



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112768069 A

(43) 申请公布日 2021.05.07

(21) 申请号 202110016600.7

(22) 申请日 2021.01.07

(71) 申请人 金陵科技学院

地址 210000 江苏省南京市江宁区弘景大道99号

(72) 发明人 王志凌

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206

代理人 蒋昱

(51) Int. Cl.

G16H 50/30 (2018.01)

G16H 40/67 (2018.01)

G06F 16/215 (2019.01)

A61B 5/0205 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法

(57) 摘要

一种基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,包括身体健康监测模块、环境监测模块、C0状态危险报警模块、云平台数据处理模块、屏幕上位机显示模块等。机器人系统主要包括上位机和下位机两个部分,其中下位机实时监测用户的身体健康体征参数:血压、心率、体温;实时监测所处环境的温度、湿度、光照强度,将检测数据实时上传至云平台并储存;上位机主要对数据进行实时监控,本发明提出基于AD-SVM的心电图异常检测算法,能够极大的增大心电图的识别率,保障用户的生命安全。本发明针对当今老龄化问题的形势愈发严峻,人们对于居家安全 and 健康管理的需求加深,对于养老服务的功能和居家养老生活质量有了更高的要求。

1. 一种基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,具体步骤如下,其特征在于:

步骤1:建立智能养老机器人系统设计系统,机器人系统主要包括上位机和下位机两个部分;

步骤2:下位机数据采集系统主要包括实时监测用户的身体健康体征参数:血压、心率、体温,实时监测所处环境的温度、湿度、光照强度,以及通讯模块,将采样好的数据打包发送到上位机;

步骤3:上位机模块主要包括数据实时显示模块与数据识别模块,接收到下位机发送数据后首先把数据显示在显示模块上,然后进行心率数据识别;

步骤4:心率识别模块首先包块数据预处理,把数据分块 $X=[x_1 \ x_2 \ \cdots \ x_n]$;

步骤5:使用分析字典对数据进行降维,得到特征向量 $Z=[z_1 \ z_2 \ \cdots \ z_n]$;

步骤6:对特征值进行自适应阈值去噪,得到支撑特征集 $D=[d_1 \ d_2 \ \cdots \ d_n]$;

步骤7:使用SVM对支撑特征集进行识别,得到用户的健康状况;

步骤8:如果心率检测异常,则进行报警。

2. 根据权利要求1所述的基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,其特征在于:

所述步骤2中上位机与下位机通信数据进行了编码,编码方法表达为:

$$D=DCT(w) \quad (1)$$

$$C=round(\frac{D}{T}) \quad (2)$$

$$h=huffman(C) \quad (3)$$

其中, $DCT(\cdot)$ 表示离散余弦变换, $round(\cdot)$ 四舍五入函数, T 是量化阈值, $huffman(\cdot)$ 是huffman编码函数。

3. 根据权利要求1所述的基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,其特征在于:

所述步骤5分析字典训练模型为:

$$\Phi = \arg \min_{\Phi, Z} \|Z - X\Phi\|_F^2, s.t. \forall i, \|z_i\|_0 < T_0 \quad (4)$$

其中, $Z=[z_1, z_2, \cdots, z_i]$ 表示稀疏系数, Φ 表示分析字典, X 表示训练数据, $\|\cdot\|_0$ 表示0范数, T_0 表示 Z 稀疏系数阈值。

4. 根据权利要求1所述的基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,其特征在于:

所述步骤5数据降维表示为:

$$Z=X\Phi \quad (5)$$

其中, Φ 表示分析字典, X 表示训练数据。

5. 根据权利要求1所述的基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,其特征在于:

所述步骤6自适应阈值去噪公式为:

$$D=\begin{cases} Z & Z > T_z \\ 0 & others \end{cases} \quad (6)$$

其中, T_z 表示稀疏系数去噪阈值。

6. 根据权利要求1所述的基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,其特征在于:

所述步骤7中支持向量机公式为:

$$Y=SVM(D) \quad (7)$$

其中, $SVM(\cdot)$ 是支持向量机函数, Y 表示支持向量机输出, “ $Y=1$ ” 表示心率正常, “ $Y=0$ ” 表示心率异常。

基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域,特别设计基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法。

背景技术

[0002] 我国自上个世纪末步入老龄化社会以来,老年人口飞速增长,屡创新高。作为世界上人口最多的发展中国家,中国的老龄化问题不仅是我国亟待解决更是世界强烈关注的世纪难题,而这个难题目前更有愈演愈烈的态势。

发明内容

[0003] 为了解决上述存在问题。本发明提出一种基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法。为达此目的:

[0004] 本发明提出基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,其特征在于:

[0005] 步骤1:建立智能养老机器人系统设计系统,机器人系统主要包括上位机和下位机两个部分;

[0006] 步骤2:下位机数据采集系统主要包括实时监测用户的身体健康体征参数:血压、心率、体温,实时监测所处环境的温度、湿度、光照强度,以及通讯模块,将采样好的数据打包发送到上位机;

[0007] 步骤3:上位机模块主要包括数据实时显示模块与数据识别模块,接收到下位机发送数据后首先把数据显示在显示模块上,然后进行心率数据识别;

[0008] 步骤4:心率识别模块首先包块数据预处理,把数据分块 $X = [x_1 \ x_2 \ \cdots \ x_n]$;

[0009] 步骤5:使用分析字典对数据进行降维,得到特征向量 $Z = [z_1 \ z_2 \ \cdots \ z_n]$;

[0010] 步骤6:对特征值进行自适应阈值去噪,得到支撑特征集 $D = [d_1 \ d_2 \ \cdots \ d_n]$;

[0011] 步骤7:使用SVM对支撑特征集进行识别,得到用户的健康状况;

[0012] 步骤8:如果心率检测异常,则进行报警。

[0013] 作为本发明进一步改进,所述步骤2中上位机与下位机通信数据进行了编码,编码方法表达为:

$$[0014] \quad D = \text{DCT}(w) \quad (1)$$

$$[0015] \quad C = \text{round}\left(\frac{D}{T}\right) \quad (2)$$

$$[0016] \quad h = \text{huffman}(C) \quad (3)$$

[0017] 其中, $\text{DCT}(\cdot)$ 表示离散余弦变换, $\text{round}(\cdot)$ 四舍五入函数, T 是量化阈值, $\text{huffman}(\cdot)$ 是huffman编码函数。

[0018] 作为本发明进一步改进,所述步骤5分析字典训练模型为:

$$[0019] \quad \Phi = \arg \min_{\Phi, Z} \|Z - X\Phi\|_F^2, s.t. \forall i, \|z_i\|_0 < T_0 \quad (4)$$

[0020] 其中, $Z = [z_1, z_2, \cdots, z_i]$ 表示稀疏系数, Φ 表示分析字典, X 表示训练数据, $\|\cdot\|_0$ 表示0范数, T_0 表示 Z 稀疏系数阈值。

[0021] 作为本发明进一步改进,所述步骤5数据降维表示为:

$$[0022] \quad Z = X \Phi \quad (5)$$

[0023] 其中, Φ 表示分析字典, X 表示训练数据。

[0024] 作为本发明进一步改进,所述步骤6自适应阈值去噪公式为:

$$[0025] \quad D = \begin{cases} Z & Z > T_z \\ 0 & \text{others} \end{cases} \quad (6)$$

[0026] 其中, T_z 表示稀疏系数去噪阈值。

[0027] 作为本发明进一步改进,所述步骤7中支持向量机公式为:

$$[0028] \quad Y = \text{SVM}(D) \quad (7)$$

[0029] 其中, $\text{SVM}(\cdot)$ 是支持向量机函数, Y 表示支持向量机输出, “ $Y=1$ ”表示心率正常, “ $Y=0$ ”表示心率异常。

[0030] 本发明基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,有益效果在于:

[0031] 1. 本发明利用AD-SVM波,增加了机器人识别准确行。

[0032] 2. 本发明利用分析字典,增加了系统抗干扰能力。

[0033] 3. 本发明算法复杂度低,实时性强。

[0034] 4. 本发明硬件系统实现简单,成本低。

附图说明

[0035] 图1系统流程图;

[0036] 图2系统云平台处理模块流程图;

具体实施方式

[0037] 本发明提出一种基于AD-SVM的智能养老机器人系统设计方法,具体步骤如下,其特征在于:

[0038] 下面结合附图与具体实施方式对本发明进一步描述:

[0039] 首先,如图1所示,建立智能养老机器人系统设计系统,机器人系统主要包括上位机和下位机两个部分,下位机数据采集系统主要包括实时监测用户的身体健康体征参数:血压、心率、体温,实时监测所处环境的温度、湿度、光照强度,以及通讯模块,将采样好的数据打包发送到上位机,上位机模块主要包括数据实时显示模块与数据识别模块,接收到下位机发送数据后首先把数据显示在显示模块上,然后进行心率数据识别。

[0040] 上位机与下位机通信数据进行了编码,编码方法表达为:

$$[0041] \quad D = \text{DCT}(w) \quad (1)$$

$$[0042] \quad C = \text{round}\left(\frac{D}{T}\right) \quad (2)$$

$$[0043] \quad h = \text{huffman}(C) \quad (3)$$

[0044] 其中, $\text{DCT}(\cdot)$ 表示离散余弦变换, $\text{round}(\cdot)$ 四舍五入函数, T 是量化阈值, $\text{huffman}(\cdot)$ 是huffman编码函数。

[0045] 接着,如图2所示,心率识别模块首先包块数据预处理,把数据分块 $X = [x_1 \ x_2 \cdots x_n]$, 使用分析字典对数据进行降维,得到特征向量 $Z = [z_1 \ z_2 \cdots z_n]$, 对特征值进行自适应阈

值去噪,得到支撑特征集 $D=[d_1 \ d_2 \cdots d_n]$ 。

[0046] 分析字典训练模型为:

$$[0047] \quad \Phi = \arg \min_{\Phi, Z} \|Z - X\Phi\|_F^2, s.t. \forall i, \|z_i\|_0 < T_0 \quad (4)$$

[0048] 其中, $Z=[z_1, z_2, \cdots, z_i]$ 表示稀疏系数, Φ 表示分析字典, X 表示训练数据, $\|\cdot\|_0$ 表示0范数, T_0 表示 Z 稀疏系数阈值。

[0049] 数据降维表示为:

$$[0050] \quad Z = X\Phi \quad (5)$$

[0051] 其中, Φ 表示分析字典, X 表示训练数据。

[0052] 自适应阈值去噪公式为:

$$[0053] \quad D = \begin{cases} Z & Z > T_z \\ 0 & others \end{cases} \quad (6)$$

[0054] 其中, T_z 表示稀疏系数去噪阈值。

[0055] 最后,使用SVM对支撑特征集进行识别,得到用户的健康状况,如果心率检测异常,则进行报警。

[0056] 支持向量机公式为:

$$[0057] \quad Y = \text{SVM}(D) \quad (7)$$

[0058] 其中, $\text{SVM}(\cdot)$ 是支持向量机函数, Y 表示支持向量机输出,“ $Y=1$ ”表示心率正常,“ $Y=0$ ”表示心率异常

[0059] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作任何其他形式的限制,而依据本发明的技术实质所作的任何修改或等同变化,仍属于本发明所要求保护的范围。

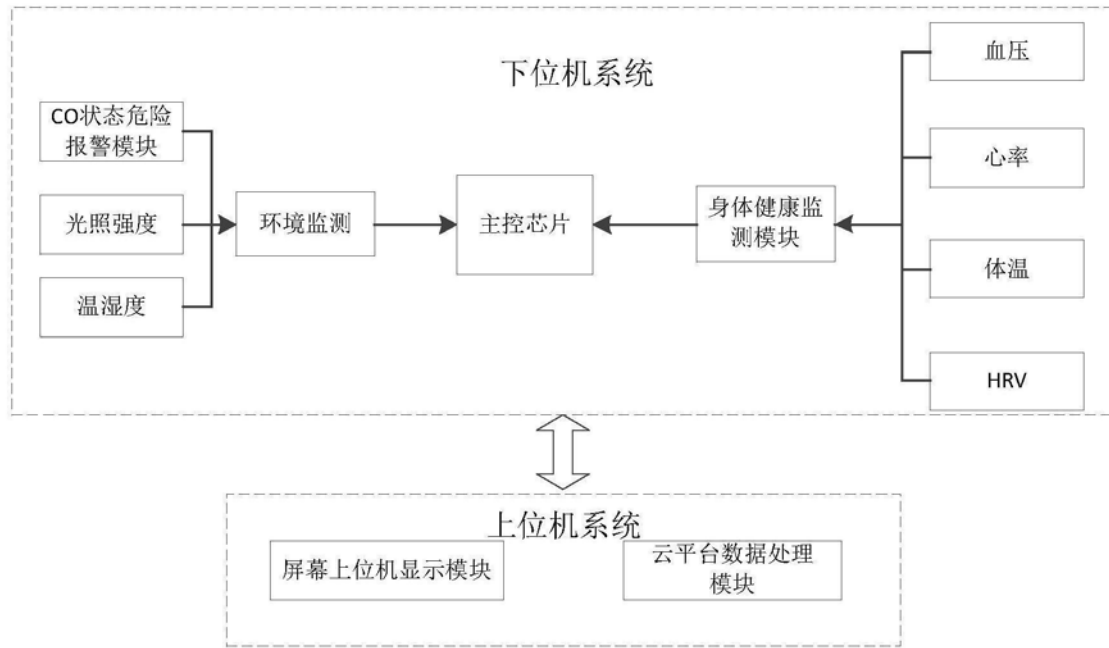


图1

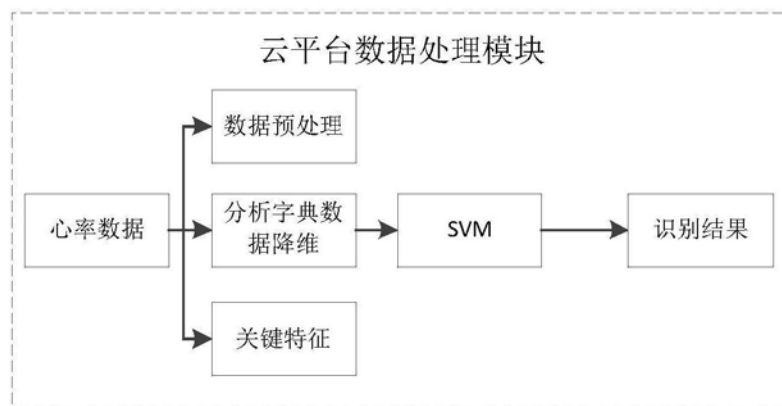


图2