



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112232282 A

(43) 申请公布日 2021.01.15

(21) 申请号 202011219731.7

(22) 申请日 2020.11.04

(71) 申请人 苏州臻迪智能科技有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市常熟高新技术开发区珠泾路15号3幢

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 北京超成律师事务所 11646
代理人 孔默

(51) Int. Cl.
G06K 9/00 (2006.01)
G06K 9/46 (2006.01)
G06K 9/62 (2006.01)
G06N 3/04 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01)

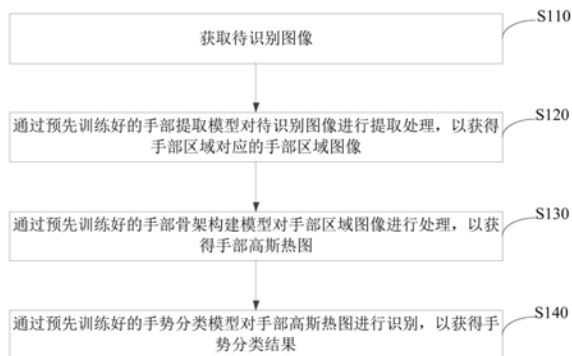
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种手势识别方法、装置、存储介质和电子设备

(57) 摘要

本申请实施例提供一种手势识别方法、装置、存储介质和电子设备,该手势识别方法包括:获取待识别图像,其中,待识别图像包含手部区域和背景区域;通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像,其中,手部区域图像不包含背景区域中的任意区域;通过预先训练好的手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。本申请实施例通过手部提取模型将待识别图像中的背景干扰信号进行去除,以获得无干扰的手部区域图像,从而提高了后续手势识别的精准度。



1. 一种手势识别方法,其特征在于,包括:

获取待识别图像,其中,所述待识别图像包含手部区域和背景区域;

通过预先训练好的手部提取模型对所述待识别图像进行提取处理,以获得所述手部区域对应的手部区域图像,其中,所述手部区域图像不包含所述背景区域中的任意区域;

通过预先训练好的手部骨架构建模型对所述手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;

通过预先训练好的手势分类模型对所述手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

2. 根据权利要求1所述的手势识别方法,其特征在于,所述手部提取模型包括第一图像标注层、图像处理层和特征提取层,所述通过预先训练好的手部提取模型对所述待识别图像进行提取处理,以获得所述手部区域对应的手部区域图像,包括:

通过所述第一图像标注层对所述待识别图像中的手部区域进行标注,以获得包含有标注框的中间图像;

通过所述图像处理层对所述待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;

通过所述特征提取层根据所述中间图像和所述手部掩码图像,获得所述手部区域图像。

3. 根据权利要求2所述的手势识别方法,其特征在于,所述手部提取模型还包括第二图像标注层,所述通过所述特征提取层根据所述中间图像和所述手部掩码图像,获得所述手部区域图像,包括:

通过所述第二图像标注层根据所述手部掩码图像中手部区域的坐标,从所述中间图像的标注区域中确定所述手部区域;

通过所述特征提取层从所述中间图像的标注区域中提取所述手部区域,以获取所述手部区域图像。

4. 根据权利要求1所述的手势识别方法,其特征在于,所述手势分类模型包括卷积层和Softmax层,所述通过预先训练好的手势分类模型对所述手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果,包括:

通过所述卷积层对所述手部高斯热图进行卷积处理,以获得包含有至少一个第一元素的向量;

通过所述Softmax层对所述向量进行分类,以确定所述手势分类结果,其中,所述手势分类结果为所述至少一个第一元素中取值最大的第一元素对应的类别。

5. 一种手势识别装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取待识别图像,其中,所述待识别图像包含手部区域和背景区域;

处理模块,用于通过预先训练好的手部提取模型对所述待识别图像进行提取处理,以获得所述手部区域对应的手部区域图像,其中,所述手部区域图像不包含所述背景区域中的任意区域;

所述处理模块,还用于通过预先训练好的手部骨架构建模型对所述手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;

识别模块,用于通过预先训练好的手势分类模型对所述手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

6. 根据权利要求5所述的手势识别装置,其特征在于,所述手部提取模型包括第一图像标注层、图像处理层和特征提取层;

所述处理模块,具体用于:通过所述第一图像标注层对所述待识别图像中的手部区域进行标注,以获得包含有标注框的中间图像;通过所述图像处理层对所述待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;通过所述特征提取层根据所述中间图像和所述手部掩码图像,获得所述手部区域图像。

7. 根据权利要求6所述的手势识别装置,其特征在于,所述手部提取模型还包括第二图像标注层;

所述处理模块,具体用于:通过所述第二图像标注层根据所述手部掩码图像中手部区域的坐标,从所述中间图像的标注区域中确定所述手部区域;通过所述特征提取层从所述中间图像的标注区域中提取所述手部区域,以获取所述手部区域图像。

8. 根据权利要求5所述的手势识别装置,其特征在于,所述手势分类模型包括卷积层和Softmax层;

所述识别模块,具体用于:通过所述卷积层对所述手部高斯热图进行卷积处理,以获得包含有至少一个元素的向量;通过所述Softmax层对所述向量进行分类,以确定所述手势分类结果,其中,所述手势分类结果为所述至少一个元素中取值最大的元素对应的类别。

9. 一种存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行如权利要求1至4任一所述的手势识别方法。

10. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:处理器、存储器和总线,所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令,当所述电子设备运行时,所述处理器与所述存储器之间通过总线通信,所述机器可读指令被所述处理器执行时执行如权利要求1至4任一所述的手势识别方法。

一种手势识别方法、装置、存储介质和电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及手势识别技术领域,尤其涉及一种手势识别方法、装置、存储介质和电子设备。

背景技术

[0002] 随着人机交互技术的发展,手势识别作为人机交互领域中一个重要分支,由于其具有生动、形象和直观等特点,成为人机交互的重要技术手段。

[0003] 目前,现有的手势识别方法是通过图像采集装置采集包含手部的图像后,根据采集的图像来进行手势的识别。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中存在如下问题:现有的手势识别方法存在着由于手部的识别容易受到背景的干扰,使得手势识别的精度较低的问题。

发明内容

[0005] 本申请实施例的目的在于提供一种手势识别方法、装置、存储介质和电子设备,以提高手势识别的精准度。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种手势识别方法,该手势识别方法包括:获取待识别图像,其中,待识别图像包含手部区域和背景区域;通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像,其中,手部区域图像不包含背景区域中的任意区域;通过预先训练好的手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

[0007] 因此,本申请实施例通过手部提取模型将待识别图像中的背景干扰信号进行去除,以获得无干扰的手部区域图像,从而提高了后续手势识别的精准度。

[0008] 以及,本申请实施例还通过手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图,以及还通过手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果,从而相比于现有的直接基于图像进行图像内容分类的方案,其鲁棒性和适应性更强,以及相比于现有的直接基于卷积神经网络进行手势识别的方案也具有可解释性和灵活性。

[0009] 在一个可能的实施例中,手部提取模型包括第一图像标注层、图像处理层和特征提取层,通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像,包括:通过第一图像标注层对待识别图像中的手部区域进行标注,以获得包含有标注框的中间图像;通过图像处理层对待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;通过特征提取层根据中间图像和手部掩码图像,获得手部区域图像。

[0010] 在一个可能的实施例中,手部提取模型还包括第二图像标注层,通过特征提取层根据中间图像和手部掩码图像,获得手部区域图像,包括:通过第二图像标注层根据手部掩码图像中手部区域的坐标,从中间图像的标注区域中确定手部区域;通过特征提取层从中间图像的标注区域中提取手部区域,以获取手部区域图像。

[0011] 因此,本申请实施例可通过手部提取模型对待识别图像中的手部区域进行像素级提取,且提取的手部区域图像是不包含背景的,相比于现有的模型来说,其提取的手部区域图像可以极大的减少背景的干扰,从而提升算法的鲁棒性。

[0012] 在一个可能的实施例中,手势分类模型包括卷积层和Softmax层,通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果,包括:通过卷积层对手部高斯热图进行卷积处理,以获得包含有至少一个第一元素的向量;通过Softmax层对向量进行分类,以确定手势分类结果,其中,手势分类结果为至少一个第一元素中取值最大的第一元素对应的类别。

[0013] 因此,由于手部高斯热图没有背景等的干扰,鲁棒性更高,本申请实施例通过手势分类模型获得手势分类结果,使得手势识别结果更加精准。

[0014] 第二方面,本申请实施例提供了一种手势识别装置,该手势识别装置包括:获取模块,用于获取待识别图像,其中,待识别图像包含手部区域和背景区域;处理模块,用于通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像,其中,手部区域图像不包含背景区域中的任意区域;处理模块,还用于通过预先训练好的手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;识别模块,用于通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

[0015] 在一个可能的实施例中,手部提取模型包括第一图像标注层、图像处理层和特征提取层;处理模块,具体用于:通过第一图像标注层对待识别图像中的手部区域进行标注,以获得包含有标注框的中间图像;通过图像处理层对待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;通过特征提取层根据中间图像和手部掩码图像,获得手部区域图像。

[0016] 在一个可能的实施例中,手部提取模型还包括第二图像标注层;处理模块,具体用于:通过第二图像标注层根据手部掩码图像中手部区域的坐标,从中间图像的标注区域中确定手部区域;通过特征提取层从中间图像的标注区域中提取手部区域,以获取手部区域图像。

[0017] 在一个可能的实施例中,手势分类模型包括卷积层和Softmax层;识别模块,具体用于:通过卷积层对手部高斯热图进行卷积处理,以获得包含有至少一个元素的向量;通过Softmax层对向量进行分类,以确定手势分类结果,其中,手势分类结果为至少一个元素中取值最大的元素对应的类别。

[0018] 第三方面,本申请实施例提供了一种存储介质,该存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器运行时执行第一方面或第一方面的任一可选的实现方式所述的方法。

[0019] 第四方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括:处理器、存储器和总线,所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令,当所述电子设备运行时,所述处理器与所述存储器之间通过总线通信,所述机器可读指令被所述处理器执行时执行第一方面或第一方面的任一可选的实现方式所述的方法。

[0020] 第五方面,本申请提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

[0021] 为使本申请实施例所要实现的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0022] 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中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0023] 图1示出了本申请实施例提供的一种手势识别方法的流程图;

[0024] 图2示出了本申请实施例提供的一种手部提取模型的结构示意图;

[0025] 图3示出了本申请实施例提供的一种手势分类模型的结构示意图;

[0026] 图4示出了本申请实施例提供的一种手势识别装置的结构框图;

[0027] 图5示出了本申请实施例提供的一种电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0028] 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描述。

[0029] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 传统的人机交互模式(例如,鼠标和键盘等)在新兴应用场景中逐渐出现操作不简洁和不自然的弱点,虽然基于触摸屏技术的触摸式人机交互方式能够从一定程度上缓解问题,但是其使用场景仍然存在一定的局限性。例如,触摸式人机交互方式难以满足无人机应用场景的需求。

[0031] 以及,随着人机交互技术的发展,手势识别的出现虽然解决了场景局限性的问题,但是由于其容易受到背景信号的干扰,使得手势识别的精度比较低。例如,现有的手势识别方法是通过将图像中的手部区域截取出来,但是,截取的部分不仅包含手部还包含背景,从而造成了手势识别精度比较低的问题。

[0032] 基于此,本申请实施例提供了一种手势识别方案,通过获取待识别图像,其中,待识别图像包含手部区域和背景区域,随后通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像,其中,手部区域图像不包含背景区域中的任意区域,随后通过预先训练好的手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图,最后通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

[0033] 因此,本申请实施例通过手部提取模型将待识别图像中的背景干扰信号进行去除,以获得无干扰的手部区域图像,从而提高了后续手势识别的精准度。

[0034] 以及,本申请实施例还通过手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图,以及还通过手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果,从而相比于现有的直接基于图像进行图像内容分类的方案,其鲁棒性和适应性更强,以及相比于现有的直接基于卷积神经网络进行手势识别的方案也具有可解释性和灵活性。

[0035] 请参见图1,图1示出了本申请实施例提供的一种手势识别方法的流程图。应理解,图1所示的手势识别方法可以由手势识别装置执行,该手势识别装置可以与下文中的图4所示的手势识别装置对应,该手势识别装置可以是能够执行该方法的各种设备,例如,无人机

或者计算机等,本申请实施例并不限于此。如图1所示的手势识别方法具体包括如下步骤:

[0036] 步骤S110,获取待识别图像。其中,待识别图像包含手部区域和背景区域。

[0037] 应理解,待识别图像可以是由无人机上的图像采集装置采集的。

[0038] 步骤S120,通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像。其中,手部区域图像不包含背景区域中的任意区域。

[0039] 应理解,手部提取模型的具体结构和模型类型等均可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0040] 可选地,请参见图2,图2示出了本申请实施例提供的一种手部提取模型的结构示意图。如图2所示的手部提取模型包括第一图像标注层、图像处理层、第二图像标注层和特征提取层。其中,第一图像标注层用于对输入到第一图像标注层中的图像进行标注,以获得带有标注框的中间图像;图像处理层用于对待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;第二图像标注层用于根据手部掩码图像中手部区域的坐标,从中间图像的标注区域中确定手部区域;特征提取层用于从中间图像的标注区域中提取手部区域,以获取手部区域图像。

[0041] 这里需要说明的是,虽然图2是以第一图像标注层、图像处理层、第二图像标注层和特征提取层这四个层结构来描述的,但本领域的技术人员应当理解,还可根据实际需求对这四个层结构进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0042] 例如,可将第一图像标注层和图像处理层合并成一个图像标注处理层,该图像标注处理层不仅可输出带有标注框的中间图像,还可输出手部掩码图像。

[0043] 为了便于理解本申请实施例,下面通过具体的实施例来进行描述。

[0044] 具体地,可通过第一图像标注层对待识别图像中的手部区域进行标注,以获得包含有标注框的中间图像,此时标注框对应的标注区域除了包含手部区域还可包括部分背景区域。以及,还可通过图像处理层可对待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;以及,由于手部掩码图像通过二值化已经将手部区域和非手部区域进行了区分,且标注区域除了包含手部区域还包括部分背景区域,从而还可通过第二图像标注层根据手部掩码图像中手部区域的坐标,从中间图像的标注区域中确定手部区域,进而从手部区域中精准的确定不包含背景区域的手部区域。以及,还可通过特征提取层从中间图像的标注区域中提取手部区域,以获取手部区域图像。

[0045] 也就是说,基于手部提取模型的端到端的实现,且该手部提取模型为卷积神经网络,从而可将手部区域图像的提取任务分成多个任务来实现,可通过第一图像标注层来处理标注框的生成任务,以及还可通过图像处理层来处理手部掩码图像的生成任务,其中,手部掩码图像可以是像素级分类掩码图像。以及,还可通过第二图像标注层来处理从标注区域中确定手部区域的任务,以及还可通过特征提取层来处理手部区域的特征提取任务,从而可获取像素级的手部区域图像。

[0046] 这里需要说明的是,考虑到图像中有多个手(例如,两个手)比较接近的情况下,只通过对待识别的图像进行二值化处理获得的图像是无法确定手部的数量的,从而直接从该二值化图像中提取特征可能会出现将两个手部当做一个手部提取的情况,以及考虑到提取标注区域也有背景干扰的问题,本申请实施例上述方法,可从多个维度来保证手部提取结果的精准性,进而避免了将两个手部当做一个手部提取或者背景干扰的问题。

[0047] 应理解,通过第一图像标注层对待识别图像中的手部区域进行标注的具体过程可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0048] 例如,可通过矩形框对待识别图像中的手部区域进行标注。

[0049] 还应理解,通过图像处理层可对待识别图像进行二值化处理的具体过程也可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0050] 例如,可将图像中的手部区域设置成白色,将非手部区域(包括背景区域)设置成黑色。

[0051] 还应理解,通过第二图像标注层根据手部掩码图像中手部区域的坐标,从中间图像的标注区域中确定手部区域的具体过程也可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0052] 例如,可确定手部掩码图像中手部外轮廓的像素坐标位置,并根据手部外轮廓的像素坐标位置,从标注区域中确定手部区域。

[0053] 再例如,可确定手部掩码图像中手部区域的全部像素坐标位置,并根据手部区域的全部像素坐标位置,从标注区域中确定手部区域。

[0054] 这里还需要说明的是,手部提取模型的训练过程与手部提取模型的使用过程是类似的,具体可参见上述相关内的描述,后续不再重复赘述。

[0055] 对应的,手部骨架构建模型和手势分类模型与手部提取模型类似,后续同样不再重复赘述。

[0056] 因此,本申请实施例可通过手部提取模型对待识别图像中的手部区域进行像素级提取,且提取的手部区域图像是不包含背景的,相比于现有的模型来说,其提取的手部区域图像可以极大的减少背景的干扰,从而提升算法的鲁棒性。

[0057] 步骤S130,通过预先训练好的手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图。

[0058] 应理解,手部高斯热图还可以称为高斯热图,也可以称为高斯响应热图,也可以称为手部骨架图等。

[0059] 还应理解,手部骨架构建模型的具体结果和模型类型等均可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0060] 例如,手部骨架构建模型可以为采用resnet18构建的模型。

[0061] 为了便于理解本申请实施例,下面通过具体的实施例来进行描述。

[0062] 具体地,可将手部区域图像输入到预先训练好的手部骨架构建模型中,以获得 $N \times M$ 的矩阵(即手部高斯热图),每个矩阵的第二元素为骨骼与关节点的响应值,并且值越大则代表这个第二元素所在位置越接近手部的骨骼或者关节点的区域。其中, N 和 M 均为正整数。

[0063] 应理解, N 的取值和 M 的取值均可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0064] 例如, N 和 M 可以都为64。

[0065] 因此,本申请实施例通过手部骨架构建模型生成响应高斯热图(例如,响应高斯热图中的响应点可以为响应手部的骨骼与关节区域),然后对响应高斯热图进行处理可生成手部高斯热图(例如,将手部的各个响应点(例如,关节点)连接起来获得手部高斯热图),从而使网络学习考虑到了手部每个关节与骨骼的相关性,而不是通过人为连接的方式来生成

手部高斯热图。

[0066] 步骤S140,通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

[0067] 应理解,手势分类模型的具体结构和模型类型等均可根据实际需求来进行设置,本申请实施例并不局限于此。

[0068] 例如,手势分类模型可以是采用resnet18构成的模型。

[0069] 再例如,请参见图3,图3示出了本申请实施例提供的一种手势分类模型的结构示意图。如图3所示的手势分类模型包括依次连接的卷积层和Softmax层。其中,卷积层用于对手部高斯热图进行卷积处理,以获得包含有至少一个第一元素的向量;Softmax层用于对向量进行分类,并且由于向量中每个第一元素均代表一个类别,从而其可将至少一个第一元素中取值最大的第一元素对应的类别作为手部高斯热图所代表的手势的类别。

[0070] 应理解,Softmax层也可以称为分类层。

[0071] 为了便于理解本申请实施例,下面通过具体的实施例来进行描述。

[0072] 具体地,可以预先对手部高斯热图进行预处理(例如,可将手部高斯热图调整成预设大小),随后可预处理之后的图像输入到预先训练好的手势分类模型中,以获得手势分类结果。其中,手势分类结果为至少一个第一元素中取值最大的第一元素对应的类别。

[0073] 从而,由于手部高斯热图没有背景等的干扰,鲁棒性更高,本申请实施例通过手势分类模型获得手势分类结果,使得手势识别结果更加精准。此外,因为忽略光线等要素,样本采集也更加简便。

[0074] 因此,本申请实施例通过手部提取模型将待识别图像中的背景干扰信号进行去除,以获得无干扰的手部区域图像,从而提高了后续手势识别的精准度。

[0075] 以及,本申请实施例还通过手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图,以及还通过手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果,从而相比于现有的直接基于图像进行图像内容分类的方案,其鲁棒性和适应性更强,以及相比于现有的直接基于卷积神经网络进行手势识别的方案也具有可解释性和灵活性。

[0076] 应理解,上述手势识别方法仅是示例性的,本领域技术人员根据上述的方法可以进行各种变形,修改或变形之后的内容也在本申请保护范围内。

[0077] 请参见图4,图4示出了本申请实施例提供的一种手势识别装置400的结构框图,应理解,该手势识别装置400与上述方法实施例对应,能够执行上述方法实施例涉及各个步骤,该手势识别装置400具体的功能可以参见上文中的描述,为避免重复,此处适当省略详细描述。该手势识别装置400包括至少一个能以软件或固件(firmware)的形式存储于存储器中或固化在手势识别装置400的操作系统(operating system,OS)中的软件功能模块。具体地,该手势识别装置400包括:

[0078] 获取模块410,用于获取待识别图像,其中,待识别图像包含手部区域和背景区域;处理模块420,用于通过预先训练好的手部提取模型对待识别图像进行提取处理,以获得手部区域对应的手部区域图像,其中,手部区域图像不包含背景区域中的任意区域;处理模块420,还用于通过预先训练好的手部骨架构建模型对手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;识别模块430,用于通过预先训练好的手势分类模型对手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

[0079] 在一个可能的实施例中,手部提取模型包括第一图像标注层、图像处理层和特征提取层;处理模块420,具体用于:通过第一图像标注层对待识别图像中的手部区域进行标注,以获得包含有标注框的中间图像;通过图像处理层对待识别图像进行二值化处理,以获得手部掩码图像;通过特征提取层根据中间图像和手部掩码图像,获得手部区域图像。

[0080] 在一个可能的实施例中,手部提取模型还包括第二图像标注层;处理模块420,具体用于:通过第二图像标注层根据手部掩码图像中手部区域的坐标,从中间图像的标注区域中确定手部区域;通过特征提取层从中间图像的标注区域中提取手部区域,以获取手部区域图像。

[0081] 在一个可能的实施例中,手势分类模型包括卷积层和Softmax层;识别模块430,具体用于:通过卷积层对手部高斯热图进行卷积处理,以获得包含有至少一个元素的向量;通过Softmax层对向量进行分类,以确定手势分类结果,其中,手势分类结果为至少一个元素中取值最大的元素对应的类别。

[0082] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的装置的具体工作过程,可以参考前述方法中的对应过程,在此不再过多赘述。

[0083] 请参见图5,图5示出了本申请实施例提供的一种电子设备500的结构框图。电子设备500可以包括处理器510、通信接口520、存储器530和至少一个通信总线540。其中,通信总线540用于实现这些组件直接的连接通信。其中,本申请实施例中的通信接口520用于与其他设备进行信令或数据的通信。处理器510可以是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。上述的处理器510可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(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。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器510也可以是任何常规的处理器等。

[0084] 存储器530可以是,但不限于,随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),只读存储器(Read Only Memory, ROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM),可擦除只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM),电可擦除只读存储器(Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)等。存储器530中存储有计算机可读取指令,当所述计算机可读取指令由所述处理器510执行时,电子设备500可以执行上述方法实施例中的各个步骤。

[0085] 电子设备500还可以包括存储控制器、输入输出单元、音频单元、显示单元。

[0086] 所述存储器530、存储控制器、处理器510、外设接口、输入输出单元、音频单元、显示单元各元件相互之间直接或间接地电性连接,以实现数据的传输或交互。例如,这些元件相互之间可通过一条或多条通信总线540实现电性连接。所述处理器510用于执行存储器530中存储的可执行模块。并且,电子设备500用于执行下述方法:获取待识别图像,其中,所述待识别图像包含手部区域和背景区域;通过预先训练好的手部提取模型对所述待识别图像进行提取处理,以获得所述手部区域对应的手部区域图像,其中,所述手部区域图像不包含所述背景区域中的任意区域;通过预先训练好的手部骨架构建模型对所述手部区域图像进行处理,以获得手部高斯热图;通过预先训练好的手势分类模型对所述手部高斯热图进行识别,以获得手势分类结果。

[0087] 输入输出单元用于提供给用户输入数据实现用户与所述服务器(或本地终端)的交互。所述输入输出单元可以是,但不限于,鼠标和键盘等。

[0088] 音频单元向用户提供音频接口,其可包括一个或多个麦克风、一个或者多个扬声器以及音频电路。

[0089] 显示单元在所述电子设备与用户之间提供一个交互界面(例如用户操作界面)或用于显示图像数据给用户参考。在本实施例中,所述显示单元可以是液晶显示器或触控显示器。若为触控显示器,其可为支持单点和多点触控操作的电容式触控屏或电阻式触控屏等。支持单点和多点触控操作是指触控显示器能感应到来自该触控显示器上一个或多个位置处同时产生的触控操作,并将该感应到的触控操作交由处理器进行计算和处理。

[0090] 可以理解,图5所示的结构仅为示意,所述电子设备500还可包括比图5中所示更多或者更少的组件,或者具有与图5所示不同的配置。图5中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。

[0091] 本申请还提供一种存储介质,该存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器运行时执行方法实施例所述的方法。

[0092] 本申请还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行方法实施例所述的方法。

[0093] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统的具体工作过程,可以参考前述方法中的对应过程,在此不再过多赘述。

[0094] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置类实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0095] 本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本申请的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0096] 另外,在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0097] 所述功能如果以软件功能模块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,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0098] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0099] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

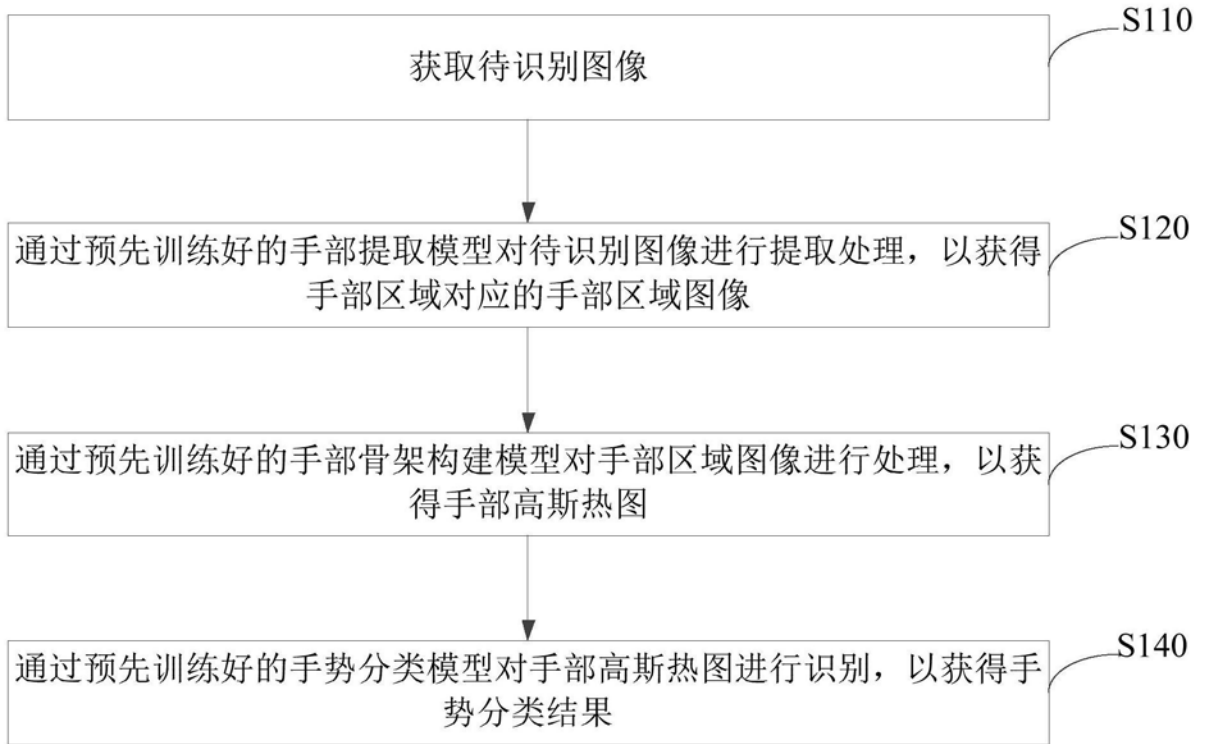


图1

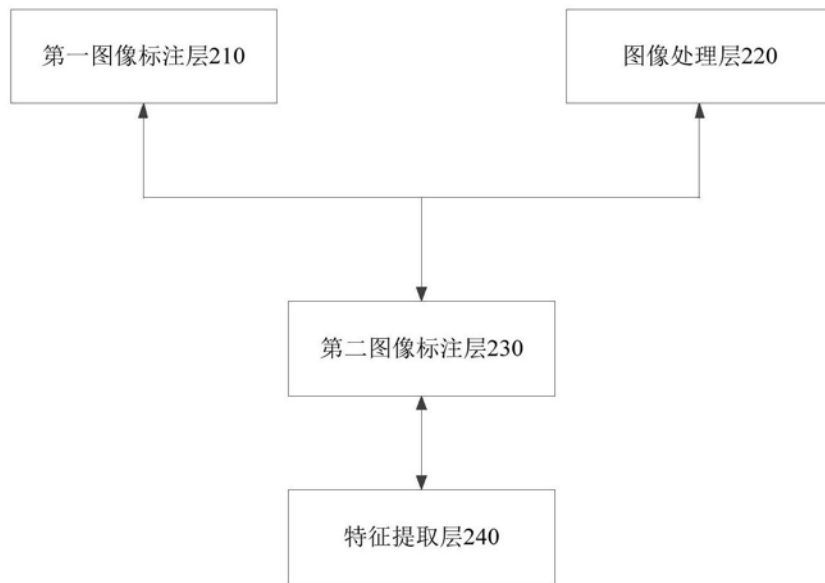


图2

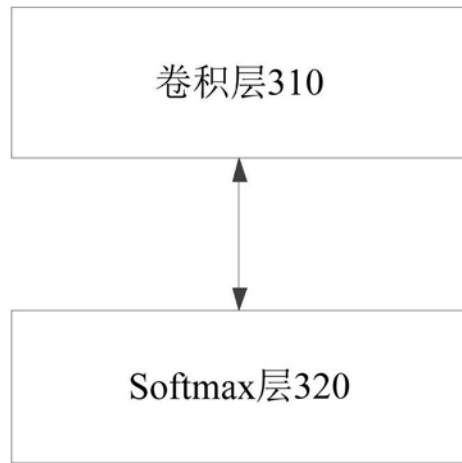


图3

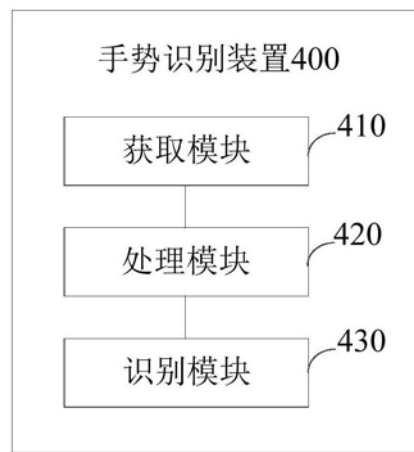


图4

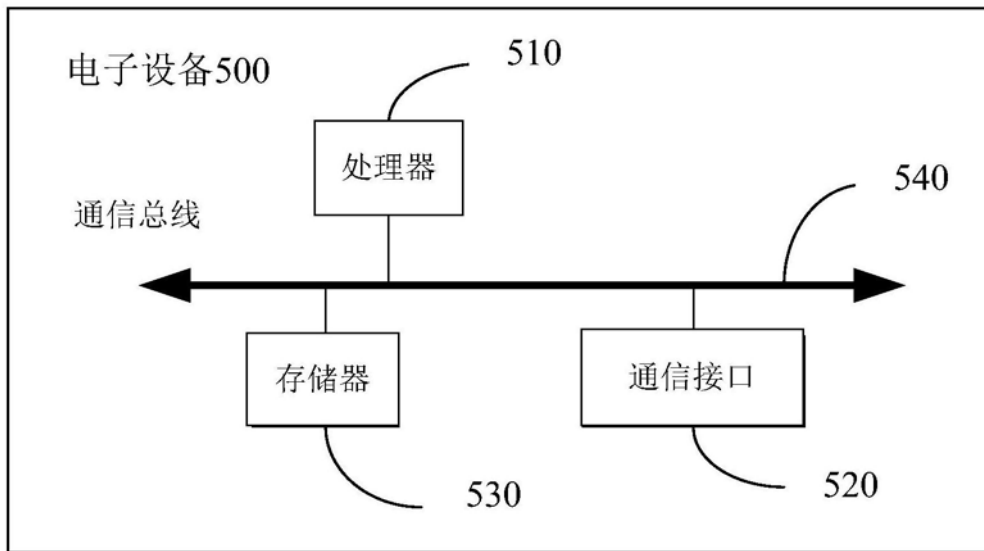


图5