



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113887377 A

(43) 申请公布日 2022.01.04

(21) 申请号 202111141481.4

G06N 3/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.28

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/11 (2017.01)

(66) 本国优先权数据

202111104435.7 2021.09.18 CN

(71) 申请人 上海申挚医疗科技有限公司

地址 201712 上海市青浦区白鹤镇鹤鹏路  
355号2幢219室

(72) 发明人 梅园

(74) 专利代理机构 上海金盛协力知识产权代理  
有限公司 31242

代理人 严帅

(51) Int.Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

G06N 3/04 (2006.01)

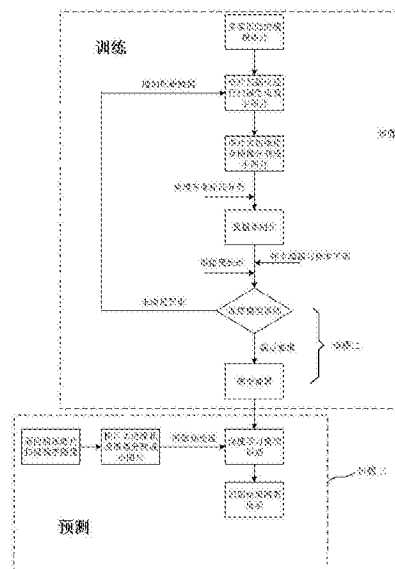
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

组织病理图像分析方法及系统

(57) 摘要

本发明揭示了一种组织病理图像分析方法及系统,所述组织病理图像分析方法包括:将玻片进行扫描生成数字病理图,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型;对数学模型构建步骤构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型;获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型构建步骤得到的数学模型,得到分析结果。本发明可提高图像分析的准确率及处理效率,减少分析所需的时间,可将非正常区域快速展示给医生及病人。



1. 一种组织病理图像分析方法,其特征在于,所述组织病理图像分析方法包括:

数学模型构建步骤;包括:

步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成1024\*1024大小的子图片,然后对子图片进行分类;

步骤B、重复进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作:

(1) 对图像随机裁剪到原始图像面积的设定百分比,宽高比在设定比例之间随机选择;然后再通过差值的方式将图像像素点变为设定大小;

(2) 将图片数据转换为Tensor数据类型,方便对数据进行处理和训练;

(3) 对其每个通道的数据进行标准化,即对R、G、B每个通道的值分别减去对应通道整个数据集的均值然后除以对应通道整个数据集的方差;

步骤F、模型构建,首先创建一个若干层的卷积神经网络,包括卷积层,激活函数,池化层,并且使用了short-cut链接来防止梯度消失问题,在模型的最后一个卷积层中,分别对设定层的输出结果进行通道合并,保证对细粒度特征的提取,损失函数采用Leak-relu作为激活函数,池化采用最大池化,在最后一层,模型利用2层的全连接以及softmax作为激活函数来最终实现模型的构建;

数学模型训练步骤;包括:

步骤G、在模型的训练过程中,采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,设定初试学习率及训练代数,每设定代学习率变为原来数值的设定百分比,损失函数模型采用交叉熵损失函数;

步骤H、训练结束后,将设定代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验;如果准确率低于设定阈值,将重复步骤B-H来优化模型参数,直至符合设定要求;

利用训练步骤得到的数学模型进行图像分析;包括:获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至训练步骤得到的数学模型,得到分析结果。

2. 一种组织病理图像分析方法,其特征在于,所述组织病理图像分析方法包括:

数学模型构建步骤;将玻片进行扫描生成数字病理图,利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;至生成足够的数据量后,利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型;

数学模型训练步骤;对数学模型构建步骤构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型;

利用训练步骤得到的数学模型进行图像分析;获取病理玻片扫描数字图像;将获取的

图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型构建步骤得到的数学模型,得到分析结果。

3. 根据权利要求2所述的组织病理图像分析方法,其特征在于:

所述数学模型构建步骤中,通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图。

4. 根据权利要求2所述的组织病理图像分析方法,其特征在于:

所述数学模型构建步骤具体包括:

步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,然后对子图片进行分类;

步骤B、重复的进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作;

步骤F、数学模型构建。

5. 根据权利要求4所述的组织病理图像分析方法,其特征在于:

所述数学模型训练步骤包括:

步骤G、在模型的训练过程中,采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,设定初试学习率及训练代数,每设定代学习率变为原来数值的设定百分比,损失函数模型采用交叉熵损失函数;

步骤H、训练结束后,将设定代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验;如果准确率低于设定阈值,将重复步骤B至步骤H优化数学模型参数,直至符合设定要求。

6. 根据权利要求4所述的组织病理图像分析方法,其特征在于:

所述步骤E中,对将要训练的数据进行预处理操作包括:

(1) 对图像随机裁剪到原始图像面积的设定百分比,宽高比在设定比例之间随机选择;然后再通过差值的方式将图像像素点变为设定大小;

(2) 将图片数据转换为Tensor数据类型,方便对数据进行处理和训练;

(3) 对其每个通道的数据进行标准化,即对R、G、B每个通道的值分别减去对应通道整个数据集的均值然后除以对应通道整个数据集的方差。

7. 根据权利要求4所述的组织病理图像分析方法,其特征在于:

所述步骤F中,首先创建一个若干层的卷积神经网络,包括卷积层,激活函数,池化层,并且使用了short-cut链接来防止梯度消失问题;

在模型的最后一个卷积层中,分别对设定层的输出结果进行通道合并,保证对细粒度特征的提取;

损失函数采用Leak-relu作为激活函数,池化采用最大池化,在最后一层,模型利用2层的全连接以及softmax作为激活函数来最终实现模型的构建。

8. 一种组织病理图像分析系统,其特征在于,所述组织病理图像分析系统包括:

数学模型构建模块,用以将玻片进行扫描生成数字病理图,利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;至生成足够的数据量后,利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型;

数学模型训练模块,用以对所述数学模型构建模块构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型;

图像分析模块,用以利用数学模型训练模块得到的数学模型进行图像分析;获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型训练模块得到的数学模型,得到分析结果。

9. 根据权利要求8所述的组织病理图像分析系统,其特征在于:

所述数学模型构建模块构建数学模型的流程包括:

步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,然后对子图片进行分类;

步骤B、重复的进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作;

步骤F、数学模型构建。

10. 根据权利要求9所述的组织病理图像分析系统,其特征在于:

所述数学模型训练模块用以采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,设定初试学习率及训练代数,每设定代学习率变为原来数值的设定百分比,损失函数模型采用交叉熵损失函数;训练结束后,将设定代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验。

## 组织病理图像分析方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于图像处理技术领域,涉及一种图像分析方法,尤其涉及一种组织病理图像分析方法及系统。

### 背景技术

[0002] 目前常规的病理图诊断是通过染色制成玻片后,由病理专家通过显微镜来逐个视野观看,由于片子视野范围比较大,这需要专家很长时间才能确定好一个病理玻片的诊断,细胞组织之间的复杂性也导致需要病理专家有非常高的专业知识。

[0003] 随着人工智能技术的发展,计算机辅助诊断技术在医学领域也有了一个长足的发展。但是目前来说多是使用传统的机器学习方法进行识别,由于机器学习算法会手动提取特征然后进行特征降维处理,这都会导致病理图像的信息缺失,从而导致准确率不高。

[0004] 有鉴于此,如今迫切需要设计一种新的病理图像分析方法,以便克服现有病理图像分析方法存在的上述至少部分缺陷。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种组织病理图像分析方法及系统,可提高图像分析的准确率及处理效率。

[0006] 为解决上述技术问题,根据本发明的一个方面,采用如下技术方案:

[0007] 一种组织病理图像分析方法,所述组织病理图像分析方法包括:

[0008] 数学模型构建步骤;包括:

[0009] 步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成1024\*1024大小的子图片,然后对子图片进行分类;

[0010] 步骤B、重复进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

[0011] 步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

[0012] 步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

[0013] 步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作:

[0014] (1) 对图像随机裁剪到原始图像面积的设定百分比,宽高比在设定比例之间随机选择;然后再通过差值的方式将图像像素点变为设定大小;

[0015] (2) 将图片数据转换为Tensor数据类型,方便对数据进行处理和训练;

[0016] (3) 对其每个通道的数据进行标准化,即对R、G、B每个通道的值分别减去对应通道整个数据集的均值然后除以对应通道整个数据集的方差;

[0017] 步骤F、模型构建,首先创建一个若干层的卷积神经网络,包括卷积层,激活函数,池化层,并且使用了short-cut链接来防止梯度消失问题,在模型的最后一个卷积层中,分

别对设定层的输出结果进行通道合并,保证对细粒度特征的提取,损失函数采用Leak-relu作为激活函数,池化采用最大池化,在最后一层,模型利用2层的全连接以及softmax作为激活函数来最终实现模型的构建;

[0018] 数学模型训练步骤;包括:

[0019] 步骤G、在模型的训练过程中,采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,设定初试学习率及训练代数,每设定代学习率变为原来数值的设定百分比,损失函数模型采用交叉熵损失函数;

[0020] 步骤H、训练结束后,将设定代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验;如果准确率低于设定阈值,将重复步骤B-H来优化模型参数,直至符合设定要求;

[0021] 利用训练步骤得到的数学模型进行图像分析;包括:获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至训练步骤得到的数学模型,得到分析结果。

[0022] 根据本发明的另一个方面,采用如下技术方案:一种组织病理图像分析方法,所述组织病理图像分析方法包括:

[0023] 数学模型构建步骤;将玻片进行扫描生成数字病理图,利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;至生成足够的数据量后,利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型;

[0024] 数学模型训练步骤;对数学模型构建步骤构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型;

[0025] 利用训练步骤得到的数学模型进行图像分析;获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型构建步骤得到的数学模型,得到分析结果。

[0026] 作为本发明的一种实施方式,所述数学模型构建步骤中,通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图。

[0027] 作为本发明的一种实施方式,所述数学模型构建步骤具体包括:

[0028] 步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,然后对子图片进行分类;

[0029] 步骤B、重复进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

[0030] 步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

[0031] 步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

[0032] 步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作;

[0033] 步骤F、数学模型构建。

[0034] 作为本发明的一种实施方式,所述数学模型训练步骤包括:

[0035] 步骤G、在模型的训练过程中,采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,设

定初试学习率及训练代数,每设定代学习率变为原来数值的设定百分比,损失函数模型采用交叉熵损失函数;

[0036] 步骤H、训练结束后,将设定代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验;如果准确率低于设定阈值,将重复步骤B至步骤H优化数学模型参数,直至符合设定要求。

[0037] 作为本发明的一种实施方式,所述步骤E中,对将要训练的数据进行预处理操作包括:

[0038] (1) 对图像随机裁剪到原始图像面积的设定百分比,宽高比在设定比例之间随机选择;然后再通过差值的方式将图像像素点变为设定大小;

[0039] (2) 将图片数据转换为Tensor数据类型,方便对数据进行处理和训练;

[0040] (3) 对其每个通道的数据进行标准化,即对R、G、B每个通道的值分别减去对应通道整个数据集的均值然后除以对应通道整个数据集的方差。

[0041] 作为本发明的一种实施方式,所述步骤F中,首先创建一个若干层的卷积神经网络,包括卷积层,激活函数,池化层,并且使用了short-cut链接来防止梯度消失问题;

[0042] 在模型的最后一个卷积层中,分别对设定层的输出结果进行通道合并,保证对细粒度特征的提取;

[0043] 损失函数采用Leak-relu作为激活函数,池化采用最大池化,在最后一层,模型利用2层的全连接以及softmax作为激活函数来最终实现模型的构建。

[0044] 根据本发明的又一个方面,采用如下技术方案:一种组织病理图像分析系统,所述组织病理图像分析系统包括:

[0045] 数学模型构建模块,用以将玻片进行扫描生成数字病理图,利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;至生成足够的数据量后,利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型;

[0046] 数学模型训练模块,用以对所述数学模型构建模块构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型;

[0047] 图像分析模块,用以利用数学模型训练模块得到的数学模型进行图像分析;获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型训练模块得到的数学模型,得到分析结果。

[0048] 作为本发明的一种实施方式,所述数学模型构建模块构建数学模型的流程包括:

[0049] 步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,然后对子图片进行分类;

[0050] 步骤B、重复进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

[0051] 步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

[0052] 步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

[0053] 步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作;

[0054] 步骤F、数学模型构建。

[0055] 作为本发明的一种实施方式,所述数学模型训练模块用以采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,设定初试学习率及训练代数,每设定代学习率变为原来数值的设定百分比,损失函数模型采用交叉熵损失函数;训练结束后,将设定代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验。

[0056] 本发明的有益效果在于:本发明提出的组织病理图像分析方法及系统,可提高图像分析的准确率及处理效率,减少分析所需的时间,可将非正常区域快速展示给医生及病人。

## 附图说明

[0057] 图1为本发明一实施例中组织病理图像分析方法的流程图。

[0058] 图2为本发明一实施例中组织病理图像分析系统的组成示意图。

[0059] 图3为本发明一实施例中组织病理图像分析系统的组成示意图。

## 具体实施方式

[0060] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施例。

[0061] 为了进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制。

[0062] 该部分的描述只针对几个典型的实施例,本发明并不仅局限于实施例描述的范围。相同或相近的现有技术手段与实施例中的一些技术特征进行相互替换也在本发明描述和保护的范围内。

[0063] 说明书中各个实施例中的步骤的表述只是为了方便说明,本申请的实现方式不受步骤实现的顺序限制。说明书中的“连接”既包含直接连接,也包含间接连接。

[0064] 本发明揭示了一种组织病理图像分析方法,图1为本发明一实施例中组织病理图像分析方法的流程图;请参阅图1,所述组织病理图像分析方法包括:

[0065] **【步骤一】**数学模型构建步骤;将玻片进行扫描生成数字病理图,利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;至生成足够的数据量后,利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型。

[0066] 在本发明的一实施例中,所述数学模型训练步骤中,通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图。

[0067] 在本发明的一实施例中,所述数学模型构建步骤具体包括:

[0068] 步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成设定大小(如1024\*1024)的子图片,然后对子图片进行分类;

[0069] 步骤B、重复进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

[0070] 步骤C、将数据集按照设定比例(如8:2)分为训练集及测试集;



[0071] 步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转等,从而实现训练集的样本均衡;

[0072] 步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作;

[0073] 在本发明的一实施例中,所述步骤E中,对将要训练的数据进行预处理操作包括:

[0074] (1) 对图像随机裁剪到原始图像面积的30%到100%,宽高比在在3/4和4/3之间随机选择;然后再通过差值的方式将图像像素点变为224\*224;

[0075] (2) 将图片数据转换为Tensor数据类型,方便对数据进行处理和训练;

[0076] (3) 对其每个通道的数据进行标准化,即对R、G、B每个通道的值分别减去对应通道整个数据集的均值然后除以对应通道整个数据集的方差。

[0077] 步骤F、数学模型构建。

[0078] 在本发明的一实施例中,所述步骤F中,首先创建一个33层的卷积神经网络,包括卷积层,激活函数,池化层,并且使用了short-cut链接来防止梯度消失问题;

[0079] 在模型的最后一个卷积层中,分别对1、10、15、33层的输出结果进行通道合并,保证对细粒度特征的提取;

[0080] 损失函数采用Leak-relu作为激活函数,池化采用最大池化,在最后一层,模型利用2层的全连接以及softmax作为激活函数来最终实现模型的构建。

[0081] 【步骤二】数学模型训练步骤;对数学模型构建步骤构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型。

[0082] 在本发明的一实施例中,所述数学模型训练步骤包括:

[0083] 步骤G、在模型的训练过程中,采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,初试学习率为0.0001,训练100代,每10代学习率变为原来数值的10%,损失函数模型采用交叉熵损失函数;

[0084] 步骤H、训练结束后,将100代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验;如果准确率较低,将重复步骤B至步骤H优化数学模型参数,直至符合设定要求。

[0085] 【步骤三】利用数学模型训练步骤得到的数学模型进行图像分析;获取病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型训练步骤得到的数学模型,得到分析结果。

[0086] 本发明进一步揭示一种组织病理图像分析系统,图2为本发明一实施例中组织病理图像分析系统的组成示意图;请参阅图2,所述组织病理图像分析系统包括:数学模型构建模块1、数学模型训练模块2及图像分析模块3。

[0087] 数学模型构建模块1用以将玻片进行扫描生成数字病理图,利用数字病理图像缩略图的图片信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域;对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,而后对子图片进行分类;至生成足够的数据量后,利用生成的数据量建立数据集,进而利用生成的数据集构建数学模型。

[0088] 数学模型训练模块2用以对数学模型构建模块构建的数学模型进行训练,得到符合要求的数学模型。

[0089] 图像分析模块3用以利用数学模型训练模块得到的数学模型进行图像分析;获取

病理玻片扫描数字图像;将获取的图像去边缘化处理,将图像分割成设定小的图片;将分割后的图片输入至数学模型训练模块得到的数学模型,得到分析结果。

[0090] 在本发明的一实施例中,所述数学模型构建模块构建1数学模型的流程包括:

[0091] 步骤A、通过玻片扫描仪控制台将玻片加载器中的玻片送到扫描仪中进行扫描生成数字病理图,然后利用数字病理图像缩略图的信息,进行图像的二值化及开闭操作,识别出数字病理图的无细胞区域,然后对剩余的数字病理图区域分割成设定大小的子图片,然后对子图片进行分类;

[0092] 步骤B、重复进行步骤A,直至生成足够的数据量,从而建立的数据集;

[0093] 步骤C、将数据集按照设定比例分为训练集及测试集;

[0094] 步骤D、由于训练集各个类别之间的样本数量不一致,为了保证数量一致,对数量较少的种类进行数据增强,包括多角度旋转,水分垂直翻转,从而实现训练集的样本均衡;

[0095] 步骤E、对将要训练的数据进行预处理操作;

[0096] 步骤F、数学模型构建。

[0097] 所述数学模型训练模块2用以采用小批量随机梯度下降法来迭代模型的参数,初试学习率为0.0001,训练100代,每10代学习率变为原来数值的10%,损失函数模型采用交叉熵损失函数。训练结束后,将100代中,测试集效果最好的模型作为深度学习算法最优模型,并部署到云服务器中进行预测检验;如果准确率低于设定阈值,将重复步骤B至步骤H优化数学模型参数,直至符合设定要求。

[0098] 图3为本发明一实施例中组织病理图像分析系统的组成示意图;请参阅图3,所述组织病理图像分析系统包括:玻片加载器、20倍玻片扫描仪和控制台、云服务器及网页展示平台。通过玻片加载器将玻片放到20倍病理玻片扫描仪中,然后控制台控制其扫描玻片,生成全视野数字切片(whole slide images,WSIs),通过网络传输将数字切片上传到云服务器,服务器中保存着我们训练好的模型以及相关运算程序,通过模型计算,得到该玻片属于哪一类,如果是非正常类别,将识别到的非正常区域通过网页展示平台展示给医生或病人。

[0099] 综上所述,本发明提出的组织病理图像分析方法及系统,可提高图像分析的准确率及处理效率,减少分析所需的时间,可将非正常区域快速展示给医生及病人。

[0100] 需要注意的是,本申请可在软件和/或软件与硬件的组合体中被实施;例如,可采用专用集成电路(ASIC)、通用目的计算机或任何其他类似硬件设备来实现。在一些实施例中,本申请的软件程序可以通过处理器执行以实现上文步骤或功能。同样地,本申请的软件程序(包括相关的数据结构)可以被存储到计算机可读记录介质中;例如,RAM存储器,磁或光驱动器或软磁盘及类似设备。另外,本申请的一些步骤或功能可采用硬件来实现;例如,作为与处理器配合从而执行各个步骤或功能的电路。

[0101] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0102] 这里本发明的描述和应用是说明性的,并非想将本发明的范围限制在上述实施例中。实施例中所涉及的效果或优点可因多种因素干扰而可能不能在实施例中体现,对于效果或优点的描述不用于对实施例进行限制。这里所披露的实施例的变形和改变是可能的,对于那些本领域的普通技术人员来说实施例的替换和等效的各种部件是公知的。本领域技

术人员应该清楚的是,在不脱离本发明的精神或本质特征的情况下,本发明可以以其它形式、结构、布置、比例,以及用其它组件、材料和部件来实现。在不脱离本发明范围和精神的情况下,可以对这里所披露的实施例进行其它变形和改变。

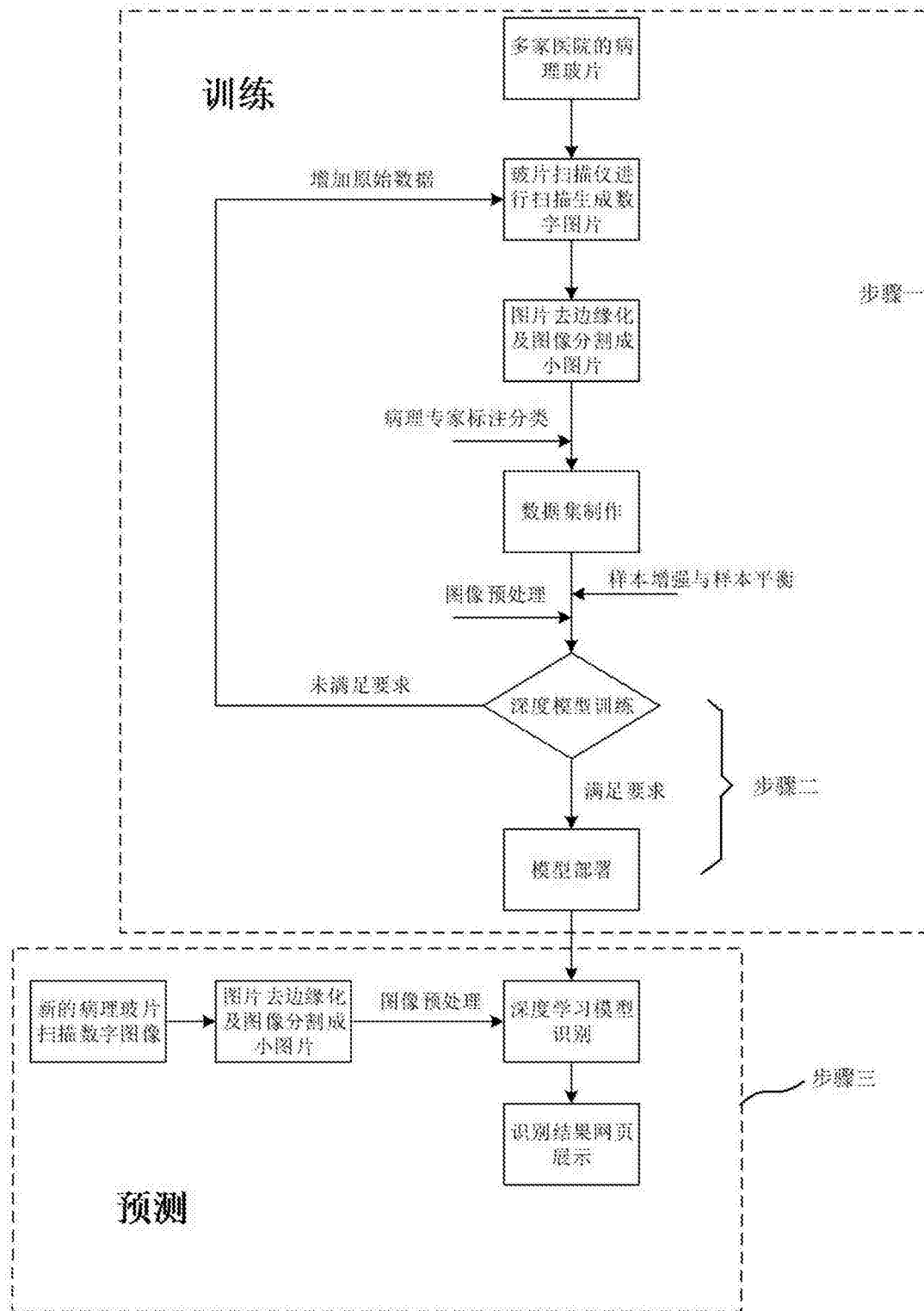


图1

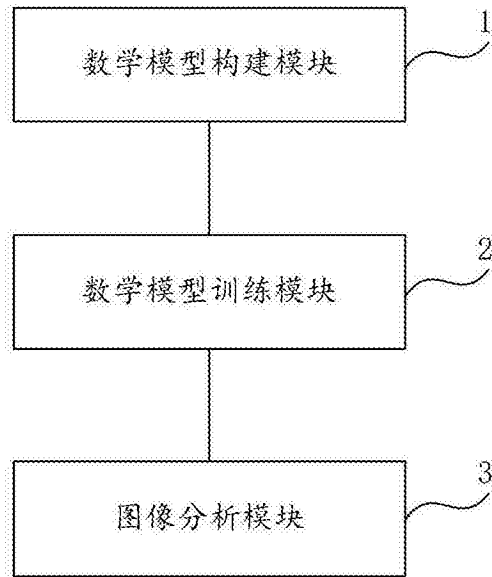


图2

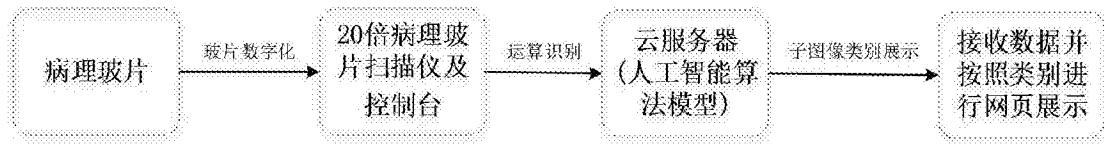


图3