

(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 2020/143323 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/10 (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/118530
- (22) 国际申请日: 2019 年 11 月 14 日 (14.11.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910015344.2 2019 年 1 月 8 日 (08.01.2019) 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: 曹靖康(CAO, Jingkang); 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)。
王义文(WANG, Yiwu); 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)。王健宗(WNAG, 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)。

(74) 代理人: 北京市立方律师事务所(LIFANG & PARTNERS); 中国北京市东城区香河园街 1 号院信德京汇中心 12 层, Beijing 100028 (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,

(54) Title: REMOTE SENSING IMAGE SEGMENTATION METHOD AND DEVICE, AND STORAGE MEDIUM AND SERVER

(54) 发明名称: 遥感影像分割方法、装置及存储介质、服务器

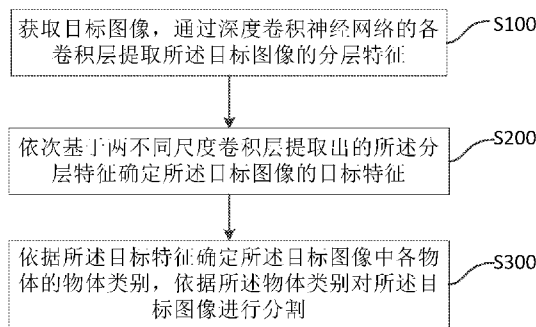


图 1

- S100 Acquire target image, and by means of each layer of deep convolutional neural network, extract layered features of target image
- S200 Determine target features of target image sequentially on basis of layered features extracted by two differently scaled convolutional layers
- S300 Determine object category for each object in target image on basis of target features, and segment target image on basis of object categories

(57) Abstract: A remote sensing image segmentation method, relating to the technical field of image detection and image categorization. The method comprises: acquiring a target image, and by means of each layer of a deep convolutional neural network, extracting layered features of the target image (S100); determining target features of the target image sequentially on the basis of layered features extracted by two differently scaled convolutional layers (S200); determining an object category for each object in the target image on the basis of the target features, and segmenting the target image on the basis of the object categories (S300). In the present method, a convolutional neural network is used to extract features of multiple scales from shallow to deep, and in a skipping manner, deep layer, intermediate layer, and shallow layer features are fused so as to acquire high-level semantic information and low-level geometric information, and then by means of upsampling, spatial output is accomplished, in order to achieve the goal of pixel-level segmentation, improving segmentation precision in remote sensing in the presence of interfering factors such as clouds or strong light.

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)。

根据细则4.17的声明:

- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种遥感影像分割方法, 图像检测、图像分类技术领域。该方法包括: 获取目标图像, 通过深度卷积神经网络的各卷积层提取目标图像的分层特征(S100); 依次基于两不同尺度卷积层提取出的分层特征确定目标图像的目标特征(S200); 依据目标特征确定目标图像中各物体的物体类别, 依据物体类别对目标图像进行分割(S300)。在该方法中采用卷积神经网络提取由浅到深的多尺度特征, 还通过跳跃式的方式融合深层、中层和浅层特征, 用以获取高级别的语义信息和低级别的几何信息, 之后再通过上采样实现空间输出, 以达到像素级别分割的目的, 提高遥感影像在云、强光照等干扰因素下的分割精度。

遥感影像分割方法、装置及存储介质、服务器

5 本申请要求于 2019 年 1 月 8 日提交中国专利局、申请号为 2019100153442，发明名称为“遥感影像分割方法、装置及存储介质、服务器”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

10 本申请涉及图像检测、图像分类技术领域，具体涉及一种遥感影像分割方法、装置及存储介质、服务器。

背景技术

15 遥感影像数据还作为地理信息系统(Geographic information System, GIS)，全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、遥感测绘技术(remote sensing system, RS)三大空间信息技术中的基础数据，广泛应用于环境监测、资源调查、土地利用、城市规划、自然灾害分析和军事等各个领域。近年来，随着高分辨率遥感卫星、成像雷达以及无人机驾驶飞机(Unmanned Aerial Vehicle)技术的发展，发明人意识到遥感影像数据进一步呈现海量、复杂和高分辨率的特点，实现精细分割对于促进遥感影像信息的准确提取和数据共享具有重要的研究意义和应用价值。

20

发明内容

为克服以上技术问题，特别是现有遥感影像中信息提取不够准确，导致不能够精准分割遥感影像的问题，特提出以下技术方案：

25 为解决以上技术问题，本申请实施例提供的一种遥感影像分割方法，包括：获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

30 为解决上述技术问题，本申请实施例还提供一种遥感影像分割装置，

包括：目标图像获取模块，用于获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；目标特征提取模块，用于依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；分割模块，用于依据所述目标特征确定所述目标图像中各物

5 体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

为解决上述技术问题，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现一种遥感影像分割方法，所述遥感影像分割方法包括：获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层

10 特征；依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

为解决上述技术问题，本申请实施例还提供了一种服务器，包括：一个或多个处理器；存储器；一个或多个应用程序，其中所述一个或多个应用程序被存储在所述存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行，所述一个或多个应用程序配置用于执行一种遥感影像分割方法，所述遥感影像分割方法包括：获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；依据所述目标特征确定所

15 述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

本申请实施例能实现对遥感影像的像素级分割，也能降低云、强光照等因素对遥感影像分割影像程度。

25 附图说明

图 1 为本申请遥感影像分割方法的典型实施例中一种实施方式的流程示意图；

图 2 为本申请遥感影像分割方法的中卷积神经网络的结构示意图；

图 3 为本申请遥感影像分割装置的典型实施例的结构示意图；

图 4 为本申请服务器的一实施例结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作。

本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

本领域技术人员应当理解，本申请所称的“应用”、“应用程序”、“应用软件”以及类似表述的概念，是业内技术人员所公知的相同概念，是指由一系列计算机指令及相关数据资源有机构造的适于电子运行的计算机软件。除非特别指定，这种命名本身不受编程语言种类、级别，也不受其赖以运行的操作系统或平台所限制。理所当然地，此类概念也不受任何形式的终端所限制。

本申请实施例提供的一种遥感影像分割方法，在其中一种实施方式中，如图 1 所示，包括：S100、S200、S300。

S100：获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；

S200：依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；

S300：依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依

据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

本申请中的目标图像为遥感影像，其包括卫星及航空器拍摄的一类特殊图像，本申请中遥感影像的分割主要通过深度卷积神经网络实现。在本申请提供的实施例中，将所述遥感影像输入深度卷积神经网络中，深度卷积神经网络在获取遥感影像后，对该遥感影像进行卷积，通过卷积提取其在各卷积层和池化层中的分层特征，其中分层特征包括通过不同尺度下各卷积层和池化层之后的特征。由于在神经网络结果中，同一个尺度下，具有一个池化层和一个以上的卷积层。卷积层是对输入的图片进行特征提取，池化层：对输入的特征图进行压缩，一方面使特征图变小，简化网络计算复杂度；一方面进行特征压缩，提取主要特征。在一个卷积层之后，下一个尺度的池化层对上一个尺度卷积层提取出的特征进行采样，池化层对上个上一个尺度卷积层提取出的特征做了下采样，可以得到了更小的同样数量的特征；之后通过该池化层所在尺度下的卷积层卷积，细化经过池化层之后的特征，进而可以得到更准确和/或更多的特征，因此，在后续随着卷积的深入，提取的特征会更能表达出对应的目标物，进而使得深度卷积神经网络能够更为准确的区分遥感影像中的物体类别，如区分出目标物和背景。进一步，结合前述可知，不同尺度下则会提取到不同的特征，进而可以获得分层特征。为了能够使得遥感影像中同一目标物对应的特征更多，对不同尺度下卷积层提取出的所述分层特征进行融合，具体的分层特征详见后文，在此不做赘述。在获得目标特征之后，由于目标特征包括一个目标的底层几何特征、中层纹理特征以及高层语义特征中的一种或者多种，使得该目标的特征较为丰富，则深度卷积神经网络可以综合该目标特征对目标图像中各物体进行准确的分类，之后则依据该分类对遥感影像进行分割，如区分出目标地物和背景，遥感影像分割为将同一类的物体进行采用相同的颜色进行覆盖，不同类的物体覆盖的颜色不同，实现对遥感影像中物体的区分，即是对遥感影像的分割，遥感影像的分割是通过深度卷积神经网络上采样实现空间输出，以通过该方法实现对遥感影像像素级别的分割，同时通过深度卷积神经网络实现本方法的步骤，由于深度卷积神经网络提取由浅到深的多尺度特征，并进行不同尺度的跳跃性融合，进

而可以提高遥感影像在云、强光照等干扰因素下的分割精度。

可选地，所述依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征，包括：

依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征；

基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征。

结合前述过程，为了能够得到同一目标多层次的特征，使得该目标的特征更为丰富，进而实现对目标的准确描述和判别（分类），依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的分层特征，由于不同尺度卷积层，其提取出的特征层次不同，进而为了在深度卷积神经网络卷积按照尺度完成卷积之后，依次融合不同尺度中最后两卷积层提取出的分层特征，获得包括两个尺度的特征，即前述融合特征，在后续过程中，也可以通过包括两个尺度的融合特征确定目标图像中的目标特征，特别地，同一个目标具有前述的融合特征之后，则使得同一个目标的特征更为丰富，进而便于通过丰富的目标特征对遥感影像中的物体进行准确的描述和分类。

可选地，所述依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征，包括：

获取最后一个尺度，获取所述尺度的最后一个卷积层提取出的特征；

对所述特征进行反卷积，得到该尺度相邻且大一尺度的相邻尺度中的还原特征，所述反卷积层位于所述相邻尺度中，所述还原特征位于反卷积层中；

连接所述反卷积层和与所述相邻尺度位于同一尺度中的用于提取所述分层特征的最后一个所述卷积层，获得卷积联合体；

对所述卷积联合体执行卷积获得所述融合特征，所述卷积联合体和所述反卷积位于同一尺度中；

判断所述相邻尺度是否为所述深度卷积神经网络的第一层，若不是，获取所述相邻尺度的最后一个所述卷积层，继续所述对所述卷积层提取出的特征进行反卷积的步骤。

可选地，所述基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征，

包括：

当所述相邻尺度为所述深度卷积神经网络的第一层时，将所述融合特征确定为所述目标特征。

结合前述说明，本申请的深度卷积神经网络结构如图 2 所示，包括卷
5 积层 A、反卷积层 B 以及池化层 C，在具体的特征融合过程中，在遥感影像依次经过池化层 C 和/或卷积层 A 之后，则实现了对遥感影像中各物体的特征，在完成特征提取之后，以最后一个尺度的最后一个卷积层为基准，即从该卷积层开始，向前推进进行反卷积，其中，反卷积过程在反卷积层实现。在最后一个尺度下的卷积层完成卷积之后，则对最后一个卷积层 A
10 提取出的特征在反卷积层 B 进行反卷积，获得该尺度前一个尺度下的卷积层，其中反卷积层中包含有该尺度提取出来的分层特征，所述反卷积层包括还原特征，即将该尺度卷积提取出的特征转换为到上一尺度，以便于两种尺度下的特征进行融合。融合过程为将最后一个尺度 L 下的卷积层反卷积得到的还原特征，与最后一个尺度 L 相邻前一个尺度 M 下最后一个卷
15 积层的分层特征进行融合，即将连接最后一个尺度 L 下的卷积层对应的反卷积层和与该尺度相邻前一个尺度 M 下的最后一个卷积层，进而可以获得前述的卷积联合体，卷积联合体中则包括了前述的融合特征，由于是将反卷积层和卷积层进行连接，因此，融合特征应包括反卷积层中的还原特征和卷积层的分层特征。之后对该卷积联合体进行卷积，即经过至少一个
20 卷积层，即对融合特征进行特征提取，将尺度 M 下对卷积联合体执行卷积获得特征进行反卷积，获得尺度 M 相邻前一个尺度 N 下的还原特征，然后将尺度 N 下的最后一个卷积层提取出的分层特征与尺度 N 下反卷积提取出来的还原特征进行融合，即连接尺度 N 下的最后一个卷积层和尺度 N 下的反卷积层，获得又一个卷积联合体，之后依次对该卷积联合体进行
25 如前述的过程，进而可以得到目标特征。获取到目标特征之后，则可以依据该目标特征实现对遥感影像的分割。可选地，所述目标特征包括语义特征、几何特征、纹理特征中的一种或者多种。

在具体的实施过程如：

可选地，所述依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类

别，包括：

获取所述目标特征与物体类别的映射关系；

基于所述映射关系确定所述目标图像中各物体的物体类别。

5 在获得到遥感影像目标特征，经过前述过程的多次卷积和反卷积，使得该目标特征为像素级特征，结合前述目标特征的种类，为了能够对遥感影像进行分割，获取目标特征和物体类别的映射关系，即同一个物体对应的语音特征、纹理特征、几何特征等，基于该映射关系和目标特征则可以确定遥感影像中各物体的类别，以便于后续实现如前述的遥感影像分割，结合前述可知，该遥感影像为像素级的分割。

10 综合前述过程可知，首先通过不同尺度的卷积和池化层获取遥感影像的分层特征，然后对最后一个卷基层进行反卷积，使之的尺度还原到上一部分卷积的尺寸。同时将上一部分的最后一个卷积层与反卷积层连接（如图2中虚线部分和C部分）。然后对联合体执行卷积获取特征，此时的特征包含了抽象程度最高的特征以及抽象程度次高的特征。之后的步骤以此类推，每次将末端卷积反卷积，然后与对应卷积层连接，再执行卷积。这样融合的原因是底层的卷积反映的是目标的边、角、点等底层特征，中间层卷积反映的是纹理等中层特征，高层卷积反映的是语义等高层特征，当一个目标的特征越丰富，描述和判别越准确。在整个网络后端将特征图映射至两个特征，此时获取的两个特征所对应的索引即为类别。在本网络中
15 分为两类：目标地物和背景。
20

可选地，所述通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征，包括：

依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型；

25 通过所述图像分割模型提取所述目标图像在所述深度卷积神经网络各卷积层中的分层特征。

可选地，所述依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型，包括：

依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，确定所述深度

卷积神经网络的损失函数；

将所述损失函数输入所述深度卷积神经网络，获得所述图像分割模型。

为了实现更精准对遥感影像的分割，在获取到遥感影像之后，需要将
5 该遥感影像输入深度卷积神经网络进行训练，以确定遥感影像的图像分割模型。其中，本申请中深度卷积神经网络的参入如下：

Type	Kernel	Stride	Outputs
Conv	3*3	1*1	32
Conv	3*3	1*1	32
Max pooling	2*2	2*2	32
Conv	3*3	1*1	64
Conv	3*3	1*1	64
Max pooling	2*2	2*2	64
Conv	3*3	1*1	128
Conv	3*3	1*1	128
Conv	3*3	1*1	128
Max pooling	2*2	2*2	128
Conv	3*3	1*1	256
Conv	3*3	1*1	256
Conv	3*3	1*1	256
Max pooling	2*2	2*2	256
Conv	3*3	1*1	512
Conv	3*3	1*1	512
Conv	3*3	1*1	512
Deconv	3*3	2*2	512
Conv	3*3	1*1	256
Conv	3*3	1*1	256
Conv	3*3	1*1	256
Deconv	3*3	2*2	256
Conv	3*3	1*1	128
Conv	3*3	1*1	128
Conv	3*3	1*1	128
Deconv	3*3	2*2	128
Conv	3*3	1*1	64
Conv	3*3	1*1	64
Deconv	3*3	2*2	64
Conv	3*3	1*1	32
Conv	3*3	1*1	32
Conv	3*3	1*1	2

进而便于通过图像分割模型实现对图像的分割，即通过该图像分割模型进行如前述的过程。在图像分割模型确定过程中，主要通过目标图像进

行训练，确定深度卷积神经网络的损失函数，将该损失函数输入深度卷积神经网络之后，即可获得图像分割模型。

其中，损失函数的确定过程如下：

损失函数采用交叉熵代价函数和正则项之和。其中交叉熵函数如下所示：

$$C = -\frac{1}{n} \sum_x [y \ln \alpha + (1-y) \ln(1-\alpha)]$$

其中， y 为期望输出， α 为神经网络实际输出， x 为输入值。交叉熵损失函数可以衡量神经网络实际输出与期望输出之间的相似性，其作为损失函数在梯度下降时能避免均方误差损失函数学习速率降低的问题。同时，交叉熵作为对数函数，在接近上边界的时候，梯度值仍然较高，因此模型的收敛速度不会减慢。

正则项用以使卷积神经网络参数衰减，产生了稀疏性，减少了特征向量的，从而降低模型的复杂度，防止深度神经网络在训练过程中过拟合。综合交叉熵代价函数和正则项，损失函数为：

$$C = -\frac{1}{n} \sum_x [y \ln \alpha + (1-y) \ln(1-\alpha)] + \frac{\lambda}{2} \sum_k \theta_k^2$$

其中， λ 为正则项的系数， θ 为模型参数， k 为参数个数。

训练采用的优化器是批量随机梯度下降法，为了稳定更新过程，我们引入了动量项。公式如下：

$$x_{t+1} = x_t + \Delta x_t$$

$$\Delta x_t = \rho \Delta x_{t-1} - \eta g_t$$

其中 x 为要学习的参数， ρ 为动量项，设置为 0.99， t 为迭代的次数， η 为学习率，设置为 0.00004， g_t 为 x 在 t 时刻的梯度。训练时每个批次的样本数为 4。

本申请实施例还提供了一种遥感影像分割装置，在其中一种实施方式中，如图 3 所示，包括：目标图像获取模块 100、目标特征提取模块 200、分割模块 300：

目标图像获取模块 100，用于获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；

目标特征提取模块 200，用于依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；

分割模块 300，用于依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

- 5 进一步地，如图 3 所示，本申请实施例中提供的一种遥感影像分割方法装置还包括：融合单元 210，用于依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征；第一目标特征确定单元 220，用于基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征。最后一个卷积层获取单元 211，用于获取最后一个尺度，获取所述尺度的最后一个卷积层
- 10 提取出的特征；反卷积单元 212，用于对所述特征进行反卷积，得到该尺度相邻且大一尺度的相邻尺度中的还原特征，所述反卷积层位于所述相邻尺度中，所述还原特征位于反卷积层中；连接单元 213，用于连接所述反卷积层和与所述相邻尺度位于同一尺度中的用于提取所述分层特征的最后一个所述卷积层，获得卷积联合体；卷积单元 214，用于对所述卷积联
- 15 合体执行卷积获得所述融合特征，所述卷积联合体和所述反卷积位于同一尺度中；判断单元 215，用于判断所述相邻尺度是否为所述深度卷积神经网络的第一层，若不是，获取所述相邻尺度的最后一个所述卷积层，继续所述对所述卷积层提取出的特征进行反卷积的步骤。第二目标特征确定单元 221，用于当所述相邻尺度为所述深度卷积神经网络的第一层时，将所
- 20 述融合特征确定为所述目标特征。映射关系获取单元 310，用于获取所述目标特征与物体类别的映射关系；物体类别确定单元 320，用于基于所述映射关系确定所述目标图像中各物体的物体类别。分割模型获得单元 110，用于依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型；分层特征提取单元 120，用于通过所述图像分割模型提取所述目标
- 25 图像在所述深度卷积神经网络各卷积层中的分层特征。损失函数确定单元 111，用于依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，确定所述深度卷积神经网络的损失函数；图像分割模型获得单元 112，用于将所述损失函数输入所述深度卷积神经网络，获得所述图像分割模型。

本申请实施例提供的一种遥感影像分割方法装置可以实现上述遥感

影像分割方法的实施例，具体功能实现请参见方法实施例中的说明，在此不再赘述。

本申请实施例提供的一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现任一项技术方案所述的遥感影像分割方法。其中，所述计算机可读存储介质包括但不限于任何类型的盘（包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘）、ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、RAM（Random Access Memory，随即存储器）、EPROM（Erasable Programmable Read-Only Memory，可擦写可编程只读存储器）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，电可擦可编程只读存储器）、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是，存储设备包括由设备（例如，计算机、手机）以能够读的形式存储或传输信息的任何介质，可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

本申请实施例提供的一种计算机可读存储介质，存储介质可以是非易失性的，也可以是易失性的，计算机可读存储介质可实现上述遥感影像分割方法的实施例，在本申请中采用卷积神经网络提取由浅到深的多尺度特征，还通过跳跃式的方式融合深层、中层和浅层特征，用以获取高级别的语义信息和低级别的几何信息，最后通过上采样实现空间输出，以达到像素级别分割的目的，利用本申请中的卷积神经网络，可以提高遥感影像在云、强光照等干扰因素下的分割精度；本申请实施例提供的一种遥感影像分割方法，包括：获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。本申请中的目标图像为遥感影像，其包括卫星及航空器拍摄的一类特殊图像，本申请中遥感影像的分割主要通过深度卷积神经网络实现。在本申请提供的实施例中，将所述遥感影像输入深度卷积神经网络中，深度卷积神经网络在获取遥感影像后，对该遥感影像进行卷积，通过卷积提取其在各卷积层和池化层中的分层特征，其中分层特征包括通过不同尺度下各卷积层和池化层之后的特征。由于在神经网络结果中，同一个尺度下，具

有一个池化层和一个以上的卷积层。卷积层是对输入的图片进行特征提取，池化层：对输入的特征图进行压缩，一方面使特征图变小，简化网络计算复杂度；一方面进行特征压缩，提取主要特征。在一个卷积层之后，下一个尺度的池化层对上一个尺度卷积层提取出的特征进行采样，池化层
5 对上个上一个尺度卷积层提取出的特征做了下采样，可以得到更小的同样数量的特征；之后通过该池化层所在尺度下的卷积层卷积，细化经过池化层之后的特征，进而可以得到更准确和/或更多的特征，因此，在后续随着卷积的深入，提取的特征会更能表达出对应的目标物，进而使得深度卷积神经网络能够更为准确的区分遥感影像中的物体类别，如区分出目标
10 物和背景。进一步，结合前述可知，不同尺度下则会提取到不同的特征，进而可以获得分层特征。为了能够使得遥感影像中同一目标物对应的特征更多，对不同尺度下卷积层提取出的所述分层特征进行融合，具体的分层特征详见后文，在此不做赘述。在获得目标特征之后，由于目标特征包括一个目标的底层几何特征、中层纹理特征以及高层语义特征中的一种或者
15 多种，使得该目标的特征较为丰富，则深度卷积神经网络可以综合该目标特征对目标图像中各物体进行准确的分类，之后则依据该分类对遥感影像进行分割，如区分出目标地物和背景，遥感影像分割为将同一类的物体进行采用相同的颜色进行覆盖，不同类的物体覆盖的颜色不同，实现对遥感影像中物体的区分，即是对遥感影像的分割，遥感影像的分割是通过深度
20 卷积神经网络上采样实现空间输出，以通过该方法实现对遥感影像像素级别的分割，同时通过深度卷积神经网络实现本方法的步骤，由于深度卷积神经网络提取由浅到深的多尺度特征，并进行不同尺度的跳跃性融合，进而可以提高遥感影像在云、强光照等干扰因素下的分割精度。

此外，在又一种实施例中，本申请还提供一种服务器，如图 4 所示，
25 所述服务器处理器 503、存储器 505、输入单元 507 以及显示单元 509 等器件。本领域技术人员可以理解，图 4 示出的结构器件并不构成对所有服务器的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件。存储器 505 可用于存储应用程序 501 以及各功能模块，处理器 503 运行存储在存储器 505 的应用程序 501，从而执行设备的各种功能应用以及数据处

理。存储器 505 可以是内存储器或外存储器，或者包括内存储器和外存储器两者。内存储器可以包括只读存储器(ROM)、可编程 ROM(PROM)、电可编程 ROM(EPROM)、电可擦写可编程 ROM(EEPROM)、快闪存储器、或者随机存储器。外存储器可以包括硬盘、软盘、ZIP 盘、U 盘、磁带等。

5 本申请所公开的存储器包括但不限于这些类型的存储器。本申请所公开的存储器 505 只作为例子而非作为限定。

输入单元 507 用于接收信号的输入，以及用户输入的个人信息和相关的身体状况信息。输入单元 507 可包括触控面板以及其它输入设备。触控面板可收集客户在其上或附近的触摸操作（比如客户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板上或在触控面板附近的操作），并根据预先设定的程序驱动相应的连接装置；其它输入设备可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如播放控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。显示单元 509 可用于显示客户输入的信息或提供给客户的信息以及计算机设备的各种菜单。显示单元 509 可采用液晶显示器、有机发光二极管等形式。处理器 503 是计算机设备的控制中心，利用各种接口和线路连接整个电脑的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 10 503 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器内的数据，执行各种功能和处理数据。图 4 中所示的一个或多个处理器 503 能够执行、实现图 3 中所示的目标图像获取模块 100 的功能、目标特征提取模块 200 的功能、分割模块 300 的功能、目标图像获取模块 100 的功能、目标特征提取模块 200 的功能、分割模块 300 的功能、融合单元 210 的功能、第一目标特征确定单元 220 的功能、最后一个卷积层获取单元 211 的功能、反卷积单元 212 的功能、连接单元 213 的功能、卷积单元 214 的功能、判断单元 215 的功能、连接单元 212 的功能、第二目标特征确定单元 221 的功能、映射关系获取单元 310 的功能、物体类别确定单元 320 的功能、分割模型获得单元 110 的功能、分层特征提取单元 120 的功能、损失函数确定单元 111 的功能、图像分割模型获得单元 112 的功能。

在一种实施方式中，所述服务器包括一个或多个处理器 503，以及一个或多个存储器 505，一个或多个应用程序 501，其中所述一个或多个应

用程序 501 被存储在存储器 505 中并被配置为由所述一个或多个处理器 503 执行，所述一个或多个应用程序 301 配置用于执行以上实施例所述的遥感影像分割方法。

本申请实施例提供的一种服务器，可实现上述遥感影像分割方法的实
5 施例，在本申请中采用卷积神经网络提取由浅到深的多尺度特征，还通过
跳跃式的方式融合深层、中层和浅层特征，用以获取高级别的语义信息和
低级别的几何信息，最后通过上采样实现空间输出，以达到像素级别分割
的目的，利用本申请中的卷积神经网络，可以提高遥感影像在云、强光照
等干扰因素下的分割精度；本申请实施例提供的一种遥感影像分割方法，
10 包括：获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所
述目标图像的分层特征；依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特
征确定所述目标图像的目标特征；依据所述目标特征确定所述目标图像中
各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。本申请
中的目标图像为遥感影像，其包括卫星及航空器拍摄的一类特殊图像，本
15 申请中遥感影像的分割主要通过深度卷积神经网络实现。在本申请提供的
实施例中，将所述遥感影像输入深度卷积神经网络中，深度卷积神经网络
在获取遥感影像后，对该遥感影像进行卷积，通过卷积提取其在各卷积层
和池化层中的分层特征，其中分层特征包括通过不同尺度下各卷积层和池
化层之后的特征。由于在神经网络结果中，同一个尺度下，具有一个池化
20 层和一个以上的卷积层。卷积层是对输入的图片进行特征提取，池化层：
对输入的特征图进行压缩，一方面使特征图变小，简化网络计算复杂度；
一方面进行特征压缩，提取主要特征。在一个卷积层之后，下一个尺度的
池化层对上一个尺度卷积层提取出的特征进行采样，池化层对上个上一个
尺度卷积层提取出的特征做了下采样，可以得到了更小的同样数量的特
25 征；之后通过该池化层所在尺度下的卷积层卷积，细化经过池化层之后的
特征，进而可以得到更准确和/或更多的特征，因此，在后续随着卷积的
深入，提取的特征会更能表达出对应的目标物，进而使得深度卷积神经网络
能够更为准确的区分遥感影像中的物体类别，如区分出目标物和背景。
进一步，结合前述可知，不同尺度下则会提取到不同的特征，进而可以获

得分层特征。为了能够使得遥感影像中同一目标物对应的特征更多，对不同尺度下卷积层提取出的所述分层特征进行融合，具体的分层特征详见后文，在此不做赘述。在获得目标特征之后，由于目标特征包括一个目标的底层几何特征、中层纹理特征以及高层语义特征中的一种或者多种，使得该目标的特征较为丰富，则深度卷积神经网络可以综合该目标特征对目标图像中各物体进行准确的分类，之后则依据该分类对遥感影像进行分割，如区分出目标地物和背景，遥感影像分割为将同一类的物体进行采用相同的颜色进行覆盖，不同类的物体覆盖的颜色不同，实现对遥感影像中物体的区分，即是对遥感影像的分割，遥感影像的分割是通过深度卷积神经网络上采样实现空间输出，以通过该方法实现对遥感影像像素级别的分割，同时通过深度卷积神经网络实现本方法的步骤，由于深度卷积神经网络提取由浅到深的多尺度特征，并进行不同尺度的跳跃性融合，进而可以提高遥感影像在云、强光照等干扰因素下的分割精度。

本申请实施例提供的服务器可以实现上述提供的遥感影像分割方法的实施例，具体功能实现请参见方法实施例中的说明，在此不再赘述。

以上所述仅是本申请的部分实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种遥感影像分割方法，包括：

5 获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；

依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；

依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

10 2、根据权利要求 1 所述的遥感影像分割方法，所述依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征，包括：

依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征；

基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征。

15 3、根据权利要求 2 所述的遥感影像分割方法，所述依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征，包括：

获取最后一个尺度，获取所述尺度的最后一个卷积层提取出的特征；

20 对所述特征进行反卷积，得到该尺度相邻且大一尺度的相邻尺度中的还原特征，所述反卷积层位于所述相邻尺度中，所述还原特征位于反卷积层中；

连接所述反卷积层和与所述相邻尺度位于同一尺度中的用于提取所述分层特征的最后一个所述卷积层，获得卷积联合体；

对所述卷积联合体执行卷积获得所述融合特征，所述卷积联合体和所述反卷积位于同一尺度中；

25 判断所述相邻尺度是否为所述深度卷积神经网络的第一层，若不是，获取所述相邻尺度的最后一个所述卷积层，继续所述对所述卷积层提取出的特征进行反卷积的步骤。

4、根据权利要求 3 所述的遥感影像分割方法，所述基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征，包括：

当所述相邻尺度为所述深度卷积神经网络的第一层时，将所述融合特征确定为所述目标特征。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的遥感影像分割方法，所述目标特征包括语义特征、几何特征、纹理特征中的一种或者多种。

5 6、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的遥感影像分割方法，所述依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，包括：

获取所述目标特征与物体类别的映射关系；

基于所述映射关系确定所述目标图像中各物体的物体类别。

7、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的遥感影像分割方法，所述通过
10 深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征，包括：

依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型；

15 通过所述图像分割模型提取所述目标图像在所述深度卷积神经网络各卷积层中的分层特征。

8、根据权利要求 7 所述的遥感影像分割方法，所述依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型，包括：

依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，确定所述深度卷积神经网络的损失函数；

20 将所述损失函数输入所述深度卷积神经网络，获得所述图像分割模型。

9、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现一种遥感影像分割方法，所述遥感影像分割方法包括：

25 获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；

依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；

依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述

物体类别对所述目标图像进行分割。

10、根据权利要求 9 所述的计算机可读存储介质，所述依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征，包括：

5 依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征；

基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征。

11、根据权利要求 10 所述的计算机可读存储介质，所述依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征，包括：

10 获取最后一个尺度，获取所述尺度的最后一个卷积层提取出的特征；

对所述特征进行反卷积，得到该尺度相邻且大一尺度的相邻尺度中的还原特征，所述反卷积层位于所述相邻尺度中，所述还原特征位于反卷积层中；

15 连接所述反卷积层和与所述相邻尺度位于同一尺度中的用于提取所述分层特征的最后一个所述卷积层，获得卷积联合体；

对所述卷积联合体执行卷积获得所述融合特征，所述卷积联合体和所述反卷积位于同一尺度中；

20 判断所述相邻尺度是否为所述深度卷积神经网络的第一层，若不是，获取所述相邻尺度的最后一个所述卷积层，继续所述对所述卷积层提取出的特征进行反卷积的步骤。

12、根据权利要求 11 所述的计算机可读存储介质，所述基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征，包括：

当所述相邻尺度为所述深度卷积神经网络的第一层时，将所述融合特征确定为所述目标特征。

25 13、根据权利要求 9-12 任一项所述的计算机可读存储介质，所述目标特征包括语义特征、几何特征、纹理特征中的一种或者多种。

14、根据权利要求 9-12 任一项所述的计算机可读存储介质，所述依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，包括：

获取所述目标特征与物体类别的映射关系；

基于所述映射关系确定所述目标图像中各物体的物体类别。

15、根据权利要求 9-12 任一项所述的计算机可读存储介质，所述通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征，包括：

5 依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型；

通过所述图像分割模型提取所述目标图像在所述深度卷积神经网络各卷积层中的分层特征。

16、根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，所述依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，获得图像分割模型，包括：

依据所述目标图像对所述深度卷积神经网络进行训练，确定所述深度卷积神经网络的损失函数；

将所述损失函数输入所述深度卷积神经网络，获得所述图像分割模型。

15 17、一种服务器，包括：

一个或多个处理器；

存储器；

一个或多个应用程序，其中所述一个或多个应用程序被存储在所述存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行，所述一个或多个应用程序配置用于执行一种遥感影像分割方法，所述遥感影像分割方法包括：

20 获取目标图像，通过深度卷积神经网络不同尺度的各卷积层提取所述目标图像的分层特征；

依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征；

25 依据所述目标特征确定所述目标图像中各物体的物体类别，依据所述物体类别对所述目标图像进行分割。

18、根据权利要求 17 所述的服务器，所述依次基于两不同尺度卷积层提取出的所述分层特征确定所述目标图像的目标特征，包括：

依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融

合特征；

基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征。

19、根据权利要求 18 所述的服务器，所述依次融合两不同尺度中最后两卷积层提取出的所述分层特征，获得融合特征，包括：

- 5 获取最后一个尺度，获取所述尺度的最后一个卷积层提取出的特征；
 对所述特征进行反卷积，得到该尺度相邻且大一尺度的相邻尺度中的还原特征，所述反卷积层位于所述相邻尺度中，所述还原特征位于反卷积层中；

- 10 连接所述反卷积层和与所述相邻尺度位于同一尺度中的用于提取所述分层特征的最后一个所述卷积层，获得卷积联合体；

 对所述卷积联合体执行卷积获得所述融合特征，所述卷积联合体和所述反卷积位于同一尺度中；

- 15 判断所述相邻尺度是否为所述深度卷积神经网络的第一层，若不是，获取所述相邻尺度的最后一个所述卷积层，继续所述对所述卷积层提取出的特征进行反卷积的步骤。

20、根据权利要求 19 所述的服务器，所述基于所述融合特征确定所述目标图像的所述目标特征，包括：

 当所述相邻尺度为所述深度卷积神经网络的第一层时，将所述融合特征确定为所述目标特征。

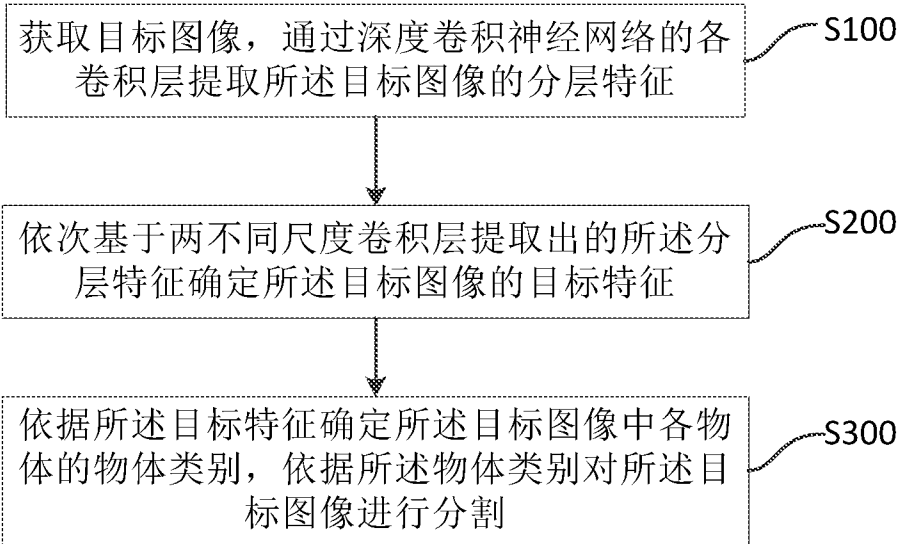


图 1

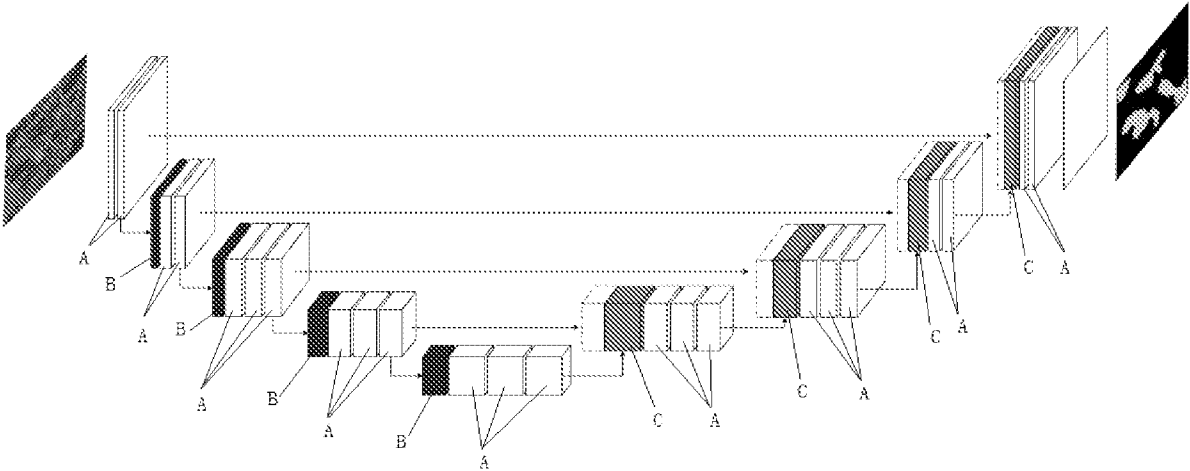


图 2

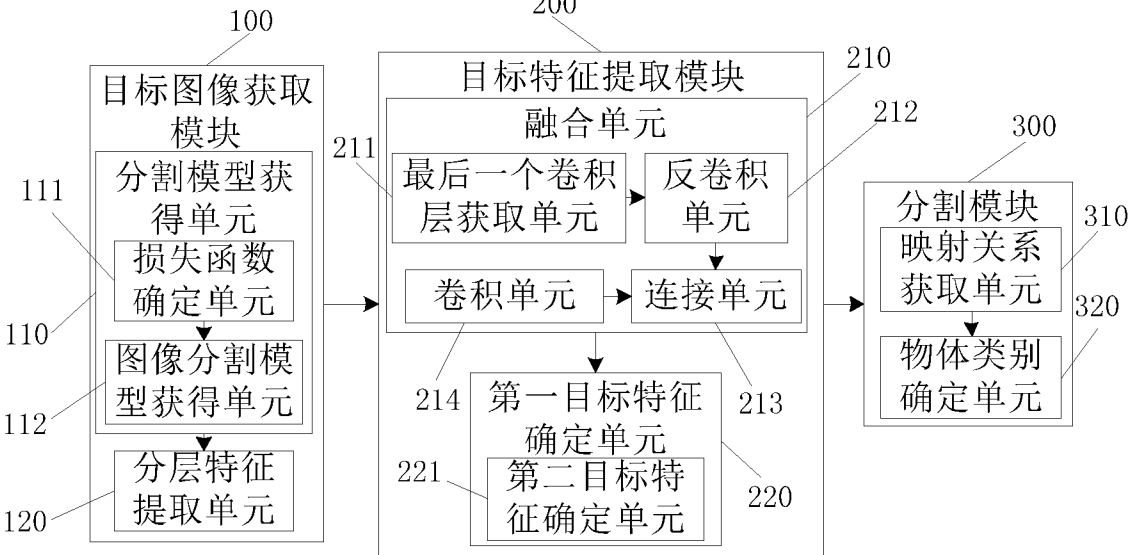


图 3

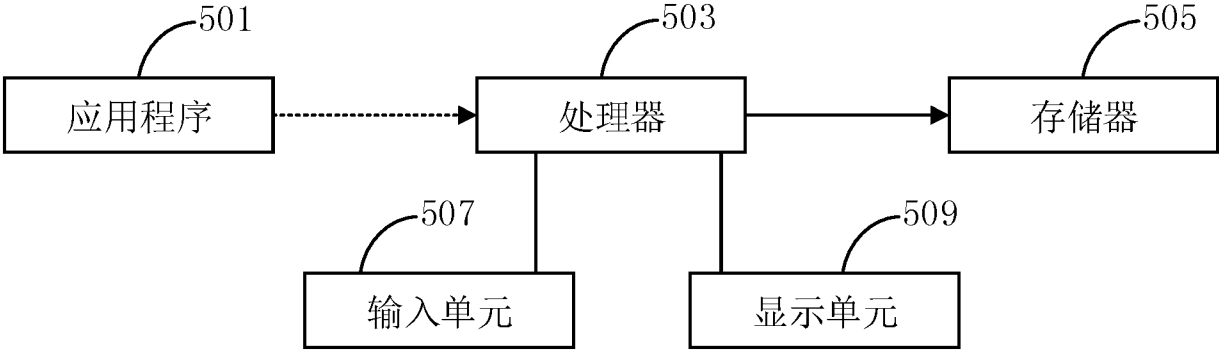


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/10(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

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; WPI; EPODOC; BAIDU; CNKI; ISI: 图像, 影像, 分割, 分类, 类别, 卷积神经网络, 多, 特征, 融合; image, segmentation, classify, CNN, multi-, feature, fuse

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109801293 A (PING'AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 24 May 2019 (2019-05-24) claims 1-10	1-20
X	CN 108830322 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 16 November 2018 (2018-11-16) description, paragraphs [0060]-[0083], and claims 13 and 14, and figure 5	1, 2, 5-10, 13-18
A	CN 105512661 A (THE PLA INFORMATION ENGINEERING UNIVERSITY) 20 April 2016 (2016-04-20) entire document	1-20
A	CN 108460411 A (BEIJING SENSETIME SCIENCE TECHNOLOGY LTD.) 28 August 2018 (2018-08-28) entire document	1-20
A	US 2018174046 A1 (BEIJING KUANGSHI TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 21 June 2018 (2018-06-21) 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

07 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 January 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/CN2019/118530

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109801293	A	24 May 2019	None			
CN	108830322	A	16 November 2018	None			
CN	105512661	A	20 April 2016	CN	105512661	B	26 February 2019
CN	108460411	A	28 August 2018	None			
US	2018174046	A1	21 June 2018	CN	106778867	A	31 May 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/118530

A. 主题的分类

G06T 7/10 (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

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;WPI;EPDOC;BAIDU;CNKI;ISI: 图像, 影像, 分割, 分类, 类别, 卷积神经网络, 多, 特征, 融合; image, segmentation, classify, CNN, multi-, feature, fuse

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 109801293 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 权利要求1-10	1-20
X	CN 108830322 A (联想北京有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第[0060]-[0083]段、权利要求13-14、图5	1-2, 5-10, 13-18
A	CN 105512661 A (中国人民解放军信息工程大学) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-20
A	CN 108460411 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 全文	1-20
A	US 2018174046 A1 (BBEIJING KUANGSHI TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 2018年 6月 21日 (2018 - 06 - 21) 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

2020年 1月 7日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 23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

受权官员

张琳琳

电话号码 86-(10)-53961404

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/118530

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	109801293	A	2019年 5月 24日	无	
CN	108830322	A	2018年 11月 16日	无	
CN	105512661	A	2016年 4月 20日	CN 105512661	B 2019年 2月 26日
CN	108460411	A	2018年 8月 28日	无	
US	2018174046	A1	2018年 6月 21日	CN 106778867	A 2017年 5月 31日