



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113077472 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 10

(21) 申请号 202110373861.4

CN 109745035 A, 2019.05.14

(22) 申请日 2021.04.07

CN 107622245 A, 2018.01.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 111466905 A, 2020.07.31

申请公布号 CN 113077472 A

张松江 等. 步长自适应的前向后向匹配追踪算法.《计算机应用与软件》.2016,第33卷(第11期),

(43) 申请公布日 2021.07.06

王江安等. 多步长帧间匹配的弱点目标跟踪算法.《武汉理工大学学报》.2009,(第24期),

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510641 广东省广州市天河区五山路381号

Vinu Sundararaj. An Efficient

Threshold Prediction Scheme for Wavelet

(72) 发明人 陆以勤 李哲 覃健诚

Based ECG Signal Noise Reduction Using

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

Variable Step Size Firefly Algorithm.

专利代理师 黎扬鹏

《International Journal of Intelligent

(51) Int. Cl.

G06T 7/10 (2017.01)

G06T 5/00 (2006.01)

G16H 30/40 (2018.01)

Engineering and Systems》.2016,第9卷(第3

期),

Alfredo Illanes-Manriquez. An

automatic multi-lead electrocardiogram

segmentation algorithm.《IEEE》.2010,

(56) 对比文件

CN 107625519 A, 2018.01.26

审查员 安健苗

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

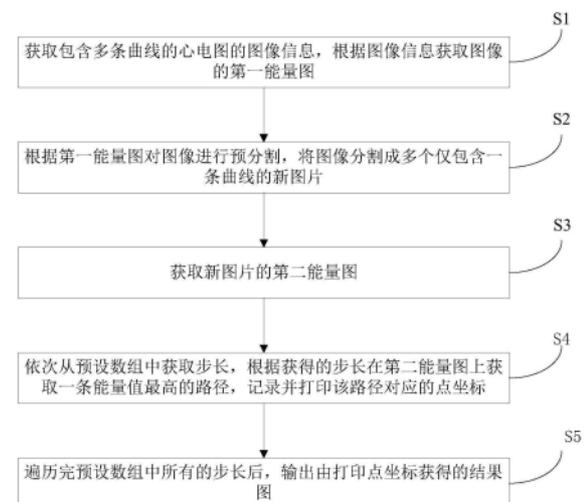
(54) 发明名称

一种纸质心电图曲线图像分割方法、系统、装置及介质

像处理领域。

(57) 摘要

本发明公开了一种纸质心电图曲线图像分割方法、系统、装置及介质,其中方法包括:获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图;根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片;获取新图片的第二能量图;依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标;遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图。本发明通过对图像预分割操作,避免曲线与曲线之间的干扰,保证了曲线信息的完整性;因为预分割操作,减少图像的规模,降低了算法的运行时间,避免重复循环的性能损失,可广泛应用于医疗图



1. 一种纸质心电图曲线图像分割方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图;

根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片;

获取所述新图片的第二能量图;

依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标;

遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图;

所述根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标,包括:

根据获得的步长从左往右依次遍历新图片每一列上的第一像素点,获取第一像素点的结果值;

将获得的结果值添加到结果值图对应的像素点上,将前一列中最大结果值的像素的坐标记录到坐标数组中;

若所述第一像素点处于新图片的最后一列,在第二能量图上获得能量值最高的路径,在最后一列中获取最大结果值对应的像素点的坐标开始回溯;

依次根据所述坐标数组获取前一列中最大值对应的像素的坐标;

根据获得的坐标在结果图上打点,并删除坐标数组中已经打点的坐标;

若坐标数组为空,结束打点操作;

所述结果值为前一列步长内最大的结果值、该像素点的能量值以及该像素点对应的transition函数值之和;

transition函数基于新图片的中间线进行计算,所述新图片的中间线根据第二能量图获得;

所述前一列步长内最大的结果值基于结果值图获得。

2. 根据权利要求1所述的一种纸质心电图曲线图像分割方法,其特征在于,所述根据图像信息获取图像的第一能量图,包括:

根据图像信息和sobel算子获取图像的各个像素点的一阶梯度值,将获得的一阶梯度值进行平滑化;

将经过平滑化后的一阶梯度值记录到和原图像尺寸相同的矩阵中,获得第一能量图。

3. 根据权利要求1所述的一种纸质心电图曲线图像分割方法,其特征在于,所述根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片,包括:

根据第一能量图获取图像中每条曲线对应的中间线;

在相邻两条中间线之间获取一条能量值最低的路径,作为分割线;

根据所述分割线将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片。

4. 一种纸质心电图曲线图像分割系统,其特征在于,包括:

第一能量模块,用于获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图;

分割模块,用于根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片;

第二能量模块,用于获取所述新图片的第二能量图;

打点模块,用于依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标;

输出模块,用于遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图;

所述根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标,包括:

根据获得的步长从左往右依次遍历新图片每一列上的第一像素点,获取第一像素点的结果值;

将获得的结果值添加到结果值图对应的像素点上,将前一列中最大结果值的像素的坐标记录到坐标数组中;

若所述第一像素点处于新图片的最后一列,在第二能量图上获得能量值最高的路径,在最后一列中获取最大结果值对应的像素点的坐标开始回溯;

依次根据所述坐标数组获取前一列中最大值对应的像素的坐标;

根据获得的坐标在结果图上打点,并删除坐标数组中已经打点的坐标;

若坐标数组为空,结束打点操作;

所述结果值为前一列步长内最大的结果值、该像素点的能量值以及该像素点对应的transition函数值之和;

transition函数基于新图片的中间线进行计算,所述新图片的中间线根据第二能量图获得;

所述前一列步长内最大的结果值基于结果值图获得。

5. 根据权利要求4所述的一种纸质心电图曲线图像分割系统,其特征在于,所述根据图像信息获取图像的第一能量图,包括:

根据图像信息和sobel算子获取图像的各个像素点的一阶梯度值,将获得的一阶梯度值进行平滑化;

将经过平滑化后的一阶梯度值记录到和原图像尺寸相同的矩阵中,获得第一能量图。

6. 根据权利要求4所述的一种纸质心电图曲线图像分割系统,其特征在于,所述根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片,包括:

根据第一能量图获取图像中每条曲线对应的中间线;

在相邻两条中间线之间获取一条能量值最低的路径,作为分割线;

根据所述分割线将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片。

7. 一种纸质心电图曲线图像分割装置,其特征在于,包括:

至少一个处理器;

至少一个存储器,用于存储至少一个程序;

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行,使得所述至少一个处理器实现权利要求1-3任一项所述方法。

8. 一种存储介质,其中存储有处理器可执行的程序,其特征在于,所述处理器可执行的程序在由处理器执行时用于执行如权利要求1-3任一项所述方法。

一种纸质心电图曲线图像分割方法、系统、装置及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗图像处理领域,尤其涉及一种纸质心电图曲线图像分割方法、系统、装置及介质。

背景技术

[0002] 传统的纸质心电图一般都是机器收集并且记录放置在皮肤上的电极电压,其电极会根据心脏的信息打印出一系列相关曲线,最后显示在特殊材质的纸张上。首先这些电极能够检测到微小的电流变化,这些电流变化是在每一个心动周期也就是每次心跳期间心肌跳动变化然后再去极化的结果。

[0003] 不同于现在的心电图,传统心电图中限于之前的技术问题,并不能有效地分割开曲线,文字等相关信息,只能组合一起扫描成电子版。但是问题在于如今的心电图科学研究领域往往需要独立的曲线部分进行研究,那么这很大一部分的心电图医疗图像数据具备很大的科学研究价值,却无法利用到科学研究中。

[0004] 对于如今的各种传统领域的图像分割算法,例如基于阈值分割的图像算法,基于连通域的图像算法,基于小波分析的图像算法等,这些算法在纸质心电图上,不能保证曲线信息的完整性,甚至有一部分算法不能把曲线有效地分割开,或者得到没有科研价值的心电图曲线,例如基于阈值分割的图像算法不能得到干净的曲线图像。

发明内容

[0005] 为至少一定程度上解决现有技术中存在的技术问题之一,本发明的目的在于提供一种纸质心电图曲线图像分割方法、系统、装置及介质。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种纸质心电图曲线图像分割方法,包括以下步骤:

[0008] 获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图;

[0009] 根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片;

[0010] 获取所述新图片的第二能量图;

[0011] 依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标;

[0012] 遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图。

[0013] 进一步,所述根据图像信息获取图像的第一能量图,包括:

[0014] 根据图像信息和sobel算子获取图像的各个像素点的一阶梯度值,将获得的一阶梯度值进行平滑化;

[0015] 将经过平滑化后的一阶梯度值记录到和原图像尺寸相同的矩阵中,获得第一能量图。

[0016] 进一步,所述根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条

曲线的新图片,包括:

[0017] 根据第一能量图获取图像中每条曲线对应的中间线;

[0018] 在相邻两条中间线之间获取一条能量值最低的路径,作为分割线;

[0019] 根据所述分割线将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片。

[0020] 进一步,所述根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标,包括:

[0021] 根据获得的步长从左往右依次遍历新图片每一列上的第一像素点,获取第一像素点的结果值;

[0022] 将获得的结果值添加到结果值图对应的像素点上,将前一列中最大结果值的像素的坐标记录到坐标数组中;

[0023] 若所述第一像素点处于新图片的最后一列,在第二能量图上获得能量值最高的路径,在最后一列中获取最大结果值对应的像素点的坐标开始回溯;

[0024] 依次根据所述坐标数组获取前一列中最大值对应的像素的坐标;

[0025] 根据获得的坐标在结果图上打点,并删除坐标数组中已经打点的坐标;

[0026] 若坐标数组为空,结束打点操作。

[0027] 进一步,所述结果值为前一列步长内最大的结果值、该像素点的能量值以及该像素点对应的transition函数值之和;

[0028] transition函数基于新图片的中间线进行计算,所述新图片的中间线根据第二能量图获得;

[0029] 所述前一列步长内最大的结果值基于结果值图获得。

[0030] 本发明所采用的另一技术方案是:

[0031] 一种纸质心电图曲线图像分割系统,包括:

[0032] 第一能量模块,用于获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图;

[0033] 分割模块,用于根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片;

[0034] 第二能量模块,用于获取所述新图片的第二能量图;

[0035] 打点模块,用于依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标;

[0036] 输出模块,用于遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图。

[0037] 进一步,所述根据图像信息获取图像的第一能量图,包括:

[0038] 根据图像信息和sobel算子获取图像的各个像素点的一阶梯度值,将获得的一阶梯度值进行平滑化;

[0039] 将经过平滑化后的一阶梯度值记录到和原图像尺寸相同的矩阵中,获得第一能量图。

[0040] 进一步,所述根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片,包括:

[0041] 根据第一能量图获取图像中每条曲线对应的中间线;

- [0042] 在相邻两条中间线之间获取一条能量值最低的路径,作为分割线;
- [0043] 根据所述分割线将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片。
- [0044] 本发明所采用的另一技术方案是:
- [0045] 一种纸质心电图曲线图像分割装置,包括:
- [0046] 至少一个处理器;
- [0047] 至少一个存储器,用于存储至少一个程序;
- [0048] 当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行,使得所述至少一个处理器实现上所述方法。
- [0049] 本发明所采用的另一技术方案是:
- [0050] 一种存储介质,其中存储有处理器可执行的程序,所述处理器可执行的程序在由处理器执行时用于执行如上所述方法。
- [0051] 本发明的有益效果是:本发明通过对图像预分割操作,避免曲线与曲线之间的干扰,保证了曲线信息的完整性;另外,因为预分割操作,减少图像的规模,降低了算法的运行时间,避免重复循环的性能损失。

附图说明

- [0052] 为了更清楚地说明本发明实施例或者现有技术中的技术方案,下面对本发明实施例或者现有技术中的相关技术方案附图作以下介绍,应当理解的是,下面介绍中的附图仅仅为了方便清晰表述本发明的技术方案中的部分实施例,对于本领域的技术人员而言,在无需付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获取到其他附图。
- [0053] 图1是本发明实施例中一种纸质心电图曲线图像分割方法的步骤流程图;
- [0054] 图2是本发明实施例中包含多条曲线的心电图的示意图;
- [0055] 图3是本发明实施例中仅包含一条曲线的新图片的示意图;
- [0056] 图4是本发明实施例中一种纸质心电图曲线图像分割方法的整体流程图;
- [0057] 图5是本发明实施例中获取能量值最高的路径及打点的流程示意图。

具体实施方式

- [0058] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。对于以下实施例中的步骤编号,其仅为了便于阐述说明而设置,对步骤之间的顺序不做任何限定,实施例中的各步骤的执行顺序均可根据本领域技术人员的理解来进行适应性调整。
- [0059] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。
- [0060] 在本发明的描述中,若干的含义是一个或者多个,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所

指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0061] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0062] 如图1所示,本实施例提供一种纸质心电图曲线图像分割方法,包括以下步骤:

[0063] S1、获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图。

[0064] 如图2所示,图像信息可通过对纸质心电图进行拍照或扫描等方式获得,在图像中包含了多条曲线。

[0065] 其中,获取图像的第一能量图的步骤,包括步骤S11-S12:

[0066] S11、根据图像信息和sobel算子获取图像的各个像素点的一阶梯度值,将获得的一阶梯度值进行平滑化;

[0067] S12、将经过平滑化后的一阶梯度值记录到和原图像尺寸相同的矩阵中,获得第一能量图。

[0068] 本实施例通过设计的能量图概念,能够保证曲线信息的完整性,降低了噪声的干扰。

[0069] S2、根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片。

[0070] 其中,步骤S2包括步骤S21-S23:

[0071] S21、根据第一能量图获取图像中每条曲线对应的中间线;

[0072] S22、在相邻两条中间线之间获取一条能量值最低的路径,作为分割线;

[0073] S23、根据所述分割线将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片。

[0074] 如图3所示,在每条曲线上可以获得一条中间线,在相邻两条中间线之间,即两条曲线之间获取一条能量值最低的路径,即一条空白线,根据这条空白线,可将多条曲线的图像分割成独立曲线的图片。

[0075] S3、获取新图片的第二能量图。

[0076] 获取新图片的第二能量图,具体的步骤可跟步骤S11-S12的相似。在获得第二能量图后,根据第二能量图获取新图片中曲线的中间线,步骤S1虽然有获取或曲线的中间线,但是图像分割后,该中间线会有所偏移;在本实施例中,根据第二能量图获取新的中间线,为更加精确的中间线。

[0077] S4、依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标。

[0078] 其中,步骤S4包括步骤S41-S46:

[0079] S41、根据获得的步长从左往右依次遍历新图片每一列上的第一像素点,获取第一像素点的结果值。其中,结果值的计算公式为:1. 每一个对应像素点的结果值=预前一列步长内最大的结果值+该点的能量值+transition函数该点函数值(除第一列外);2. 每一个对应像素点的结果值=该点的能量值(第一列)。transition函数定义为转移函数,它通过获取中轴线(即中间线)的具体坐标,然后函数得到该点和中轴线的垂直距离,再乘上一个常数(一般为负数),得到该点的转移值,当我们把这个值加到原来的公式上,就发现越靠近中

轴线的像素点受transition函数影响越小,距离中轴线距离越远的点影响越大这就是我们所说的调整像素点的权重。

[0080] S42、将获得的结果值添加到结果值图对应的像素点上,将前一列中最大结果值的像素的坐标记录到坐标数组中。其中,结果值图是一张和能量图同样规模大小的二维数组。结果值图里面的每一个对应像素点的结果值=预前一列步长内最大的结果值+该点的能量值+transition函数该点函数值,主要作用是保证算法能够找到一条最大能量值路径。

[0081] S43、若第一像素点处于新图片的最后一列,在第二能量图上获得能量值最高的路径,在最后一列中获取最大结果值对应的像素点的坐标开始回溯。其中,本实施例中的回溯指的不是通常所讲的回溯算法,而是指的是读取坐标数组的一个过程,因为坐标数组中每一个点中记录的内容是该点前一列中有着最大结果值的像素点的坐标,因此这个操作可以理解为由右往左找回那条最大能量值路径上的每一个点。

[0082] S44、依次根据坐标数组获取前一列中最大值对应的像素的坐标;

[0083] S45、根据获得的坐标在结果图上打点,并删除坐标数组中已经打点的坐标;

[0084] S46、若坐标数组为空,结束打点操作。

[0085] S5、遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图。

[0086] 预先设置好数组中的步长,依次从数组中获取步长对新图片进行遍历,完成一个步长的遍历后,返回数组中获取下一个步长,直到遍历完数组中所有的步长,输出结果图。

[0087] 以下结合附图对上述方法进行详细的解释说明。

[0088] 如图4所示,本实施例提供一种纸质心电图曲线图像分割方法,包括以下步骤:

[0089] 步骤101,首先把医疗图像数据读取到内存;

[0090] 步骤102,根据图像信息和利用sobel算子求得一阶梯度,并且平滑化,求得图像能量图;

[0091] 步骤103,根据能量图信息,确定曲线对应的中间线,并且记录中间线的坐标;

[0092] 步骤104,根据中间线的相对位置,在两条中间线之间找到一条能量值最低的路径,并且根据该路径把图片进行预分割,同时保存新图片;

[0093] 步骤105,同样对新图片求取对应能量图,并且根据能量图求取中间线;

[0094] 步骤106,设定不同数值作为算法步长,并且保存到数组;

[0095] 步骤107,从数组中取值作为固定步长,进入循环;

[0096] 步骤108,新图片从左往右找到一条能量值最高的路径,并且记录其对应点坐标;

[0097] 步骤109,把对应坐标的点打印到结果图片上。判断循环是否结束,存在新步长,跳到步骤107;循环结束,跳到步骤110;

[0098] 步骤110,输出结果图片并且保存。

[0099] 如图5所示,上述步骤中,获取能量值最高的路径及打点的步骤包括以下步骤:

[0100] 步骤201,选择固定步长进入到算法循环;

[0101] 步骤202,开始从左往右遍历图片;

[0102] 步骤203,遍历到某一点(像素点)后,该点的结果值等于预前一列步长内最大的结果值、该点的能量值以及transition函数该点函数值之和;

[0103] 步骤204,把该点结果值更新到数组上,并且把前一列中最大结果值的坐标记录到坐标数组中;如果该点处于最右列,则跳到步骤205;如果其不是最右列,跳到步骤202;

- [0104] 步骤205,在最后一列中,遍历找到该列结果值最大点开始回溯;
- [0105] 步骤206,根据坐标数组记录可以知道该点的前一列中最大值的坐标;
- [0106] 步骤207,打印该坐标点到结果图上,并且更新数组;如果数组为空,跳到步骤208;如果数组不为空,跳到步骤206;
- [0107] 步骤208,输出结果图,并且保存结果图片。
- [0108] 综上所述,本实施例方法相对于现有技术,具有如下有益效果:
- [0109] (1) 本实施例利用了算法中设计的能量图概念,能够保证曲线信息的完整性,降低了噪声的干扰。
- [0110] (2) 本实施例利用了算法的预分割操作,避免了曲线与曲线之间的干扰,保证了曲线信息的完整性,另外因为预分割操作,减少了图像的规模,降低了算法的运行时间,避免重复循环的性能损失。
- [0111] (3) 本实施利用多次步长的方法,保证了足够多的点能够被选取。
- [0112] (4) 本实施利用transition函数的设计,能够很大程度的降噪,提高曲线像素点的权重,抑制无关信息的影响,从而保障了曲线的有效性和完整性。
- [0113] 本实施例还提供一种纸质心电图曲线图像分割系统,包括:
- [0114] 第一能量模块,用于获取包含多条曲线的心电图的图像信息,根据图像信息获取图像的第一能量图;
- [0115] 分割模块,用于根据第一能量图对图像进行预分割,将图像分割成多个仅包含一条曲线的新图片;
- [0116] 第二能量模块,用于获取所述新图片的第二能量图;
- [0117] 打点模块,用于依次从预设数组中获取步长,根据获得的步长在第二能量图上获取一条能量值最高的路径,记录并打印该路径对应的点坐标;
- [0118] 输出模块,用于遍历完预设数组中所有的步长后,输出由打印点坐标获得的结果图。
- [0119] 本实施例的一种纸质心电图曲线图像分割系统,可执行本发明方法实施例所提供的一种纸质心电图曲线图像分割方法,可执行方法实施例的任意组合实施步骤,具备该方法相应的功能和有益效果。
- [0120] 本实施例还提供一种纸质心电图曲线图像分割装置,包括:
- [0121] 至少一个处理器;
- [0122] 至少一个存储器,用于存储至少一个程序;
- [0123] 当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行,使得所述至少一个处理器实现如图1所示方法。
- [0124] 本实施例的一种纸质心电图曲线图像分割装置,可执行本发明方法实施例所提供的一种纸质心电图曲线图像分割方法,可执行方法实施例的任意组合实施步骤,具备该方法相应的功能和有益效果。
- [0125] 本申请实施例还公开了一种计算机程序产品或计算机程序,该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令,该计算机指令存储在计算机可读存介质中。计算机设备的处理器可以从计算机可读存储介质读取该计算机指令,处理器执行该计算机指令,使得该计算机设备执行图1所示的方法。

[0126] 本实施例还提供了一种存储介质,存储有可执行本发明方法实施例所提供的一种纸质心电图曲线图像分割方法的指令或程序,当运行该指令或程序时,可执行方法实施例的任意组合实施步骤,具备该方法相应的功能和有益效果。

[0127] 在一些可选择的实施例中,在方框图中提到的功能/操作可以不按照操作示意图提到的顺序发生。例如,取决于所涉及的功能/操作,连续示出的两个方框实际上可以被大体上同时地执行或所述方框有时能以相反顺序被执行。此外,在本发明的流程图中所呈现和描述的实施例以示例的方式被提供,目的在于提供对技术更全面的理解。所公开的方法不限于本文所呈现的操作和逻辑流程。可选择的实施例是可预期的,其中各种操作的顺序被改变以及其中被描述为较大操作的一部分的子操作被独立地执行。

[0128] 此外,虽然在功能性模块的背景下描述了本发明,但应当理解的是,除非另有相反说明,所述的功能和/或特征中的一个或多个可以被集成在单个物理装置和/或软件模块中,或者一个或多个功能和/或特征可以在单独的物理装置或软件模块中被实现。还可以理解的是,有关每个模块的实际实现的详细讨论对于理解本发明是不必要的。更确切地说,考虑到在本文中公开的装置中各种功能模块的属性、功能和内部关系的情况下,在工程师的常规技术内将会了解该模块的实际实现。因此,本领域技术人员运用普通技术就能够在无需过度试验的情况下实现在权利要求书中所阐明的本发明。还可以理解的是,所公开的特定概念仅仅是说明性的,并不意在限制本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求书及其等同方案的全部范围来决定。

[0129] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0130] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。

[0131] 计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0132] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述

实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0133] 在本说明书的上述描述中,参考术语“一个实施方式/实施例”、“另一实施方式/实施例”或“某些实施方式/实施例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0134] 尽管已经示出和描述了本发明的实施方式,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

[0135] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明并不限于上述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

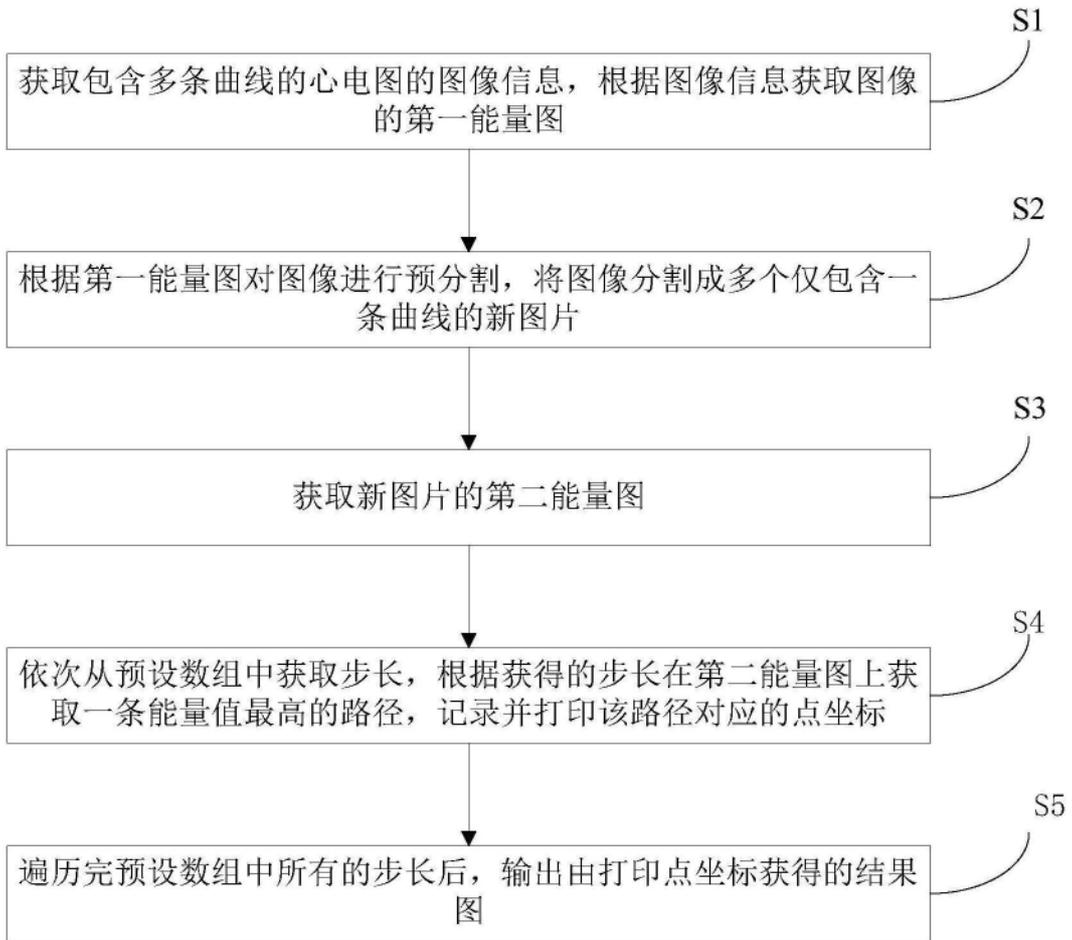


图1

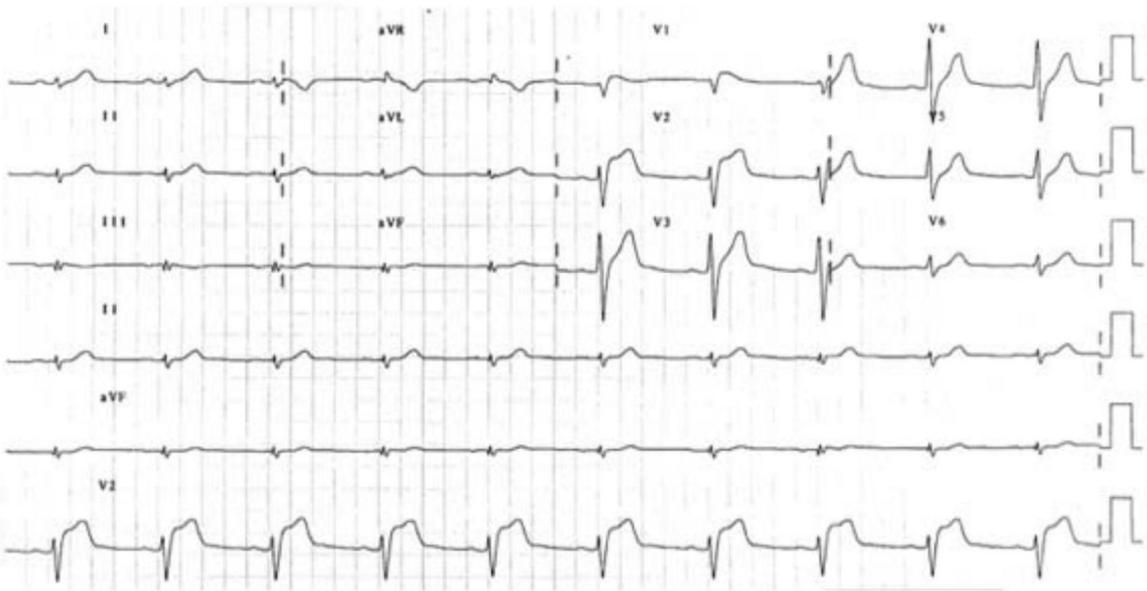


图2



图3

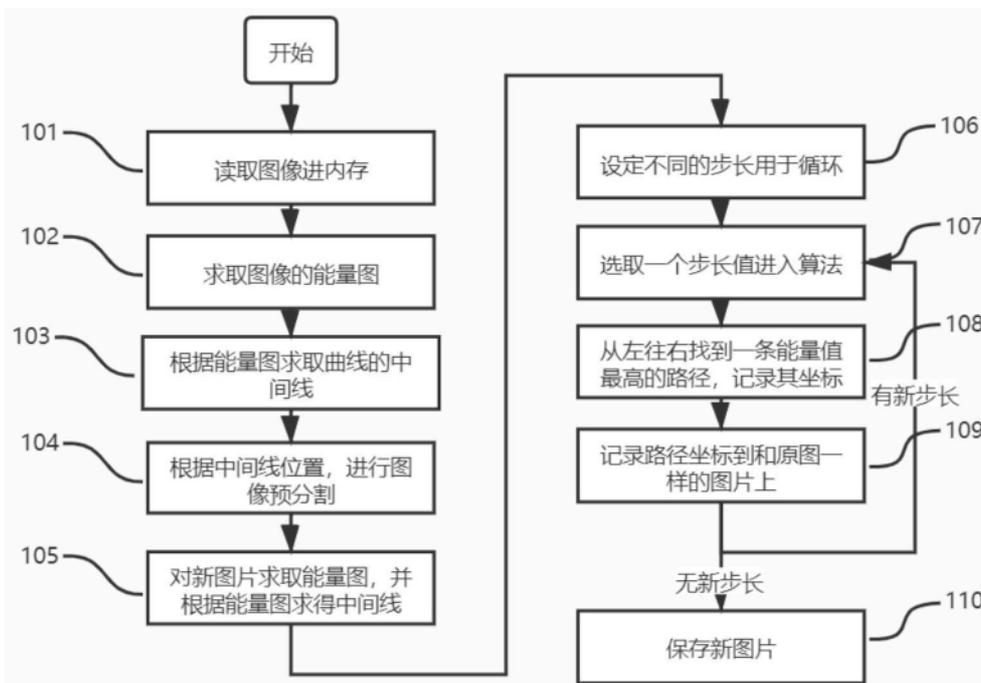


图4

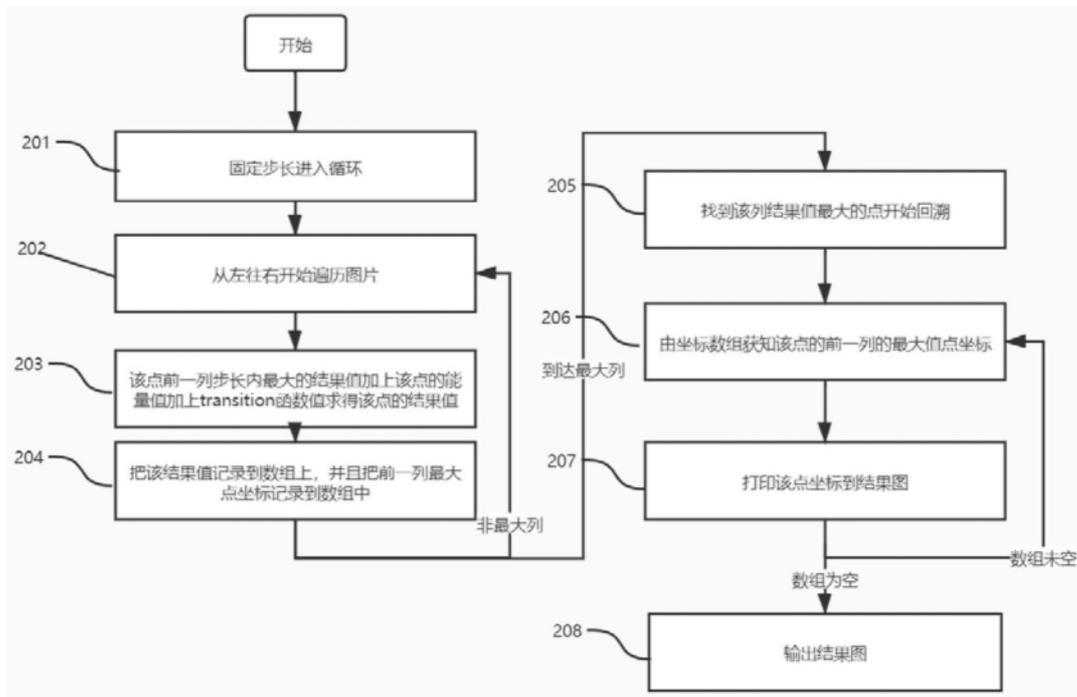


图5