



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109846474 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910233754.4

(22)申请日 2019.03.26

(71)申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518122 广东省深圳市坪山新区坑梓
街道金沙社区金辉路15号

(72)发明人 欧凤 周雅琪 周峰

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 郭鸿

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

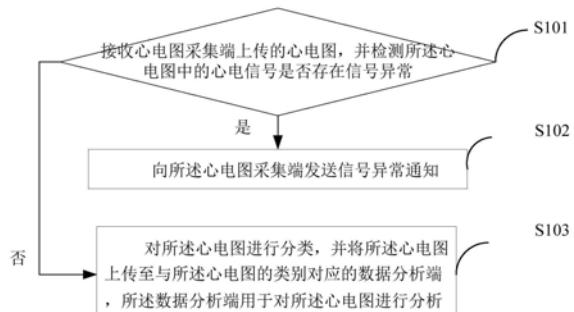
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统

(57)摘要

本发明适用于医疗检测技术领域，提供了心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统，通过在心电图采集端以及数据分析端之间设置一个数据分发端，该数据分发端在接收心电图采集端上传的心电图的信号后检测心电图的信号是否存在信号异常，在心电图的信号无异常的情况下才将心电图发送至数据分析端，以避免浪费数据分析端的计算资源，此外还对心电图进行分类后，将心电图上传至与心电图的类别对应的数据分析端，从而更加合理地对心电图进行分配，有利于合理利用数据分析端的计算资源，提高对心电图的分析效率。



1. 一种心电图的处理方法,其特征在于,包括:

接收心电图采集端上传的心电图,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常;

若所述心电信号不存在信号异常,则对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端,所述数据分析端用于对所述心电图进行分析。

2. 如权利要求1所述的心电图的处理方法,其特征在于,还包括:

若所述心电信号存在异常,则向所述心电图采集端发送信号异常通知。

3. 如权利要求2所述的心电图的处理方法,其特征在于,所述向所述心电图采集端发送信号异常通知,包括:

为所述心电图中出现信号异常的心电信号段添加异常标记,并将添加有所述异常标记的所述心电图回传至所述心电图采集端。

4. 如权利要求1-3任一所述的心电图的处理方法,其特征在于,所述检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常,包括以下三个步骤中的至少一个步骤:

检测所述心电图中的心电信号中是否包含全部的预设导联采集的信号,以确定所述心电图中的心电信号是否存在导联脱落异常;

根据所述心电图中的心电信号中包含的各个预设导联采集的信号,检测所述心电图中的心电信号是否存在导联错接异常;

检测所述心电图中的心电信号包含的各类噪声的强度,并判断各类噪声的强度是否大于该类噪声对应的预设噪声阈值,以确定所述心电图中的心电信号是否存在噪声干扰异常。

5. 如权利要求1-3任一所述的心电图的处理方法,其特征在于,对所述心电图进行分类,包括:

通过所述心电图中的心电信号,计算所述心电图对应的用于表征疾病严重程度的危急值;

根据预设的危急值区间与类别的对应关系,确定所述心电图的危急值对应的类别,作为所述心电图的类别。

6. 如权利要求1-3任一所述的心电图的处理方法,其特征在于,所述对所述心电图进行分类,包括:

识别所述心电图中各导联信号的波形,并根据所述各导联信号的波形确定所述心电图是否属于预设的类别集合,所述类别集合中包含一个以上的类别;

若所述心电图不属于预设的类别集合,则通过预先训练的神经网络确定所述心电图的类别。

7. 如权利要求6所述的心电图的处理方法,其特征在于,所述通过预先训练的神经网络确定所述心电图的类别,包括:

对所述心电图的数据进行归一化处理,生成所述心电图的基准数据;

将所述心电图的基准数据导入所述预先训练的神经网络,并依次通过所述预先训练的神经网络的卷积层、池化层以及全连接层对所述心电图的基准数据进行处理,生成所述心电图的特征数据;

通过所述预先训练的神经网络的softmax分类器确定所述心电图的特征数据的类别,

作为所述心电图的类别。

8. 一种心电图的远程处理方法,其特征在于,包括:

心电图采集端通过预设导联采集心电信号,生成心电图,并将所述心电图上传至数据分发端;

所述数据分发端接收所述心电图采集端上传的所述心电图,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常;若所述心电信号不存在信号异常,则对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端;

所述数据分析端对接收到的所述心电图进行分析,生成分析结果。

9. 一种心电图的处理装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收心电图采集端上传的心电图,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常;

分发模块,用于若所述心电信号不存在信号异常,则对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端,所述数据分析端用于对所述心电图进行分析。

10. 一种心电图的远程处理系统,其特征在于,包括:心电图采集端、数据分发端以及数据分析端;

所述心电图采集端,用于通过预设导联采集心电信号,生成心电图,并将所述心电图上传至数据分发端;

所述数据分发端,用于接收所述心电图采集端上传的所述心电图,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常;若所述心电信号不存在信号异常,则对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端;

所述数据分析端,用于对接收到的所述心电图进行分析,生成分析结果。

11. 一种服务器,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗检测技术领域，尤其涉及心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统。

背景技术

[0002] 心血管疾病由于起病急、病情重的特点，在临床工作中一直倍受重视，当患者存在胸闷、胸痛、憋气等相关症状时，需要进行心电检查，以全面系统地了解患者的病情。但是，目前我国医疗资源分布不均匀，优质的医疗资源大多集中在大城市或三甲医院，相对贫困偏远地区的医疗资源却相对匮乏，这导致有些患者不能得到应有的检查和治疗，贻误病情。

[0003] 为了解决上述医疗资源分布不均匀的问题，一些医疗资源较差的基层医院会将采集的心电图直接上传至一个医疗资源较好的上级医院，从而接收由上级医院反馈的诊断结果。但是由于医疗资源较好的上级医院往往患者较多，所以工作负荷较大，因此远程上传的心电图往往需要等待较长时间才能得到相应的诊断结果，这会导致治疗的延误。

[0004] 此外，心电图在采集时的信号质量的好坏也直接影响着上级医院的诊断结果，但是在基层医院中，由于医生的操作可能存在不规范的情况，或者心电仪等采集设备存在的硬件偶然性异常，导致心电图的信号质量欠佳。显然，上级医院不仅无法通过对信号欠佳的心电图的分析得到准确的诊断结果，反而还会浪费有限的医疗资源和时间。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明实施例提供了心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统，以解决现有技术在远程处理心电图时存在的心电图处理不及时以及医疗资源被浪费的问题。

[0006] 本发明实施例的第一方面提供了一种心电图的处理方法，包括：接收心电图采集端上传的心电图，并检测所述心电图中的电信号是否存在信号异常；若所述电信号不存在信号异常，则对所述心电图进行分类，并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端，所述数据分析端用于对所述心电图进行分析。

[0007] 本发明实施例的第二方面提供了一种心电图的远程处理方法，包括：心电图采集端通过预设导联采集电信号，生成心电图，并将所述心电图上传至数据分发端；所述数据分发端接收所述心电图采集端上传的所述心电图，并检测所述心电图中的电信号是否存在信号异常；若所述电信号不存在信号异常，则对所述心电图进行分类，并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端；所述数据分析端对接收到的所述心电图进行分析，生成分析结果。

[0008] 本发明实施例的第三方面提供了一种心电图的处理装置，包括：接收模块，用于接收心电图采集端上传的心电图，并检测所述心电图中的电信号是否存在信号异常；分发模块，用于若所述电信号不存在信号异常，则对所述心电图进行分类，并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端，所述数据分析端用于对所述心电图进行分

析。

[0009] 本发明实施例的第四方面提供了一种心电图的远程处理系统，包括：心电图采集端、数据分发端以及数据分析端；所述心电图采集端，用于通过预设导联采集心电信号，生成心电图，并将所述心电图上传至数据分发端；所述数据分发端，用于接收所述心电图采集端上传的所述心电图，并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常；若所述心电信号不存在信号异常，则对所述心电图进行分类，并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端；所述数据分析端，用于对接收到的所述心电图进行分析，生成分析结果。

[0010] 本发明实施例的第五方面提供了一种服务器，包括：存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现本发明实施例的第一方面提供的方法的步骤。

[0011] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是：通过在心电图采集端以及数据分析端之间设置一个数据分发端，该数据分发端在接收心电图采集端上传的心电图的信号后检测心电图的信号是否存在信号异常，在心电图的信号无异常的情况下才将心电图发送至数据分析端，以避免浪费数据分析端的计算资源，此外还对心电图进行分类后，将心电图上传至与心电图的类别对应的数据分析端，从而更加合理地对心电图进行分配，有利于合理利用数据分析端的计算资源，提高对心电图的分析效率。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图1是本发明实施例一提供的心电图的处理方法的实现流程图；

[0014] 图2是本发明实施例一提供的分类方式四的实现流程图；

[0015] 图3是本发明实施例一提供的通过预先训练的神经网络确定心电图的类别的实现流程图；

[0016] 图4是本发明实施例二提供的心电图的远程处理方法的实现流程图；

[0017] 图5是本发明实施例三提供的心电图的处理装置的结构框图；

[0018] 图6是本发明实施例四提供的心电图的远程处理系统的系统交互图；

[0019] 图7是本发明实施例五提供的服务器的示意图。

具体实施方式

[0020] 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本发明实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0021] 为了说明本发明所述的技术方案，下面通过具体实施例来进行说明。

[0022] 实施例一

[0023] 图1示出了本发明实施例一提供的心电图的处理方法的实现流程,详述如下:

[0024] 在S101中,接收心电图采集端上传的心电图,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常。

[0025] 在本发明实施例中,从采集心电图的信号到对心电图进行分析一共会经过三类设备,分别为心电图采集端、数据分发端以及数据分析端,其中与现有的远程处理心电图的技术相比,本发明实施例中的数据分发端可以避免数据分析端的资源浪费以及更加合理的分配心电图至不同的数据分析端,从而提升心电图的分析效率,因此数据分发端是整个心电图的处理方法中必不可少的一端,为了更加清晰的介绍本方案,本发明实施例的执行主体为数据分发端,下文将从数据分发端一侧对心电图的处理方法进行介绍。

[0026] 数据分发端在接收心电图采集端上传的心电图后,会根据预设的检测方法首先检测心电图中的心电信号是否存在异常,这样做一方面可以及时发现问题,通知心电图采集端的医生重新采集心电信号,另一方面可以避免将不正确的心电图发送至数据分析端,从而避免造成数据分析端的处理资源的浪费。

[0027] 可选地,检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常可以通过以下至少一种方法实现:

[0028] 可选方法一:检测所述心电图中的心电信号中是否包含全部的预设导联采集的信号,以确定所述心电图中的心电信号是否存在导联脱落异常。

[0029] 在本发明实施例中,正常情况下,心电图采集端是通过将多个预设的电极放置在人体的多个部位从而生成多个预设导联采集的信号,显然,数据分发端如果检测到接收的心电图中包含的心电信号中缺少一种或多种预设导联的信号,则可以判定心电图中的心电信号存在导联脱落异常。例如,可以采用十二导联采集心电图的信号,生成十二导联心电图,如果在数据分发端检测到心电图中的心电信号中没有包括全部的十二个导联分别采集的心电信号,即判定心电图采集端存在导联脱落异常。

[0030] 可选方法二:根据所述心电图中的心电信号中包含的各个预设导联采集的信号,检测所述心电图中的心电信号是否存在导联错接异常。

[0031] 在一些情况下,虽然数据分发端检测到了每一个预设导联采集的信号,但是可能存在一个或多个预设导联采集的信号出现明显偏离正常范围的情况,这些情况是由导联错接异常引起的。其中,导联错接异常包括:左右手反接异常、上下肢导联反接异常以及胸导联反接异常等。

[0032] 可选地,在本发明实施例中,调取各个预设导联对应的正常信号区间,通过判断心电图中的心电信号中包含的各个预设导联采集的信号是否在其对应的正常信号区间,检测出心电图中的心电信号是否存在导联错接异常。

[0033] 可选方法三:检测所述心电图中的心电信号中包含的各类噪声的强度,并判断各类噪声的强度是否大于该类噪声对应的预设噪声阈值,以确定所述心电图中的心电信号是否存在噪声干扰异常。

[0034] 在本发明实施例中,数据分发端接收的心电图中可能存在噪声信号,这些噪声信号包括但不限于:基线漂移噪声、工频噪声以及肌电噪声。可以理解地,如果某种噪声信号的强度过大,则很可能影响对心电图的分析。所以在本发明实施例中,需要首先分析出各类噪声的强度,并分别将各类噪声的强度与其对应的预设噪声阈值进行比较,如果存在一类

噪声的强度高于该类噪声对应的预设噪声阈值，则判定心电图的信号存在噪声干扰异常。

[0035] 可以理解地，用于检测心电图中的心电信号是否存在信号异常的方法不限于上述三种方法。

[0036] 在S102中，若所述心电图中的心电信号存在异常，则向所述心电图采集端发送信号异常通知。

[0037] 在本发明实施例中，数据分发端一旦判定心电图中的心电信号存在异常，则不会将该心电图继续转发至任何一个数据分析端，以避免浪费数据分析端的计算资源。相反，会以某种形式向心电图采集端发送信号异常通知，从而使心电图采集端尽快采取相应的补救措施，以提高整个心电图的处理方法的容错能力和纠错的及时性。

[0038] 可选地，所述通知所述心电图采集端所述心电图的信号存在异常，包括：为所述心电图中出现信号异常的心电信号段添加异常标记，并将添加有所述异常标记的所述心电图回传至所述心电图采集端。

[0039] 可以理解地，异常标记用于表征该心电图中的某个心电信号的某一段具体出现了某一类异常，将添加有异常标记的心电图发送至心电图采集端，有助于帮助心电图采集端的医生快速直观地知晓具体的异常的类型，以及出现异常的信号的时间段，此外将心电图回传至心电图采集端，有助于辅助心电图采集端的医生进行更加深度的分析。

[0040] 在S103中，若所述心电图中的心电信号不存在信号异常，则对所述心电图进行分类，并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端，以对所述心电图进行分析。

[0041] 在本发明实施例中，存在多个数据分析端，每种数据分析端的处理能力或适合分析的心电图的类型存在差异，数据分发端可以根据心电图的类别将心电图分配至某一个最合适的数据分析端进行分析，这样在一定程度上可以更加合理地利用各个数据分析端的处理资源。

[0042] 显然，数据分发端根据心电图的类别将心电图分配至最合适的数据分析端进行分析的前提是：数据分发端需要对心电图进行分类，在本发明实施例中，提供以下四种可选的分类方式：

[0043] 可选分类方式一：计算所述心电图对应的用于表征疾病严重程度的危急值；根据预设的危急值区间与类别的对应关系，确定所述心电图的危急值对应的类别，作为所述心电图的类别。

[0044] 示例性地，从心电图中提取心室率，并根据心室率生成用于表征心率失常程度的危急值，再根据危急值区间与类别的对应关系，确定所述心电图的危急值对应的类别。

[0045] 示例性地，还可以直接将高度房室传导阻滞等可以用于表征疾病严重程度的参数作为危急值。

[0046] 可选分类方式二：识别心电图中各导联信号的波形，并提取所述心电图中预设类型的数据值，根据预设的导联信号的波形、数据类型的数据区间以及类别的对应关系，确定所述心电图对应的类别。

[0047] 可以理解地，在本发明实施例中，由于采用多个导联采集心电信号，所以一个心电图中包含多个导联信号的波形，例如：导联V1-2所采集信号的波形、左胸导联V5-6所采集信号的波形，以及肢体导联所采集信号的波形等。此外，一个心电图中还可以提取出多种数据

类型的数据值,例如:心率的数据值,QRS波时限的数据值等。显然在分类方式二中,数据分发端中存储着多个对应关系,每个对应关系均包含:多个导联的导联信号波形、多个数据类型的数据区间以及类别这三类参数,所以在已知心电图中某些导联信号的波形以及某些数据类型的数据值后,就可以根据上述的对应关系,确定出心电图的类别。可选分类方式三:通过已训练好的神经网络对心电图进行分类,生成所述心电图的类别。

[0048] 可以理解地,通过上述方法可以大致将心电图分为不同的类别,例如:正常心电图、临界心电图、轻微异常心电图以及危机心电图等,并将不同类别的心电图分发至分析能力不同的数据分析端。显然,这样有助于更加合理地利用不同的数据分析端的计算资源,也可以提高数据分析端的计算效率。由于通过已训练的神经网络对心电图进行分类的方式还会在下文的分类方式四中使用,所以具体的介绍将在下文详述。

[0049] 可选分类方式四:由于上述分类方式二存在所建立的对应关系难以覆盖全部分类条件的情况,所以分类方式二可能难以应对全部的心电图,一旦数据分发端无法找到与一个待分类的心电图中的各导联信号的波形或某个数据类型的数据值一致的预设对应关系时,就无法对该心电图进行分类;同时,分类方式三由于需要通过神经网络对心电图进行分类,所以存在计算量大的问题。所以鉴于分类方式二和分类方式三存在的问题,分类方式四将上述两种分类方式进行一定的结合,可以在尽量保证最小计算量的情况下,完成对全部心电图的准确分类,分类方式四的具体步骤如图2所示,详述如下:

[0050] 在S201中,识别所述心电图中各导联信号的波形,并根据所述各导联信号的波形确定所述心电图是否属于预设的类别集合,所述类别集合中包含一个以上的类别。

[0051] 可以理解地,在分类方式四中首先判断是否可以通过与分类方式二中类似的方式进行分类。可选地,首先识别心电图中各导联信号的波形,再调取数据分发端中存储的多个对应关系,每个对应关系中包含多个导联的导联信号波形以及类型这两类参数,判断是否存在一个对应关系中包含所述心电图中全部导联信号的波形,若存在,则判定所述心电图属于预设的类别集合,并将包含所述心电图中全部导联信号的波形的对应关系作为被选对应关系,将所述被选对应关系中包含的类别作为所述心电图的类别;若不存在,则判定所述心电图不属于预设的类别集合。

[0052] 可选地,首先识别心电图中各导联信号的波形,并提取所述心电图中预设类型的数据值,再调取数据分发端中存储的多个对应关系,每个对应关系中包含多个导联的导联信号波形、多个数据类型的数据区间以及类别这三类参数,判断是否存在一个对应关系中包括所述心电图中全部导联信号的波形以及全部的预设类型的数据值,若存在,则判定所述心电图属于预设的类别集合,并将包含所述心电图中全部导联信号的波形以及全部预设类型的数据值的对应关系作为被选对应关系,将所述被选对应关系中包含的类别作为所述心电图的类别;若不存在,则判定所述心电图不属于预设的类别集合。

[0053] 显然,在本发明实施例中,预设的类别集合中的类别为所述数据分发端中存储的全部的对应关系中的类别。

[0054] 在S202中,若所述心电图属于预设的类别集合,则直接输出所述心电图的类别。

[0055] 可以理解地,一旦通过上述的方法判定所述心电图属于预设的类别集合,则证明可以通过类似分类方式二中利用预存储的对应关系的方法对心电图进行分类,因此可以直接将S201中确定的被选对应关系中包含的类别输出为所述心电图的类别。

[0056] 在S203中,若所述心电图不属于预设的类别集合,则通过预先训练的神经网络确定所述心电图的类别。

[0057] 可选地,具体的通过预先训练的神经网络确定心电图的类别的步骤如图3所示:

[0058] 在S2031中,对所述心电图的数据进行归一化处理,生成所述心电图的基准数据。

[0059] 为了削减各个心电图的个体差异给分类造成的影响,所以需要对心电图进行归一化处理。

[0060] 可选地,计算所述心电图中全部像素点对应的灰度值的平均值,并将各个像素点对应的灰度值除以所述灰度值的平均值,作为各个像素点对应的归一化值。

[0061] 可选地,根据各个像素点在心电图中的位置,将各个像素点对应的归一化值导入矩阵中,生成心电图的基准数据。

[0062] 在S2032中,将所述心电图的基准数据导入所述预先训练的神经网络,并依次通过所述预先训练的神经网络的卷积层、池化层以及全连接层对所述心电图的基准数据进行处理,生成所述心电图的特征数据。

[0063] 显然,在使用神经网络对心电图进行处理计算之前,需要首先通过训练数据训练出所述预先训练的神经网络,具体步骤包括:

[0064] 首先,获取多个训练心电数据,各个所述训练心电数据均对应一个类别。

[0065] 其次,通过深度学习开发框架tensorflow反复执行以下训练步骤直至调整后的神经网络的交叉熵损失函数值小于预设的阈值时,输出调整后的神经网络作为所述预先训练的神经网络;所述训练步骤包括:选取一个所述训练心电数据作为神经网络的输入数据,将该训练心电数据对应的类别作为所述神经网络的输出数据,通过现有的随机梯度下降法对所述神经网络的各层的参数进行更新,生成调整后的神经网络。

[0066] 所述预先训练的神经网络的卷积层、池化层以及全连接层用于将所述基准数据转换成更准确表征所述心电图特性的特征数据,有利于在后续的过程中通过softmax分类器对心电图进行更准确地分类。

[0067] 可选地,为了增强神经网络对于基准数据的特征的提取,本发明实施例在训练神经网络时,可在神经网络中加入attention注意力机制后再对神经网络进行训练,生成所述预先训练的神经网络。

[0068] 在S2033中,通过所述预先训练的神经网络的softmax分类器确定所述心电图的特征数据的类别,作为所述心电图的类别。

[0069] 可选地,通过通过公式: $\sigma(j) = \frac{e^{z_j x^i}}{\sum_{i=1}^M e^{z_j x^i}}$ 计算所述心电图的特征数据对应的概率矩阵;所述 $\sigma(j)$ 为所述概率矩阵中第j个元素对应的概率值; z_j 为预设的参数矩阵中第j个元素对应的参数;所述M为所述参数矩阵中元素的个数,所述 x^i 为所述心电图的特征数据中第i个元素,所述e为自然常数。其中,由于softmax分类器所在的softmax层为所述预先训练的神经网络中的最后一层,所以在对该神经网络训练后,就自然得到了softmax分类器的参数矩阵。

[0070] 将所述概率矩阵中值最大的元素对应的类别,作为所述心电图的类别。

[0071] 在本发明实施例中,通过在心电图采集端以及数据分析端之间设置一个数据分发端,该数据分发端在接收心电图采集端上传的心电图的信号后检测心电图的信号是否存在

信号异常,在心电图的信号无异常的情况下才将心电图发送至数据分析端,以避免浪费数据分析端的计算资源,此外还对心电图进行分类后,将心电图上传至与心电图的类别对应的数据分析端,从而更加合理地对心电图进行分配,有利于合理利用数据分析端的计算资源,提高对心电图的分析效率。

[0072] 实施例二

[0073] 在本发明实施例中,心电图的远程处理方法一共会经过三类设备,分别为心电图采集端、数据分发端以及数据分析端,本发明实施例全面介绍通过由上述三类设备组成的系统进行心电图的远程处理方法。其中,本发明实施例中的数据分发端的全部功能和计算原理与上文实施例一中的数据分发端相同。

[0074] 示例性地,心电图采集端可位于基层医院,在基层医院中由于医疗资源较差,所以不对心电图进行实质性的分析,而只是通过心电图采集端采集用户的心电图。数据分发端可以是一台位于基层医院的服务器,也可以是位于基层医院外(例如位于数据服务公司内)的服务器,该数据分发端用于及时对心电图中包含的各类信号进行分析,以快速地识别出信号质量异常,以及将心电图分配至适当的数据分析端。在本发明实施例中,可能存在多个数据分析端,这些数据分析端的处理能力可能不同,例如:有些数据分析端可能位于三甲医院中,有能力处理最复杂最危重的病人的心电图;有些数据分析端可能位于区一级的二甲医院中,只能处理中等复杂和中等危重病人的心电图等等,显然如果所有的心电图都被发送到三甲医院的数据分析端,必然会导致该数据分析端超负荷运转,从而影响心电图的分析效率,所以本发明实施例的数据分发端会在识别出心电图的类别后,将不同类别的心电图发送至不同的数据分析端,从而提高整个心电图的分析效率。

[0075] 图4示出了本发明实施例二提供的心电图的远程处理方法的实现流程,详述如下:

[0076] 在S401中,心电图采集端通过预设导联采集心电信号,生成心电图,并将所述心电图上传至数据分发端。

[0077] 在本发明实施例中,心电图采集端通过心电图机或心电图工作站等采集患者的心电信号,生成心电图。可以理解地,该心电图中的心电信号中应包含各个预设导联所采集的心电信号。

[0078] 如上文所述,由于心电图采集端对心电图的分析能力若,所以需要将心电图发送至数据分发端以进行远程分析。

[0079] 在S402中,数据分发端接收所述心电图采集端上传的所述心电图中的心电信号,并检测心电图中的心电信号是否存在信号异常。

[0080] 关于心电图中的心电信号出现异常的原因,以及数据分发端检测信号异常的方法已在上文实施例一种进行介绍,因此不再赘述。

[0081] 在S403中,若所述心电图中的心电信号不存在信号异常,则所述数据分发端对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端。

[0082] 本发明实施例中的数据分发端对所述心电图进行分类原理均与已在上文实施例一中进行介绍,因此不再进行赘述。

[0083] 可选地,数据分发端在对心电图进行分类后,会为所述心电图标记其所属的类别,并将标记有所属类别的心电图发送至数据分析端。示例性地,如果根据心电图所反映的患者严重情况对心电图进行分类,则需要将心电图的严重等级标记在心电图上,并发送至数

据分析端。

[0084] 在S404中,所述数据分析端对接收到的所述心电图进行分析,生成分析结果。

[0085] 可选地,如果在S403中将心电图的严重等级标记在心电图上,则数据分析端在对心电图进行分析之前,会根据严重等级进行危机提示。

[0086] 可以理解地,数据分发端可能将几种类别的心电图分配至同一个数据分析端。可选地,假设本发明实施例在上述S403中按照心电图的严重等级为心电图进行分类,由于数据分析端在一定时间内分析心电图的数量有限,所以在一个时刻可能存在多个心电图在数据队列中等待分析。在本发明实施例中,需要同时兼顾严重等级以及数据分析端接收心电图的时间。可选地,本发明实施例将预设的单位时间段内接收到的心电图按照严重等级由高到低的顺序进行排列后,依次进行分析。

[0087] 可选地,本发明实施例的多个数据分析端各自对应一个级别,例如一级数据分析端、二级数据分析端等,数据分析端可以在接收到用户输入的指令后,将分析结果以及心电图发送至更高级别的数据分析端,从而为心电图进行更准确分析,提高对心电图的分析准确性。

[0088] 在本发明实施例中,心电图的分析结果可以是心电图的具体类型,也可以是关于心电图的描述信息以及结论信息。此外,心电图的分析结果还可以是数据分析端的医生人工输入的文本数据。

[0089] 此外,显然数据分析端可以将分析结果发送至心电图采集端,以将患者的疾病情况通知心电图采集端的医生。或者直接将分析结果发送至患者的智能终端或邮箱。

[0090] 在S405中,若所述心电图中的心电信号存在异常,则所述数据分发端向所述心电图采集端发送信号异常通知。

[0091] 本发明实施例中的数据分发端向所述心电图采集端发送信号异常通知的方法已在上文实施例一中进行介绍,因此不再进行赘述。

[0092] 在S406中,所述心电图采集端若接收到所述数据分发端发送的信号异常通知,则提示用户重新采集心电信号。

[0093] 此外,如果心电图采集端接收到了分析结果,会将分析结果以及心电图进行打印。

[0094] 可以理解地,心电图采集端通过及时向用户发出提示,及时地重新采集心电信号,生成新的心电图,这样可以避免出现在数据分析端生成了明显错误的分析结果后,由于患者已离开心电图采集端导致的无法重新生成新的心电图的问题。

[0095] 实施例三

[0096] 对应于上文实施例所述的心电图的处理方法,图5示出了本发明实施例提供的心电图的处理装置的结构框图,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0097] 参照图5,该装置包括:

[0098] 接收模块501,用于接收心电图采集端上传的心电图,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常;

[0099] 分发模块502,用于若所述心电图中的心电信号不存在信号异常,则对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端,以对所述心电图进行分析。

[0100] 可选地,该装置还包括:

[0101] 通知模块,用于若所述心电图中的心电信号存在异常,则向所述心电图采集端发送信号异常通知。

[0102] 可选地,通知模块具体用于:若所述心电图中的心电信号存在异常,则向所述心电图采集端发送信号异常通知。

[0103] 可选地,接收模块具体用于:检测所述心电图中的心电信号中是否包含全部的预设导联采集的信号,以确定所述心电图中的心电信号是否存在导联脱落异常;

[0104] 根据所述心电图中的心电信号中包含的各个预设导联采集的信号,检测所述心电图中的心电信号是否存在导联错接异常;

[0105] 检测所述心电图中的心电信号中包含的各类噪声的强度,并判断各类噪声的强度是否大于该类噪声对应的预设噪声阈值,以确定所述心电图中的心电信号是否存在噪声干扰异常。

[0106] 可选地,分发模块具体用于:计算所述心电图对应的用于表征疾病严重程度的危急值;根据预设的危急值区间与类别的对应关系,确定所述心电图的危急值对应的类别,作为所述心电图的类别。

[0107] 可以理解地,通过在心电图采集端以及数据分析端之间设置一个数据分发端,该数据分发端在接收心电图采集端上传的心电图中的心电信号后检测心电图中的心电信号是否存在信号异常,在心电图中的心电信号无异常的情况下才将心电图发送至数据分析端,以避免浪费数据分析端的计算资源,此外还对心电图进行分类后,将心电图上传至与心电图的类别对应的数据分析端,从而更加合理地对心电图进行分配,有利于合理利用数据分析端的计算资源,提高对心电图的分析效率。

[0108] 实施例四

[0109] 对应于上文实施例所述的心电图的远程处理方法,图6示出了本发明实施例提供的心电图的远程处理系统的系统交互图,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0110] 参照图6,该系统包括:

[0111] 心电图采集端601,用于通过预设导联采集心电信号,生成心电图,并将所述心电图中的心电信号上传至数据分发端602。

[0112] 所述数据分发端602,用于接收所述心电图采集端上传的所述心电图中的心电信号,并检测所述心电图中的心电信号是否存在信号异常。

[0113] 所述数据分发端602,用于若所述心电图中的心电信号不存在信号异常,则对所述心电图进行分类,并将所述心电图上传至与所述心电图的类别对应的数据分析端603。

[0114] 所述数据分析端603,用于对接收到的所述心电图进行分析,生成分析结果。

[0115] 所述数据分发端603,用于若所述心电图中的心电信号存在异常,则向所述心电图采集端发送信号异常通知。

[0116] 所述心电图采集端601,用于若接收到所述数据分发端发送的信号异常通知,则提示用户重新采集心电信号。

[0117] 实施例五

[0118] 图5是本发明一实施例提供的服务器的示意图。如图7所示,该实施例的心电图的处理装置包括:处理器70、存储器71以及存储在所述存储器71中并可在所述处理器70上运

行的计算机程序72，例如心电图的处理程序。所述处理器70执行所述计算机程序72时实现上述各个心电图的处理方法实施例中的步骤，例如图1所示的步骤S101至S103。或者，所述处理器70执行所述计算机程序72时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能，例如图5所示模块501至502的功能。

[0119] 示例性的，所述计算机程序72可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器71中，并由所述处理器70执行，以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序72在所述服务器7中的执行过程。

[0120] 进一步地，所述存储器71还可以既包括所述服务器/装置7的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器71用于存储所述计算机程序以及所述服务器/装置所需的其他程序和数据。所述存储器71还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0121] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

[0122] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0123] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本发明的保护范围之内。

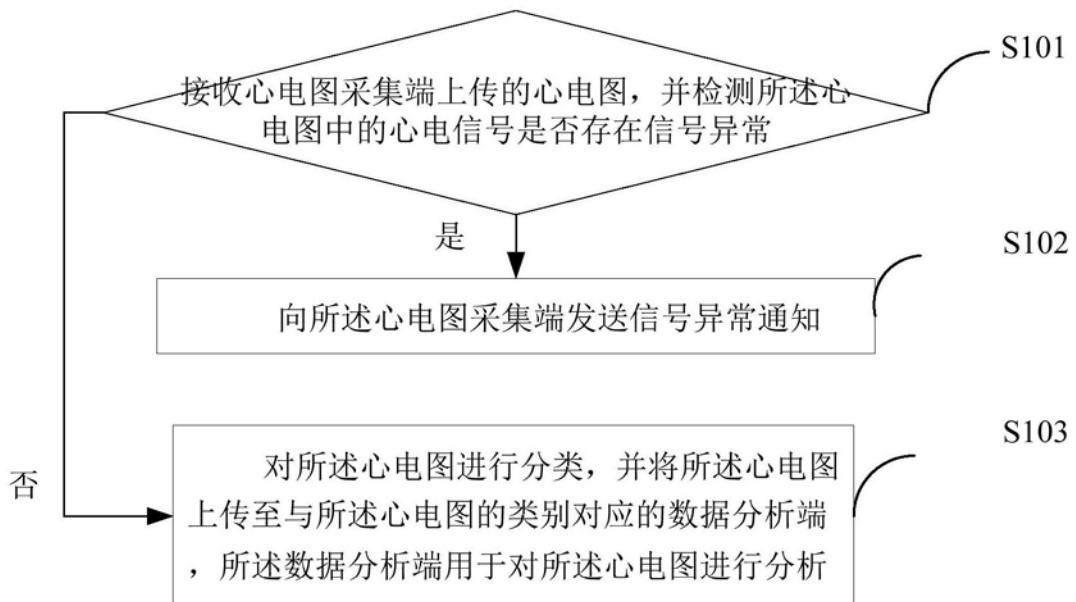


图1

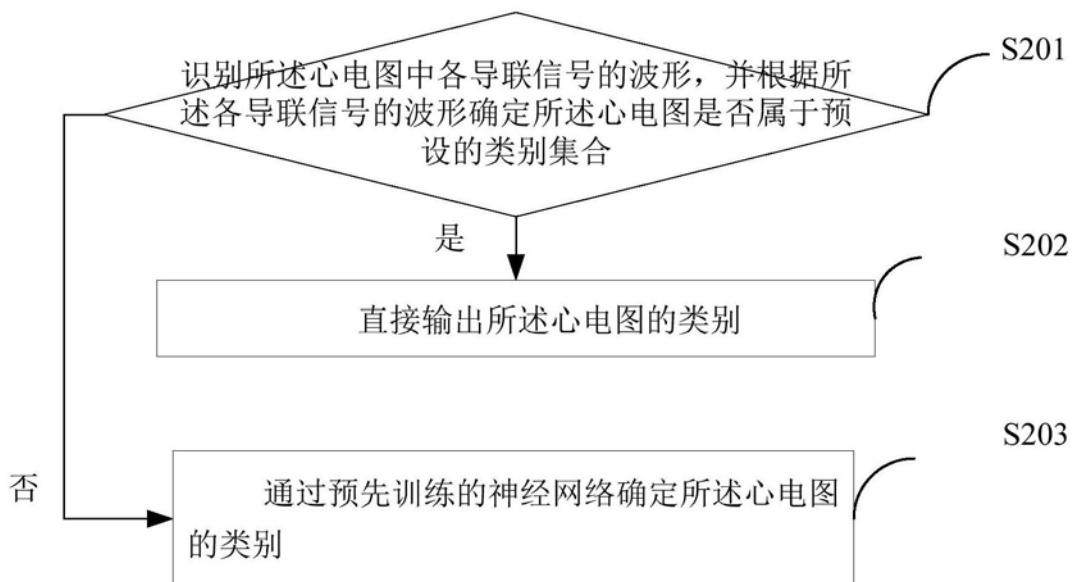


图2

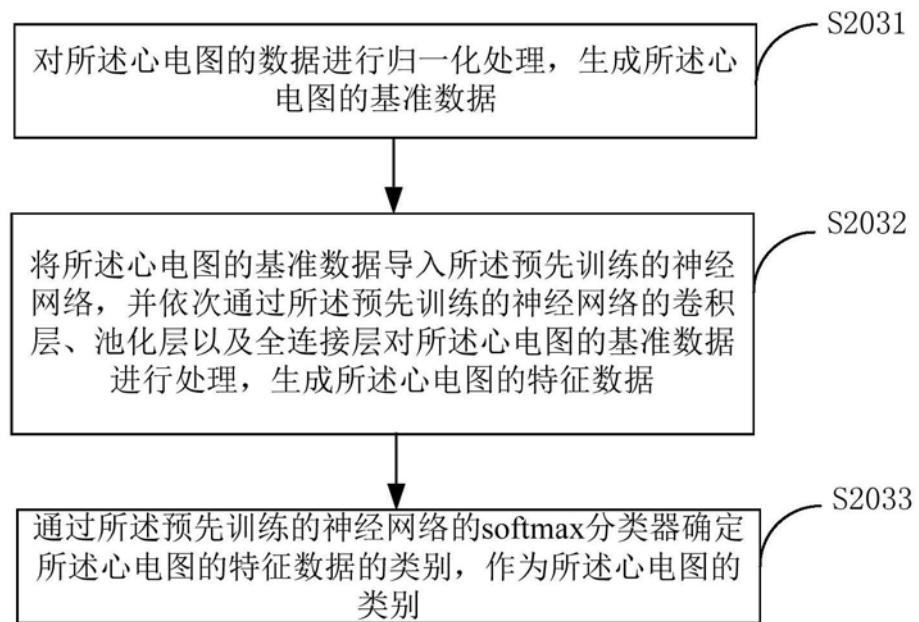


图3

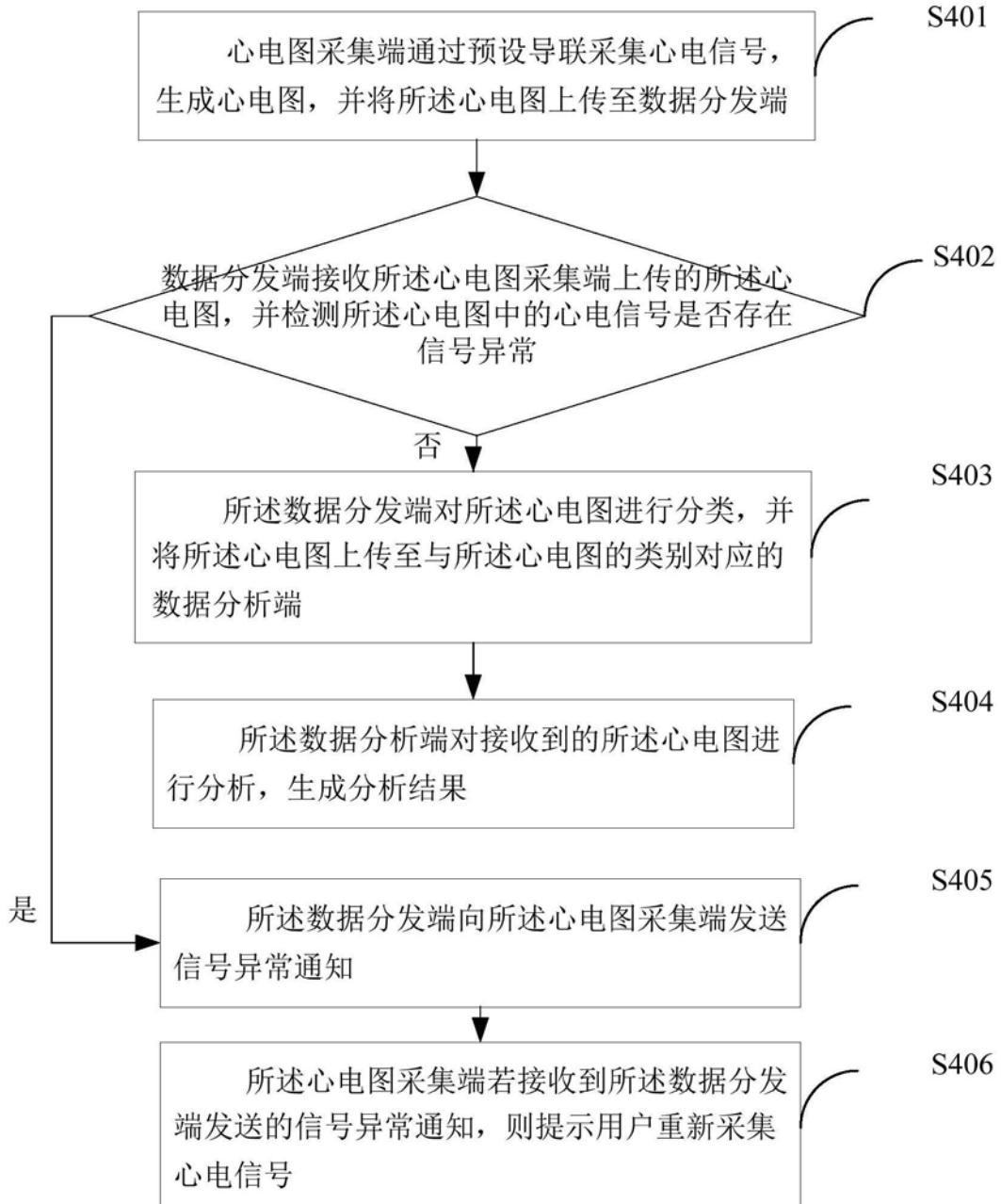


图4

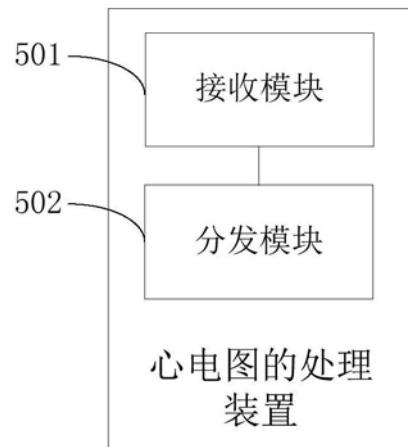


图5

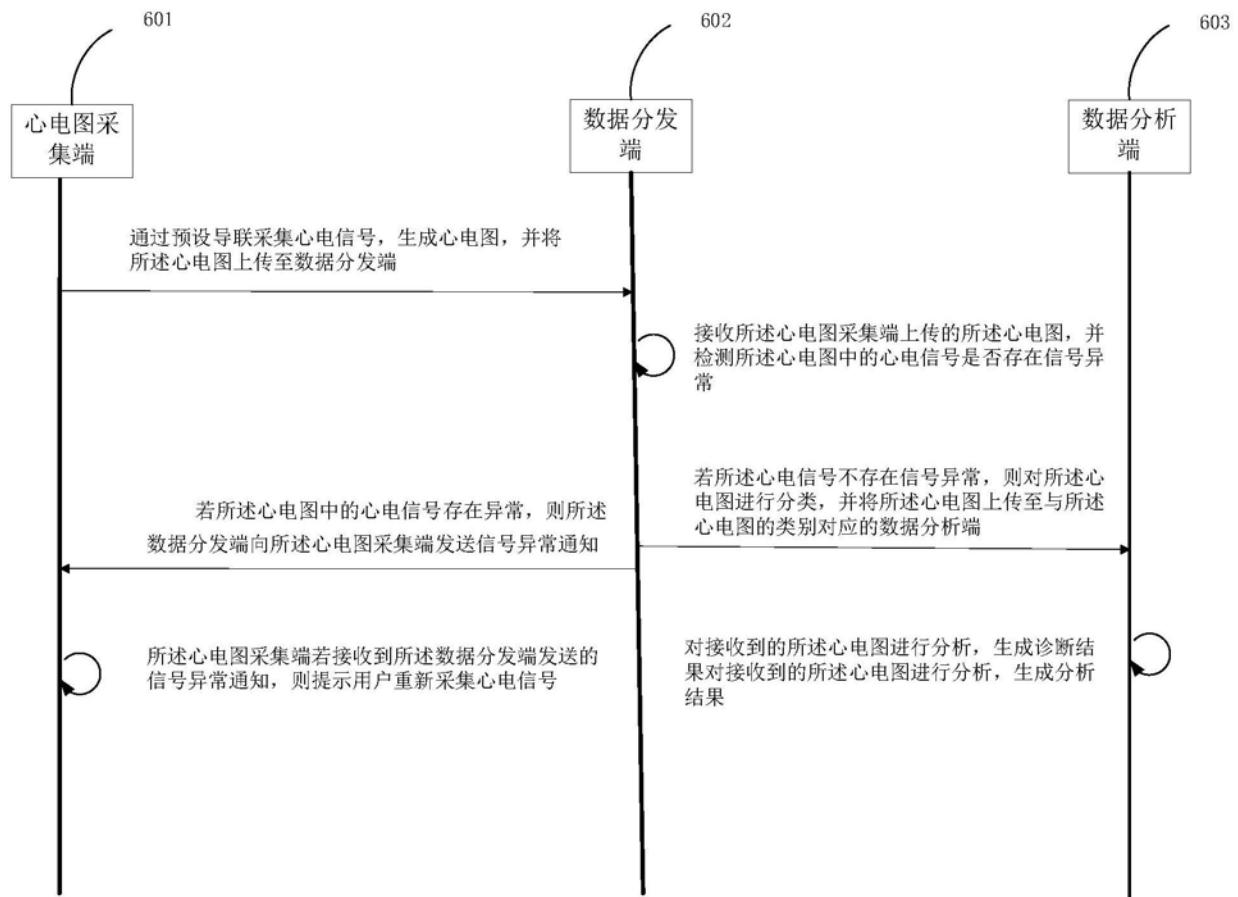


图6

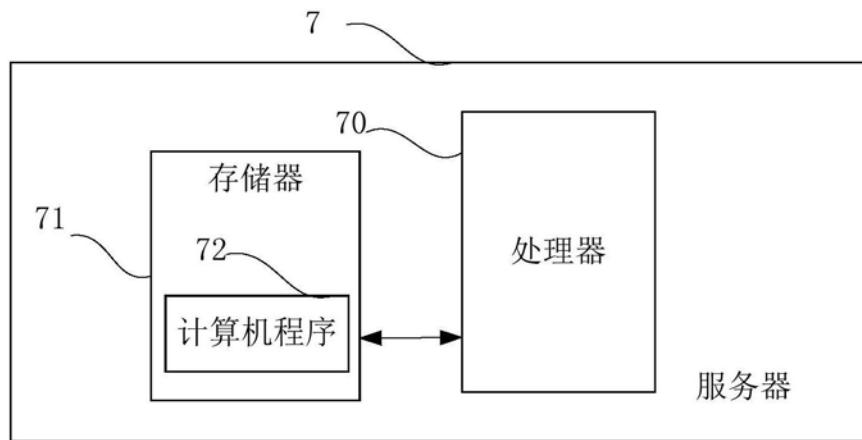


图7

专利名称(译)	心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统		
公开(公告)号	CN109846474A	公开(公告)日	2019-06-07
申请号	CN201910233754.4	申请日	2019-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	欧凤 周雅琪 周峰		
发明人	欧凤 周雅琪 周峰		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
代理人(译)	郭鸿		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明适用于医疗检测技术领域，提供了心电图的处理方法及装置、心电图的远程处理方法及系统，通过在心电图采集端以及数据分析端之间设置一个数据分发端，该数据分发端在接收心电图采集端上传的心电图的信号后检测心电图的信号是否存在信号异常，在心电图的信号无异常的情况下才将心电图发送至数据分析端，以避免浪费数据分析端的计算资源，此外还对心电图进行分类后，将心电图上传至与心电图的类别对应的数据分析端，从而更加合理地对心电图进行分配，有利于合理利用数据分析端的计算资源，提高对心电图的分析效率。

