

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 11 月 28 日 (28.11.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/223121 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/099614
- (22) 国际申请日: 2018 年 8 月 9 日 (09.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810503241.6 2018 年 5 月 23 日 (23.05.2018) CN
- (71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 王健宗(WANG, Jianzong); 中国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, Guangdong 518000

(CN)。 吴天博(WU, Tianbo); 中国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, Guangdong 518000 (CN)。 肖京(XIAO, Jing); 中国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, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司(SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路 83 号荣群大厦 9 楼, Guangdong 518109 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: LESION SITE RECOGNITION METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER APPARATUS AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 病变部位识别方法及装置、计算机装置及可读存储介质

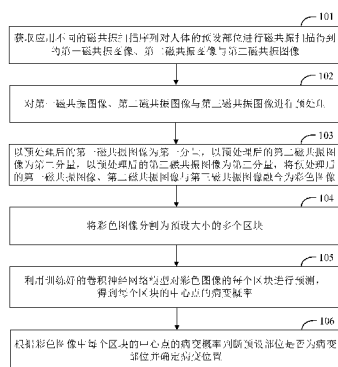


图 1

(57) Abstract: A lesion site recognition method. The method comprises: acquiring a first magnetic resonance image, a second magnetic resonance image and a third magnetic resonance image obtained by carrying out magnetic resonance scanning on a pre-set site using different magnetic resonance scanning sequences; pre-processing the first magnetic resonance image, the second magnetic resonance image and the third magnetic resonance image; fusing the pre-processed first magnetic resonance image, second magnetic resonance image and third magnetic resonance image into a color image; segmenting the color image into multiple blocks of a pre-set size; using a trained convolutional neural network model to predict the lesion probability of a central point of each of the blocks; and determining, according to the lesion probability of the central point of each of the blocks, whether the pre-set site is a lesion site and determining the location of a lesion. Further provided are a lesion site recognition apparatus, a computer apparatus and a readable storage medium. The present application can realize rapid and accurate lesion site recognition.

(57) 摘要: 一种病变部位识别方法, 所述方法包括: 获取应用不同的磁共振扫描序列对预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像; 对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理; 将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像; 将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块; 利用训练好的卷积神经网络模型预测每个区块的中心点的病变概率; 根据每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。本申请还提供一种病变部位识别装置、计算机装置及可读存储介质。本申请可以实现快速准确的病变部位识别。

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

病变部位识别方法及装置、计算机装置及可读存储介质

本申请要求于2018年05月23日提交中国专利局,申请号为201810503241.6发明名称为“病变部位识别方法及装置、计算机装置及可读存储介质”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像处理技术领域,具体涉及一种识别磁共振图像中病变部位的方法及装置、计算机装置和可读存储介质。

背景技术

直肠癌是指从齿状线至直肠乙状结肠交界处之间的癌,是消化道最常见的恶性肿瘤之一,并且在青少年人群中发病率逐渐升高。目前直肠癌主要的诊断方法是医生通过分析磁共振MRI(Magnetic Resonance Imaging,磁共振成像)图像进行诊断。然而,医生诊断会花费大量的人力物力,而且诊断结果很大程度上取决于医生的专业水平。近年来深度学习在各个领域得到了突飞猛进的发展。如何利用深度学习实现高准确度的病变部位识别成为亟待解决的问题。

发明内容

鉴于以上内容,有必要提出一种病变部位识别方法及装置、计算机装置和可读存储介质,其可以实现快速准确的病变部位识别。

本申请的第一方面提供一种病变部位识别方法,所述方法包括:

获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像;

对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理;

以预处理后的第一磁共振图像为第一分量,以预处理后的第二磁共振图像为第二分量,以预处理后的第三磁共振图像为第三分量,将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像;

将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块;

利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测,得到每个区块的中心点的病变概率,其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练;

根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

本申请的第二方面提供一种病变部位识别装置,所述装置包括:

获取单元,用于获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像;

预处理单元,用于对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理;

融合单元,用于以预处理后的第一磁共振图像为第一分量,以预处理后的第二磁共振图像为第二分量,以预处理后的第三磁共振图像为第三分量,

将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；

分割单元，用于将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块；

预测单元，用于利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；

判断单元，用于根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

本申请的第三方面提供一种计算机装置，所述计算机装置包括存储器和处理器，所述存储器存储有至少一条计算机可读指令，所述处理器执行所述至少一条计算机可读指令时实现所述病变部位识别方法。

本申请的第四方面提供一种非易失性可读存储介质，其上存储有至少一条计算机可读指令，所述至少一条计算机可读指令被处理器执行时实现所述病变部位识别方法。

本申请获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块；利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

本申请使用不同序列图像（即不同磁共振扫描序列扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像）进行病变部位识别，与使用单序列图像（即单一扫描序列扫描得到的磁共振图像）进行病变部位识别相比，本申请提高了病变部位识别的准确率。并且，本申请的卷积神经网络模型根据融合后的彩色图像的各个区块预测区块中心点的病变概率，与对图像中的单个像素预测病变概率相比，本申请提高了检测效率。因此，本申请实现了快速准确的病变部位识别。

附图说明

图1是本申请实施例一提供的病变部位识别方法的流程图。

图2是本申请使用的卷积神经网络模型的结构示意图。

图3是本申请实施例二提供的病变部位识别装置的结构图。

图4是本申请实施例三提供的计算机装置的示意图。

具体实施方式

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

优选地，本申请的病变部位识别方法应用在一个或者多个计算机装置中。

所述计算机装置是一种能够按照事先设定或存储的指令，自动进行数值计算和/或信息处理的设备，其硬件包括但不限于微处理器、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)、数字处理器(Digital Signal Processor, DSP)、嵌入式设备等。

实施例一

图1是本申请实施例一提供的病变部位识别方法的流程图。所述病变部位识别方法应用于计算机装置。所述病变部位识别方法根据不同序列磁共振图像进行病变部位识别，确定预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

如图1所示，所述病变部位识别方法具体包括以下步骤：

步骤101，获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

MRI (Magnetic Resonance Imaging, 磁共振成像) 图像是常用的医学图像之一，MRI 成像是断层成像的一种，它利用磁共振现象从人体中获得电磁信号，并重建出人体信息，从而得到 MRI 图像。

在一具体实施例中，可以应用所述病变部位识别方法检测大肠癌（可以是直肠癌或结肠癌），定位大肠的癌变部位。在此应用场景中，所述预设部位是大肠。可以理解，在其他的场景中，所述预设部位可以是人体的其他部位或器官，可以应用所述病变部位识别对人体的其他部位或器官的病变进行检测。

MRI 是一种多参数成像，图像的对比度与组织（即人体组织）所含的氢质子数、组织的 T1 和 T2 时间、液体流动速度有关，应用不同的磁共振扫描序列可以得到反映这些因素不同侧重点的图像。应用不同的磁共振扫描序列在同一解剖位置（即同一层面）上得到的不同图像可以提供组织的不同参数信息，可用来进行病变部位识别。在一较佳实施例中，第一磁共振图像可以是 T2w (T2 weighted, T2 加权) 图像，第二磁共振图像可以是第一弥散敏感系数下的 DWI (diffusion-weighted imaging, 弥散加权成像) 图像，第三磁共振图像可以是第二弥散敏感系数下的 DWI 图像。需要说明的是，第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像是对预设部位的同一解剖位置（即同一层面）扫描得到的图像。

T2w 成像反映的是组织间 T2 弛豫（横向弛豫）的差别。组织的 T2 越长，恢复越慢，信号就越强（图像发白），组织的 T2 越短，恢复越快，信号就越弱（图像发黑）。根据 T2w 图像可以判断图像中的不同位置是什么物质。

DWI 是建立在 MR 成像要素之一——流空效应上的一种成像方法，在宏观图像中反映活体组织水分子的微观运动。弥散加权成像观察的是微观的水分子流动扩散现象。弥散敏感系数也叫 b 值，表示磁共振扫描应用的梯度磁场的时间、幅度、形状。磁共振扫描设备可以在一个层面上同时得到多个不同 b 值的 DWI 图像。

在一具体实施例中，第一弥散敏感系数可以为高弥散敏感系数，第二弥散敏感系数可以为低弥散敏感系数。例如，第一弥散敏感系数为 1000，第二弥散敏感系数为 0，弥散敏感系数的单位为 mm^2/s 。

可以理解，第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像可以是

应用其他的磁共振扫描序列对预设部位进行磁共振扫描得到的图像。

获取第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像可以是多种方式。例如，应用所述病变部位识别方法的计算机装置可以从其他的计算设备（例如预先存储第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的服务器）接收第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

或者，应用所述病变部位识别方法的计算机装置可以控制磁共振设备对人体预设部位进行扫描，得到第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

或者，应用所述病变部位识别方法的计算机装置的存储器中可以预先存储第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像，所述计算机装置从所述存储器中读取第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

步骤 102，对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理。

对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的预处理可以包括对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化，以及对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准。

在一实施例中，可以基于第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的像素值的均值和标准差对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化。具体地，对于第一磁共振图像、第二磁共振图像或第三磁共振图像，计算该图像的像素值的均值 u 和标准差 e ，对该图像的每个像素值进行如下转换： $x'=(x-u)/e$ ，其中 x 是原来的像素值， x' 为标准化后的像素值。

可以理解，可以采用其他的标准化方法对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化。图像标准化方法为公知技术，此处不再赘述。

应用不同的磁共振扫描序列对预设部位进行磁共振扫是有时间间隔的，病人体位可能会发生位移。因此，需要对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，把三个图像的内容对应起来，也就是使第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的各个部分相对应。

在一实施例中，对于第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的任意两个图像（例如第一磁共振图像与第二磁共振图像），可以计算两个图像的互信息，使两个图像的互信息最大，从而实现两个图像的图像配准。

图像 A 与图像 B 的互信息可以表示为：

$$I(A, B) = \sum_{a, b} p(a, b) \log_2 \frac{p(a, b)}{p(a) \times p(b)};$$

$$p(a) = \frac{\#a}{\#A};$$

$$p(b) = \frac{\#b}{\#B};$$

$$p(a, b) = \frac{\#a + \#b}{\#A + \#B}。$$

其中, a 、 b 分别表示图像 A、图像 B 中像素值(通常为灰度值)的范围, $\#a$ 表示图像 A 中像素值属于范围 a 内的像素的个数, $\#b$ 表示图像 B 中像素值属于范围 b 内的像素的个数, $\#A$ 、 $\#B$ 分别表示图像 A、图像 B 的像素数, $p(a)$ 表示图像 A 中像素值属于范围 a 内的像素出现的概率, $p(b)$ 表示图像 B 中像素值属于范围 b 内的像素出现的概率。

可以采用其他的图像配准方法对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准。例如, 可以在第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像上各选取一个参照点, 依据该参照点将第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像配准, 具体的, 可以包括:

在第一磁共振图像上选取第一参照点, 在第二磁共振图像上选取第二参照点, 在第三磁共振图像上选取第三参照点, 所述第一参照点、第二参照点与所述第三参照点是所述预设部位的相同位置上的点;

计算第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标, 计算第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标, 计算第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标;

根据第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标, 计算第一磁共振图像的中心点, 根据第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标, 计算第二磁共振图像的中心点, 以及根据第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标, 计算第三磁共振图像的中心点;

将第一磁共振图像的中心点、第二磁共振图像的中心点和第三磁共振图像的中心点对齐。

在对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准时, 可以选择第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的一个图像作为基准, 使未选为基准的图像向选为基准的图像对准。

在一具体实施例中, 第一磁共振图像是 T2w 图像, 第二磁共振图像与第三磁共振图像是不同弥散敏感系数下的 DWI 图像, 可以选择 T2w 图像作为基准, 使两个 DWI 图像向 T2w 图像对准。不同弥散敏感系数下的 DWI 图像可以同时扫描得到, 因此, 在将两个不同弥散敏感系数下的 DWI 图像向 T2w 图像对准时, 只需将一个 DWI 图像向 T2w 图像对准, 另一个 DWI 图像进行同样的对准即可。

在使未选为基准的图像向选为基准的图像对准的过程中, 可以对未选为基准的图像逐渐进行形变, 使未选为基准的图像逐渐对准选为基准的图像。对未选为基准的图像进行形变可以包括将未选为基准的图像放大或缩小、将未选为基准的图像按照预设方向拉伸、将未选为基准的图像旋转预设角度。

在对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准的过程中, 可以减小第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的分辨率, 使用多个较低分辨率的图像来进行图像配准, 以增加配准的鲁棒性。例如, 可以将第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的分辨率分别都减小一倍、二倍和四倍, 将分辨率分别都减小一倍、二倍和四倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像分别进行图像配准。也就是说, 将分辨率减小一倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准, 将分辨率减小二倍后的第一磁共振图像、第二磁共振

振图像与第三磁共振图像进行图像配准，将分辨率减小四倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像来进行图像配准。根据三次低分辨率图像的配准结果得到最终的配置结果（例如取平均值）。

步骤 103，以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像。

在一实施例中，将预处理后的第一磁共振图像作为 R 分量（即红色分量），将预处理后的第二磁共振图像作为 G 分量（即绿色分量），将预处理后的第三磁共振图像作为 B 分量（即蓝色分量），将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 RGB 彩色图像。

在另一实施例中，将预处理后的第一磁共振图像作为 Y 分量（即亮度），将预处理后的第二磁共振图像作为 U 分量（即第一色度），将预处理后的第三磁共振图像作为 V 分量（即第二色度），将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 YUV 彩色图像。

步骤 104，将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块。

可以按照预设方向对彩色图像进行分割。例如，按照从上到下，从左到右的顺序对彩色图像进行分割。

分割得到的每个区块为预设大小（即步骤 105 中卷积神经网络模型接收的图像的大小），例如 21*21。

在一实施例中，分割得到的各个区块互不重叠。例如，彩色图像大小为 168*168，将该彩色图像分割为 64 个互不重叠的区块，每个区块为 21*21。

步骤 105，利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练。

所述卷积神经网络模型可以包括卷积层、最大池化层和输出层。在一具体实施例中，参阅图 2 所示，所述卷积神经网络模型从前向后依次为：卷积层、卷积层、最大池化层、卷积层、最大池化层、卷积层、最大池化层、全连接层、全连接层、输出层。卷积神经网络模型的输出（即输出层的输出）为输入图像的中心点为病变区域的概率。

在一实施例中，卷积神经网络模型训练时所用的损失函数可以定义为：

$$L(y', y) = -[y \log(y') + (1 - y) \log(1 - y')]$$

其中， y' 是卷积神经网络模型对训练样本预测得到的训练样本的中心点的病变概率（即训练样本的中心点属于病变区域的概率）， y 是标签，数值是 0 或者 1，若训练样本的中心点有病变则为 1，没有病变则为 0。

可以使用神经网络训练算法，例如反向传播算法对卷积神经网络模型进行训练。在一实施例中，可以使用 adadelta 算法对卷积神经网络模型进行训练。神经网络训练算法为公知技术，此处不再赘述。

卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练。该标注有病变区域的图像可以通过步骤 101-103 得到的彩色图像。例如，在对卷积神经网络模型进行训练前，获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振训练图像、第二磁共振训练图像与第三磁共

磁共振训练图像；对所述第一磁共振训练图像、第二磁共振训练图像与第三磁共振训练图像进行预处理；以预处理后的第一磁共振训练图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振训练图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振训练图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振训练图像、第二磁共振训练图像与第三磁共振训练图像融合为彩色训练图像；对所述彩色训练图像标注病变区域，得到所述标注有病变区域的图像。

可以利用多个标注有病变区域的图像对卷积神经网络模型进行训练。对于每个标注有病变区域的图像，从该图像提取预设大小（例如 21×21 ，与步骤 104 中区块的大小相同）的方块区域，以提取的方块区域作为卷积神经网络模型的训练样本。所述训练样本可以包括正训练样本和负训练样本。

具体地，对于每个标注有病变区域的图像，对该图像中的非病变区域和病变区域选取若干个（例如共 5000 个）点，以选取的每个点为中心，在该图像上获取每个点对应的方块区域。若选取的点在病变区域内，则对应的方块区域为卷积神经网络模型的正训练样本；若选取的点在非病变区域内，则对应的方块区域为卷积神经网络模型的负训练样本。

在一具体实施例中，对每个标注有病变区域的图像，从该图像的非病变区域和病变区域各选取 N （例如 2500）个点，共计 $2N$ 个点。因此，对于每个标注有病变区域的图像，可以得到正训练样本和负训练样本各 N 个。

可以在标注有病变区域的图像中的非病变区域和病变区域随机选取点。或者，可以按照预定规则在标注有病变区域的图像中的非病变区域和病变区域选取点。

在一实施例中，对于标注有病变区域的图像，可以确定该图像的病变区域的邻近区域，在该邻近区域中选取第一数量（例如 $4/N$ ）个点，确定该图像的病变区域的相似区域，在该相似区域选取第二数量（例如 $2/N$ ）个点，确定该图像的病变区域的非相关区域，在该非相关区域中选取第一数量（例如 $4/N$ ）个点，所述邻近区域、相似区域、非相关区域组成该图像的整个非病变区域。所述邻近区域可以是病变区域外预设范围内（例如 1cm 内）的区域。所述相似区域可以是像素值为预设值的区域（例如 G 分量超过 2 的区域）。当邻近区域是病变区域外预设范围内的区域时，可以对该预设范围进行形态学膨胀，得到所述邻近区域。

步骤 106，根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

可以判断所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率是否大于或等于预设阈值（例如 0.5），若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值，则判断所述预设部位为病变部位。病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置就是预设部位的病变位置。否则，若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率小于预设阈值，则判断所述预设部位非病变部位。

或者，可以判断所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第一预设数量（例如 5），若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第一预设数量，则判断所述预设部位为病变部位。病变概率大于

或等于预设阈值的中心点的位置就是预设部位的病变位置。否则，若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量小于第一预设数量，则判断所述预设部位非病变部位。

或者，可以判断所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第二预设数量（例如 3），若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第二预设数量，则判断所述预设部位为病变部位。病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置就是预设部位的病变位置。否则，若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量小于第二预设数量，则判断所述预设部位非病变部位。

所述第一预设数量、第二预设数量可以相同也可以不同。

实施例一获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；将所述彩色图像分割为相同大小的多个区块；利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

实施例一的病变部位识别方法使用不同序列图像（即不同磁共振扫描序列扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像）进行病变部位识别，与使用单序列图像（即单一扫描序列扫描得到的磁共振图像）进行病变部位识别相比，本方法提高了病变部位识别的准确率。并且，实施例一的病变部位识别方法的卷积神经网络模型根据融合后的彩色图像的各个区块预测区块中心点的病变概率，与对图像中的单个像素预测病变概率相比，本方法提高了检测效率。因此，本方法实现了快速准确的病变部位识别。

实施例二

图3为本申请实施例二提供的病变部位识别装置的结构图。如图3所示，所述病变部位识别装置10可以包括：获取单元301、预处理单元302、融合单元303、分割单元304、预测单元305、判断单元306。

获取单元301，用于获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

MRI（Magnetic Resonance Imaging，磁共振成像）图像是常用的医学图像之一，MRI成像是断层成像的一种，它利用磁共振现象从人体中获得电磁信号，并重建出人体信息，从而得到MRI图像。

在一具体实施例中，可以应用所述病变部位识别装置检测大肠癌（可以是直肠癌或结肠癌），定位大肠的癌变部位。在此应用场景中，所述预设部位是大肠。可以理解，在其他的场景中，所述预设部位可以是人体的其他部位或器官，可以应用所述病变部位识别装置对人体的其他部位或器官的病变进行检测。

MRI 是一种多参数成像，图像的对比度与组织（即人体组织装置）所含的氢质子数、组织的 T1 和 T2 时间、液体流动速度有关，应用不同的磁共振扫描序列可以得到反映这些因素不同侧重点的图像。应用不同的磁共振扫描序列在同一解剖位置（即同一层面）上得到的不同图像可以提供组织的不同参数信息，可用来进行病变部位识别。在一较佳实施例中，第一磁共振图像可以是 T2w（T2 weighted，T2 加权）图像，第二磁共振图像可以是第一弥散敏感系数下的 DWI（diffusion-weighted imaging，弥散加权成像）图像，第三磁共振图像可以是第二弥散敏感系数下的 DWI 图像。需要说明的是，第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像是对预设部位的同一解剖位置（即同一层面）扫描得到的图像。

T2w 成像反映的是组织间 T2 弛豫（横向弛豫）的差别。组织的 T2 越长，恢复越慢，信号就越强（图像发白），组织的 T2 越短，恢复越快，信号就越弱（图像发黑）。根据 T2w 图像可以判断图像中的不同位置是什么物质。

DWI 是建立在 MR 成像要素之一——流空效应上的一种成像方法，在宏观图像中反映活体组织水分子的微观运动。弥散加权成像观察的是微观的水分子流动扩散现象。弥散敏感系数也叫 b 值，表示磁共振扫描应用的梯度磁场的时间、幅度、形状。磁共振扫描设备可以在一个层面上同时得到多个不同 b 值的 DWI 图像。

在一具体实施例中，第一弥散敏感系数可以为高弥散敏感系数，第二弥散敏感系数可以为低弥散敏感系数。例如，第一弥散敏感系数为 1000，第二弥散敏感系数为 0，弥散敏感系数的单位为 mm^2/s 。

可以理解，第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像可以是应用其他的磁共振扫描序列对预设部位进行磁共振扫描得到的图像。

获取第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像可以是多种方式。例如，病变部位识别装置 10 可以包括在计算机装置中，计算机装置可以从其他的计算设备（例如预先存储第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的服务器）接收第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

或者，计算机装置可以控制磁共振设备对人体预设部位进行扫描，得到第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

或者，计算机装置的存储器中可以预先存储第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像，所述计算机装置从所述存储器中读取第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像。

预处理单元 302，用于对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理。

对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的预处理可以包括对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化，以及对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准。

在一实施例中，可以基于第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的像素值的均值和标准差对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化。具体地，对于第一磁共振图像、第二磁共振图像或第三磁共振图像，计算该图像的像素值的均值 μ 和标准差 σ ，对该图像的每

个像素值进行如下转换： $x'=(x-u)/e$ ，其中 x 是原来的像素值， x' 为标准化后的像素值。

可以理解，可以采用其他的标准化方法对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化。图像标准化方法为公知技术，此处不再赘述。

应用不同的磁共振扫描序列对预设部位进行磁共振扫是有时间间隔的，病人体位可能会发生位移。因此，需要对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，把三个图像的内容对应起来，也就是使第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的各个部分相对应。

在一实施例中，对于第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的任意两个图像（例如第一磁共振图像与第二磁共振图像），可以计算两个图像的互信息，使两个图像的互信息最大，从而实现两个图像的图像配准。

图像 A 与图像 B 的互信息可以表示为：

$$I(A, B) = \sum_{a, b} p(a, b) \log_2 \frac{p(a, b)}{p(a) \times p(b)};$$

$$p(a) = \frac{\#a}{\#A};$$

$$p(b) = \frac{\#b}{\#B};$$

$$p(a, b) = \frac{\#a + \#b}{\#A + \#B}。$$

其中， a 、 b 分别表示图像 A、图像 B 中像素值（通常为灰度值）的范围， $\#a$ 表示图像 A 中像素值属于范围 a 内的像素的个数， $\#b$ 表示图像 B 中像素值属于范围 b 内的像素的个数， $\#A$ 、 $\#B$ 分别表示图像 A、图像 B 的像素数， $p(a)$ 表示图像 A 中像素值属于范围 a 内的像素出现的概率， $p(b)$ 表示图像 B 中像素值属于范围 b 内的像素出现的概率。

可以采用其他的图像配准方法对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准。例如，可以在第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像上各选取一个参照点，依据该参照点将第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像配准，具体的，可以包括：

在第一磁共振图像上选取第一参照点，在第二磁共振图像上选取第二参照点，在第三磁共振图像上选取第三参照点，所述第一参照点、第二参照点与所述第三参照点是所述预设部位的相同位置上的点；

计算第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标；

根据第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算第一磁共振图像的中心点，根据第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算第二磁共振图像的中心点，以及根据第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标，计算第三磁共振图像的中心点；

将第一磁共振图像的中心点、第二磁共振图像的中心点和第三磁共振图

像的中心点对齐。

在对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准时，可以选择第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的一个图像作为基准，使未选为基准的图像向选为基准的图像对准。

在一具体实施例中，第一磁共振图像是 T2w 图像，第二磁共振图像与第三磁共振图像是不同弥散敏感系数下的 DWI 图像，可以选择 T2w 图像作为基准，使两个 DWI 图像向 T2w 图像对准。不同弥散敏感系数下的 DWI 图像可以同时扫描得到，因此，在将两个不同弥散敏感系数下的 DWI 图像向 T2w 图像对准时，只需将一个 DWI 图像向 T2w 图像对准，另一个 DWI 图像进行同样的对准即可。

在使未选为基准的图像向选为基准的图像对准的过程中，可以对未选为基准的图像逐渐进行形变，使未选为基准的图像逐渐对准选为基准的图像。对未选为基准的图像进行形变可以包括将未选为基准的图像放大或缩小、将未选为基准的图像按照预设方向拉伸、将未选为基准的图像旋转预设角度。

在对第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准的过程中，可以减小第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的分辨率，使用多个较低分辨率的图像来进行图像配准，以增加配准的鲁棒性。例如，可以将第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像的分辨率分别都减小一倍、二倍和四倍，将分辨率分别都减小一倍、二倍和四倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像分别进行图像配准。也就是说，将分辨率减小一倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，将分辨率减小二倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，将分辨率减小四倍后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像来进行图像配准。根据三次低分辨率图像的配准结果得到最终的配置结果（例如取平均值）。

融合单元 303，用于以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像。

在一实施例中，将预处理后的第一磁共振图像作为 R 分量（即红色分量），将预处理后的第二磁共振图像作为 G 分量（即绿色分量），将预处理后的第三磁共振图像作为 B 分量（即蓝色分量），将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 RGB 彩色图像。

在另一实施例中，将预处理后的第一磁共振图像作为 Y 分量（即亮度），将预处理后的第二磁共振图像作为 U 分量（即第一色度），将预处理后的第三磁共振图像作为 V 分量（即第二色度），将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 YUV 彩色图像。

分割单元 304，用于将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块。

可以按照预设方向对彩色图像进行分割。例如，按照从上到下，从左到右的顺序对彩色图像进行分割。

分割得到的每个区块为预设大小（即步骤 105 中卷积神经网络模型接收的图像的大小），例如 21*21。

在一实施例中，分割得到的各个区块互不重叠。例如，彩色图像大小为 168*168，将该彩色图像分割为 64 个互不重叠的区块，每个区块为 21*21。

预测单元 305，用于利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练。

所述卷积神经网络模型可以包括卷积层、最大池化层和输出层。在一具体实施例中，参阅图 2 所示，所述卷积神经网络模型从前向后依次为：卷积层、卷积层、最大池化层、卷积层、最大池化层、卷积层、最大池化层、全连接层、全连接层、输出层。卷积神经网络模型的输出（即输出层的输出）为输入图像的中心点为病变区域的概率。

在一实施例中，卷积神经网络模型训练时所用的损失函数可以定义为：

$$L(y', y) = -[y \log(y') + (1 - y) \log(1 - y')]$$

其中， y' 是卷积神经网络模型对训练样本预测得到的训练样本的中心点的病变概率（即训练样本的中心点属于病变区域的概率）， y 是标签，数值是 0 或者 1，若训练样本的中心点有病变则为 1，没有病变则为 0。

可以使用神经网络训练算法，例如反向传播算法对卷积神经网络模型进行训练。在一实施例中，可以使用 adadelta 算法对卷积神经网络模型进行训练。神经网络训练算法为公知技术，此处不再赘述。

卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练。该标注有病变区域的图像可以是上述单元 301-303 得到的彩色图像。例如，在对卷积神经网络模型进行训练前，获取单元 301 获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振训练图像、第二磁共振训练图像与第三磁共振训练图像；预处理单元 302 对所述第一磁共振训练图像、第二磁共振训练图像与第三磁共振训练图像进行预处理；融合单元 303 以预处理后的第一磁共振训练图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振训练图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振训练图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振训练图像、第二磁共振训练图像与第三磁共振训练图像融合为彩色训练图像。对所述彩色训练图像标注病变区域，得到所述标注有病变区域的图像。

可以利用多个标注有病变区域的图像对卷积神经网络模型进行训练。对于每个标注有病变区域的图像，从该图像提取预设大小（例如 21*21，与分割单元 304 分割得到的区块大小相同）的方块区域，以提取的方块区域作为卷积神经网络模型的训练样本。所述训练样本可以包括正训练样本和负训练样本。

具体地，对于每个标注有病变区域的图像，从该图像中的非病变区域和病变区域选取若干个（例如共 5000 个）点，以选取的每个点为中心，在该图像上获取每个点对应的方块区域。若选取的点在病变区域内，则对应的方块区域为卷积神经网络模型的正训练样本；若选取的点在非病变区域内，则对应的方块区域为卷积神经网络模型的负训练样本。

在一具体实施例中，对每个标注有病变区域的图像，从该图像的非病变区域和病变区域各选取 N （例如 2500）个点，共计 $2N$ 个点。因此，对于每个标注有病变区域的图像，可以得到正训练样本和负训练样本各 N 个。

可以在标注有病变区域的图像中的非病变区域和病变区域随机选取点。或者，可以按照预定规则在标注有病变区域的图像中的非病变区域和病变区域选取点。

在一实施例中，对于标注有病变区域的图像，可以确定该图像的病变区域的邻近区域，在该邻近区域中选取第一数量（例如 $4/N$ ）个点，确定该图像的病变区域的相似区域，在该相似区域选取第二数量（例如 $2/N$ ）个点，确定该图像的病变区域的非相关区域，在该非相关区域中选取第三数量（例如 $4/N$ ）个点，所述邻近区域、相似区域、非相关区域组成该图像的整体非病变区域。所述邻近区域可以是病变区域外预设范围内（例如 1cm 内）的区域。所述相似区域可以是像素值为预设值的区域（例如 G 分量超过 2 的区域）。当邻近区域是病变区域外预设范围内的区域时，可以对该预设范围进行形态学膨胀，得到所述邻近区域。

判断单元 306，用于根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

可以判断所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率是否大于或等于预设阈值（例如 0.5），若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值，则判断所述预设部位为病变部位。病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置就是预设部位的病变位置。否则，若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率小于预设阈值，则判断所述预设部位非病变部位。

或者，可以判断所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第一预设数量（例如 5），若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第一预设数量，则判断所述预设部位为病变部位。病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置就是预设部位的病变位置。否则，若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量小于第一预设数量，则判断所述预设部位非病变部位。

或者，可以判断所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第二预设数量（例如 3），若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值（例如 0.5）的区块数量是否大于第二预设数量，则判断所述预设部位为病变部位。病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置就是预设部位的病变位置。否则，若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量小于第二预设数量，则判断所述预设部位非病变部位。

所述第一预设数量、第二预设数量可以相同也可以不同。

实施例二获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；将所述彩色图像分割为相同大小的多个区块；利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每

个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

实施例二的病变部位识别装置使用不同序列图像（即不同磁共振扫描序列扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像）进行病变部位识别，与使用单序列图像（即单一扫描序列扫描得到的磁共振图像）进行病变部位识别的病变部位识别装置相比，本装置提高了病变部位识别的准确率。并且，实施例二的病变部位识别装置的卷积神经网络模型根据融合后的彩色图像的各个区块预测区块中心点的病变概率，与对图像中的单个像素预测病变概率相比，本装置提高了检测效率。因此，本装置实现了快速准确的病变部位识别。

实施例三

图 4 为本申请实施例三提供的计算机装置的示意图。所述计算机装置 1 包括存储器 20、处理器 30 以及存储在所述存储器 20 中并可在所述处理器 30 上运行的计算机可读指令 40，例如病变部位识别程序。所述处理器 30 执行所述计算机可读指令 40 时实现上述病变部位识别方法实施例中的步骤，例如图 1 所示的步骤 101-106。或者，所述处理器 30 执行所述计算机可读指令 40 时实现上述装置实施例中各模块/单元的功能，例如图 3 中的单元 301-306。

示例性的，所述计算机可读指令 40 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 20 中，并由所述处理器 30 执行，以完成本申请。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可读指令段，该指令段用于描述所述计算机可读指令 40 在所述计算机装置 1 中的执行过程。例如，所述计算机可读指令 40 可以被分割成图 3 中的获取单元 301、预处理单元 302、融合单元 303、分割单元 304、预测单元 305、判断单元 306，各单元具体功能参见实施例二。

所述计算机装置 1 可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。本领域技术人员可以理解，所述示意图 4 仅仅是计算机装置 1 的示例，并不构成对计算机装置 1 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，例如所述计算机装置 1 还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

所称处理器 30 可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器 30 也可以是任何常规的处理器等，所述处理器 30 是所述计算机装置 1 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个计算机装置 1 的各个部分。

所述存储器 20 可用于存储所述计算机可读指令 40 和/或模块/单元，所述处理器 30 通过运行或执行存储在所述存储器 20 内的计算机可读指令和/或模块/单元，以及调用存储在存储器 20 内的数据，实现所述计算机装置 1 的各种功能。所述存储器 20 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功

能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据计算机装置 1 的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器 20 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如硬盘、内存、插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card, SMC),安全数字(Secure Digital, SD)卡,闪存卡(Flash Card)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

所述计算机装置 1 集成的模块/单元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,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机可读指令来指令相关的硬件来完成,所述的计算机可读指令可存储于一非易失性可读存储介质中,该计算机可读指令在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机可读指令包括计算机可读指令代码,所述计算机可读指令代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述非易失性可读介质可以包括:能够携带所述计算机可读指令代码的任何实体或装置、记录介质、U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,非易失性可读介质不包括电载波信号和电信信号。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的计算机装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的计算机装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

此外,显然“包括”一词不排除其他单元或步骤,单数不排除复数。计算机装置权利要求中陈述的多个单元或计算机装置也可以由同一个单元或计算机装置通过软件或者硬件来实现。第一,第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

最后应说明的是,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本申请进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本申请技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种病变部位识别方法，其特征在于，所述方法包括：

获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；

对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；

以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；

将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块；

利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；

根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，具体包括：

对于第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的任意两个图像 A 与图像 B，计算图像 A 与图像 B 的互信息，使图像 A 与图像 B 的互信息最大，图像 A 与图像 B 的互信息为：

$$I(A, B) = \sum_{a, b} p(a, b) \log_2 \frac{p(a, b)}{p(a) \times p(b)},$$

$$p(a) = \frac{\#a}{\#A},$$

$$p(b) = \frac{\#b}{\#B},$$

$$p(a, b) = \frac{\#a + \#b}{\#A + \#B},$$

其中， a 、 b 分别表示图像 A、图像 B 中像素值的范围， $\#a$ 表示图像 A 中像素值属于范围 a 内的像素的个数， $\#b$ 表示图像 B 中像素值属于范围 b 内的像素的个数， $\#A$ 、 $\#B$ 分别表示图像 A、图像 B 的像素数， $p(a)$ 表示图像 A 中像素值属于范围 a 内的像素出现的概率， $p(b)$ 表示图像 B 中像素值属于范围 b 内的像素出现的概率。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，具体包括：

在所述第一磁共振图像上选取第一参照点，在所述第二磁共振图像上选取第二参照点，在所述第三磁共振图像上选取第三参照点，所述第一参照点、

第二参照点与第三参照点是所述预设部位的相同位置上的点；

计算所述第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算所述第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算所述第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标；

根据所述第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算所述第一磁共振图像的中心点，根据所述第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算所述第二磁共振图像的中心点，以及根据所述第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标，计算所述第三磁共振图像的中心点；

将所述第一磁共振图像的中心点、所述第二磁共振图像的中心点和所述第三磁共振图像的中心点对齐。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化，具体包括：

对于所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的每一图像，计算该图像的像素值的均值 u 和标准差 e ，对该图像的每个像素值进行转换： $x'=(x-u)/e$ ，其中， x 是原来的像素值， x' 为标准化后的像素值。

5. 如权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像包括：

将预处理后的第一磁共振图像作为 R 分量，将预处理后的第二磁共振图像作为 G 分量，将预处理后的第三磁共振图像作为 B 分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 RGB 彩色图像；或者

将预处理后的第一磁共振图像作为 Y 分量，将预处理后的第二磁共振图像作为 U 分量，将预处理后的第三磁共振图像作为 V 分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 YUV 彩色图像。

6. 如权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述卷积神经网络模型的训练样本通过如下方式获取：

对于所述标注有病变区域的图像，对该图像中的非病变区域和病变区域选取若干个点，以选取的每个点为中心，在该图像上获取每个点对应的方块区域；

若选取的点在所述病变区域内，则对应的方块区域为所述卷积神经网络模型的正训练样本；

若选取的点在所述非病变区域内，则对应的方块区域为所述卷积神经网络模型的负训练样本。

7. 如权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置包括：

判断所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率是否大于或等于预设阈值，若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置；或者

判断所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第一预设数量，若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第一预设数量，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置；或者

判断所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第二预设数量，若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第二预设数量，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置。

8. 一种病变部位识别装置，其特征在于，所述装置包括：

获取单元，用于获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；

预处理单元，用于对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；

融合单元，用于以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；

分割单元，用于将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块；

预测单元，用于利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；

判断单元，用于根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

9. 一种计算机装置，其特征在于，所述计算机装置包括存储器和处理器，所述存储器存储有至少一条计算机可读指令，所述处理器执行所述至少一条计算机可读指令以实现以下步骤：

获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；

对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；

以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；

将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块；

利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，

得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；

根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

10. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，具体包括：

在所述第一磁共振图像上选取第一参照点，在所述第二磁共振图像上选取第二参照点，在所述第三磁共振图像上选取第三参照点，所述第一参照点、第二参照点与第三参照点是所述预设部位的相同位置上的点；

计算所述第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算所述第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算所述第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标；

根据所述第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算所述第一磁共振图像的中心点，根据所述第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算所述第二磁共振图像的中心点，以及根据所述第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标，计算所述第三磁共振图像的中心点；

将所述第一磁共振图像的中心点、所述第二磁共振图像的中心点和所述第三磁共振图像的中心点对齐。

11. 如权利要求 9-10 中任一项所述的计算机装置，其特征在于，所述对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化，具体包括：

对于所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的每一图像，计算该图像的像素值的均值 u 和标准差 e ，对该图像的每个像素值进行转换： $x'=(x-u)/e$ ，其中， x 是原来的像素值， x' 为标准化后的像素值。

12. 如权利要求 9-10 中任一项所述的计算机装置，其特征在于，所述以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像包括：

将预处理后的第一磁共振图像作为 R 分量，将预处理后的第二磁共振图像作为 G 分量，将预处理后的第三磁共振图像作为 B 分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 RGB 彩色图像；或者

将预处理后的第一磁共振图像作为 Y 分量，将预处理后的第二磁共振图像作为 U 分量，将预处理后的第三磁共振图像作为 V 分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 YUV 彩色图像。

13. 如权利要求 9-10 中任一项所述的计算机装置，其特征在于，所述卷积神经网络模型的训练样本通过如下方式获取：

对于所述标注有病变区域的图像，对该图像中的非病变区域和病变区域选取若干个点，以选取的每个点为中心，在该图像上获取每个点对应的方块区域；

若选取的点在所述病变区域内，则对应的方块区域为所述卷积神经网络模型的正训练样本；

若选取的点在所述非病变区域内，则对应的方块区域为所述卷积神经网络模型的负训练样本。

14. 如权利要求 9-10 中任一项所述的计算机装置，其特征在于，所述根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置包括：

判断所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率是否大于或等于预设阈值，若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置；或者

判断所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第一预设数量，若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第一预设数量，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置；或者

判断所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第二预设数量，若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第二预设数量，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置。

15. 一种非易失性可读存储介质，所述非易失性可读存储介质上存储有至少一条计算机可读指令，其特征在于，所述至少一条计算机可读指令被处理器执行时实现以下步骤：

获取应用不同的磁共振扫描序列对人体的预设部位进行磁共振扫描得到的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像；

对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理；

以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像；

将所述彩色图像分割为预设大小的多个区块；

利用训练好的卷积神经网络模型对所述彩色图像的每个区块进行预测，得到每个区块的中心点的病变概率，其中所述卷积神经网络模型使用标注有病变区域的图像进行训练；

根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置。

16. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，所述对所述第一磁共振

图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行图像配准，具体包括：

在所述第一磁共振图像上选取第一参照点，在所述第二磁共振图像上选取第二参照点，在所述第三磁共振图像上选取第三参照点，所述第一参照点、第二参照点与第三参照点是所述预设部位的相同位置上的点；

计算所述第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算所述第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算所述第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标；

根据所述第一磁共振图像中各个像素点与所述第一参照点的相对坐标，计算所述第一磁共振图像的中心点，根据所述第二磁共振图像中各个像素点与所述第二参照点的相对坐标，计算所述第二磁共振图像的中心点，以及根据所述第三磁共振图像中各个像素点与所述第三参照点的相对坐标，计算所述第三磁共振图像的中心点；

将所述第一磁共振图像的中心点、所述第二磁共振图像的中心点和所述第三磁共振图像的中心点对齐。

17. 如权利要求 15-16 中任一项所述的存储介质，其特征在于，所述对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行预处理包括对所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像进行标准化，具体包括：

对于所述第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像中的每一图像，计算该图像的像素值的均值 u 和标准差 e ，对该图像的每个像素值进行转换： $x'=(x-u)/e$ ，其中， x 是原来的像素值， x' 为标准化后的像素值。

18. 如权利要求 15-16 中任一项所述的存储介质，其特征在于，所述以预处理后的第一磁共振图像为第一分量，以预处理后的第二磁共振图像为第二分量，以预处理后的第三磁共振图像为第三分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为彩色图像包括：

将预处理后的第一磁共振图像作为 R 分量，将预处理后的第二磁共振图像作为 G 分量，将预处理后的第三磁共振图像作为 B 分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 RGB 彩色图像；或者

将预处理后的第一磁共振图像作为 Y 分量，将预处理后的第二磁共振图像作为 U 分量，将预处理后的第三磁共振图像作为 V 分量，将预处理后的第一磁共振图像、第二磁共振图像与第三磁共振图像融合为 YUV 彩色图像。

19. 如权利要求 15-16 中任一项所述的存储介质，其特征在于，所述卷积神经网络模型的训练样本通过如下方式获取：

对于所述标注有病变区域的图像，对该图像中的非病变区域和病变区域选取若干个点，以选取的每个点为中心，在该图像上获取每个点对应的方块区域；

若选取的点在所述病变区域内，则对应的方块区域为所述卷积神经网络模型的正训练样本；

若选取的点在所述非病变区域内，则对应的方块区域为所述卷积神经网络模型的负训练样本。

20. 如权利要求 15-16 中任一项所述的存储介质，其特征在于，所述根据所述彩色图像中每个区块的中心点的病变概率判断所述预设部位是否为病变部位并确定病变位置包括：

判断所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率是否大于或等于预设阈值，若所述彩色图像中任意区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置；或者

判断所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第一预设数量，若所述彩色图像中区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第一预设数量，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置；或者

判断所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第二预设数量，若所述彩色图像中邻近区块的中心点的病变概率大于或等于预设阈值的区块数量是否大于第二预设数量，则判断所述预设部位为病变部位，病变概率大于或等于预设阈值的中心点的位置为所述预设部位的病变位置。

1/2

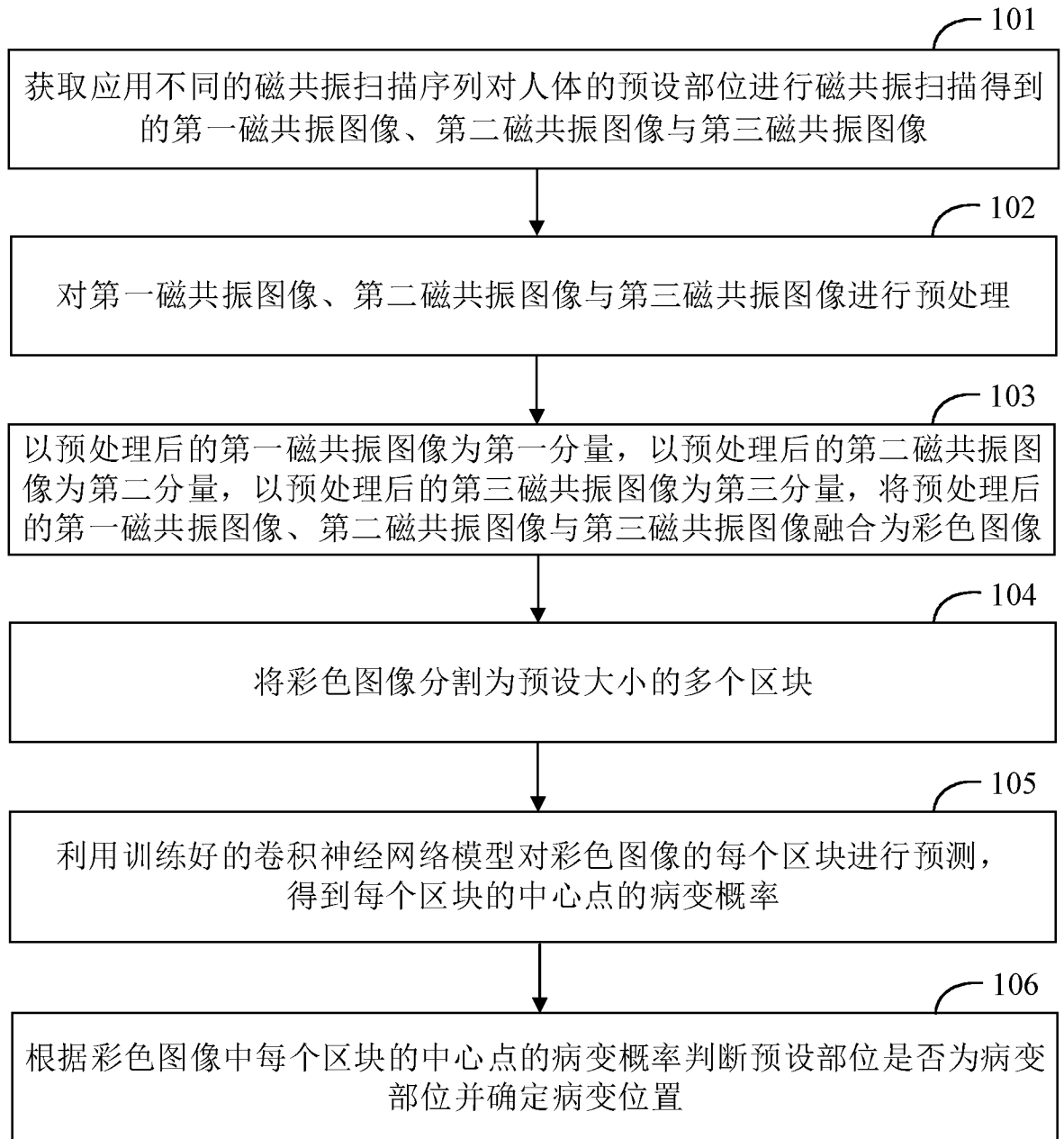


图 1

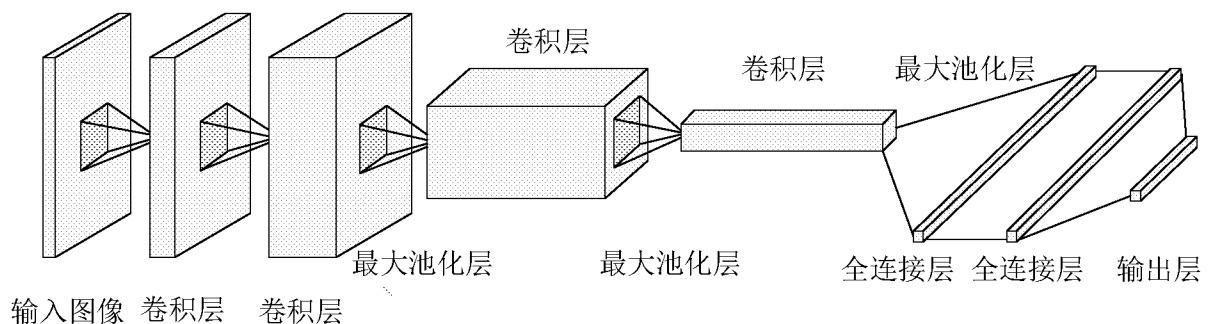


图 2

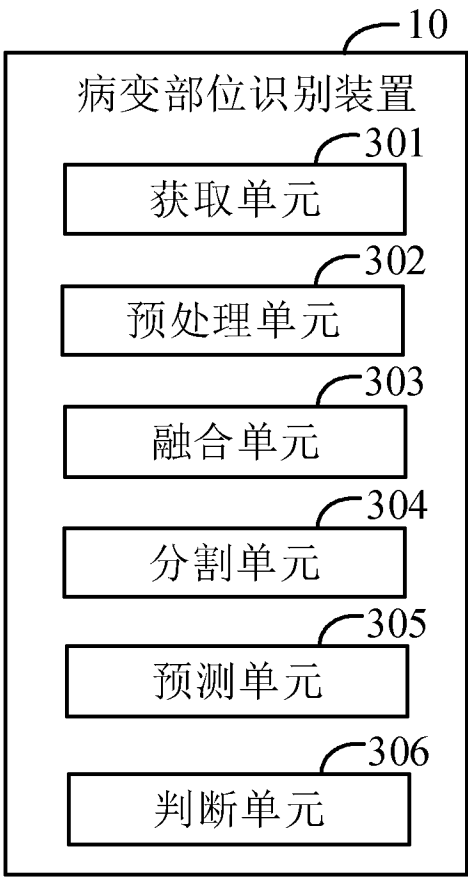


图 3

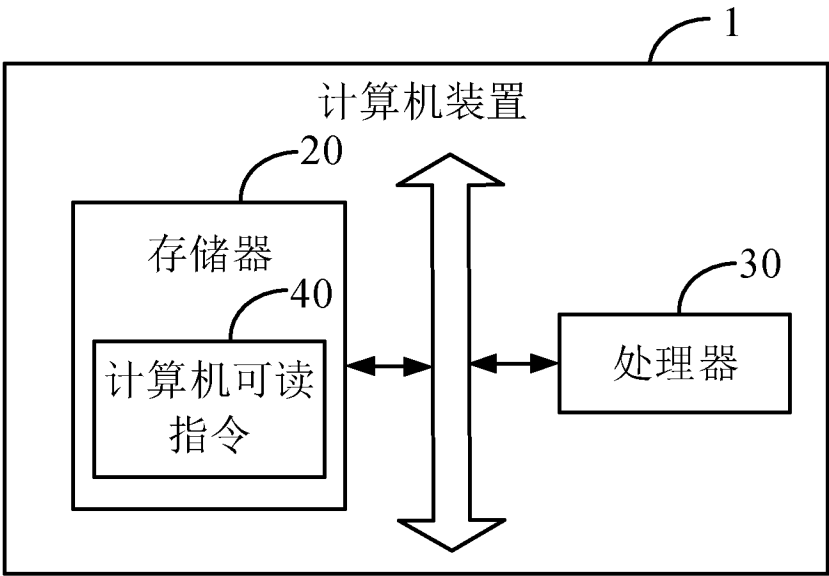


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/099614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; VEN; CNTXT; CNKI: 平安科技, 王健宗, 吴天博, 肖京, 图象, 图像, 磁共振, MRI, 病, 识别, 融合, 配准, 均值, 标准差, 归一化, 标准化, image, Magnetic resonance imaging, disease, fuse, fusion, merge, mean, standard deviation, normalization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107492097 A (BEIJING DEEPPWISE SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 December 2017 (2017-12-19) description, paragraphs [0075]-[0100] and [0114]-[0129]	1-20
Y	CN 107492086 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 19 December 2017 (2017-12-19) description, paragraphs [0005]-[0007] and [0039]-[0060]	1-20
A	CN 107767378 A (ZHEJANG CHINESE MEDICAL UNIVERSITY) 06 March 2018 (2018-03-06) entire document	1-20
A	CN 107230206 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 03 October 2017 (2017-10-03) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2018

Date of mailing of the international search report

12 December 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/099614

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107492097	A	19 December 2017	None	
CN	107492086	A	19 December 2017	None	
CN	107767378	A	06 March 2018	None	
CN	107230206	A	03 October 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/099614

A. 主题的分类

G06T 7/00(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06T; G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;VEN;CNTXT;CNKI; 平安科技, 王健宗, 吴天博, 肖京, 图象, 图像, 磁共振, MRI, 病, 识别, 融合, 配准, 均值, 标准差, 归一化, 标准化, image, Magnetic resonance imaging, disease, fuse, fusion, merge, mean, standard deviation, normalization

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107492097 A (北京深睿博联科技有限责任公司) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 说明书第[0075]-[0100], [0114]-[0129]段	1-20
Y	CN 107492086 A (华中科技大学) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 说明书第[0005]-[0007], [0039]-[0060]段	1-20
A	CN 107767378 A (浙江中医药大学) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-20
A	CN 107230206 A (太原理工大学) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 11月 14日

国际检索报告邮寄日期

2018年 12月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

郭全萍

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-512)88996240

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/099614

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107492097	A	2017年 12月 19日	无	
CN	107492086	A	2017年 12月 19日	无	
CN	107767378	A	2018年 3月 6日	无	
CN	107230206	A	2017年 10月 3日	无	