



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112132772 A

(43)申请公布日 2020.12.25

(21)申请号 201910548147.7

(22)申请日 2019.06.24

(71)申请人 杭州迪英加科技有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街  
道龙潭路7号杭州未来研创园B座5楼  
B501-B508室

(72)发明人 杨林 吴佳妮 崔磊 沈珏玮

(74)专利代理机构 北京博维知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 11486

代理人 张倩

(51)Int.Cl.

G06T 7/00(2017.01)

G16H 30/20(2018.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

### (54)发明名称

一种病理切片实时判读方法、装置及系统

### (57)摘要

本发明涉及一种病理切片实时判读方法,包括:S10,图像采集装置实时获取显微镜下病理切片的病理图像信息,并将所述病理图像信息传输至处理器;S20,处理器接收来自图像采集装置的病理图像信息,并对所述病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息;S30,显示器接收并显示来自所述处理器的经标注的病理图像信息;显微镜与显示器同步显示同一部位的病理图像信息。同时本申请还公开了一种病理切片实时判读方法和装置。本申请将现场阅片和辅助分析相结合,医生在阅片现场可根据需要随时查阅实体病理切片任何位置处细胞情况,该位置处的辅助分析结果同步显示在显示器端。



1. 一种病理切片实时判读方法,适用于病理切片实时判读系统,所述系统包括显微镜、图像采集装置、处理器以及显示器,所述图像采集装置安装在显微镜目镜上,与处理器通讯连接,处理器与显示器连接,其特征在于,所述方法包括:

S10,图像采集装置实时获取显微镜下病理切片的病理图像信息,并将所述病理图像信息传输至处理器;

S20,处理器接收来自图像采集装置的病理图像信息,并对所述病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息;

S30,显示器接收并显示来自所述处理器的经标注的病理图像信息;显微镜与显示器同步显示同一部位的病理图像信息。

2. 根据权利要求1所述的病理切片实时判读方法,其特征在于,所述处理器中存储有多个神经网络检测模型,步骤S20具体包括:

S21,接收来自图像采集装置的病理图像信息,所述病理图像信息为视频信息;

S22,将所述视频信息拆分为多个图片信息;

S23,将拆分后的图片信息逐一输入对应的神经网络检测模型中,并输出检测后的图片信息;

S24,逐一将检测后的图片信息合成为视频信息后,发送至显示器进行显示。

3. 根据权利要求2所述的病理切片实时判读方法,其特征在于,所述每个神经网络检测模型对应不同的切片类型,步骤S23还包括:

S231,根据图片信息确定待检测切片的类型;

S232,确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型。

4. 根据权利要求3所述的病理切片实时判读方法,其特征在于,所述每个神经网络检测模型包括多个具有指定分辨率的用于目标检测的神经网络检测子模型,所述步骤S23对每个图片信息的处理还包括:

S233,采用分辨率检测模型确定拆分后的当前图片信息的分辨率;

S234,根据当前图片信息的分辨率匹配对应的神经网络检测子模型,将当前图片信息输入神经网络检测子模型中;

S235,神经网络检测子模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息。

5. 根据权利要求4所述的病理切片实时判读方法,其特征在于,所述步骤S233还包括:

当检测到有可疑区域时,发出语音提示信息。

6. 根据权利要求3所述的病理切片实时判读方法,其特征在于,所述每个神经网络检测模型对应指定分辨率,所述步骤S23每个图片信息的处理还包括:

S233-1,采用分辨率检测模型确定拆分后的当前图片信息的分辨率;

S233-1,判断当前图片信息的分辨率与所述深度神经网络的指定分辨率是否匹配,若是,则将当前图片信息输入深度神经网络,否则,缩放当前图片信息使得图片的分辨率达到深度神经网络指定分辨率,再将缩放后的图片信息输入深度神经网络;

S233-1,神经网络检测模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息。

7. 根据权利要求6所述的病理切片实时判读方法,其特征在于,所述步骤S233-1还包

括：

当检测到有可疑区域时，发出语音提示信息。

8. 一种病理切片实时判读装置，其特征在于，所述判读装置包括：显示器和/或多个处理器，所述处理器：

接收来自图像采集装置的病理图像信息，所述病理图像信息为视频信息；

将所述视频信息拆分为多个图片信息；

将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中，并输出检测后的图片信息；

逐一将检测后的图片信息合成为视频信息后，发送至显示器进行显示。

9. 根据权利要求8所述的病理切片实时判读装置，其特征在于，所述处理器还：

根据来自图像采集装置的病理图像信息确定与待检测切片的类型；

确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型。

10. 根据权利要求8所述的病理切片实时判读装置，其特征在于，所述处理器在将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中，并输出检测后的图片信息时：

确定拆分后的当前图片信息的分辨率；

根据当前待检测图片的分辨率为待检测图片匹配对应的神经网络检测子模型；

神经网络检测子模型对输入的图片信息进行检测，输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息；以及，

当检测到有可疑区域时，发出语音提示信息。

11. 根据权利要求8所述的病理切片实时判读装置，其特征在于，所述处理器在将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中，并输出检测后的图片信息时：

确定拆分后的当前图片信息的分辨率；

判断当前待检测图片的分辨率与神经网络检测模型的分辨率是否匹配，若是，则将待检测图片输入神经网络检测模型，否则，缩放待检测图片的分辨率至神经网络检测模型指定分辨率；

神经网络检测模型对输入的图片信息进行检测，输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息；以及，

当检测到有可疑区域时，发出语音提示信息。

12. 一种病理切片实时判读系统，其特征在于，包括：

显微镜，用于观察实体切片；

图像采集装置，安装在所述显微镜目镜上，用于实时采集显微镜下实体切片的病理图像信息；

处理器，与所述图像采集装置通讯连接，接收来自图像采集装置的病理图像信息，对所述病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息；

显示器，与所述处理器连接，用于接收并显示来自所述处理器的经标注的病理图像信息；

所述显示器与显微镜同步显示同一部位的病理图像信息。

## 一种病理切片实时判读方法、装置及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及病理切片诊断领域，特别是涉及一种病理切片实时判读方法、装置及系统。

### 背景技术

[0002] “病理乃医学之本”，病理学检查是极其重要的诊断方法，被奉为临床诊断的金标准。目前主要由医生在显微镜下对病理切片进行人工判读，这是一项专业性要求极高的工作，目前国内病理人才严重不足。随着人工智能的发展，机器学习软件作为病理学领域的一种新工具，因其有效率和准确性的不断提高，越来越引起人们的重视，各种人工智能辅助病理诊断的研究也层出不穷，但是这些技术都要求将病理切片在高倍镜下扫描成全场图才能进行分析。病理切片数字扫描仪高昂的价格，全场图数字化扫描额外耗费的时间，都大大降低了这项技术的临床实用性。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决现有技术中需要将实体切片转化为数字病理切片才能进行人工智能辅助诊断的技术问题，本发明提供了一种病理切片实时判读方法、装置及系统。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的：一种病理切片实时判读方法，适用于病理切片实时判读系统，所述系统包括显微镜、图像采集装置、处理器以及显示器，所述图像采集装置安装在显微镜目镜上，与处理器通讯连接，处理器与显示器连接，所述方法包括：

S10，图像采集装置实时获取显微镜下病理切片的病理图像信息，并将所述病理图像信息传输至处理器；

S20，处理器接收来自图像采集装置的病理图像信息，并对所述病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息；

S30，显示器接收并显示来自所述处理器的经标注的病理图像信息；显微镜与显示器同步显示同一部位的病理图像信息。

[0005] 进一步地，所述处理器中存储有多个神经网络检测模型，步骤S20具体包括：

S21，接收来自图像采集装置的病理图像信息，所述病理图像信息为视频信息；

S22，将所述视频信息拆分为多个图片信息；

S23，将拆分后的图片信息逐一输入对应的神经网络检测模型中，并输出检测后的图片信息；

S24，逐一将检测后的图片信息合成为视频信息后，发送至显示器进行显示。

[0006] 进一步地，所述每个神经网络检测模型对应不同的切片类型，步骤S23还包括：

S231，根据图片信息确定待检测切片的类型；

S232，确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型。

[0007] 进一步地，所述每个神经网络检测模型包括多个具有指定分辨率的用于目标检测

的神经网络检测子模型,所述步骤S23对每个图片信息的处理还包括:

S233,采用分辨率检测模型确定拆分后的当前图片信息的分辨率;

S234,根据当前图片信息的分辨率匹配对应的神经网络检测子模型,将当前图片信息输入神经网络检测子模型中;

S235,神经网络检测子模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息。

[0008] 进一步地,所述步骤S233还包括:当检测到有可疑区域时,发出语音提示信息。

[0009] 进一步地,所述每个神经网络检测模型对应指定分辨率,所述步骤S23每个图片信息的处理还包括:

S233-1,采用分辨率检测模型确定拆分后的当前图片信息的分辨率;

S233-1,判断当前图片信息的分辨率与所述深度神经网络的指定分辨率是否匹配,若是,则将当前图片信息输入深度神经网络,否则,缩放当前图片信息使得图片的分辨率达到深度神经网络指定分辨率,再将缩放后的图片信息输入深度神经网络;

S233-1,神经网络检测模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息。

[0010] 进一步地,所述步骤S233-1还包括:当检测到有可疑区域时,发出语音提示信息。

[0011] 本申请还提供了一种病理切片实时判读装置,所述判读装置应用于一种病理切片实时判读系统,所述判读装置包括:显示器和/或多个处理器,所述处理器:接收来自图像采集装置的病理图像信息,所述病理图像信息为视频信息;将所述视频信息拆分为多个图片信息;将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中,并输出检测后的图片信息;逐一将检测后的图片信息合成为视频信息后,发送至显示器进行显示。

[0012] 进一步地,所述处理器还:根据来自图像采集装置的病理图像信息确定与待检测切片的类型;确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型。

[0013] 进一步地,所述处理器在将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中,并输出检测后的图片信息时:确定拆分后的当前图片信息的分辨率;根据当前待检测图片的分辨率为待检测图片匹配对应的神经网络检测子模型;神经网络检测子模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息;以及,当检测到有可疑区域时,发出语音提示信息。

[0014] 进一步地,所述处理器在将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中,并输出检测后的图片信息时:确定拆分后的当前图片信息的分辨率;判断当前待检测图片的分辨率与神经网络检测模型的分辨率是否匹配,若是,则将待检测图片输入神经网络检测模型,否则,缩放待检测图片的分辨率至神经网络检测模型指定分辨率;神经网络检测模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息;以及,当检测到有可疑区域时,发出语音提示信息。

[0015] 本发明还提供了一种病理切片实时判读系统,包括:显微镜,用于观察实体切片;图像采集装置,安装在所述显微镜目镜上,用于实时采集显微镜下实体切片的病理图像信息;处理器,与所述图像采集装置通讯连接,接收来自图像采集装置的病理图像信息,对所述病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息;显示器,与所述处理器连接,用于接收并显示来自所述处理器的经标注的病理图像信息;所述显示器与显微镜同

步显示同一部位的病理图像信息。与现有技术相比,本发明的实质性效果如下:将现场阅片和辅助分析相结合,无需将实体切片转化为数字病理切片也可进行人工智能辅助诊断,医生在阅片现场可根据需要随时查阅实体病理切片任何位置处细胞情况,该位置处的辅助分析结果同步显示在显示器端。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明病理切片实时判读系统的结构框图;

图2是本发明病理切片实时判读方法的处理流程图;

图3是本发明病理切片实时判读方法步骤S23情况二示意图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

一种病理切片实时判读系统,如图1所示,包括:显微镜、图像采集装置、处理器以及显示器,显微镜用于观察实体切片,图像采集装置安装于显微镜目镜之上,用于实时采集显微镜下实体切片的病理图像信息。处理器与图像采集装置通讯连接,接收来自图像采集装置的病理图像信息,对病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息。显示器与处理器连接,用于接收并显示来自处理器的经标注的病理图像信息。显示器与显微镜同步显示同一部位的病理图像信息。使用时,医生在显微镜载玻台放置病理切片,调节显微镜相机,在显微镜下阅片,处理器对显微镜下的图像信息进行实时分析显示在显示器上,医生从显示器上即可看到同样的病理图像信息的分析结果,当有可疑区域出现时,以声音提示当前视野图像可能有问题,并突出显示可疑区域。

[0018] 在实际使用时,处理器与显示器可以为分离的两个装置,例如电脑主机与显示器的组合关系,也可以将处理器和显示器集成在同一用户终端,例如PAD、手机、笔记本电脑等,无论是何种表现形式,都属于本申请的保护范围。

[0019] 实际使用时,通过实时判读装置来实现病理切片实时判读系统的运行,该装置的包括显示器和/或多个处理器,处理器接收来自图像采集装置的病理图像信息,所述病理图像信息包括图片和视频信息,由于视频信息按帧拆分后也是多个连续的图片信息,因此对于图片的处理与对于视频信息的图片信息处理的过程是一致的,因此本实施例主要针对视频信息进行说明。处理器将所述视频信息按帧拆分为多个图片信息;根据图片信息确定待检测切片的类型;确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型,将图片信息逐一输入神经网络检测模型中,并输出检测后的图片信息;逐一将检测后的图片信息合成为视频信息后,发送至显示器进行显示。此处在对同一实体切片的观察处理过程中,确定待检测切片的类型,和确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型的过程,可以只进行一次,同一视频信息内的其他图片信息直接输入第一张图片信息所匹配的神经网络检测模型中进行分析。

[0020] 处理器中存储有多个神经网络检测模型,每个神经网络检测模型对应不同的切片类型,切片类型包括甲状腺切片、癌栓切片、膀胱切片等,在将拆分后的图片信息逐一输入神经网络检测模型中时,分为两种情况:情况一,每个神经网络检测模型包括多个具有指定分辨率的用于目标检测的神经网络检测子模型,此时需要首先采用分辨率检测模型确定拆

分后的当前待检测图片信息的分辨率,再根据待检测图片信息的分辨率为待检测图片信息匹配对应的神经网络检测子模型,将待检测图片信息输入神经网络检测子模型进行目标检测,然后输出检测后的图片信息;情况二,每个神经网络检测模型对应指定分辨率,此时需要首先采用分辨率检测模型确定拆分后的当前待检测图片信息的分辨率,然后判断当前待检测图片的分辨率与所述深度神经网络的指定分辨率是否匹配,若是,则将待检测图片输入深度神经网络,否则,缩放待检测图片的分辨率至深度神经网络指定分辨率,再将缩放后的待检测图片输入深度神经网络进行目标检测,然后输出检测后的图片信息。

[0021] 神经网络检测子模型或对神经网络检测模型输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息,所输出的可疑指标信息整个图片或是图片指定区域的指标信息,不同切片类型的切片输出的可疑指标信息有所不同,当检测到有可疑区域时,发出语音提示信息。

[0022] 具体地,判读装置执行以下流程,如图2所示,包括:

S10,图像采集装置实时获取显微镜下病理切片的病理图像信息,并将所述病理图像信息传输至处理器;

S20,处理器接收来自图像采集装置的病理图像信息,并对所述病理图像信息进行辅助分析、标注后输出经标注的病理图像信息,具体包括:

S21,接收来自图像采集装置的病理图像信息,所述病理图像信息为视频信息;

S22,将所述视频信息拆分为多个图片信息;

S23,将拆分后的图片信息逐一输入对应的神经网络检测模型中,并输出检测后的图片信息;

这里分为两种情况,情况一,每个神经网络检测模型包括多个具有指定分辨率的用于目标检测的神经网络检测子模型,此时步骤S23对每个图片信息的处理还包括:

S231,根据图片信息确定待检测切片的类型;

S232,确定与待检测的切片类型匹配的神经网络检测模型;

S233,采用分辨率检测模型确定拆分后的当前待检测图片信息的分辨率,分辨率检测模型采用DenseNet倍数识别网络;

S234,根据待检测图片信息的分辨率为待检测图片信息匹配对应的神经网络检测子模型,将待检测图片信息逐一输入神经网络检测子模型中;

S235,神经网络检测子模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息;

例如,针对甲状腺的病理切片,可选择专门处理甲状腺的神经网络检测模型,如图3所示,每个专门处理甲状腺的神经网络检测模型包括针对10倍率的FPN1网络(也即神经网络检测子模型)、40倍率的FPN2网络、60倍率的FPN3网络、80倍率的FPN4网络,采用分辨率检测模型对当前图像信息进行倍率识别,若DenseNet网络将图片分到10x倍数下,则使用FPN1网络;若DenseNet网络将图片分到40x倍数下,则使用FPN2网络;若DenseNet网络将图片分到60x倍数下,则使用FPN3网络;若DenseNet网络将图片分到80x倍数下,则使用FPN4网络。

[0023] 情况二,每个神经网络检测模型对应指定分辨率,此时步骤S23对每个图片信息的处理还包括:S233-1,采用分辨率检测模型确定拆分后的当前图片信息的分辨率;

S233-1,判断当前图片信息的分辨率与所述深度神经网络的指定分辨率是否匹配,若

是,则将当前图片信息输入深度神经网络,否则,缩放当前图片信息使得图片的分辨率达到深度神经网络指定分辨率,再将缩放后的图片信息输入深度神经网络;

S233-1,神经网络检测模型对输入的图片信息进行检测,输出结果时在图片信息上标注可疑区域和/或可疑指标信息。

[0024] 同样的,针对甲状腺的病理切片,可选择专门处理甲状腺的神经网络检测模型,每个专门处理甲状腺的神经网络检测模型对应一个指定分辨率例如20倍率,专门用于处理20倍率下的图片信息,对于10倍率的图片信息就需要将其调节为20倍率再输入模型进行检测。

[0025] 此外,医生可根据检测需求进行手动选择适用的神经网络检测模型,此时直接将拆分后的图片信息逐一输入指定的神经网络检测模型,按照情况一的步骤S233-S235或是情况二继续执行。

[0026] S24,逐一将检测后的图片信息合成为视频信息后,发送至显示器进行显示。

[0027] 当处理器检测到图片信息上有可疑区域时,发出语音提示信息。

[0028] S30,显示器接收并显示来自所述处理器的经标注的病理图像信息;显微镜与显示器同步显示同一部位的病理图像信息。

[0029] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。



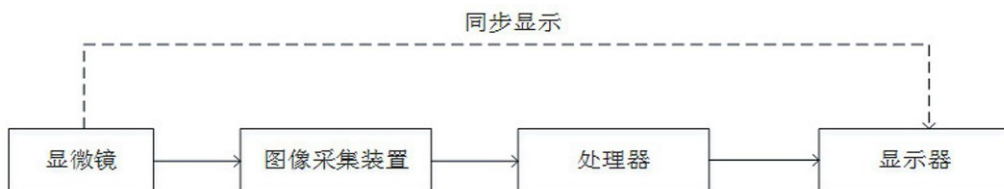


图1

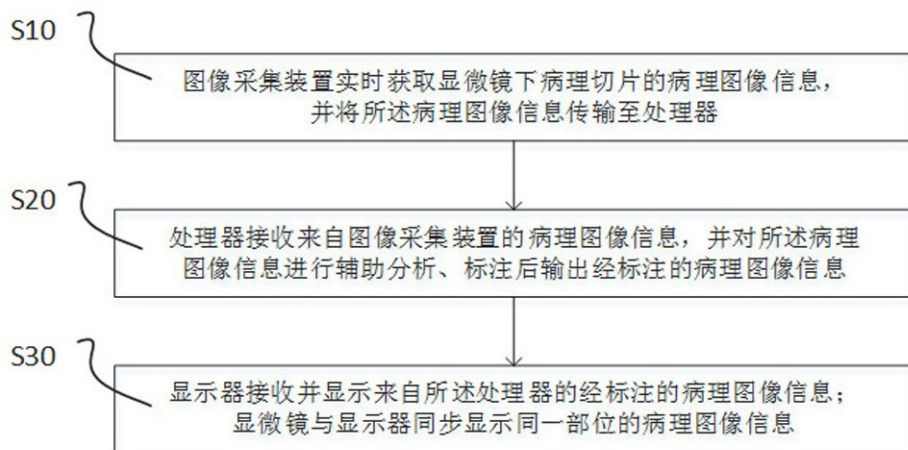


图2

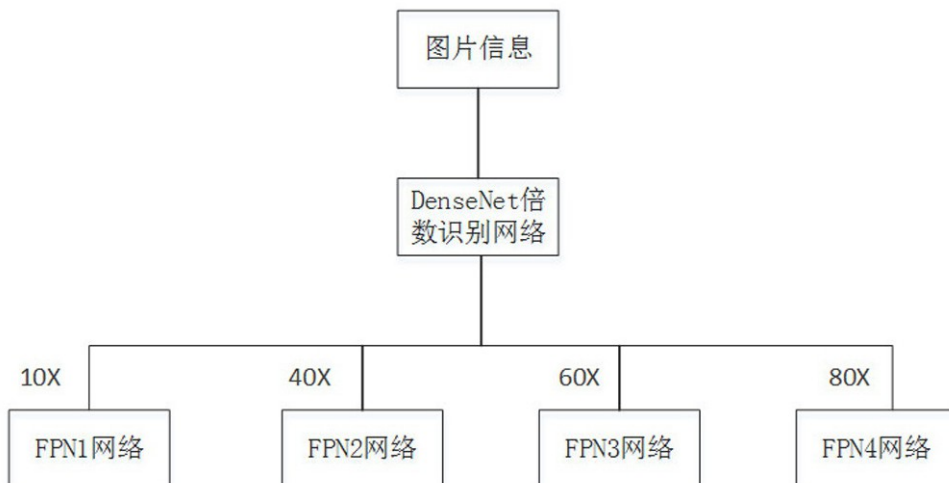


图3