



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112734767 A
(43) 申请公布日 2021. 04. 30

(21) 申请号 202011610483.9

(22) 申请日 2020.12.28

(71) 申请人 平安科技(深圳)有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区福田街
道福安社区益田路5033号平安金融中
心23楼

(72) 发明人 王佳平 谢春梅 李风仪

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287
代理人 魏润洁

(51) Int.Cl.
G06T 7/11 (2017.01)
G06K 9/46 (2006.01)
G06K 9/62 (2006.01)
G06T 7/187 (2017.01)

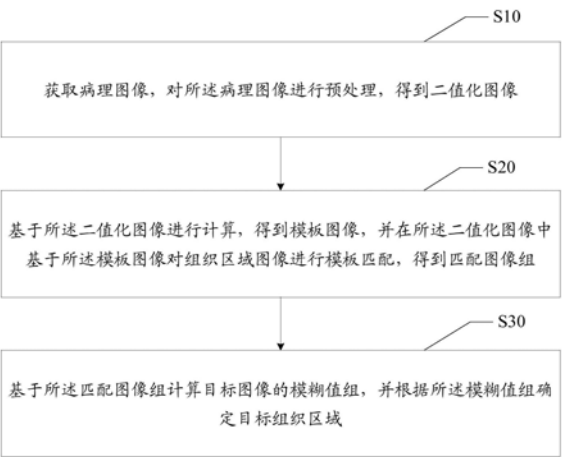
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

基于病理图像组织区域的提取方法、装置、
设备及介质

(57) 摘要

本申请涉及人工智能,提供一种基于病理图
像组织区域的提取方法、装置、设备及介质,获取
病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二
值化图像;基于所述二值化图像进行计算,得到
模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板
图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图
像组;基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊
值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。
此外,本发明还涉及区块链技术,在基于病理图
像组织区域的提取方法时,从区块链中获取待诊
断的病理图像。本申请基于病理图像计算模糊值
组,以根据模糊值组快速准确地从病理图像中提
取表征最优组织区域的目标组织区域,有利于提
高图像质量最优组织区域的提取准确度。



1. 一种基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述基于病理图像组织区域的提取方法包括:

获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

2. 如权利要求1所述的基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域的步骤包括:

获取所述匹配图像组在所述病理图像中分别对应的多个目标图像,并对各所述目标图像进行拉布拉斯变换,得到多个中间值;

对多个所述中间值进行方差运算,得到多个模糊值形成的模糊值组;

对所述模糊值组中的多个模糊值进行排序,并根据排序后的多个所述模糊值,从所述病理图像中确定目标组织区域。

3. 如权利要求1所述的基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像的步骤包括:

识别所述二值化图像的多个连通域,从多个所述连通域中确定基准连通域;

计算多个所述连通域中其余连通域与所述基准连通域的多个距离,以及其余连通域分别对应的面积与不变矩;

基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像。

4. 如权利要求3所述的基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像的步骤包括:

计算所述基准连通域的基准面积与基准不变矩,并将所述基准面积与多个所述面积进行对比,以及将所述基准不变矩与多个所述不变矩进行对比,得到多个所述连通域与所述基准连通域分别对应的相似度;

确定多个所述连通域中是否存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于预设距离阈值的目标连通域;

若存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于所述预设距离阈值的目标连通域,则将所述基准连通域与所述目标连通域划分为同一区域,形成模板图像。

5. 如权利要求1所述的基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组的步骤包括:

将所述模板图像进行旋转处理,得到多个旋转图像;

将所述二值化图像中的多个组织区域图像与多个所述旋转图像进行对比,确定多个所述组织区域图像是否均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配;

若多个所述组织区域图像均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配,则将多个所述组织区域图像确定为匹配图像组。

6. 如权利要求1所述的基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述病理图像存储于区块链中,所述获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像的步骤包括:

从所述区块链中获取待诊断的病理图像,根据预设解析工具读取所述病理图像的图像信息;

将所述图像信息中处于预设图像层范围的病理图像层确定为待处理图像;

对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像。

7. 如权利要求6所述的基于病理图像组织区域的提取方法,其特征在于,所述对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像的步骤包括:

识别所述待处理图像中组织区域的图像颜色,并根据所述图像颜色确定RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像;

根据所述第一通道图像与所述第二通道图像确定第一固定阈值与第二固定阈值,并分别根据所述第一固定阈值与所述第二固定阈值对所述待处理图像进行二值化处理,得到第一处理图像与第二处理图像;

对所述第一处理图像与所述第二处理图像进行乘法运算,得到二值化图像。

8. 一种基于病理图像组织区域的提取装置,其特征在于,所述基于病理图像组织区域的提取装置包括:

预处理模块,用于获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

计算模块,用于基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

确定模块,用于基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

9. 一种基于病理图像组织区域的提取设备,其特征在于,所述基于病理图像组织区域的提取设备包括存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的基于病理图像组织区域的提取程序,所述基于病理图像组织区域的提取程序被所述处理器执行时实现如权利要求1-7中任一项所述的基于病理图像组织区域的提取方法的步骤。

10. 一种介质,其特征在于,所述介质上存储有基于病理图像组织区域的提取程序,所述基于病理图像组织区域的提取程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一项所述的基于病理图像组织区域的提取方法的步骤。

基于病理图像组织区域的提取方法、装置、设备及介质

技术领域

[0001] 本申请涉及区域提取技术领域,尤其涉及一种基于病理图像组织区域的提取方法、装置、设备及介质。

背景技术

[0002] 当前,随着病理数字化的不断加深以及深度学习等技术的兴起,使用计算机辅助病理诊断或进行疾病筛查也变得日渐成熟。要获取整个病理切片的高分辨率图像通常需要借助专业的数字病理切片扫描仪,而获取的整张切片的图像像素个数通常会达到数十亿甚至上百亿个,计算机如果要对整张切片处理,将占用大量资源,极度耗时。为解决上述问题,对于一整张切片图像的缩略图,通常在制作组织病理切片时,会切取多片相邻的组织,然后再摆放在切片上,这些相邻的组织在形态上基本没有差别,但由于受扫描仪的对焦能力和组织的厚度等问题的影响,成像效果在不同区域也不一样,有些区域比较清楚,有些则比较模糊,进而导致图像质量最优组织区域的提取准确度较低。

发明内容

[0003] 本申请的主要目的在于提供一种基于病理图像组织区域的提取方法、装置、设备及介质,旨在解决当前图像质量最优组织区域的提取准确度较低的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本申请实施例提供一种基于病理图像组织区域的提取方法,所述基于病理图像组织区域的提取方法包括:

[0005] 获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

[0006] 基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

[0007] 基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

[0008] 优选地,所述基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域的步骤包括:

[0009] 获取所述匹配图像组在所述病理图像中分别对应的多个目标图像,并对各所述目标图像进行拉布拉斯变换,得到多个中间值;

[0010] 对多个所述中间值进行方差运算,得到多个模糊值形成的模糊值组;

[0011] 对所述模糊值组中的多个模糊值进行排序,并根据排序后的多个所述模糊值,从所述病理图像中确定目标组织区域。

[0012] 优选地,所述基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像的步骤包括:

[0013] 识别所述二值化图像的多个连通域,从多个所述连通域中确定基准连通域;

[0014] 计算多个所述连通域中其余连通域与所述基准连通域的多个距离,以及其余连通域分别对应的面积与不变矩;

[0015] 基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像。

[0016] 优选地,所述基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像的步骤包括:

[0017] 计算所述基准连通域的基准面积与基准不变矩,并将所述基准面积与多个所述面积进行对比,以及将所述基准不变矩与多个所述不变矩进行对比,得到多个所述连通域与所述基准连通域分别对应的相似度;

[0018] 确定多个所述连通域中是否存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于预设距离阈值的目标连通域;

[0019] 若存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于所述预设距离阈值的目标连通域,则将所述基准连通域与所述目标连通域划分为同一区域,形成模板图像。

[0020] 优选地,所述在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组的步骤包括:

[0021] 将所述模板图像进行旋转处理,得到多个旋转图像;

[0022] 将所述二值化图像中的多个组织区域图像与多个所述旋转图像进行对比,确定多个所述组织区域图像是否均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配;

[0023] 若多个所述组织区域图像均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配,则将多个所述组织区域图像确定为匹配图像组。

[0024] 优选地,所述病理图像存储于区块链中,所述获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像的步骤包括:

[0025] 从所述区块链中获取待诊断的病理图像,根据预设解析工具读取所述病理图像的图像信息;

[0026] 将所述图像信息中处于预设图像层范围的病理图像层确定为待处理图像;

[0027] 对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像。

[0028] 优选地,所述对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像的步骤包括:

[0029] 识别所述待处理图像中组织区域的图像颜色,并根据所述图像颜色确定RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像;

[0030] 根据所述第一通道图像与所述第二通道图像确定第一固定阈值与第二固定阈值,并分别根据所述第一固定阈值与所述第二固定阈值对所述待处理图像进行二值化处理,得到第一处理图像与第二处理图像;

[0031] 对所述第一处理图像与所述第二处理图像进行乘法运算,得到二值化图像。

[0032] 为实现上述目的,本申请还提供一种基于病理图像组织区域的提取装置,所述基于病理图像组织区域的提取装置包括:

[0033] 预处理模块,用于获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

[0034] 计算模块,用于基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

[0035] 确定模块,用于基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

[0036] 进一步地,为实现上述目的,本申请还提供一种基于病理图像组织区域的提取设备,所述基于病理图像组织区域的提取设备包括存储器、处理器以及存储在所述存储器上

并可在所述处理器上运行的基于病理图像组织区域的提取程序,所述基于病理图像组织区域的提取程序被所述处理器执行时实现上述的基于病理图像组织区域的提取方法的步骤。

[0037] 进一步地,为实现上述目的,本申请还提供一种介质,所述介质上存储有基于病理图像组织区域的提取程序,所述基于病理图像组织区域的提取程序被处理器执行时实现上述的基于病理图像组织区域的提取方法的步骤。

[0038] 本申请实施例提供一种基于病理图像组织区域的提取方法、装置、设备及介质,获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。本申请通过对病理图像进行预处理得到的二值化图像进行计算后进行模板匹配,再对模板匹配得到的匹配图像组计算模糊值组,以根据模糊值组快速准确地从病理图像中提取表征最优组织区域的目标组织区域,有利于提高图像质量最优组织区域的提取准确度。

附图说明

[0039] 图1为本申请基于病理图像组织区域的提取方法实施例方案涉及的硬件运行环境的结构示意图;

[0040] 图2为本申请基于病理图像组织区域的提取方法第一实施例的流程示意图;

[0041] 图3为本申请基于病理图像组织区域的提取方法第二实施例的流程示意图;

[0042] 图4为本申请基于病理图像组织区域的提取装置较佳实施例的功能模块示意图;

[0043] 图5为本申请基于病理图像组织区域的提取方法的实施场景示意图。

[0044] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0045] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0046] 本申请实施例提供一种基于病理图像组织区域的提取方法、装置、设备及介质,获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。本申请通过对病理图像进行预处理得到的二值化图像进行计算后进行模板匹配,再对模板匹配得到的匹配图像组计算模糊值组,以根据模糊值组快速准确地从病理图像中提取表征最优组织区域的目标组织区域,有利于提高图像质量最优组织区域的提取准确度。

[0047] 如图1所示,图1是本申请实施例方案涉及的硬件运行环境的基于病理图像组织区域的提取设备结构示意图。

[0048] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本申请的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

[0049] 本申请实施例基于病理图像组织区域的提取设备可以是PC,也可以是平板电脑、

便携计算机等可移动式终端设备。

[0050] 如图1所示,该基于病理图像组织区域的提取设备可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0051] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的基于病理图像组织区域的提取设备结构并不构成对基于病理图像组织区域的提取设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0052] 如图1所示,作为一种介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及基于病理图像组织区域的提取程序。

[0053] 在图1所示的设备中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接客户端(用户端),与客户端进行数据通信;而处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的基于病理图像组织区域的提取程序,并执行以下操作:

[0054] 获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

[0055] 基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

[0056] 基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

[0057] 进一步地,所述基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域的步骤包括:

[0058] 获取所述匹配图像组在所述病理图像中分别对应的多个目标图像,并对各所述目标图像进行拉布拉斯变换,得到多个中间值;

[0059] 对多个所述中间值进行方差运算,得到多个模糊值形成的模糊值组;

[0060] 对所述模糊值组中的多个模糊值进行排序,并根据排序后的多个所述模糊值,从所述病理图像中确定目标组织区域。

[0061] 进一步地,所述基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像的步骤包括:

[0062] 识别所述二值化图像的多个连通域,从多个所述连通域中确定基准连通域;

[0063] 计算多个所述连通域中其余连通域与所述基准连通域的多个距离,以及其余连通域分别对应的面积与不变矩;

[0064] 基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像。

[0065] 进一步地,所述基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像的步骤包括:

[0066] 计算所述基准连通域的基准面积与基准不变矩,并将所述基准面积与多个所述面积进行对比,以及将所述基准不变矩与多个所述不变矩进行对比,得到多个所述连通域与所述基准连通域分别对应的相似度;

[0067] 确定多个所述连通域中是否存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于预设距离阈值的目标连通域;

[0068] 若存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于所述预设距离阈值的目标连通域,则将所述基准连通域与所述目标连通域划分为同一区域,形成模板图像。

[0069] 进一步地,所述在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组的步骤包括:

[0070] 将所述模板图像进行旋转处理,得到多个旋转图像;

[0071] 将所述二值化图像中的多个组织区域图像与多个所述旋转图像进行对比,确定多个所述组织区域图像是否均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配;

[0072] 若多个所述组织区域图像均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配,则将多个所述组织区域图像确定为匹配图像组。

[0073] 进一步地,所述病理图像存储于区块链中,所述获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像的步骤包括:

[0074] 从所述区块链中获取待诊断的病理图像,根据预设解析工具读取所述病理图像的图像信息;

[0075] 将所述图像信息中处于预设图像层范围的病理图像层确定为待处理图像;

[0076] 对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像。

[0077] 进一步地,所述对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像的步骤包括:

[0078] 识别所述待处理图像中组织区域的图像颜色,并根据所述图像颜色确定RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像;

[0079] 根据所述第一通道图像与所述第二通道图像确定第一固定阈值与第二固定阈值,并分别根据所述第一固定阈值与所述第二固定阈值对所述待处理图像进行二值化处理,得到第一处理图像与第二处理图像;

[0080] 对所述第一处理图像与所述第二处理图像进行乘法运算,得到二值化图像。

[0081] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0082] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0083] 参照图2,本申请第一实施例提供一种基于病理图像组织区域的提取方法的流程示意图。该实施例中,所述基于病理图像组织区域的提取方法包括以下步骤:

[0084] 步骤S10,获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

[0085] 本实施例中基于病理图像组织区域的提取方法应用于人工智能的区域提取领域,具体可通过基于病理图像组织区域的提取系统实现,系统中至少包含用于对病理图像进行解析的预设解析工具,预设解析工具在本实施例中优选为openslide,其中openslide是一种专门解析病理图像的工具。

[0086] 进一步地,在需要从病理图像中提取组织区域进行诊断时,系统从区块链中获取

病理图像,并通过预设解析工具openslide读取病理图像的图像信息,其中区块链本质上是一个共享数据库,存储于其中的数据或信息,具有“不可伪造”、“全程留痕”、“可以追溯”、“公开透明”、“集体维护”等特征。进一步地,系统根据图像信息从病理图像的多层病理图像层中确定待处理图像,并根据RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像对待处理图像进行二值化处理,完成对病理图像的预处理,得到二值化图像。

[0087] 步骤S20,基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

[0088] 进一步地,系统计算预处理后的二值化图像中基准连通域与其余连通域之间的多个距离、基准连通域的基准面积和基准不变矩,以及其余连通域的面积和不变矩,并通过多个距离以及基准连通域与其余连通域之间的相似度,将距离小于预设距离阈值或相似度小于预设相似度阈值的连通域划分为同一区域,形成模板图像。进一步地,系统对模板图像按照多个角度进行旋转,将二值化图像中的多个组织区域图像与多个旋转图像进行匹配,当多个组织区域图像均可以跟多个旋转图像中的一个或多个旋转图像匹配时,将多个组织区域图像确定为匹配图像组。

[0089] 步骤S30,基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

[0090] 进一步地,系统分别获取匹配图像组中多个匹配图像在病理图像中对应的目标图像,并对多个目标图像进行拉布拉斯变换,得到多个中间值。进一步地,系统对计算的多个中间值进行方差运算,得到多个模糊值,并形成模糊值组。进一步地,系统对模糊值组中的多个模糊值进行排序,并根据排序后的多个模糊值,从病理图像中确定目标组织区域。

[0091] 本实施例提供一种基于病理图像组织区域的提取方法、装置、设备及介质,获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。本申请通过对病理图像进行预处理得到的二值化图像进行计算后进行模板匹配,再对模板匹配得到的匹配图像组计算模糊值组,以根据模糊值组快速准确地从病理图像中提取表征最优组织区域的目标组织区域,有利于提高图像质量最优组织区域的提取准确度。

[0092] 进一步地,参照图3,基于本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第一实施例,提出本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第二实施例,在第二实施例中,所述基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域的步骤包括:

[0093] 步骤S31,获取所述匹配图像组在所述病理图像中分别对应的多个目标图像,并对各所述目标图像进行拉布拉斯变换,得到多个中间值;

[0094] 步骤S32,对多个所述中间值进行方差运算,得到多个模糊值形成的模糊值组;

[0095] 步骤S33,对所述模糊值组中的多个模糊值进行排序,并根据排序后的多个所述模糊值,从所述病理图像中确定目标组织区域。

[0096] 可以理解地,在完成模板匹配后,就可以确定表征与模板图像具有相似区域的所有匹配图像组成的匹配图像组,以及每一匹配图像中包含的连通域。进一步地,系统先确定

匹配图像组中每一匹配图像中所有连通域的中点坐标,再根据匹配图像与病理图像之间的映射关系,以中点坐标为基准,从病理图像中截取一定大小的图像作为目标图像,其中目标图像的大小可根据实际情况设定,本实施例中目标图像的大小为512*512,系统循环执行上述获取目标图像的步骤,直到获取匹配图像组中所有匹配图像在病理图像中分别对应的目标图像。进一步地,系统调用拉布拉斯变换算法,通过拉布拉斯变换算法分别对多个目标图像进行拉布拉斯变换,直到计算得到多个中间值。进一步地,系统通过方差算法对计算得到的多个中间值进行计算,得到多个表征病理图像清晰度的模糊值并形成模糊值组。可以理解地,模糊值越大,其对应的病理图像清晰度越高,相反地,模糊值越小,其对应的病理图像清晰度越低,进一步地,系统将模糊值组中的多个模糊值按照一定的排序规则(例如:按照从小到大的排序规则或按照从大到小的排序规则)进行排序,并在完成排序后,确定多个模糊值中数值最大的模糊值,将数值最大的模糊值对应的病理图像中的目标图像确定为表征最优组织区域的目标组织区域。

[0097] 进一步地,基于本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第一实施例,提出本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第三实施例,在第三实施例中,所述基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像的步骤包括:

[0098] 步骤S21,识别所述二值化图像的多个连通域,从多个所述连通域中确定基准连通域;

[0099] 步骤S22,计算多个所述连通域中其余连通域与所述基准连通域的多个距离,以及其余连通域分别对应的面积与不变矩;

[0100] 步骤S23,基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像。

[0101] 进一步地,系统对二值化图像进行解析,识别出二值化图像中存在的多个连通域,并从多个连通域中确定一个连通域作为基准连通域,具体地,按照预先选取规则从多个连通域中选择一个连通域作为基准连通域,其中预设选取规则在本实施例中为处于图像左上方的连通域,参照图5,二值化图像中包含12个连通域,选取左上方即白色方框中的连通域作为基准连通域,可以理解地,基准连通域中又可以包含一个或多个连通域,基准连通域中亦可以选取其左上方的连通域作为进一步的基准连通域,如图5中左上方的连通域作为基准连通域,其内部又包含6个小的连通域,6个连通域中选取左上方的连通域作为进一步的基准连通域。进一步的,系统计算多个连通域中基准连通域与其余多个连通域之间的距离,并根据面积计算公式计算多个连通域中除基准连通域外的其余连通域的面积,以及根据不变矩计算方式计算多个连通域中除基准连通域外的其余连通域的不变矩。进一步地,系统根据计算的基准连通域与其余多个连通域之间的距离、其余连通域的面积以及其余连通域的不变矩,计算得到模板图像。

[0102] 进一步地,所述基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像的步骤包括:

[0103] 步骤S231,计算所述基准连通域的基准面积与基准不变矩,并将所述基准面积与多个所述面积进行对比,以及将所述基准不变矩与多个所述不变矩进行对比,得到多个所述连通域与所述基准连通域分别对应的相似度;

[0104] 步骤S232,确定多个所述连通域中是否存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于预设距离阈值的目标连通域;

[0105] 步骤S233,若存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于所述预设距离阈值的目标连通域,则将所述基准连通域与所述目标连通域划分为同一区域,形成模板图像。

[0106] 进一步地,系统根据面积计算公式计算基准连通域的基准面积,以及根据不变矩计算方式计算基准连通域的基准不变矩。进一步地,系统将基准面积和基准不变矩逐一与其余连通域的面积与不变矩进行对比,具体地,将基准面积与连通域的面积进行对比,得到面积比值,以及将基准不变矩与连通域的不变矩进行对比,得到不变矩比值,参照面积比值与不变矩比值,确定该连通域与基准连通域的相似度,直到确定出其余多个连通域与基准连通域分别对应的相似度。进一步地,系统逐一确定其余连通域与基准连通域之间的距离是否小于预设距离阈值,或逐一确定其余连通域与基准连通域之间的相似度是否小于预设相似度阈值,其中预设距离阈值与预设相似度阈值均为根据实际情况设置的数值。进一步地,若经计算确定存在与基准连通域之间的距离小于预设距离阈值或与基准连通域之间的相似度小于预设相似度阈值的目标连通域,则判定目标连通域与基准连通域处于同一组织区域,将目标连通域与基准连通域划分为同一区域,并在完成对其余所有连通域的确定后,将基准连通域及与其划分为同一区域的所有目标连通域共同确定为模板图像。

[0107] 本实施例中通过计算二值化图像中多个连通域的面积与不变矩,以及基准连通域与其余连通域之间的距离,并根据面积、不变矩与距离等信息将多个连通域进行划分,形成模板图像,以便于根据模板图像计算多个模糊值,并根据多个模糊值快速准确地从病理图像中提取表征最优组织区域的目标组织区域,提高图像质量最优组织区域的提取准确度。

[0108] 进一步地,基于本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第一实施例,提出本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第四实施例,在第四实施例中,所述在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组的步骤包括:

[0109] 步骤S24,将所述模板图像进行旋转处理,得到多个旋转图像;

[0110] 步骤S25,将所述二值化图像中的多个组织区域图像与多个所述旋转图像进行对比,确定多个所述组织区域图像是否均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配;

[0111] 步骤S26,若多个所述组织区域图像均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配,则将多个所述组织区域图像确定为匹配图像组。

[0112] 进一步地,系统将模板图像按照多个旋转角度进行旋转处理,具体地,可以按照预设角度间隔将模板图像进行旋转,例如:将模板图像按照 15° 、 30° 、 45° 、 60° 等预设角度间隔将模板图像进行旋转,或按照 10° 、 20° 、 30° 、 40° 等预设角度间隔将模板图像进行旋转,得到多个旋转图像,可以理解地,预设角度间隔可以根据实际环境进行设置。进一步地,系统获取二值化图像中的多个组织区域图像,并将多个组织区域图像分别与多个旋转图像进行对比,具体地,系统获取一个组织区域图像,将该组织区域图像与多个旋转图像进行对比,确定多个旋转图像中是否存在与该组织区域图像相同的旋转图像,若多个旋转图像中存在与该组织区域图像相同的旋转图像,则判定该组织区域图像与旋转图像匹配,相反地,若多个旋转图像中不存在与该组织区域图像相同的旋转图像,则判定该组织区域图像与旋转图像不匹配。系统循环执行上述“获取一个组织区域图像,将该组织区域图像与多个旋转图像进行对比,确定多个旋转图像中是否存在与该组织区域图像相同的旋转图像,若多个旋转图像中存在与该组织区域图像相同的旋转图像,则判定该组织区域图像与旋转图像匹配,相

反地,若多个旋转图像中不存在与该组织区域图像相同的旋转图像,则判定该组织区域图像与旋转图像不匹配”的步骤,若在完成多个组织区域图像与多个旋转图像的对比后,确定多个组织区域图像均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配,则将多个组织区域图像确定为匹配图像组。

[0113] 本实施例基于模板图像进行模板匹配,得到多个匹配图像,由于在得到多和匹配图像后,说明二值化图像上所有重复组织区域都能与模板图像匹配,可以保证后续计算模糊值时能将多个匹配图像进行比较,从而保证从病理图像中选出的组织区域是成像最清晰的目标组织区域,有利于提高图像质量最优组织区域的提取准确度。

[0114] 进一步地,基于本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第一实施例,提出本申请基于病理图像组织区域的提取方法的第五实施例,在第五实施例中,所述病理图像存储于区块链中,所述获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像的步骤包括:

[0115] 步骤S11,从所述区块链中获取待诊断的病理图像,根据预设解析工具读取所述病理图像的图像信息;

[0116] 步骤S12,将所述图像信息中处于预设图像层范围的病理图像层确定为待处理图像;

[0117] 步骤S13,对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像。

[0118] 需要说明的是,在本实施例中,为了确保病理图像不会被错误修改或者移除,可以将病理图像同步存储于一区块链的节点中,如此,不仅确保了病理图像的完整性,还确保了病理图像在后续过程中的可溯性。进一步地,系统从区块链中获取待诊断的病理图像,并调用预设解析工具openslide对病理图像进行解析,读取病理图像中的图像信息。可以理解地,一般病理图像由多个病理图像层组成,每个病理图像层有着不同的分辨率,多个病理图像层中分辨率由下到上依次减小。进一步地,系统将图像信息中处于预设图像层范围的病理图像层确定为待处理图像,其中预设图像层范围为根据实际图像需求设定的范围,例如:病理图像由10个病理图像层组成,可以从预设图像层范围7-8层中选取其中一个病理图像层确定为待处理图像。进一步地,系统对确定的待处理图像层进行二值化处理,得到二值化图像。

[0119] 进一步地,所述对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像的步骤包括:

[0120] 步骤S131,识别所述待处理图像中组织区域的图像颜色,并根据所述图像颜色确定RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像;

[0121] 步骤S132,根据所述第一通道图像与所述第二通道图像确定第一固定阈值与第二固定阈值,并分别根据所述第一固定阈值与所述第二固定阈值对所述待处理图像进行二值化处理,得到第一处理图像与第二处理图像;

[0122] 步骤S133,对所述第一处理图像与所述第二处理图像进行乘法运算,得到二值化图像。

[0123] 进一步地,由于待处理图像为HE (hematoxylin-eosin staining,苏木精—伊红染色法) 染色,组织区域多为红色或紫色,所以需要分别使用RGB(红、绿、蓝)颜色空间和HSV(Hue,Saturation,Value)颜色空间设置固定阈值对待处理图像进行二值化处理,再将两张二值化图像相乘得到二值化图像。进一步地,系统识别待处理图像中组织图像的图像颜色,

例如红色或紫色,并根据图像颜色确定RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像,在本实施例中第一通道图像为G通道图像,第二通道图像为H通道图像。进一步地,系统分别根据第一通道图像G通道图像与第二通道图像H通道图像确定第一固定阈值与第二固定阈值,例如确定第一固定阈值为50%,第二固定阈值为70%,则根据第一固定阈值50%对待处理图像进行二值化处理,以及根据第二固定阈值70%对待处理图像进行二值化处理,得到第一处理图像与第二处理图像。进一步地,系统对第一处理图像与第二处理图像进行乘法运算,得到二值化图像,具体地,将第一处理图像的分辨率与第二处理图像的分辨率相乘,并根据相乘后的分辨率信息提取第一处理图像与第二处理图像的像素信息,生成二值化图像。

[0124] 本实施例通过对病理图像进行预处理,得到二值化图像,可以降低图像的数据信息,减少程序的运行时间,同时确保二值化图像有足够的组织信息。

[0125] 进一步地,本申请还提供一种基于病理图像组织区域的提取装置。

[0126] 参照图4,图4为本申请基于病理图像组织区域的提取装置第一实施例的功能模块示意图。

[0127] 所述基于病理图像组织区域的提取装置包括:

[0128] 预处理模块10,用于获取病理图像,对所述病理图像进行预处理,得到二值化图像;

[0129] 计算模块20,用于基于所述二值化图像进行计算,得到模板图像,并在所述二值化图像中基于所述模板图像对组织区域图像进行模板匹配,得到匹配图像组;

[0130] 确定模块30,用于基于所述匹配图像组计算目标图像的模糊值组,并根据所述模糊值组确定目标组织区域。

[0131] 进一步地,所述预处理模块10包括:

[0132] 读取单元,用于从所述区块链中获取待诊断的病理图像,根据预设解析工具读取所述病理图像的图像信息;

[0133] 第一确定单元,用于将所述图像信息中处于预设图像层范围的病理图像层确定为待处理图像;

[0134] 处理单元,用于对所述待处理图像进行二值化处理,得到二值化图像。

[0135] 进一步地,所述预处理模块10还包括:

[0136] 第一识别单元,用于识别所述待处理图像中组织区域的图像颜色,并根据所述图像颜色确定RGB颜色空间的第一通道图像和HSV颜色空间的第二通道图像;

[0137] 第二确定单元,用于根据所述第一通道图像与所述第二通道图像确定第一固定阈值与第二固定阈值,并分别根据所述第一固定阈值与所述第二固定阈值对所述待处理图像进行二值化处理,得到第一处理图像与第二处理图像;

[0138] 运算单元,用于对所述第一处理图像与所述第二处理图像进行乘法运算,得到二值化图像。

[0139] 进一步地,所述计算模块20包括:

[0140] 第二识别单元,用于识别所述二值化图像的多个连通域,从多个所述连通域中确定基准连通域;

[0141] 计算单元,用于计算多个所述连通域中其余连通域与所述基准连通域的多个距

离,以及其余连通域分别对应的面积与不变矩;

[0142] 第三确定单元,用于基于多个所述距离、多个所述面积以及多个所述不变矩,确定模板图像。

[0143] 进一步地,所述计算模块20还包括:

[0144] 第一对比单元,用于计算所述基准连通域的基准面积与基准不变矩,并将所述基准面积与多个所述面积进行对比,以及将所述基准不变矩与多个所述不变矩进行对比,得到多个所述连通域与所述基准连通域分别对应的相似度;

[0145] 第四确定单元,用于确定多个所述连通域中是否存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于预设距离阈值的目标连通域;

[0146] 划分单元,用于若存在与所述基准连通域的相似度小于预设相似度阈值,或与所述基准连通域的距离小于所述预设距离阈值的目标连通域,则将所述基准连通域与所述目标连通域划分为同一区域,形成模板图像。

[0147] 进一步地,所述计算模块20还包括:

[0148] 旋转单元,用于将所述模板图像进行旋转处理,得到多个旋转图像;

[0149] 第二对比单元,用于将所述二值化图像中的多个组织区域图像与多个所述旋转图像进行对比,确定多个所述组织区域图像是否均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配;

[0150] 第五确定单元,用于若多个所述组织区域图像均与多个所述旋转图像中的至少一个旋转图像匹配,则将多个所述组织区域图像确定为匹配图像组。

[0151] 进一步地,所述确定模块30包括:

[0152] 获取单元,用于获取所述匹配图像组在所述病理图像中分别对应的多个目标图像,并对各所述目标图像进行拉布拉斯变换,得到多个中间值;

[0153] 运算单元,用于对多个所述中间值进行方差运算,得到多个模糊值形成的模糊值组;

[0154] 排序单元,用于对所述模糊值组中的多个模糊值进行排序,并根据排序后的多个所述模糊值,从所述病理图像中确定目标组织区域。

[0155] 此外,本申请还提供一种介质,所述介质优选为计算机可读介质,其上存储有基于病理图像组织区域的提取程序,所述基于病理图像组织区域的提取程序被处理器执行时实现上述基于病理图像组织区域的提取方法各实施例的步骤。

[0156] 在本申请基于病理图像组织区域的提取装置和介质的实施例中,包含了上述基于病理图像组织区域的提取方法各实施例的全部技术特征,说明和解释内容与上述基于病理图像组织区域的提取方法各实施例基本相同,在此不做赘述。

[0157] 需要说明的是,需要说明的是,本发明所指区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。区块链(Blockchain),本质上是一个去中心化的数据库,是一串使用密码学方法相关联产生的数据块,每一个数据块中包含了一批次网络交易的信息,用于验证其信息的有效性(防伪)和生成下一个区块。区块链可以包括区块链底层平台、平台产品服务层以及应用服务层等。此外,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包

括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0158] 上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0159] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献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介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是固定终端,如物联网智能设备,包括智能空调、智能电灯、智能电源、智能路由器等智能家居;也可以是移动终端,包括智能手机、可穿戴的联网AR/VR装置、智能音箱、自动驾驶汽车等诸多联网设备)执行本申请各个实施例所述的方法。

[0160] 以上仅为本申请的优选实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

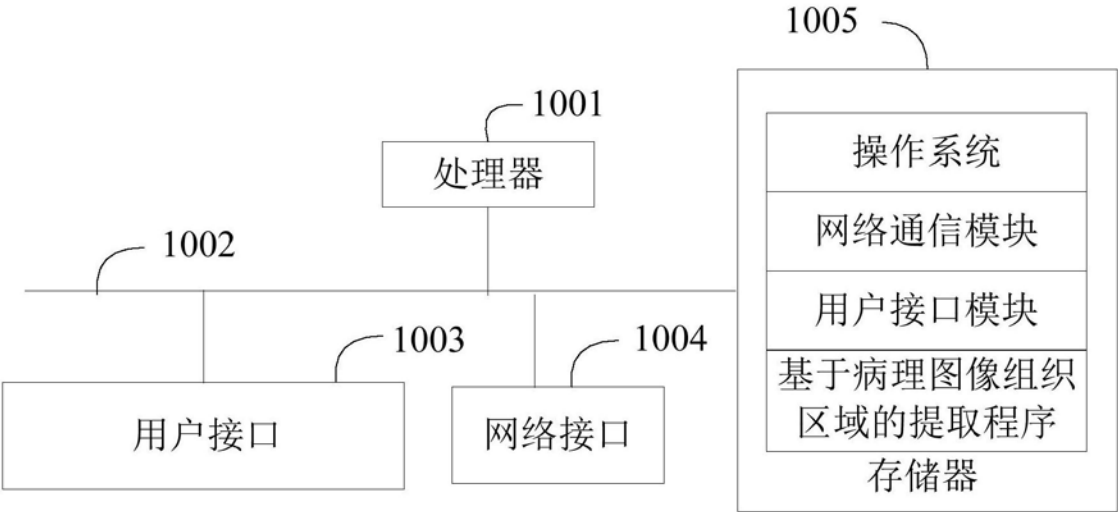


图1

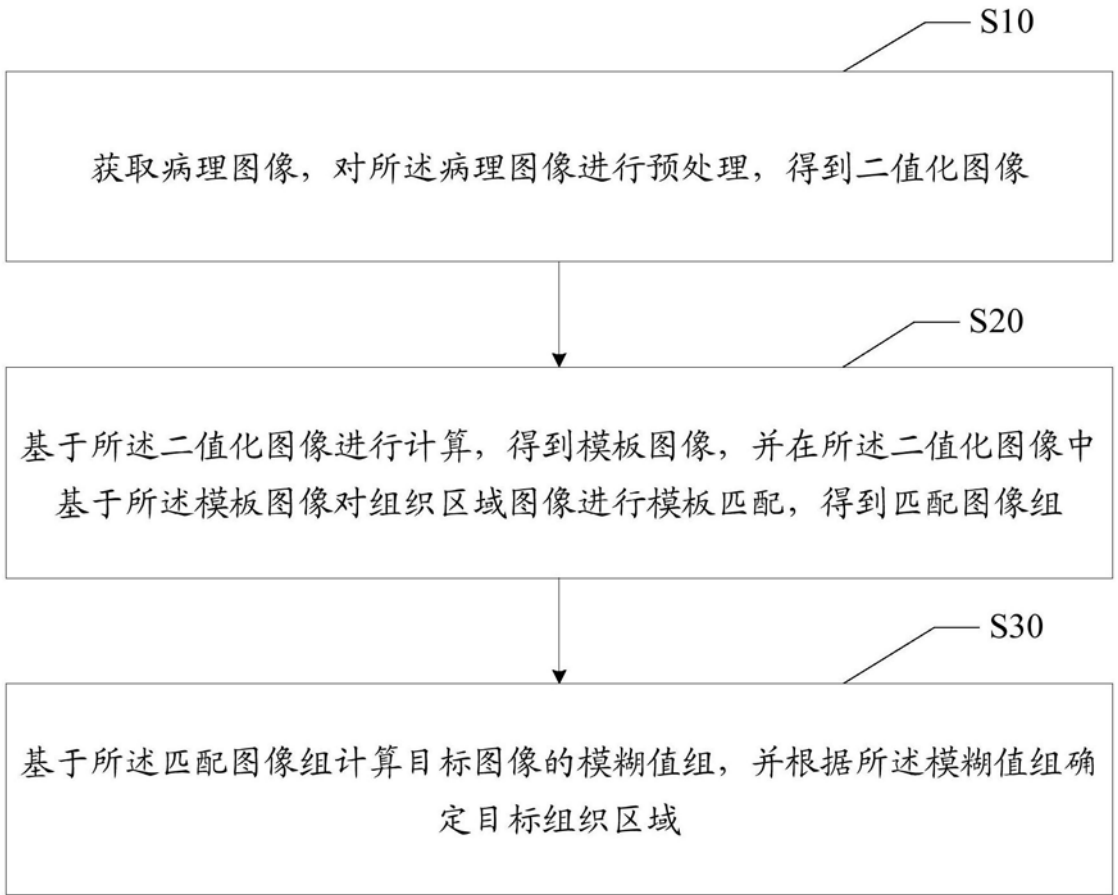


图2

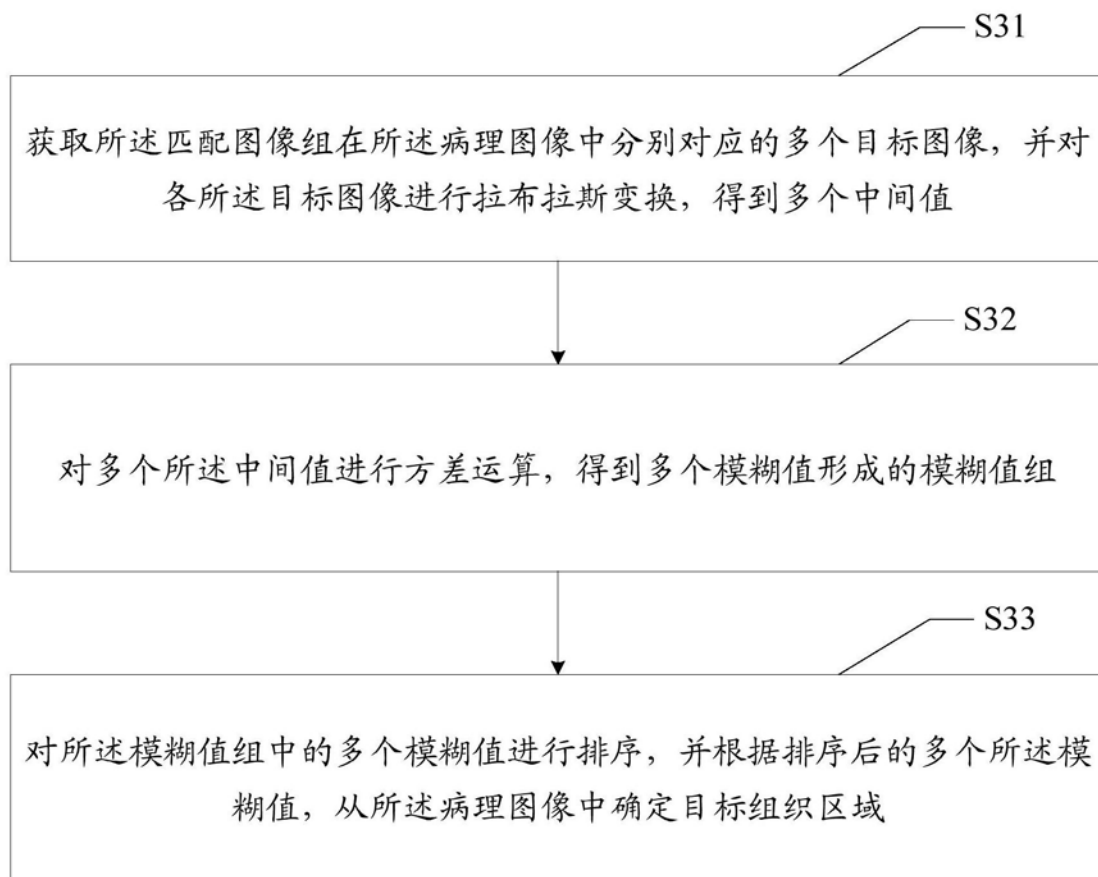


图3

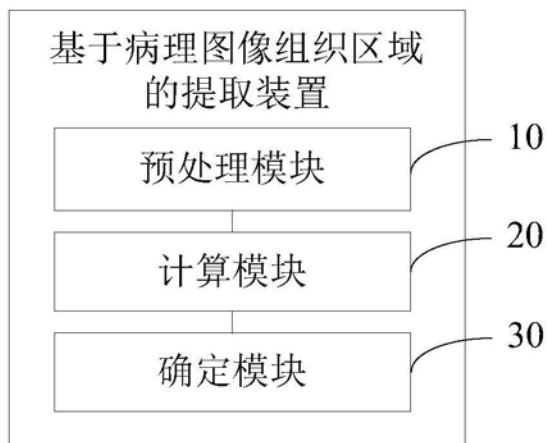


图4



图5