



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109117729 A
(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201810760160.4

(22)申请日 2018.07.11

(71)申请人 上海夏先机电科技发展有限公司
地址 201499 上海市金山区枫泾镇环东一路65弄13号1331室

(72)发明人 刘成良 史浩天 张飞 刘金磊

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489
代理人 李春玲

(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/0402(2006.01)
G16H 50/50(2018.01)

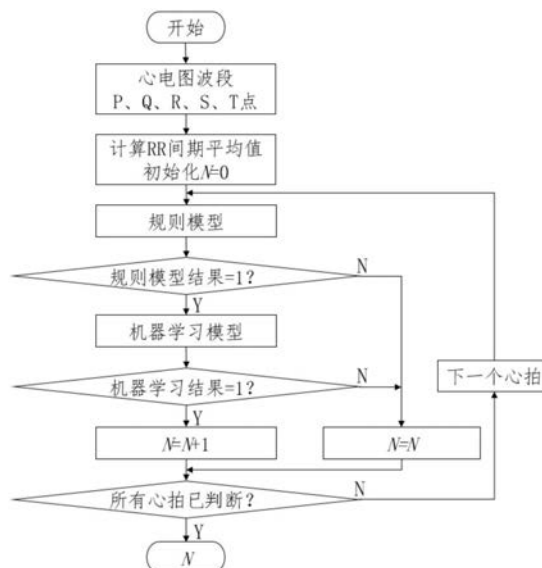
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及存储介质

(57)摘要

一种心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及其计算机存储介质,所述方法包括:由便携式硬件采集心电图,经过滤波后得到去除噪声的可用心电图;对可用心电图进行波形识别检测,识别出P波、QRS波群和T波;由各波的位置,对可用心电图进行分段,得到心电图波段;然后将标记特征的波形和心电图波段输入判断模型,由判断模型判断是否发生室性逸搏;确定当前心电图的心率是否小于每分钟预定阈值的次数:如果小于则判断结果作为最终判断结果;否则,最终判断结果为无室性逸搏;最后输出得到最终结果室性逸搏的次数。通过本发明,可只通过20s的心电图快速的实现实时、准确地判断室性逸搏。



1. 一种心电图室性逸搏实时判断方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、心电图预处理,用于得到标注有波形特征的可用心电图;

步骤2、将可用心电图输入判断模型,经判断模型判断后输出室性逸搏的判断结果;

步骤3、确定当前心电图的心率是否小于每分钟预定阈值的次数:如果心率小于每分钟该预定阈值,则步骤2得到的结果作为最终判断结果;否则,最终判断结果为无室性逸搏。

2. 如权利要求1所述的心电图室性逸搏实时判断方法,其特征在于,所述步骤1的心电图预处理包括如下步骤:

步骤11、对原始采集的心电图进行滤波,用于去除信号噪声,得到可用心电图;

步骤12、对所述可用心电图进行波形识别,识别并标注心电信号中的P波、QRS波群和T波;

步骤13、对标注的可用心电图进行波形分段,将波形分成一定的可用于机器学习的波段,得到心电图波段。

3. 如权利要求2所述的心电图室性逸搏实时判断方法,其特征在于,

所述滤波采用小波阈值方法进行消噪,使用db6小波将信号8层分解,分解得到的小波系数通过软阈值法处理,得到新小波系数,由新的小波系数进行信号重构,得到滤波后的心电信号,为所述可用心电图;

和/或,所述波形识别基于B-样条双正交小波检测QRS波群,确定Q、R、S点的位置;基于一阶差分检测P波和T波,确定P点、T点位置;

和/或,所述波形分段将R波波峰前0.3s的位置作为起始点,R波波峰后0.3s的位置作为结束点,以此为一个心拍,每个心拍即作为一个心电图波段样本输入所述判断模型。

4. 如权利要求1所述的心电图室性逸搏实时判断方法,其特征在于,所述步骤2的判断过程包括如下步骤:

步骤21、根据输入的可用心电图计算RR间期平均值,并初始化室性逸搏次数 $N=0$;

步骤22、对每个心拍使用基于室性逸搏医学判断规则的规则模型对其进行判断,确定其是否满足室性逸搏的基本规则,如果满足,设结果 $R=1$,转到步骤23,如果不满足,设结果 $R=0$,转到步骤24;

步骤23、使用通过医院数据训练好的机器学习模型对每个心拍进行进一步判断,如果机器学习结果为1,则转到步骤25,否则,转到步骤24;

步骤24、令 $N=N$,进入步骤26;

步骤25、令 $N=N+1$,进入步骤26;

步骤26、是否对所有的心拍都进行了判断;如果否,则回到步骤22,对下一个心拍继续进行判断;如果是,则输出 N 。

5. 如权利要求4所述的心电图室性逸搏实时判断方法,其特征在于,所述步骤22包括如下步骤:

步骤221、计算RR间期、QRS时间、R波方向和T波方向;

步骤222、判断RR间期:如果输入心拍的RR间期大于1s或者大于RR间期平均值,则进入步骤223;否则,令结果 $R=0$,进入步骤225;

步骤223、判断QRS时间:如果输入心拍的QRS时间大于0.12s,则进入步骤224;否则,令结果 $R=0$,进入步骤225;

步骤224、判断R波与T波方向：如果输入心拍的R波与T波同向，则规则模型判定输入心拍为室性逸搏，令结果 $R=1$ ，进入步骤225；否则，令结果 $R=0$ ，进入步骤225；

步骤225、输出结果R。

6. 如权利要求4所述的心电图室性逸搏实时判断方法，其特征在于，所述步骤23包括如下步骤：

步骤231、对输入的心拍的心电图波段提取RR间期、均方根、偏度、峰度、 a_4 小波系数为特征；

步骤232、对提取的特征进行z-score标准化处理；

步骤233、主成分分析降维，保留其权重超过98%的主成分；

步骤234、将降维后得到的最终的特征输入反向传播神经网络BPNN进行判断；

步骤235、输出判断结果。

7. 如权利要求6所述的心电图室性逸搏实时判断方法，其特征在于，所述步骤231中，使用db4小波对输入的心拍分解至4层，得到 a_4 、 d_4 、 d_3 、 d_2 、 d_1 频段，取频段 a_4 的小波系数作为特征。

8. 如权利要求6所述的心电图室性逸搏实时判断方法，其特征在于，所述反向传播神经网络BPNN组成如下：1层输入层，其神经元数量为样本特征降维后的维度；1层隐藏层，设置为包含6个神经元；1层输出层，包含2个神经元，即室性逸搏和非室性逸搏；在用于判断之前，使用数据提前完成训练，得到模型参数；机器学习时学习率设置为0.1；在判断时，直接将当前输入波形经过上述步骤得到的最终特征输入至训练好的神经网络中得到结果。

9. 一种心电图室性逸搏实时判断装置，其特征在于，包括：

心电图预处理模块，用于得到标注有波形特征的可用心电图；

判断模型，将可用心电图输入判断模型，经判断模型判断后输出室性逸搏的判断结果；

心率确定单元，确定当前心电图的心率是否小于每分钟预定阈值的次数。

10. 如权利要求9所述的心电图室性逸搏实时判断装置，其特征在于，所述心电图预处理模块包括：

滤波单元，对原始采集的心电图进行滤波，用于去除信号噪声，得到可用心电图；

波形识别单元，对所述可用心电图进行波形识别，识别并标注心电信号中的P波、QRS波群和T波；

波形分段单元，对标注的可用心电图进行波形分段，将波形分成一定的可用于机器学习的波段，得到心电图波段；

和/或，所述判断模型包括：

参数计算和初始化单元，根据输入的可用心电图计算RR间期平均值，并初始化室性逸搏次数 $N=0$ ；

规则模型，对每个心拍进行判断，确定其是否满足室性逸搏的基本规则；

机器学习模型，使用提前训练好的神经网络对每个心拍进行进一步判断是否存在室性逸搏；

判断完成单元，用于判断是否对所有的心拍都进行了判断；如果否，对下一个心拍继续进行判断；如果是，则输出判断结果；

和/或，所述规则模型包括：

计算单元,计算RR间期、QRS时间、R波方向和T波方向;
RR间期判断单元,判断输入心拍的RR间期是否大于1s或者大于RR间期平均值;
QRS时间判断单元,判断输入心拍的QRS时间是否大于0.12s;
R波与T波方向判断单元,判断输入心拍的R波与T波是否同向;
结果输出单元,用于输出判断结果。

11.一种心电图室性逸搏实时判断系统,其特征在于,该判断系统包括:
存储器以及一个或多个处理器;

其中,所述存储器与所述一个或多个处理器通信连接,所述存储器中存储有可被所述一个或多个处理器执行的指令,所述指令被所述一个或多个处理器执行,以使所述一个或多个处理器用于执行权利要求1-8任一项所述的方法。

12.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可执行指令,当所述计算机可执行指令被计算装置执行时,可操作来执行权利要求1-8任一项所述的方法。

心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及心电图监测领域,具体涉及一种心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及其计算机存储介质。

背景技术

[0002] 心脏疾病已经成为一种主要的致死原因,越来越受到人们的重视。心律失常被用来表示任何心脏电活动的不正常。在较早的阶段有效的检测出心律失常有利于高质量的健康监护。心电图提供了一种有效的方式来识别心律失常。相比于人工监测心电图,心电图提供的监测信息可以通过计算机得到更好的利用。通过计算机辅助判断,判断结果的准确性和效率都会提高。

[0003] 室性逸搏是心律失常的一种。当窦房结或心房内的激动由于某些原因不能按时下传,而房室交界区也受到与窦房结等相同原因的影响,不能发出逸搏时,则心室起搏点即发出激动来控制心室,形成室性逸搏。室性逸搏常见于高度或完全性心脏阻滞患者,本身是一种保护机制,无需治疗。但其稳定性和变时性很差,不能满足人体各种活动下的心率保证。甚至室性逸搏节律是急性心肌梗死合并心脏破裂的先兆。因此室性逸搏应该得到足够的重视,需要一种可以实时判断室性逸搏的方法。

[0004] 当下,对于室性逸搏的检测,主要还是通过患者在医院做心电图然后由医生发现。或者是由病人穿戴的24小时Holter,在持续监测2-3天取下后,将数据传给医院的医生,由医生判断。现有的计算机辅助监测心电图的算法,极少有可以判断室性逸搏的。已有的能自动判断室性逸搏的算法,也是用于检测实验数据,不能够进行实时监测。而且,现有的方法利用的波形隐藏信息较少,其结果的准确性较差。

[0005] 1.现有的直接至医院检查或者穿戴holter监测的方法,都需要一定的时间才能得到结果。已有的自动分类心电图的方法也需要采集长时间的数据,再在计算机上判断,没有实时性。

[0006] 2.现有的方法中,波形中包含的对室性逸搏判断有用的信息没有得到利用。对隐藏的信息的利用不够充分影响最终判断结果的准确性。

[0007] 3.现有的心电图自动判断技术中,对室性逸搏没有足够的重视,没有一种针对室性逸搏的可用于临床的判断方法。

发明内容

[0008] 为解决上述问题,本发明提供了一种心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及其计算机存储介质,可通过20s的心电图快速实现实时室性逸搏监测和判断。

[0009] 本发明通过如下技术方案来实现,本发明的第一方面提供了一种心电图室性逸搏实时判断方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤1、心电图预处理,用于得到标注有波形特征的可用心电图;

[0011] 步骤2、将可用心电图输入判断模型,经判断模型判断后输出室性逸搏的判断结

果;

[0012] 步骤3、确定当前心电图的心率是否小于每分钟一预定阈值的次数:如果心率小于每分钟该预定阈值,则步骤2得到的结果作为最终判断结果;否则,最终判断结果为无室性逸搏。

[0013] 在具体的实施例中,所述步骤1的心电图预处理包括如下步骤:

[0014] 步骤11、对原始采集的心电图进行滤波,用于去除信号噪声,得到可用心电图;

[0015] 步骤12、对所述可用心电图进行波形识别,识别并标注心电信号中的P波、QRS波群和T波;

[0016] 步骤13、对标注的可用心电图进行波形分段,将波形分成一定的可用于机器学习的波段,得到心电图波段。

[0017] 在具体的实施例中,所述滤波采用小波阈值方法进行消噪,使用db6小波将信号8层分解,分解得到的小波系数通过软阈值法处理,得到新小波系数,由新的小波系数进行信号重构,得到滤波后的心电信号,为所述可用心电图;

[0018] 和/或,所述波形识别基于B-样条双正交小波检测QRS波群,确定Q、R、S点的位置;基于一阶差分检测P波和T波,确定P点、T点位置;

[0019] 和/或,所述波形分段将R波波峰前0.3s的位置作为起始点,R波波峰后0.3s的位置作为结束点,以此为一个心拍,每个心拍即作为一个心电图波段样本输入所述判断模型。

[0020] 在具体的实施例中,所述步骤2的判断过程包括如下步骤:

[0021] 步骤21、根据输入的可用心电图计算RR间期平均值,并初始化室性逸搏次数 $N=0$;

[0022] 步骤22、对每个心拍使用基于室性逸搏医学判断规则的规则模型对其进行判断,确定其是否满足室性逸搏的基本规则,如果满足,设结果 $R=1$,转到步骤23,如果不满足,设结果 $R=0$,转到步骤24;

[0023] 步骤23、使用通过医院数据训练好的机器学习模型对每个心拍进行进一步判断,如果机器学习结果为1,则转到步骤25,否则,转到步骤24;

[0024] 步骤24、令 $N=N$,进入步骤26;

[0025] 步骤25、令 $N=N+1$,进入步骤26;

[0026] 步骤26、是否对所有的心拍都进行了判断;如果否,则回到步骤22,对下一个心拍继续进行判断;如果是,则输出 N 。

[0027] 在具体的实施例中,所述步骤22包括如下步骤:

[0028] 步骤221、计算RR间期、QRS时间、R波方向和T波方向;

[0029] 步骤222、判断RR间期:如果输入心拍的RR间期大于1s或者大于RR间期平均值,则进入步骤223;否则,令结果 $R=0$,进入步骤225;

[0030] 步骤223、判断QRS时间:如果输入心拍的QRS时间大于0.12s,则进入步骤224;否则,令结果 $R=0$,进入步骤225;

[0031] 步骤224、判断R波与T波方向:如果输入心拍的R波与T波同向,则规则模型判定输入心拍为室性逸搏,令结果 $R=1$,进入步骤225;否则,令结果 $R=0$,进入步骤225;

[0032] 步骤225、输出结果 R 。

[0033] 在具体的实施例中,所述步骤23包括如下步骤:

[0034] 步骤231、对输入的心拍的心电图波段提取RR间期、均方根、偏度、峰度、a4小波系

数为特征；

[0035] 步骤232、对提取的特征进行z-score标准化处理；

[0036] 步骤233、主成分分析降维,保留其权重超过98%的主成分；

[0037] 步骤234、将降维后得到的最终的特征输入反向传播神经网络BPNN进行判断；

[0038] 步骤235、输出判断结果。

[0039] 在具体的实施例中,所述步骤231中,使用db4小波对输入的心拍分解至4层,得到a4、d4、d3、d2、d1频段,取频段a4的小波系数作为特征。

[0040] 在具体的实施例中,所述反向传播神经网络BPNN组成如下:1层输入层,其神经元数量为样本特征降维后的维度;1层隐藏层,设置为包含6个神经元;1层输出层,包含2个神经元,即室性逸搏和非室性逸搏;在用于判断之前,使用数据提前完成训练,得到模型参数;机器学习时学习率设置为0.1;在判断时,直接将当前输入波形经过上述步骤得到的最终特征输入至训练好的神经网络中得到结果。

[0041] 本发明的第二方面提供了一种心电图室性逸搏实时判断装置,包括:

[0042] 心电图预处理模块,用于得到标注有波形特征的可用心电图;

[0043] 判断模型,将可用心电图输入判断模型,经判断模型判断后输出室性逸搏的判断结果;

[0044] 心率确定单元,确定当前心电图的心率是否小于每分钟一预定阈值的次数。

[0045] 在具体的实施例中,所述心电图预处理模块包括:

[0046] 滤波单元,对原始采集的心电图进行滤波,用于去除信号噪声,得到可用心电图;

[0047] 波形识别单元,对所述可用心电图进行波形识别,识别并标注心电信号中的P波、QRS波群和T波;

[0048] 波形分段单元,对标注的可用心电图进行波形分段,将波形分成一定的可用于机器学习的波段,得到心电图波段;

[0049] 和/或,所述判断模型包括:

[0050] 参数计算和初始化单元,根据输入的可用心电图计算RR间期平均值,并初始化室性逸搏次数 $N=0$;

[0051] 规则模型,对每个心拍进行判断,确定其是否满足室性逸搏的基本规则;

[0052] 机器学习模型,使用提前训练好的神经网络对每个心拍进行进一步判断是否存在室性逸搏;

[0053] 判断完成单元,用于判断是否对所有的心拍都进行了判断;如果否,对下一个心拍继续进行判断;如果是,则输出判断结果;

[0054] 和/或,所述规则模型包括:

[0055] 计算单元,计算RR间期、QRS时间、R波方向和T波方向;

[0056] RR间期判断单元,判断输入心拍的RR间期是否大于1s或者大于RR间期平均值;

[0057] QRS时间判断单元,判断输入心拍的QRS时间是否大于0.12s;

[0058] R波与T波方向判断单元,判断输入心拍的R波与T波是否同向;

[0059] 结果输出单元,用于输出判断结果。

[0060] 本发明的第三方面提供了一种心电图室性逸搏实时判断系统,该判断系统包括:

[0061] 存储器以及一个或多个处理器;

[0062] 其中,所述存储器与所述一个或多个处理器通信连接,所述存储器中存储有可被所述一个或多个处理器执行的指令,所述指令被所述一个或多个处理器执行,以使所述一个或多个处理器用于执行前述的方法。

[0063] 本发明的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可执行指令,当所述计算机可执行指令被计算装置执行时,可操作来执行前述的方法。

[0064] 综上所述,本发明提供了一种心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及其计算机存储介质,所述方法包括:由便携式硬件采集心电图,经过滤波后得到去除噪声的可用心电图;对可用心电图进行波形识别检测,识别出P波、QRS波群和T波;由各波的位置,对可用心电图进行分段,得到心电图波段;然后将标记特征的波形和心电图波段输入判断模型,由判断模型判断是否发生室性逸搏;最后输出得到最终结果室性逸搏的次数。

[0065] 本发明的上述技术方案具有如下有益的技术效果:

[0066] 1. 相比于现有技术不能够及时的判断室性逸搏,本发明提供的方法可只通过20s的心电图快速的实现实时判断室性逸搏。

[0067] 2. 相比与现有的判断方法只利用较少的波形特征,本发明提供的方法使用RR间期、QRS时间等多个波形参数,又结合均方根、小波系数等特征,从规则匹配和机器学习两个方面进行判断。充分的利用了波形中的隐藏信息。相应的判断结果也更为准确。

[0068] 3. 相比于当下没有针对室性逸搏的可实际应用的实时智能判断方法,本发明提供的方法可基于便携式硬件,随时随地的对室性逸搏进行判断。

附图说明

[0069] 图1是本发明的实施例用于检测室性逸搏的方法总流程图;

[0070] 图2是本发明的判断模型的流程图;

[0071] 图3是本发明的规则模型的流程图;

[0072] 图4是本发明的机器学习模型的算法流程图。

具体实施方式

[0073] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本发明进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0074] 本发明提供一种心电图室性逸搏实时判断方法,该方法包括滤波、波形识别、分段、判断模型等,如图1所示。

[0075] 图1是根据本发明的实施例用于检测室性逸搏的方法总流程图。由便携式硬件采集的原始20s时长的心电图,经过滤波后得到去除噪声的可用心电图。接下来,对可用心电图进行波形识别检测,识别出P波、QRS波群和T波。由各波的位置,对可用心电图进行分段,得到心电图波段。然后将标记特征的波形和心电图波段输入判断模型。最后,输出得到最终结果,即室性逸搏的次数。

[0076] 所述滤波采用小波阈值方法进行消噪。使用db6小波,将信号8层分解。分解得到的小波系数,通过软阈值法处理,得到新小波系数。再由新的小波系数进行信号重构,得到滤

波后的心电信号,为可用心电图。

[0077] 所述波形识别,基于B-样条双正交小波检测QRS波群,确定Q、R、S点的位置。另外,基于一阶差分检测P波和T波,确定P点、T点位置。

[0078] 所述分段,将R波波峰前0.3s的位置作为起始点,R波波峰后0.3s的位置作为结束点,以此为一个心拍。每个心拍即作为所述模型的一个样本进行输入。

[0079] 所述判断模型,包括:参数计算和初始化、循环判断、规则模型、机器学习模型等,如图2所示。

[0080] 图2是根据本发明的实施例用于检测室性逸搏的方法中判断模型的流程图。根据输入的标记好特征和心拍的心电图,先计算RR间期平均值,然后初始化室性逸搏次数 $N=0$ 。为逐个对各心拍进行室性逸搏判断,对其进行循环判断。对每个心拍,先将其心电图波段和计算出的参数输入规则模型进行判断,得到规则模型结果。若规则模型结果为1,即初步判断其符合室性逸搏判断标准,则再将其输入机器学习模型进一步判断;如果规则模型结果不为1,则室性逸搏次数 N 不变。输入机器学习模型的心拍的心电图波段经过判断后,得到机器学习结果。若结果为1,即也判断其为室性逸搏,则室性逸搏次数增加1;否则室性逸搏次数 N 不变。如果还有心拍的心电图波段未进行判断,则对下一个心拍重复进行上述判断。直到所有心拍已判断,则输出结果室性逸搏的次数 N 。

[0081] 所述规则模型,包括参数计算和三层判断,其流程图如图3所示。

[0082] 图3是根据本发明的实施例用于检测室性逸搏的方法中规则模型的流程图。为根据判断规则对输入的心拍进行室性逸搏判断,由P波、QRS波和T波的位置进行参数计算,得到输入心拍的RR间期、QRS时间、R波方向和T波形方向。

[0083] 为确定输入心拍的RR间期是否满足逸搏的标准,将RR间期与1s以及RR间期的均值对比,作出RR间期是否大于1s或大于RR间期均值的判断。如果RR间期大于1s或者大于RR间期均值,则进行下一步判断;否则标记结果 $R=0$,并直接输出结果。

[0084] 为确定输入心拍的QRS时间是否满足室性逸搏的标准,将QRS时间与0.12s进行对比,作出QRS时间是否大于0.12s的判定。如果QRS大于0.12s,则进行下一步判断;否则 $R=0$,并直接输出结果。

[0085] 为确定R波与T波方向是否满足室性逸搏的标准,将R波方向与T波方向进行对比,作出R波与T波是否反向的判定。如果R波与T波反向,则结果 $R=1$,即初步判断认为符合室性逸搏,输出结果 R ;否则结果 $R=0$,并直接输出结果。

[0086] 图2中所述机器学习模型,包括特征提取、标准化处理、降维、反向传播神经网络模型,如图4所示。

[0087] 图4是根据本发明的实施例用于检测室性逸搏的方法中机器学习模型的算法流程图。对划分完成的输入的心拍,首先进行特征提取,这里采用特征:RR间期、每个新拍的均方根、偏度、峰度和小波系数。对提取的特征进行标准化处理后,使用主成分分析降维。接下来将样本输入至反向传播神经网络模型中,得到分类结果,输出。

[0088] 所述小波系数特征,对使用db4小波对输入心拍分解至4层,得到 a_4 、 d_4 、 d_3 、 d_2 、 d_1 几个频段,取频段 a_4 的小波系数作为特征。

[0089] 所述标准化处理,对每个特征参数,将它的所有值映射到一个小的范围里。这里采用z-score标准化: $y = (x - X \text{的平均值}) / X \text{的标准差}$, X 是该特征所有取值的集合, x 是单个取

值。

[0090] 所述主成分分析,保留其权重超过98%的前几个主成分,完成降维。

[0091] 所述反向传播神经网络BPNN组成如下:1层输入层,其神经元数量即样本特征降维后的维度;1层隐藏层,设置为包含6个神经元;1层输出层,包含2个神经元,即室性逸搏和非室性逸搏。在用于判断之前,使用医院医生标记好的数据提前完成训练,得到模型参数。学习时学习率设置为0.1。在判断时,直接将当前输入波形经过上述步骤得到的最终特征输入至训练好的神经网络中得到结果。

[0092] 最终,在得到室性逸搏次数后,给出结论前再进行一次判断。为确定心律是否满足逸搏心律的条件,计算20s心电图的心率,作出心律是否小于每分钟一预定阈值例如55次/分钟的判定。若心律小于每分钟55次,则将上述室性逸搏的次数N作为结果输出;否则判断无室性逸搏。

[0093] 本发明的另一方面还提供了一种心电图室性逸搏实时判断装置,包括:心电图预处理模块,用于得到标注有波形特征的可用心电图,包括滤波单元,波形识别单元和波形分段单元;判断模型,将可用心电图输入判断模型,经判断模型判断后输出室性逸搏的判断结果,所述判断模型包括:参数计算和初始化单元,规则模型,机器学习模型和判断完成单元;以及心率确定单元,确定当前心电图的心率是否小于每分钟一预定阈值的次数。

[0094] 本发明的另一方面还提供了一种心电图室性逸搏实时判断系统,该判断系统包括:存储器以及一个或多个处理器;其中,所述存储器与所述一个或多个处理器通信连接,所述存储器中存储有可被所述一个或多个处理器执行的指令,所述指令被所述一个或多个处理器执行,以使所述一个或多个处理器用于执行前面所述的判断方法。

[0095] 本发明的最后一方面还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可执行指令,当所述计算机可执行指令被计算装置执行时,可操作来执行前面所述的判断方法。

[0096] 综上所述,本发明提供了一种心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及其计算机存储介质,所述方法包括:由便携式硬件采集心电图,经过滤波后得到去除噪声的可用心电图;对可用心电图进行波形识别检测,识别出P波、QRS波群和T波;由各波的位置,对可用心电图进行分段,得到心电图波段;然后将标记特征的波形和心电图波段输入判断模型,由判断模型判断是否发生室性逸搏;最后输出得到最终结果室性逸搏的次数。通过本发明,可只通过20s的心电图快速的实现实时判断室性逸搏、充分的利用了波形中的隐藏信息,相应的判断结果也更为准确。

[0097] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

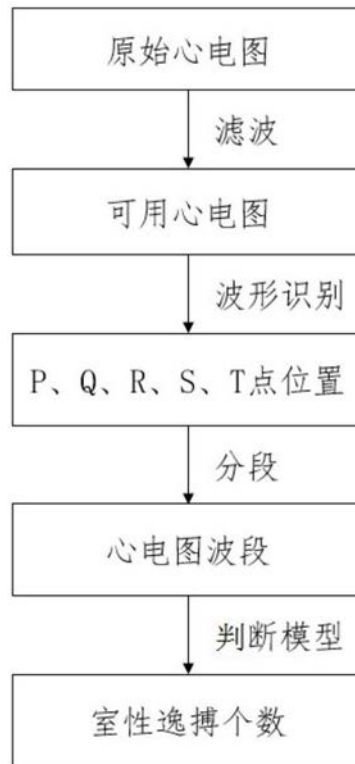


图1

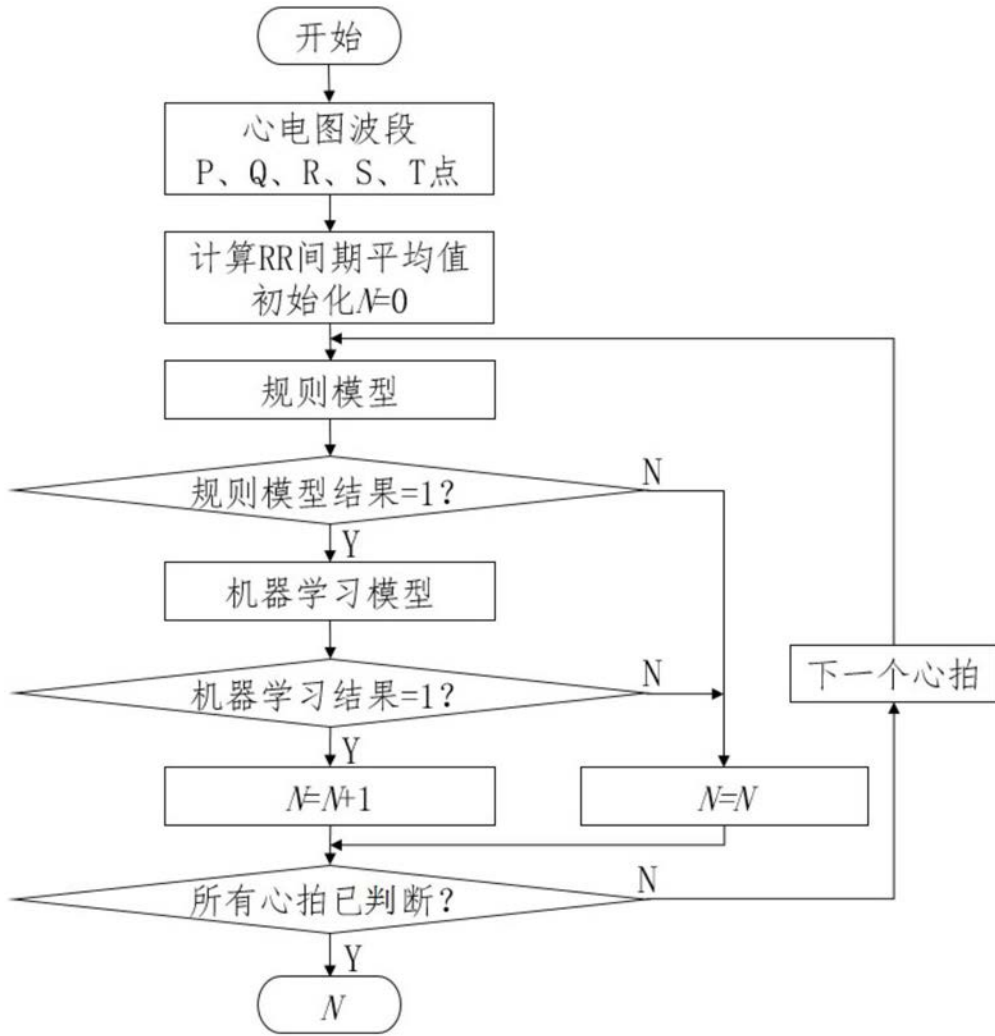


图2

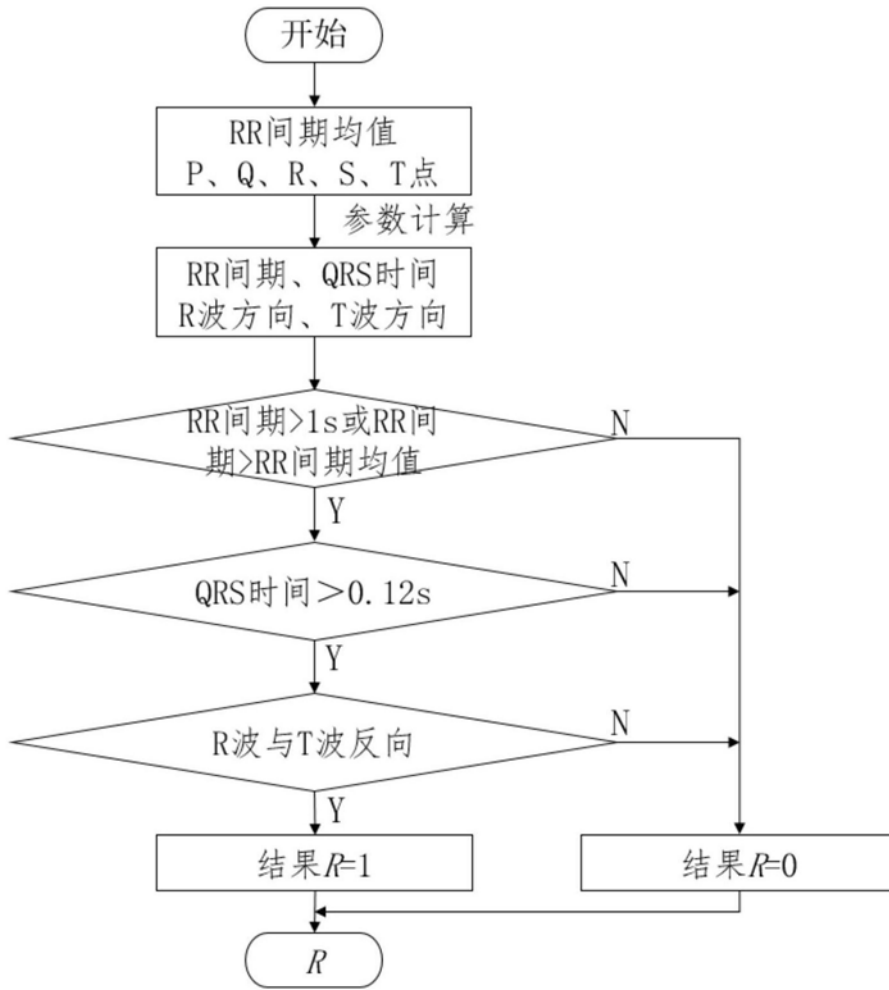


图3

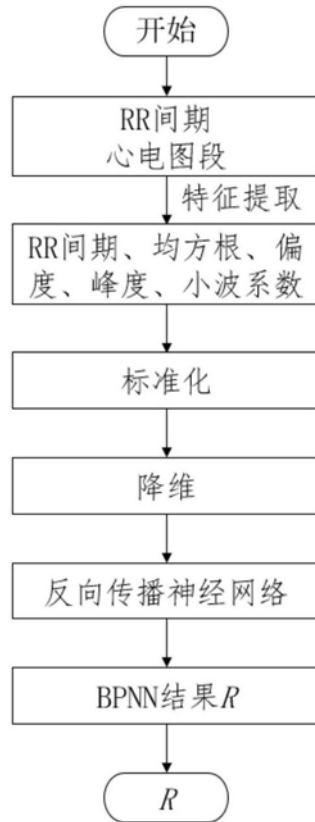


图4

专利名称(译)	心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及存储介质		
公开(公告)号	CN109117729A	公开(公告)日	2019-01-01
申请号	CN201810760160.4	申请日	2018-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海夏先机电科技发展有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海夏先机电科技发展有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海夏先机电科技发展有限公司		
[标]发明人	刘成良 史浩天 张飞 刘金磊		
发明人	刘成良 史浩天 张飞 刘金磊		
IPC分类号	G06K9/00 A61B5/00 A61B5/0402 G16H50/50		
CPC分类号	G06K9/00536 A61B5/0402 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/7267 G16H50/50		
代理人(译)	李春玲		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种心电图室性逸搏实时判断方法、装置、系统及其计算机存储介质，所述方法包括：由便携式硬件采集心电图，经过滤波后得到去除噪声的可用心电图；对可用心电图进行波形识别检测，识别出P波、QRS波群和T波；由各波的位置，对可用心电图进行分段，得到心电图波段；然后将标记特征的波形和心电图波段输入判断模型，由判断模型判断是否发生室性逸搏；确定当前心电图的心率是否小于每分钟预定阈值的次数：如果小于则判断结果作为最终判断结果；否则，最终判断结果为无室性逸搏；最后输出得到最终结果室性逸搏的次数。通过本发明，可只通过20s的心电图快速的实现实时、准确地判断室性逸搏。

