

(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
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/143309 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/117733

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 13 日 (13.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910019566.1 2019 年 1 月 9 日 (09.01.2019) 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: 吕彬(LV, Bin); 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)。 郭晏(GUO, Yan); 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)。 吕传峰(LV, Chuanfeng); 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)。 谢国彤(XIE, Guotong); 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: 深圳众鼎专利商标代理事务所(普通合伙)(SHENZHEN ZHONGDING INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市龙岗

(54) Title: SEGMENTATION MODEL TRAINING METHOD, OCT IMAGE SEGMENTATION METHOD AND APPARATUS, DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 分割模型训练方法、OCT图像分割方法、装置、设备及介质

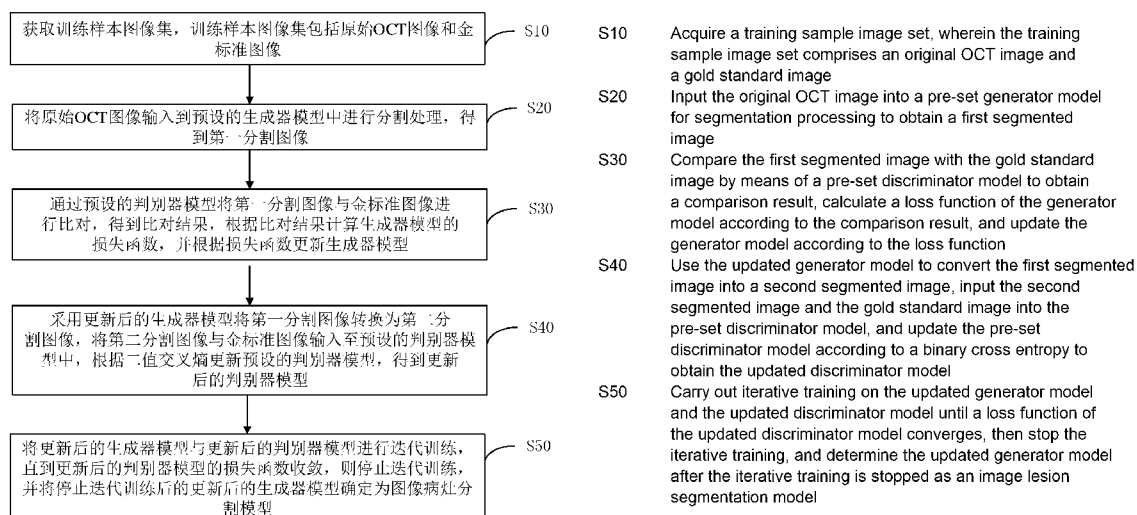


图 2

(57) Abstract: A segmentation model training method, an OCT image segmentation method and apparatus, a device and a medium. The segmentation model training method comprises: acquiring a training sample image set, wherein the training sample image set comprises an original OCT image and a gold standard image (S10); inputting the original OCT image into a pre-set generator model for segmentation processing to obtain a first segmented image (S20); comparing the first segmented image with the gold standard image by means of a pre-set discriminator model to obtain a comparison result, calculating a loss function of the generator model according to the comparison result, and updating the generator model according to the loss function (S30); using the updated generator model to convert the first segmented image into a second segmented image, inputting the second segmented image and the gold standard image into the

区龙城街道中心城清林路546号城投商务中心4层/B, Guangdong 518172 (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, 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))。

pre-set discriminator model, and updating the discriminator model according to a binary cross entropy to obtain an updated discriminator model (S40); and carrying out iterative training on the updated generator model and the updated discriminator model until a loss function of the updated discriminator model converges, then stopping the iterative training, and determining the updated generator model after the iterative training is stopped as an image lesion segmentation model (S50). The segmentation model training method improves the performance of a segmentation model by means of adversarial training, and improves the accuracy of the segmentation model.

(57) 摘要: 一种分割模型训练方法、OCT图像分割方法、装置、设备及介质, 所述方法包括: 获取训练样本图像集, 训练样本图像集包括原始OCT图像和金标准图像(S10), 将原始OCT图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理, 得到第一分割图像(S20); 通过预设的判别器模型将第一分割图像与金标准图像进行比对, 得到比对结果, 根据比对结果计算生成器模型的损失函数, 并根据损失函数更新生成器模型(S30); 采用更新后的生成器模型将第一分割图像转换为第二分割图像, 将第二分割图像与金标准图像输入至预设的判别器模型中, 根据二值交叉熵更新判别器模型, 得到更新后的判别器模型(S40); 将更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练, 直到更新后的判别器模型的损失函数收敛, 则停止迭代训练, 并将停止迭代训练后的更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型(S50)。上述分割模型训练方法通过对抗训练的方式提升了分割模型的性能, 并提高了分割模型的准确性。

分割模型训练方法、OCT 图像分割方法、装置、设备及介质

本申请以 2019 年 01 月 09 日提交的申请号为 201910019566.1，名称为“分割模型训练方法、OCT 图像分割方法、装置、设备及介质”的中国发明专利申请为基础，并要求其优先权。

技术领域

本申请涉及图像检测领域，尤其涉及一种分割模型训练方法、OCT 图像分割方法、装置、设备及介质。

背景技术

“OCT 图像”是光学相干断层成像(Optical Coherence Tomography)的简写，主要利用弱相干光干涉仪的基本原理，检测生物组织不同深度层面对入射的弱相干光的反射以及散射信号，进而重建生物组织内部结构图像，是一种非接触式、非侵入式的生物组织断层成像。OCT 成像设备应用于眼科，可以辅助医生观察眼睛后段正常组织结构（如黄斑、视盘或视网膜神经纤维层等）以及病理改变，为了给相关眼科疾病的诊断提供更加准确的影像依据，需要对 OCT 图像进行分割，从而为相关的医学过程提供技术辅助。

传统地，分割技术包括基于直方图的、基于边界分割的或者基于区域分割等技术，大多数以图像处理算法为基础。但由于 OCT 图像噪声较多、不同病灶大小不一和边界轮廓不规则等因素，采用传统的分割技术往往不能兼顾 OCT 图像中的病灶的完整性和精确性，即可能会缺失一些病灶细节或者包含多余的无用信息，导致分割效果不理想。

发明内容

本申请实施例提供一种分割模型训练方法、装置、计算机设备及存储介质，以解决分割模型分割性能较低的问题。

此外，本申请实施例提供一种 OCT 图像分割方法、装置、计算机设备及存储介质，以解决病灶分割精度较低的问题。

一种分割模型训练方法，包括：

获取训练样本图像集，所述训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

通过预设的判别器模型将所述第一分割图像与所述金标准图像进行比对，得到比对结果，根据所述比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据所述损失函数更新所述生成器模型；

采用更新后的生成器模型将所述第一分割图像转换为第二分割图像，将所述第二分割图像与所述金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新所述预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到所述更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的所述更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

一种分割模型训练装置，包括：

样本图像集获取模块，用于获取训练样本图像集，所述训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

分割图像获取模块，用于将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

生成器更新模块，用于通过预设的判别器模型将所述第一分割图像与所述金标准图像进行比对，得到比对结果，根据所述比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据所述损失函数更新所述生成器模型；

判别器更新模块，用于采用更新后的生成器模型将所述第一分割图像转换为第二分割图像，将所述第二分割图像与所述金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新所述预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

病灶分割模型训练模块，用于将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到所述更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的所述更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

一种 OCT 图像分割方法，包括：

获取待处理 OCT 图像；

将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，所述图像病灶分割模型是采用分割模型训练方法进行训练得到的。

一种 OCT 图像分割装置，包括：

待处理图像获取模块，用于获取待处理 OCT 图像；

病灶图像获取模块，用于将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，所述图像病灶分割模型是采用分割模型训练方法进行训练得到的。

一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现上述分割模型训练方法，或者，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现上述 OCT 图像分割方法。

一个或多个存储有计算机可读指令的可读存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行上述 OCT 图像分割方法。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出，本申请的其他特征和优点将从说明书、附图以及权利要求变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的分割模型训练方法或 OCT 图像分割方法的应用环境示意图；

图 2 是本申请实施例提供的分割模型训练方法一示例图；

图 3 是本申请实施例提供的分割模型训练方法的另一示例图；

图 4 是本申请实施例提供的分割模型训练装置的一原理框图；

图 5 是本申请实施例提供的分割模型训练装置的另一原理框图；

图 6 是本申请实施例提供的 OCT 图像分割方法的一示例图；

图 7 是本申请实施例提供的 OCT 图像分割方法的另一示例图；

图 8 是本申请实施例提供的 OCT 图像分割装置的一原理框图；

图 9 是本申请实施例提供的计算机设备的一示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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作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。

本申请提供的分割模型训练方法，可应用在如图 1 的应用环境中，其中，客户端通过网络与服务端进行通信，服务端接收客户端发送的训练样本图像集，然后将训练样本图像中的原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行转换处理，得到第一分割图像；通过预设的判别器模型将第一分割图像与金标准图像进行比对，得到比对结果，根据比对结果计算生成器模型的损失函数，并根据损失函数更新生成器模型；接着，采用更新后的生成器模型将第一分割图像转换为第二分割图像，将第二分割图像与金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；最后，将更新后的生成器模型模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的更新后的判别器模型确定为图像病灶分割模型。其中，客户端可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备。服务端可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现。

在一个实施例中，如图 2 所示，以该方法应用于图 1 中的服务端为例进行说明，包括如下步骤：

S10: 获取训练样本图像集，训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像。

其中，训练样本图像集是用于进行深度学习的样本图像组成的集合，包括原始 OCT 图像和金标准图像。原始 OCT 图像是指未经处理的 OCT 图像，该原始 OCT 图像可以通过 OCT 扫描仪进行扫描后获取。金标准图像是指预先分割好的病灶图像，例如：专家基于专业的医学知识从未经处理的 OCT 图像中勾勒出所需要分割的病灶位置，即金标准图像预先进行了病灶标注。金标准图像可以通过专家对未经处理的 OCT 图像中各个病灶位置进行标注后得到。可选地，通过在公开的眼底视网膜数据集（如 DRIVE 或者 STARE）中选取预设数量的图像作为训练样本图像集。需要说明的是，金标准图像与原始 OCT 图像的尺寸一致，且病灶区域的像素为预先设定的像素值，非病灶区域的像素值为 0，以便增强 OCT 图像的病灶区域与非病灶区域的区分性。

S20: 将原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像。

其中，生成器模型是用于对图像进行分割的模型，该模型可以是卷积神经网络模型，如 U 型卷积神经网络（U-Net），具体地，该模型可以通过预先训练卷积神经网络得到。第一分割图像是指预设的生成器模型输出的结果图，即对输入到生成器模型的图像进行分

割后得到的图像。该生成器模型包括下采样阶段和上采样阶段，其中下采样阶段由多个卷积层以及池化层组成，该下采样阶段用于对输入到生成器模型的图像进行特征提取，其中的上采样阶段由多个反卷积层组成，该上采样阶段用于逐步恢复图像细节，与此同时，在相同分辨率特征层之间添加跳连结构，从而实现对图像中目标物体的分割。

具体地，在生成器模型中输入原始 OCT 图像，通过采样形成不同尺度图像，并接入下采样阶段的相应尺度卷积层，生成器模型的输出端将不同尺度反卷积层的输出结果通过上采样后进行拼接，得到第一分割图像。可以理解地，由于预设的生成器模型充分考虑了不同尺度图像对图像分割的影响，从而提升了卷积神经网络模型的性能，进而提高了对原始 OCT 图像分割的准确性。

S30：通过预设的判别器模型将第一分割图像与金标准图像进行比对，得到比对结果，根据比对结果计算生成器模型的损失函数，并根据损失函数更新生成器模型。

其中，判别器模型是一种分类网络，用于判断生成器模型输出的图像与标注的金标准图像是否达到一致。该判别器模型包括卷积层、ReLU（Rectified Linear Unit）激活层和批量归一化层（Batch Normalization），在每一个卷积层中使用非线性激活函数对得到的输出进行分类，实现对图像的比对。比对结果用于反映第一分割图像与金标准图像接近程度。损失函数（loss function）是用来估量模型的预测值与真实值的不一致程度，是非负实值函数，损失函数的值越小，判别器模型的准确性越高。

具体地，将第一分割图像和金标准图像分别与原始 OCT 图像进行相乘，得到处理后的分割图像和处理后的金标准图像；然后用不同尺度的预设数量个神经网络模块对该处理后的分割图像和处理后的金标准图像进行特征表达，得到不同尺度特征图；由于判别器模型包括卷积层、ReLU 激活层和批量归一化层等结构，且该判别器模型采用池化层，使得不同尺度特征图尺度从大变小；最后将不同尺度特征图通过拼接操作转变成全连接层，并连接到单一神经元作为最终的输出层，得到比对结果。可选地，比对结果在 0-1 之间取值，若取值结果为 1，则确定生成器模型输出的第一分割图像和金标准图像完全一致，若比对结果为 0，则确定第一分割图像和金标准图像完全不一致。优选地，在本申请实施例中，若比对结果大于 0.5 时，即判定第一分割图像和金标准图像一致；若比对结果小于或者等于 0.5 时，即判定第一分割图像和金标准图像不一致，此时需要进行损失函数更新，根据损失函数更新生成器模型。

需要说明的是，本步骤中的判别器模型在分类判别过程中，对不同尺度的卷积层进行了相加，由于充分考虑图像像素在长距离和短距离上的空间依赖关系，即大尺度图像表征

短距离空间依赖关系，小尺度图像表征长距离空间依赖关系，从而提升判别器模型的性能。

S40：采用更新后的生成器模型将第一分割图像转换为第二分割图像，将第二分割图像与金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型。

其中，第二分割图像是指更新后的生成器模型输出的结果图，即对输入端输入的第一分割图像进行分割后得到的图像。二值交叉熵（Binary Cross Entropy）是一种用于衡量判别器模型的预测值与实际值差异性的方式。具体地，根据更新后的生成器模型生成第二结果图，将该第二分割图像与金标准图像输入至预设的判别器模型中，对第二分割图像与金标准图像进行判别，根据预设的判别器模型输出的二值交叉熵更新判别器模型，即预先定义该预设的判别器模型的损失函数，且该损失函数 $loss$ 包括两部分，一部分是分割网络（更新后的生成器模型）的损失函数 $loss_1$ ，一部分是分类网络（预设的判别器模型）的损失函数 $loss_2$ ，两者加权求和，即 $loss = \lambda_1 * loss_1 + \lambda_2 * loss_2$ ，其中， λ_1 和 λ_2 分别为 $loss_1$ 和 $loss_2$ 的权重， $loss$ 为整个网络的损失函数，根据损失函数的二值交叉熵的计算结果更新预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型。其中的二值交叉熵（Binary Cross Entropy）的计算公式如下式所示：

$$J(y) = -\hat{y} \log y + (1 - \hat{y}) \log(1 - y);$$

式中， $\hat{y}_j$ 表示为第二分割图像病灶分割正确的概率， y_j 表示为预设第二分割图像病灶分割与金标准图像一致的概率， $J(y)$ 为二值交叉熵的表达式。

S50：将更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

其中，迭代训练是深度学习中的一种模型训练方式，用于优化模型。本步骤中的迭代训练实现过程为：首先构建好生成器模型和判别器模型的目标损失函数，采用优化算法进行循环训练，如优化算法 SGD（stochastic gradient descent，随机梯度下降）；在每次循环训练过程中，顺次读入所有训练样本并计算判别器模型当前的损失函数，基于优化算法确定梯度下降方向，使得目标损失函数逐步降低并达到稳定状态，实现对所构建的网络模型中各参数的优化。

其中，损失函数收敛是指损失函数接近 0，例如小于 0.1 等，也即判别器模型对于给定样本（正样本或者负样本）输出的数值接近 0.5，则认为判别器无法分辨正负样本，也

即判别器的输出收敛，即停止训练，将最后一次训练的模型参数作为生成器模型的参数，进而得到病灶分割模型。

具体地，通过输入原始 OCT 图像 x 至预设的生成器模型 (G) 中，该预设的生成器模型通过学习原始 OCT 图像 x 到金标准图像 y 之间的映射关系，即 $G: x \rightarrow y$ ，输出分割后的原始 OCT 图像，判别器模型 (D) 通过学习输入图像对 $\{x, y\}$ 与 $\{G(x, y)\}$ 之间的分布差异，从而对更新后的生成器模型进行更新，直到生成器模型的参数达到最优，也即更新后的判别器模型的损失函数收敛，进而将该更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。可以理解地，该模型训练过程中，提高了模型的分割的准确性，并且不需要额外的后处理步骤，实现了端到端的 OCT 图像病灶分割算法，进而提高了病灶分割模型的准确率。

本实施例中，首先，获取训练样本图像集，训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；然后，将原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像，由于预设的生成器模型充分考虑了不同尺度图像对图像分割的影响，从而提升了卷积神经网络模型的性能，进而提高了对原始 OCT 图像分割的准确性；接着，通过预设的判别器模型将第一分割图像与金标准图像进行比对，得到比对结果，根据比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据损失函数更新生成器模型；接下来，采用更新后的生成器模型将第一分割图像转换为第二分割图像，将第二分割图像与金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；最后，将更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型，提高了模型的分割的准确性，并且不需要额外的后处理步骤，实现了端到端的 OCT 图像病灶分割算法，进而提高了病灶分割模型的准确率。

在一实施例中，如图 3 所示，步骤 S20 中，将原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行转换处理，得到第一分割图像，具体包括以下步骤：

S21：将原始 OCT 图像输入预设的生成器模型的下采样块集合中，得到原始 OCT 图像对应的特征图，其中，下采样块集合由 N 个下采样块依次连接组成， N 为正整数。

其中，下采样块是预设的生成器模型中的第一卷积层，用于通过卷积分别提取原始 OCT 图像的基本特征(如边缘、纹理等)，由于下采样块集合是由 N 个下采样块依次连接得到的，因此，将提取的 N 个基本特征进行融合，得到原始 OCT 图像对应的特征图， N 为正整数，并且 N 的大小可根据实际需要选取，如 $N=5$ 。

S22：将特征图输入到抽象排列块中，得到第一分割图像，其中，抽象排列块由 M 个

排列组合单元依次连接组成， M 为正整数。

其中，排列组合单元是指预设的生成器模型中的第二卷积层，抽象排列块由 M 个排列组合单元依次连接组成，用于通过卷积操作对特征图进行排列组合，以得到更抽象的且具有语义信息的特征，进而得到更为准确的第一分割图像。 M 为正整数，且 M 的大小可根据实际需要选取，如 $M=4$ 。同时，预设的生成器模型中的激活层能够增加卷积神经网络的非线性，有利于卷积神经网络收敛。激活层可选用整流线性单元、sigmoid 函数等作为激活函数。优选地，激活层可选用整流线性单元作为激活函数来加快卷积神经网络的收敛速度。池化层用于缩小输入特征图的长和宽，减少了预设的生成器模型的连接参数和计算量，以符合位移不变性，获取更为全局性的信息；由于在池化层缩小后的图上用大小不变的滤波器，因此每个神经元的相对局部感受野会变大，使下一个卷积层的每个神经元能提取到更全局性的特征，从而使得到的第一分割图像更加准确，增强了分割的敏感性。

本实施例中，将原始 OCT 图像输入预设的生成器模型的下采样块集合中，得到原始 OCT 图像对应的特征图，将特征图输入到抽象排列块中，得到第一分割图像，使得到的第一分割图像更加准确，增强了图像分割的敏感性。

在一实施例中，步骤 S50 中，将更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，包括：

利用更新后的判别器模型对更新后的生成器模型进行反向调节。

其中，反向调节是一种对模型参数进行反向传播的训练方式。具体地，在确定更新后的判别器模型和更新后的生成器模型的网络结构之后，对网络进行训练。在数次训练迭代的历程中，更新后的生成器模型与更新后的判别器模型的权重和偏差都是通过反向传播训练的。更新后的判别器模型学习从训练样本中找出真正的病灶图像。与此同时，更新后的生成器模型反馈学习如何生成具有与金标准图像接近的图像，防止被更新后的判别器模型识别出来。最终得到最优的更新后的生成器模型与更新后的判别器模型，从而实现对 OCT 图像的的分割，以便后续提高模型对图像分割的准确率。

本实施例中，利用更新后的判别器模型对更新后的生成器模型进行反向调节，实现对 OCT 图像的的分割，以便后续提高模型对图像分割的准确率。

应理解，上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

在一实施例中，提供一种分割模型训练装置，该分割模型训练装置与上述实施例中分割模型训练方法一一对应。如图 4 所示，该分割模型训练装置包括样本图像集获取模块 10、

分割图像获取模块 20、生成器更新模块 30、判别器更新模块 40 和病灶分割模型训练模块 50。各功能模块详细说明如下：

样本图像集获取模块 10，用于获取训练样本图像集，训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

分割图像获取模块 20，用于将原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

生成器更新模块 30，用于通过预设的判别器模型将第一分割图像与金标准图像进行比对，得到比对结果，根据比对结果计算生成器模型的损失函数，并根据损失函数更新生成器模型；

判别器更新模块 40，用于采用更新后的生成器模型将第一分割图像转换为第二分割图像，将第二分割图像与金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

病灶分割模型训练模块 50，用于将更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

优选地，如图 5 所示，分割图像获取模块 20 包括特征图获取单元 21 和分割图像获取单元 22。

特征图获取单元 21，用于将原始 OCT 图像输入预设的生成器模型的下采样块集合中，得到原始 OCT 图像对应的特征图，其中，下采样块集合由 N 个下采样块依次连接组成， N 为正整数；

分割图像获取单元 22，用于将特征图输入到抽象排列块中，得到第一分割图像，其中，抽象排列块由 M 个排列组合单元依次连接组成， M 为正整数。

优选地，病灶分割模型训练模块包括迭代训练单元，用于利用更新后的判别器模型对更新后的生成器模型进行反向调节。

在一实施例中，提供一 OCT 图像分割方法，该 OCT 图像分割方法也可以应用在如图 1 的应用环境中，其中，客户端通过网络与服务端进行通信。服务端接收客户端发送的待处理 OCT 图像，然后将待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像。其中，客户端可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备。服务端可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现。

在一个实施例中，如图 6 所示，以该方法应用于图 1 中的服务端为例进行说明，包括如下步骤：

S60：获取待处理 OCT 图像。

其中，待处理 OCT 图像是指需要进行病灶分割的 OCT 图像，待处理 OCT 图像可以是服务端从客户端的数据库中获取得到，也可以是通过客户端的系统数据库中直接获取得到，还可以是通过客户端的第三方图像采集工具，从系统数据接口获取待处理 OCT 图像。

S70：将待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，图像病灶分割模型是采用分割模型训练方法进行训练得到的。

具体地，将待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中，病灶分割模型的输出即为病灶图像。可以理解地，由于病灶图像分割模型训练方法具有较高的分割精度，从而使得图像病灶分割模型输出的病灶图像的准确性得以提高。

本实施例中，首先，获取待处理 OCT 图像；然后，将待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，由于病灶图像分割模型训练方法具有较高的分割精度，从而使得图像病灶分割模型输出的病灶图像的准确性得以提高。

在一实施例中，如图 7 所示，在将待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像之后，OCT 图像分割方法还包括：

S81：计算每一病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积。

其中，病灶区域面积是指病灶图像中的病灶所在区域的面积。具体地，可以根据病灶的位置参数进行计算得到病灶区域面积。例如一病区域图像为圆形，半径为 1.5mm，该病灶图像的病灶区域面积即为 7.07mm^2 。

S82：对每一病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积。

其中，加权求和是指对每个参数赋予对应的权重，然后将参数与权重相乘后进行相加的计算方式。可以理解地，不同部位的病灶产生的影响不同，因此对每一病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积，使得病灶面积的计算更为准确，以便后续根据病灶面积对病情评估提供参考。

本实施例中，首先，计算每一病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积；然后，对每一病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积，使得病灶面积的计算更为准确，以便后续根据病灶面积对病情评估提供参考。

在一实施例中，提供一种 OCT 图像分割装置，该 OCT 图像分割装置与上述实施例中 OCT 图像分割方法一一对应。如图 8 所示，该分割模型训练装置包括待处理图像获取模块

60 和病灶图像获取模块 70。各功能模块详细说明如下：

待处理图像获取模块 60，用于获取待处理 OCT 图像；

病灶图像获取模块 70，用于将待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，图像病灶分割模型是采用分割模型训练方法进行训练得到的。

优选地，OCT 图像分割装置还包括区域面积计算模块和病灶面积获取模块。

区域面积计算模块，用于计算每一病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积；

病灶面积获取模块，用于对每一病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积。

关于 OCT 图像分割装置的具体限定可以参见上文中对于 OCT 图像分割方法的限定，在此不再赘述。上述 OCT 图像分割装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是服务器，其内部结构图可以如图 9 所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机可读指令和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机可读指令的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储 OCT 图像分割方法使用到的数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机可读指令被处理器执行时以实现一种分割模型训练方法。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机可读指令，处理器执行计算机可读指令时实现上述实施例中的分割模型训练方法，或者处理器执行计算机可读指令时实现上述实施例中的 OCT 图像分割方法。

在一个实施例中，提供了一个或多个存储有计算机可读指令的可读存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行上述实施例中的分割模型训练方法，或者所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行上述实施例中的 OCT 图像分割方法。其中，所述可读存储介质包括非易失性可读存储介质和易失性可读存储介质。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过

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计算机可读存储介质中，该计算机可读指令在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink） DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种分割模型训练方法，其特征在于，所述分割模型训练方法包括：

获取训练样本图像集，所述训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

通过预设的判别器模型将所述第一分割图像与所述金标准图像进行比对，得到比对结果，根据所述比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据所述损失函数更新所述生成器模型；

采用更新后的生成器模型将所述第一分割图像转换为第二分割图像，将所述第二分割图像与所述金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新所述预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到所述更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的所述更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

2. 如权利要求 1 所述的分割模型训练方法，其特征在于，所述将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像，包括：

将所述原始 OCT 图像输入所述预设的生成器模型的下采样块集合中，得到所述原始 OCT 图像对应的特征图，其中，所述下采样块集合由 N 个下采样块依次连接组成， N 为正整数；

将所述特征图输入到抽象排列块中，得到所述第一分割图像，其中，所述抽象排列块由 M 个排列组合单元依次连接组成， M 为正整数。

3. 如权利要求 1 所述的分割模型训练方法，其特征在于，所述将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，包括：

利用所述更新后的判别器模型对所述更新后的生成器模型进行反向调节。

4. 一种 OCT 图像分割方法，其特征在于，所述 OCT 图像分割方法，包括：

获取待处理 OCT 图像；

将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，所述图像病灶分割模型是采用如权利要求 1 至 3 任一项所述的分割模型训练方法进行训练得到的。

5. 如权利要求 4 所述的 OCT 图像分割方法，其特征在于，在所述将所述待处理 OCT

图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像之后，所述 OCT 图像分割方法还包括：

计算每一所述病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积；

对每一所述病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积。

6. 一种分割模型训练装置，其特征在于，所述分割模型训练装置包括：

样本图像集获取模块，用于获取训练样本图像集，所述训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

分割图像获取模块，用于将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

生成器更新模块，用于通过预设的判别器模型将所述第一分割图像与所述金标准图像进行比对，得到比对结果，根据所述比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据所述损失函数更新所述生成器模型；

判别器更新模块，用于采用更新后的生成器模型将所述第一分割图像转换为第二分割图像，将所述第二分割图像与所述金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新所述预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

病灶分割模型训练模块，用于将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到所述更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的所述更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

7. 如权利要求 6 所述的分割模型训练装置，其特征在于，所述分割图像获取模块，包括：

特征图获取单元，用于将所述原始 OCT 图像输入所述预设的生成器模型的下采样块集合中，得到所述原始 OCT 图像对应的特征图，其中，所述下采样块集合由 N 个下采样块依次连接组成， N 为正整数；

分割图像获取单元，用于将所述特征图输入到抽象排列块中，得到所述第一分割图像，其中，所述抽象排列块由 M 个排列组合单元依次连接组成， M 为正整数。

8. 如权利要求 6 所述的分割模型训练装置，其特征在于，病灶分割模型训练模块包括迭代训练单元，用于利用更新后的判别器模型对更新后的生成器模型进行反向调节

9. 一种 OCT 图像分割装置，其特征在于，所述 OCT 图像分割装置包括：

待处理图像获取模块，用于获取待处理 OCT 图像；

病灶图像获取模块，用于将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分

割，得到病灶图像，其中，所述图像病灶分割模型是采用如权利要求 1 至 3 任一项所述的分割模型训练方法进行训练得到的。

10. 如权利要求 9 所述的 OCT 图像分割装置，其特征在于，所述 OCT 图像分割装置还包括区域面积计算模块和病灶面积获取模块；

区域面积计算模块，用于计算每一病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积；

病灶面积获取模块，用于对每一病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积

11. 一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤：

获取训练样本图像集，所述训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

通过预设的判别器模型将所述第一分割图像与所述金标准图像进行比对，得到比对结果，根据所述比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据所述损失函数更新所述生成器模型；

采用更新后的生成器模型将所述第一分割图像转换为第二分割图像，将所述第二分割图像与所述金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新所述预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到所述更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的所述更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

12. 如权利要求 11 所述的计算机设备，其特征在于，所述将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像，包括：

将所述原始 OCT 图像输入所述预设的生成器模型的下采样块集合中，得到所述原始 OCT 图像对应的特征图，其中，所述下采样块集合由 N 个下采样块依次连接组成， N 为正整数；

将所述特征图输入到抽象排列块中，得到所述第一分割图像，其中，所述抽象排列块由 M 个排列组合单元依次连接组成， M 为正整数。

13. 如权利要求 11 所述的计算机设备，其特征在于，所述将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，包括：

利用所述更新后的判别器模型对所述更新后的生成器模型进行反向调节。

14. 一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤：

获取待处理 OCT 图像；

将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，所述图像病灶分割模型是采用如权利要求 1 至 3 任一项所述的分割模型训练方法进行训练得到的。

15. 如权利要求 14 所述的计算机设备，其特征在于，在所述将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像之后，所述处理器执行所述计算机可读指令时还实现如下步骤：

计算每一所述病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积；

对每一所述病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积。

16. 一个或多个存储有计算机可读指令的可读存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行如下步骤：

获取训练样本图像集，所述训练样本图像集包括原始 OCT 图像和金标准图像；

将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像；

通过预设的判别器模型将所述第一分割图像与所述金标准图像进行比对，得到比对结果，根据所述比对结果计算所述生成器模型的损失函数，并根据所述损失函数更新所述生成器模型；

采用更新后的生成器模型将所述第一分割图像转换为第二分割图像，将所述第二分割图像与所述金标准图像输入至预设的判别器模型中，根据二值交叉熵更新所述预设的判别器模型，得到更新后的判别器模型；

将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，直到所述更新后的判别器模型的损失函数收敛，则停止迭代训练，并将停止迭代训练后的所述更新后的生成器模型确定为图像病灶分割模型。

17. 如权利要求 16 所述的可读存储介质，其特征在于，所述将所述原始 OCT 图像输入到预设的生成器模型中进行分割处理，得到第一分割图像，包括：

将所述原始 OCT 图像输入所述预设的生成器模型的下采样块集合中，得到所述原始 OCT 图像对应的特征图，其中，所述下采样块集合由 N 个下采样块依次连接组成，N 为正整数；

将所述特征图输入到抽象排列块中，得到所述第一分割图像，其中，所述抽象排列块由 M 个排列组合单元依次连接组成， M 为正整数。

18. 如权利要求 16 所述的可读存储介质，其特征在于，所述将所述更新后的生成器模型与更新后的判别器模型进行迭代训练，包括：

利用所述更新后的判别器模型对所述更新后的生成器模型进行反向调节。

19. 一个或多个存储有计算机可读指令的可读存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行如下步骤：

获取待处理 OCT 图像；

将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像，其中，所述图像病灶分割模型是采用如权利要求 1 至 3 任一项所述的分割模型训练方法进行训练得到的。

20. 如权利要求 19 所述的可读存储介质，其特征在于，在所述将所述待处理 OCT 图像输入至图像病灶分割模型中进行分割，得到病灶图像之后，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器还执行如下步骤：

计算每一所述病灶图像的区域面积，得到病灶区域面积；

对每一所述病灶区域面积采用加权求和计算，得到病灶面积。

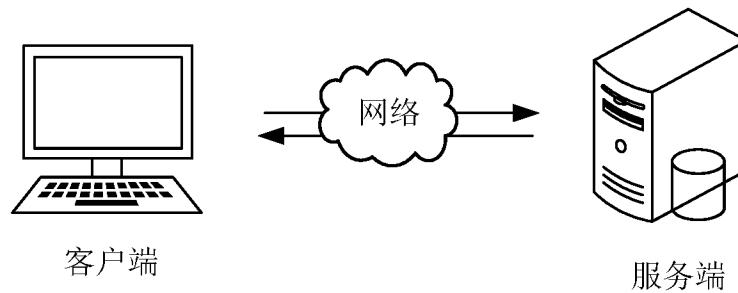


图 1

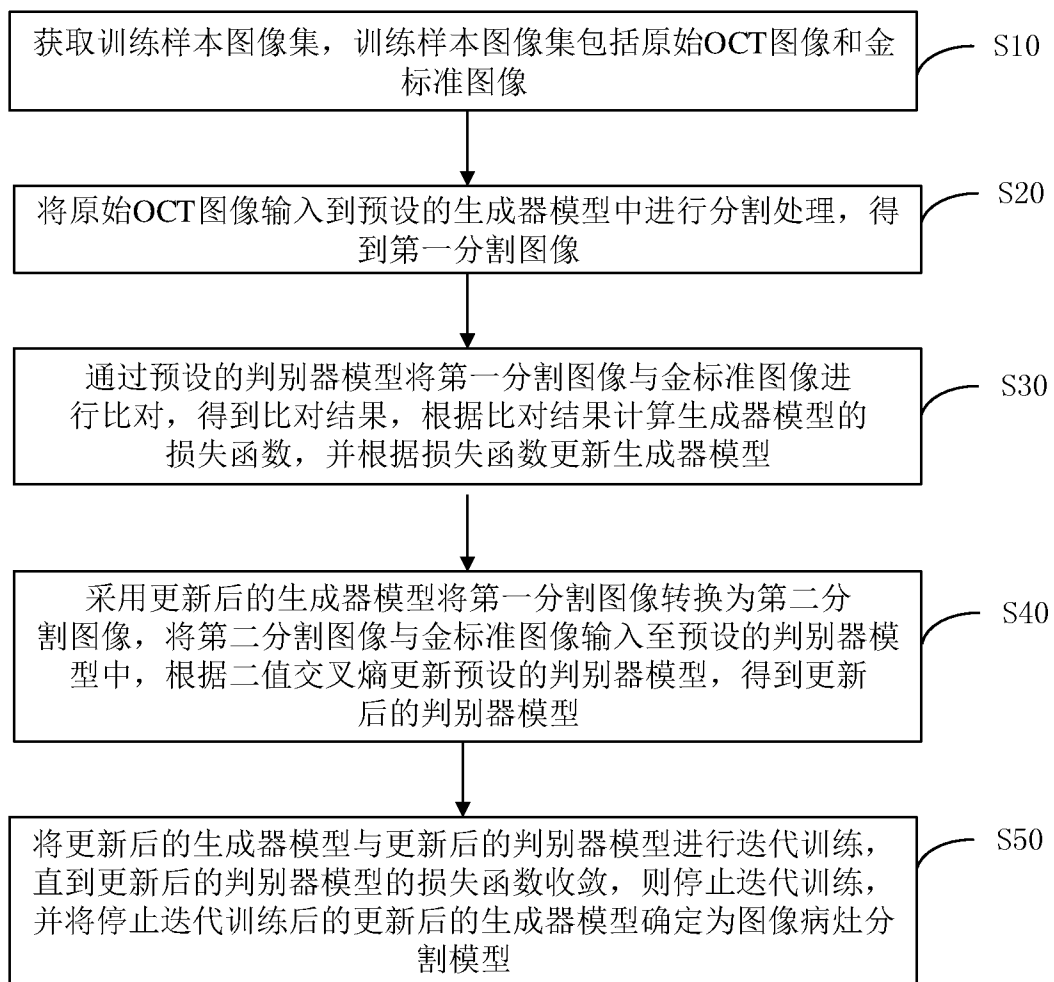


图 2

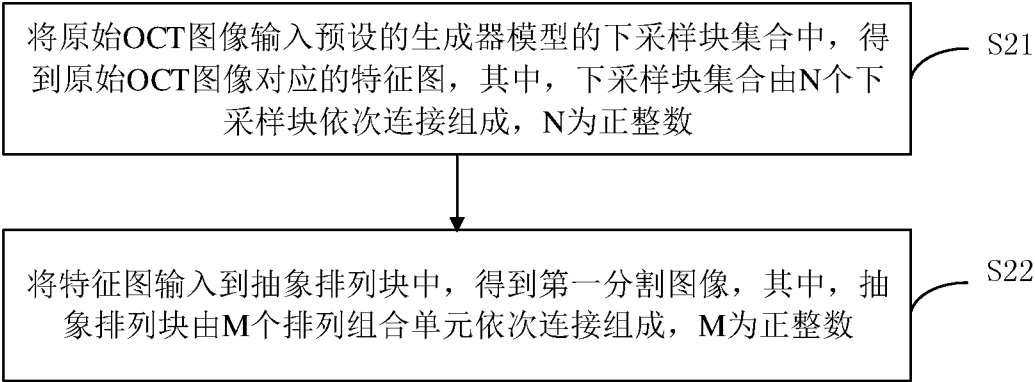


图 3

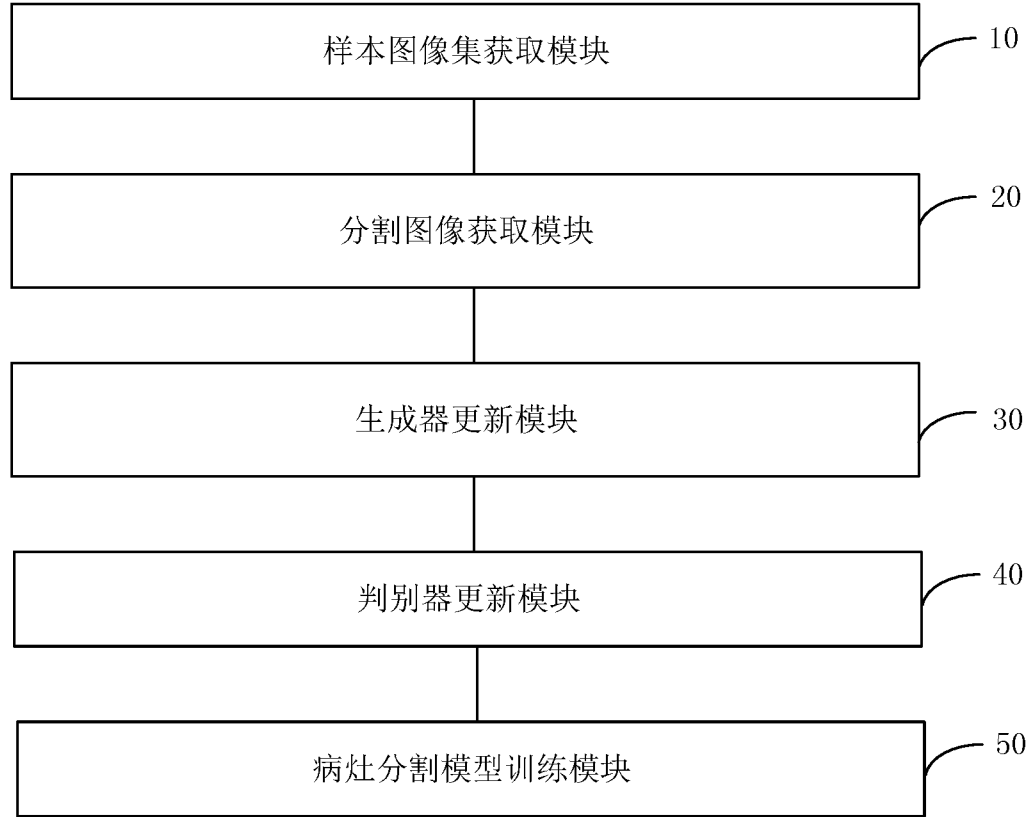


图 4

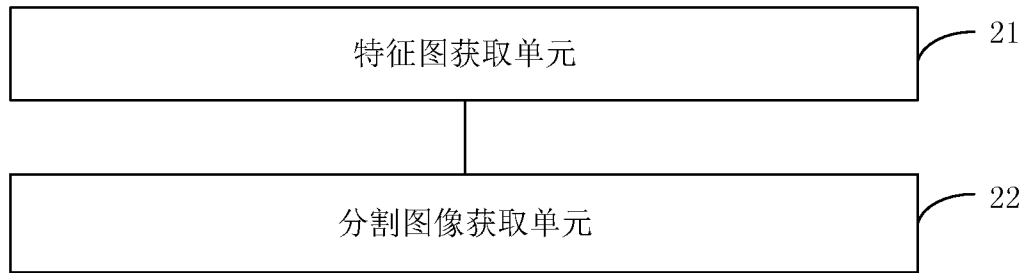


图 5

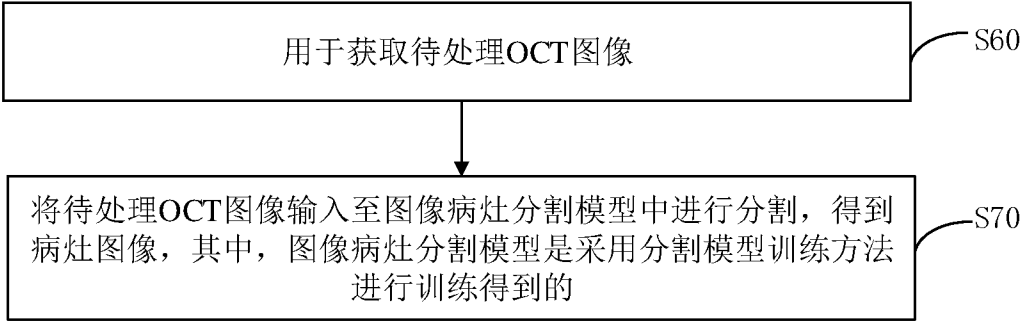


图 6

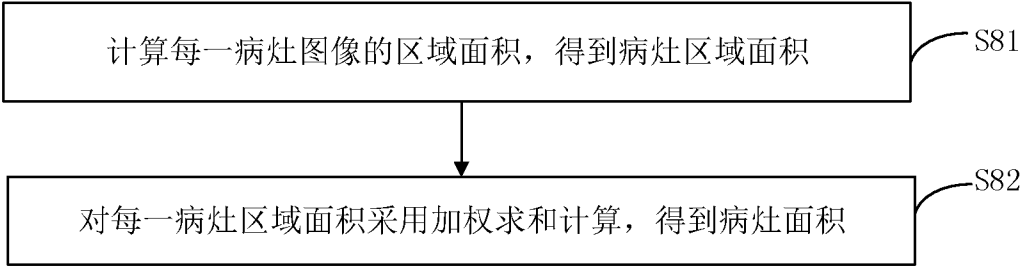


图 7

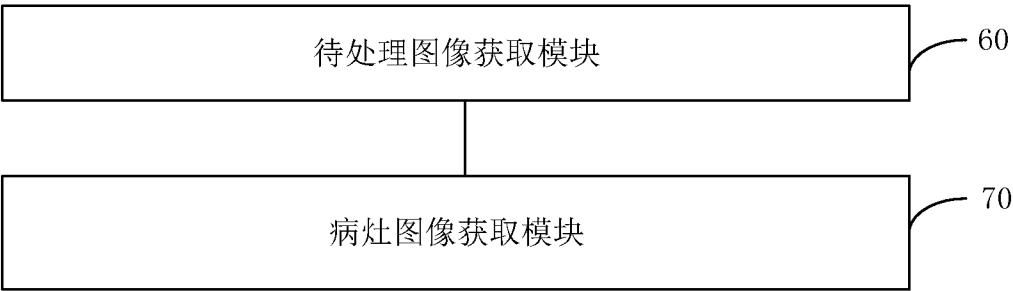


图 8

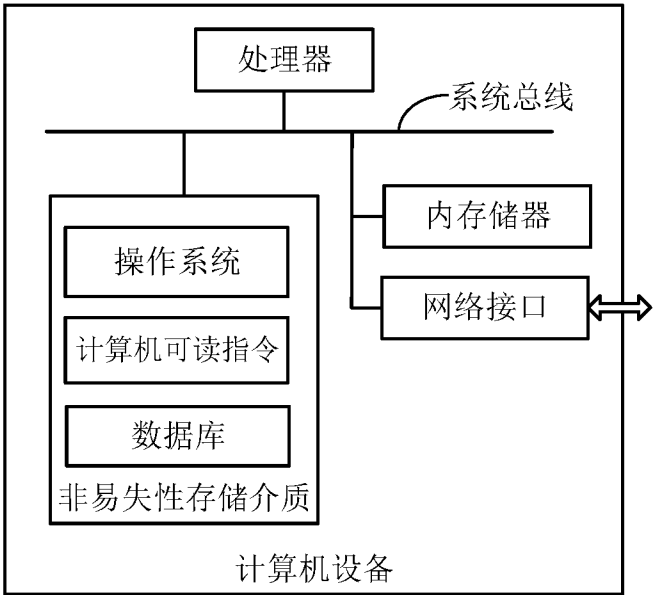


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/117733

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 分割, 模型, 训练, 金标准, 生成器, 判别器, 迭代, 损失函数, 交叉熵, 下采样, 收敛, 图像, segmentation, model, train, gold w standard, discriminator, generator, loss w function, iteration, cross w entropy, convergence, downsample, image

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109829894 A (PING'AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) claims 1-10	1-20
X	CN 109166126 A (SUZHOU BIG VISION MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) description, paragraphs [0032]-[0059], and figures 1-6	1-20
A	CN 108537801 A (SHANDONG UNIVERSITY) 14 September 2018 (2018-09-14) entire document	1-20
A	CN 108665463 A (HARBIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 16 October 2018 (2018-10-16) entire document	1-20
A	CN 108764342 A (GUANGDONG POLYTECHNIC NORMAL UNIVERSITY) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-20
A	US 2018330187 A1 (DIGITALGLOBE, INC.) 15 November 2018 (2018-11-15) 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

21 January 2020

Date of mailing of the international search report

07 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2019/117733

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109829894	A	31 May 2019	None			
CN	109166126	A	08 January 2019	None			
CN	108537801	A	14 September 2018	None			
CN	108665463	A	16 October 2018	None			
CN	108764342	A	06 November 2018	None			
US	2018330187	A1	15 November 2018	US	2018330190	A1	15 November 2018
				US	2018336394	A1	22 November 2018
				US	2018330488	A1	15 November 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/117733

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 分割, 模型, 训练, 金标准, 生成器, 判别器, 迭代, 损失函数, 交叉熵, 下采样, 收敛, 图像, segmentation, model, train, gold w standard, discriminator, generator, loss w function, iteration, cross w entropy, convergence, downsample, image

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
PX	CN 109829894 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10	1-20
X	CN 109166126 A (苏州比格威医疗科技有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 说明书第[0032]-[0059]段, 附图1-6	1-20
A	CN 108537801 A (山东大学) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 全文	1-20
A	CN 108665463 A (哈尔滨理工大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 全文	1-20
A	CN 108764342 A (广东技术师范学院) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-20
A	US 2018330187 A1 (DIGITALGLOBE, INC.) 2018年 11月 15日 (2018 - 11 - 15) 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, 或在先申请或专利

“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

2020年 1月 21日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

刘剑

电话号码 86-(10)-53961304

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/117733

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	109829894	A	2019年 5月 31日	无			
CN	109166126	A	2019年 1月 8日	无			
CN	108537801	A	2018年 9月 14日	无			
CN	108665463	A	2018年 10月 16日	无			
CN	108764342	A	2018年 11月 6日	无			
US	2018330187	A1	2018年 11月 15日	US	2018330190	A1	2018年 11月 15日
				US	2018336394	A1	2018年 11月 22日
				US	2018330488	A1	2018年 11月 15日