制系统,监护人可以实时的查看儿童的存在环境的温湿度和运动状态,并通过舒适度计算公式来得出儿童存在环境的舒适度,并根据舒适度参数来建议监护人对儿童进行加衣或者减衣,方便家长操作,同时减少儿童感冒或者发烧等情况发生。

附图说明

[0012] 图1为本发明系统结构示意图;

[0013] 图2为本发明三轴加速数据的计步算法波动示意图;

[0014] 图3为本发明三轴加速数据的模糊控制原理图;

[0015] 图4为本发明三轴加速数据的模糊控制与常规控制比较原理图。

具体实施方式

[0016] 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。

[0017] 本发明提供如下技术方案:一种儿童体表温度智能监测系统,用于监护人对儿童的存在环境信息进行实时的监测,从而达到对儿童的身体温度进行监测的目的,请参阅图1,包括采集系统、云端记录系统和远程控制系统,所述采集系统与云端记录系统连接,所述采集系统通过云端记录系统与远程控制系统连接。

[0018] 请再次参阅图1,所述采集系统包括采集器和数据传输模块,所述采集器包括传感器总成、处理器、录音器和蜂鸣器,所述传感器总成、录音器、蜂鸣器与处理器连接,所述处理器与数据传输模块连接,所述数据传输模块与云端记录系统连接,具体的,采集器的型号为CC2650,CC2650器件是一款面向蓝牙、zibee和6LoWPAN以及zigbee RF4CE远程控制应用的无线MCU,此器件属于CC26xx系列的经济高效型超低功耗2.4GHz RF器件,它具有极低的有源RF和MCU电流以及低功耗模式流耗,可确保卓越的电池使用寿命,适合小型纽扣电池供电以及在能源采集型应用中使用,CC2650sensortag通过携带的温湿度传感器与三轴加速传感器采集儿童的温湿度、运动状态等相关数据,通过CC2650自带的低功耗蓝牙与安卓e智能手机进行连接,安卓智能手机通过安卓应用查看源自CC2650的数据,并通过http协议将采集到的数据以及所使用的设备编号上传到云服务器数据库,达到数据处理和传输的目的,录音器用于监测儿童存在环境的声音,蜂鸣器达到警示的作用,防止异常情况发生。

[0019] 请再次参阅图1,所述传感器总成包括温度传感器、湿度传感器、震动传感器和三轴加速度传感器,具体的,温湿度传感器用于检测儿童存在环境及儿童本身的温湿度的装置,震动传感器和三轴加速传感器用于检测儿童的运动状态,温度传感器使用DS18B20传感器,采用模糊控制算法来运行温度传感器:

[0020] 2.1确定模糊控制器的输入输出变量通常将模糊控制器输入变量的个数称为模糊控制的维数。从理论上讲,模糊控制器的维数越高,控制越精细。本温控系统采用二维的模糊控制器。由前面对温度控制曲线的分析可知在测量点附近 $\pm 2.8^{\circ}\text{C}$ 时候,温度升高、降低速度不超过 $0.55^{\circ}\text{C}/\text{分}$,由此可确定模糊控制器的输入为误差以及误差的变化。

[0021] 2.2确定模糊化的方法模糊化的方法有多种,为方便程序的编制采用查表法。查表法的做法是:首先通过事先的离线计算,取得一个模糊控制表,然后将该控制表存放到计算机内存中。于是在过程控制中,计算机只需要直接根据采样和论域变换得来的以论域元素形式表现的 $e(x_i)$ 和 $\Delta e(y_j)$,由控制表的第 i 行和第 j 列找到相应的同样以论域元素形式表现的控制量,再把得到的控制量乘以比例因子,就可以用于控制被控过程,从而达到预期的控制目的。这种控制表方式的模糊控制系统结构。其中: k_1, k_2 为偏差 e 和偏差变化率 Δe 论域变换时的量化因子, k_3 为控制量 u 的比例因子。由此可见,本系统的模糊控制器的设计关键是求取模糊控制表。

[0022] 2.3确定模糊控制表

[0023] 2.3.1确定输入,输出的变化范围以及对应语言变量的论域元素和量化因子 k_1, k_2, k_3 。设系统偏差 e 的基本论域为 $[-10^\circ\text{C}, 10^\circ\text{C}]$,同时选定偏差语言变量 E 的论域为 $x = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$,则偏差 e 的量化因子应为:同理,设偏差变化率 Δe 的基本论域为 $[-8^\circ\text{C}, 8^\circ\text{C}]$,选定偏差变化率语言变量 EC 的论域为: $x = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$,则偏差变化率的量化因子应为:设控制变化量 u 的基本论域为 $[-20^\circ\text{C}, 20^\circ\text{C}]$,选定输出语言变量 U 的论域为: $z = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$,则控制变化量的量化因子为 u 。

[0024] 2.3.2在各输入输出语言变量论域中定义模糊子集语言变量论域上的模糊子集一般由隶属函数 $\mu(x)$ 或模糊赋值表来描述。本系统的模糊控制器的系统输入、输出语言便都选取5个语言值:PB(正大)、PS(正小)、ZE(零)、NS(负小)、NB(负大)。同时确定各语言变量论域上用于描述模糊子集的隶属函数 $\mu(e)$ 、 $\mu(\Delta e)$ 、 $\mu(u)$ 知各模糊量都有与其相对应的模糊赋值。

[0025] 2.3.3模糊控制规则的制定确定模糊控制规则的原则是必须使控制系统输出响应的动静态特性达到最佳。假设系统输出响应曲线。先考虑偏差 e 为负的情况:当 e 为负大的时候,也就是系统输出响应位于曲线第1段。此时无论 Δe 变化如何,为尽快消除误差,应使控制量增加较快,因此 U 的变化皆取正大。当偏差 e 为负小或者0时,主要矛盾就是转化为稳定性的问题,为了防止超调并使系统尽快稳定,就要根据偏差的变化 Δe 来确定控制量的变化。若 Δe 为正,表明偏差有减小的趋势,系统响应位于曲线的第2段,所以可取较小的控制量。当偏差 e 为负小或0, Δe 为负时,也就是系统输出响应位于曲线第5段,偏差有增大的趋势。取得了上面对应于 e 为负值或为零时的控制规则后,根据系统的工作特点,当偏差和偏差变化率同时变号的时候,控制量的变化也应变号。

[0026] 2.3.4模糊控制表通过上面的分析得到了模糊控制状态表,根据模糊推理算法(采用L.A.Zadeh的模糊推理算法),得出实现模糊推理过程如下:

[0027] ①首先取第一条规则两个前件的隶属度的最小值,对后件的模糊集求截集。A部分的阴影部分,则对于第一条规则求得的控制量的模糊截集有: $\mu_{PS}(1, -2) = \min\{0.2, 1\}$ 。

[0028] ②然后再取第二条规则两个前件的隶属度的最小值,对其后件的模糊集求截集,见B部分的阴影部分,则对于第二条规则所求得的控制量的模糊截集有: $\mu_{ZE}(1, -2) = \min\{0.4, 1\}$ 。③最后,把对应于当前输入值的所有有效规则推理所得的控制量的模糊截集相并,得到当前输出控制量的模糊集的阴影部分。由于重心法比最大隶属度法求得的控制精度高,因此本系统采用重心法。按照重心法原则,对输出模糊量进行模糊判决,求得控制量 u 。由此可知,当输入偏差 e 为论域值 $X=1$,偏差变化率 Δe 为论域值 $Y=-2$ 时,求得的输出控

制量 u 则为论域值 $Z=1$ 。按此方法,对论域 X 、 Y 中全部元素的所有组合计算出对应的以论域 Z 元素表示的控制量变化值,并写成矩阵 $(u_i \times j) 9 \times 9$,由该矩阵构成的相应表格,即为模糊控制器的控制表,如图3-4,其中:

[0029] s 为系统的设定值;

[0030] x_1 、 x_2 为模糊控制的输入精确量;

[0031] X_1 、 X_2 为模糊量化处理后的模糊量;

[0032] U 为经过模糊控制规则和近似推理后得出的模糊控制量;

[0033] u 为经模糊判决后得到的控制精确量;

[0034] y 为对象的输出。

[0035] 请再次参阅图1,所述数据传输系统包括无线模块、蓝牙模块、GPRS模块和zigbee模块,具体的,无线模块和GPRS模块用于与远程控制系统进行远程的信息传输,蓝牙模块和zigbee模块用于近场通讯。

[0036] 请再次参阅图1,所述云端记录系统为云服务器,所述云服务器通过网络与采集系统和远程控制系统连接,具体的,云端记录系统使用阿里云服务器,阿里云服务器接受来自采集系统的数据,并将温湿度数据直接存放于mysql数据库中,采集到的三轴加速数据经过分析计算得到被监护人的运动状态,云服务器数据库同时存放了被监护人的姓名、性别、年龄、id号与设备的mac号等相关信息,根据被监护人的id号码,监护人可以随时随地的观测被监护人最近的冷热状况。

[0037] 三轴加速数据的计步算法

[0038] 因为用户在运动中可能水平持设备或者将设备置于口袋中,所以设备的放置方向不定,为此我们通过计算三个加速度的矢量长度,获得一条步行运动的正弦曲线轨迹。

[0039] 第二步是峰值检测,我们记录了上次矢量长度和运动方向,通过矢量长度的变化,可以判断目前加速度的方向,并和上一次保存的加速度方向进行比较,如果是相反的,即是刚过峰值状态,则进入计步逻辑进行计步,否则舍弃。通过对峰值的次数累加可得到用户步行步伐。

[0040] 最后是去干扰,手持设备会有一些低幅度和快速的抽动状态,或是我们俗称的手抖,或者某个恶作剧用户想通过短时快速反复摇动设备来模拟人走路,这些干扰数据如果不剔除,会影响计步的准确值,对于这种干扰,我们可以通过给检测加上阈值和步频判断来过滤,如图2。

[0041] 人体最快的跑步频率为5HZ,也就是说相邻两步的时间间隔的至少大于0.2秒,如图2所示,我们设置了timespan在计步过程中我们过滤了高频噪声,即步频过快的情况。同时我们通过和上次加速度大小进行比较,设置设立一定的阈值Threshold来判断运动是否属于有效,有效运动才可进行计步。

[0042] 请再次参阅图1,所述远程控制系统为智能手机与软件,所述软件安装在智能手机中,所述智能手机通过网络与云端记录系统连接,所述智能手机通过无线模块、蓝牙模块、GPRS模块和zigbee模块与采集系统连接,zigbee信号强度RSSI与距离之间的转换关系:

[0043] 公式1: $RSSI(d) = -(10n \lg d + A)$ 求出 d 转换成公式2

[0044] 公式2: $d = 10^{\frac{(ABS(RSSI) - A)}{(10 * n)}}$

[0045] $A = 45 \sim 49$

[0046] $n=3.25\text{---}4.5$

[0047] 其中A为1米处的信号强度。

[0048] 实施例

[0049] 将该监测系统安装在儿童穿戴的衣物上,使该装置位于儿童的后背位置,使用者通过远程控制端上的软件,读取云端记录系统产生的从采集系统得到的信息,从而实现远距离儿童体温监测,由于网络的实时性,可以让用户实现实时、连续或者定时的监测自己的体温变化,弥补传统测量体温的不足,满足在儿童发烧一级其他情况下对连续或者定时监测体温的需要。

[0050] 在不同的生活场景下,结合多种参数,得到儿童的状态,通过舒适度参数测量得出的信息来通知监护人进行决断,舒适度参数计算公式

[0051] $ssd = (1.818t + 18.18) (0.88 + 0.002f) + (t - 32) / (45 - t) - 3.2v + 18.2$,其中ssd为舒适度指数,t为最高气温,f为相对湿度,v为风速。

[0052] 人体舒适度参数表

[0053]

参数	等级	状态
86—88	4 级	人体感觉很热, 极不适应, 希注意防暑降温, 以防中暑
80—85	3 级	人体感觉炎热, 很不舒适, 希注意防暑降温
76—79	2 级	人体感觉偏热, 不舒适, 可适当降温
71—75	1 级	人体感觉偏暖, 较为舒适
59—70	0 级	人体感觉最为舒适, 最可接受

[0054]

51—58	-1 级	人体感觉略偏凉, 较为舒适
39—50	-2 级	人体感觉较冷 (清凉), 不舒适, 请注意保暖
26—38	-3 级	人体感觉很冷, 很不舒适, 需注意保暖防寒

[0055] 舒适度测量信息在智能手机上的软件中显示,家中即可实时的查看儿童的存在环境舒适度,做出相应的动作,达到远程监测的目的。

[0056] 通过智能手机上的软件,为了家长可以实时观测儿童的体温变化,即使自己由于工作等原因不能随时随地地陪伴在儿童左右,仍然可以通过智能手机上的软件从云端中调取儿童当前的体温、湿度、运动状态等,从而确定儿童当时的舒适程度,同时家长也不用时时刻刻地关注着自己的智能手机软件实时监测数据,在儿童的指数出现异常时,本系统会自动产生报警,保证家长可以随时随地为儿童的健康保驾护航。

[0057] 同时为了提高本产品对多种不同情境的反应的容错率,本产品结合年龄、性别、体

表温度、天气状况、风速、运动状况等多个参数的综合参考,给出最贴合当前情境的提示,从而更准确地为用户给出提示。

[0058] 虽然在上文中已经参考了一些实施例对本发明进行描述,然而在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效无替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,本发明所披露的各个实施例中的各项特征均可通过任意方式相互结合起来使用,在本说明书中未对这些组合的情况进行穷举的描述仅仅是处于省略篇幅和节约资源的考虑。因此,本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而且包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

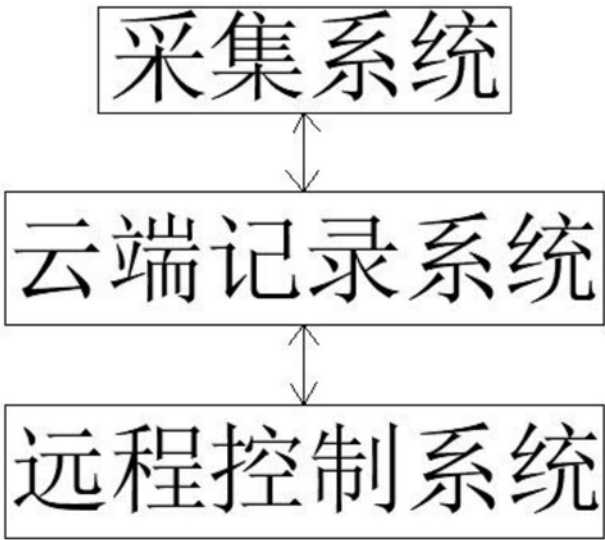


图1

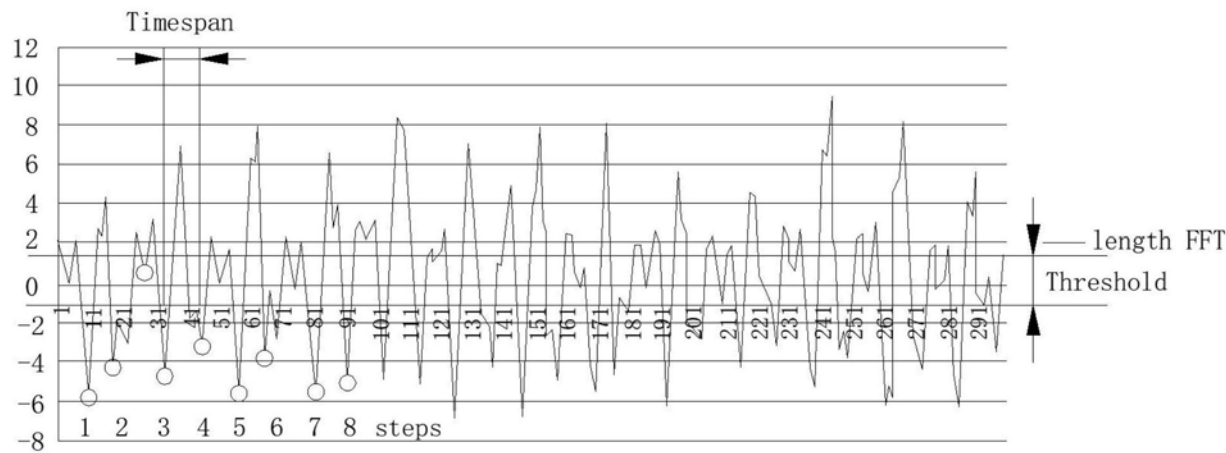


图2

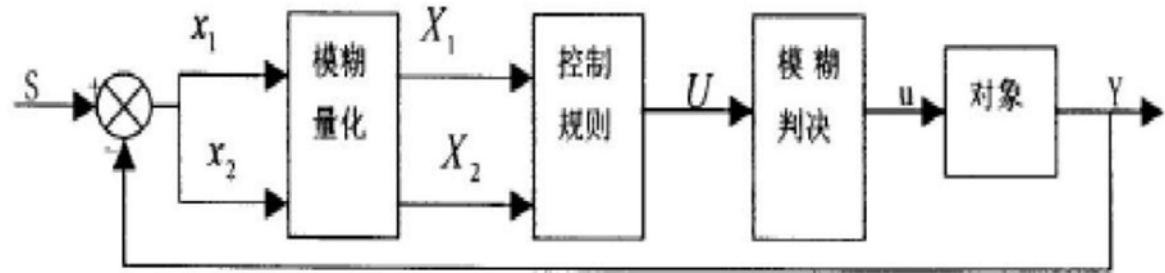


图3

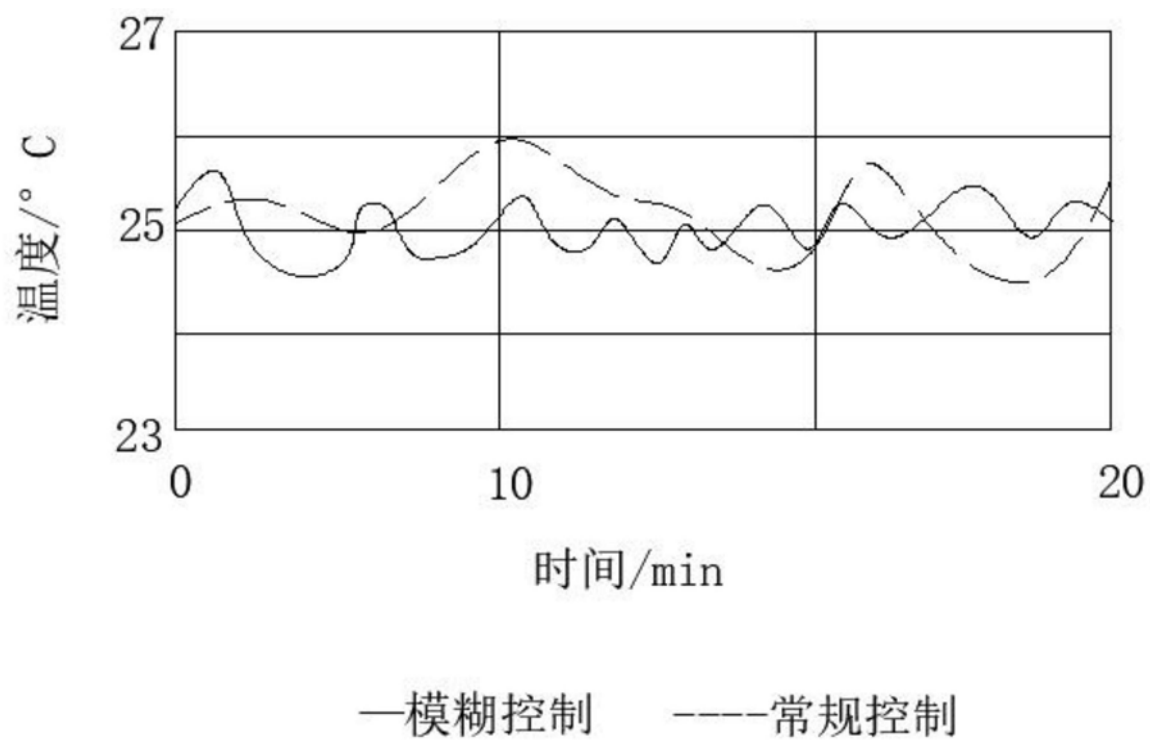


图4

专利名称(译)	一种儿童体表温度智能监测系统		
公开(公告)号	CN110487329A	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910772063.1	申请日	2019-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	吉林大学		
申请(专利权)人(译)	吉林大学		
当前申请(专利权)人(译)	吉林大学		
[标]发明人	何丽莉 白洪涛 曹英晖 魏唯 金龙海		
发明人	何丽莉 白洪涛 曹英晖 魏唯 金龙海		
IPC分类号	G01D21/02 G08C17/02 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/1118 A61B5/6804 G01D21/02 G08C17/02		
代理人(译)	李厅		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了智能测量技术领域的一种儿童体表温度智能监测系统，包括采集系统、云端记录系统和远程控制系统，所述采集系统与云端记录系统连接，所述采集系统通过云端记录系统与远程控制系统连接，所述采集系统包括采集器和数据传输模块，所述采集器包括传感器总成、处理器、录音器和蜂鸣器，所述传感器总成、录音器、蜂鸣器与处理器连接，所述处理器与数据传输模块连接，所述数据传输模块与云端记录系统连接，通过采集系统、云端记录系统和远程控制系统之间的连接关系，并根据舒适度参数来建议监护人对儿童进行加衣或者减衣，方便家长操作，同时减少儿童感冒或者发烧等情况发生，经济实用性较强。

