

权利要求

- 1、一种图像处理方法，其特征在于，所述方法包括：
获取待处理图像、第一卷积核和第二卷积核，所述第一卷积核的感受野与所述第二卷积核的感受野不同；
使用所述第一卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第二特征图像；
对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得第一人群密度图像。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得第一人群密度图像之前，所述方法还包括：
对所述待处理图像进行第一特征提取处理，获得第一自注意力图像，对所述待处理图像进行第二特征提取处理，获得第二自注意力图像，所述第一自注意力图像和所述第二自注意力图像均用于表征所述待处理图像的尺度信息，且所述第一自注意力图像所表征的尺度信息与所述第二自注意力图像所表征的尺度信息不同；
依据所述第一自注意力图像确定所述第一特征图像的第一权重，依据所述第二自注意力图像确定所述第二特征图像的第二权重；
所述对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得第一人群密度图像，包括：
依据所述第一权重和所述第二权重对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得所述第一人群密度图像。
- 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述依据所述第一权重和所述第二权重对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得所述第一人群密度图像，包括：
确定所述第一权重与所述第一特征图像之间的点积，获得第三特征图像；
确定所述第二权重与所述第二特征图像之间的点积，获得第四特征图像；
对所述第三特征图像和所述第四特征图像进行融合处理，获得所述第一人群密度图像。
- 4、根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述依据所述第一自注意力图像确定所述第一特征图像的第一权重，依据所述第二自注意力图像确定所述第二特征图像的第二权重，包括：
对所述第一自注意力图像和所述第二自注意力图像进行归一化处理，获得所述第一自注意力图像对应的第三自注意力图像和所述第二自注意力图像对应的第四自注意力图像；
将所述第三自注意力图像作为所述第一权重，将所述第四自注意力图像作为所述第二权重。
- 5、根据权利要求2至4中任意一项所述的方法，其特征在于，在所述使用所述第一卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第二特征图像之前，所述方法还包括：
对所述待处理图像进行第三特征提取处理，获得第五特征图像；
所述使用所述第一卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第二特征图像，包括：
使用所述第一卷积核对所述第五特征图像进行卷积处理获得所述第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述第五特征图像进行卷积处理获得所述第二特征图像；
所述对所述待处理图像进行第一特征提取处理，获得第一自注意力图像，对所述待处理图像进行第二特征提取处理，获得第二自注意力图像，包括：
对所述第五特征图像进行所述第一特征提取处理，获得所述第一自注意力图像，对所述第五特征图像进行所述第二特征提取处理，获得所述第二自注意力图像。
- 6、根据权利要求1至5中任意一项所述的方法，其特征在于，所述第一卷积核和所述第二卷积核均为空洞卷积核，且所述第一卷积核的大小与所述第二卷积核的大小相同，且所述第一卷积核的权重与所述第二卷积核的权重相同，且所述第一卷积核的扩张率与所述第二卷积核的扩张率不同。
- 7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第一卷积核或所述第二卷积核的扩张率为参考值。

8、根据权利要求 1 至 7 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：确定所述第一人群密度图像中的像素值的和，获得所述待处理图像中的人数。

9、根据权利要求 1 至 8 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法应用于人群计数网络；

所述人群计数网络的训练过程包括：

获取样本图像；

使用所述人群计数网络对所述样本图像进行处理，获得第二人群密度图像；

依据所述样本图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得网络损失；

基于所述网络损失调整所述人群计数网络的参数。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，在所述依据所述样本图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得网络损失之前，所述方法还包括：

获得所述样本图像的真实人群密度图像；

所述依据所述样本图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得网络损失，包括：

依据所述真实人群密度图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得所述网络损失。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，在所述经所述人群计数网络对所述样本图像进行处理，获得第二人群密度图像之前，所述方法还包括：

对所述样本图像进行预处理，获得至少一张预处理后的图像；

所述经所述人群计数网络对所述样本图像进行处理，获得第二人群密度图像，包括：

使用所述人群计数网络对所述至少一张预处理后的图像进行处理，获得至少一张第三人群密度图像，所述预处理后的图像与所述第三人群密度图像一一对应；

所述依据所述样本图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得网络损失，包括：

依据所述至少一张预处理后的图像中的目标图像和与所述目标图像对应的第三人群密度图像之间的差异，获得所述网络损失。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述预处理包括：从所述样本图像中截取预定尺寸的图像、对所述样本图像或所述预定尺寸的图像进行翻转处理中的至少一种。

13、一种图像处理装置，其特征在于，所述装置包括：

获取单元，用于获取待处理图像、第一卷积核和第二卷积核，所述第一卷积核的感受野与所述第二卷积核的感受野不同；

卷积处理单元，用于使用所述第一卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第二特征图像；

融合处理单元，用于对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得第一人群密度图像。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

特征提取处理单元，用于在所述对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得第一人群密度图像之前，对所述待处理图像进行第一特征提取处理，获得第一自注意力图像，对所述待处理图像进行第二特征提取处理，获得第二自注意力图像，所述第一自注意力图像和所述第二自注意力图像均用于表征所述待处理图像的尺度信息，且所述第一自注意力图像所表征的尺度信息与所述第二自注意力图像所表征的尺度信息不同；

第一确定单元，用于依据所述第一自注意力图像确定所述第一特征图像的第一权重，依据所述第二自注意力图像确定所述第二特征图像的第二权重；

所述融合处理单元用于：

依据所述第一权重和所述第二权重对所述第一特征图像和所述第二特征图像进行融合处理，获得所述第一人群密度图像。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述融合处理单元具体用于：

确定所述第一权重与所述第一特征图像之间的点积，获得第三特征图像；

确定所述第二权重与所述第二特征图像之间的点积，获得第四特征图像；

对所述第三特征图像和所述第四特征图像进行融合处理，获得所述第一人群密度图像。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元用于：

对所述第一自注意力图像和所述第二自注意力图像进行归一化处理，获得所述第一自注意力图像对应的第三自注意力图像和所述第二自注意力图像对应的第四自注意力图像；

将所述第三自注意力图像作为所述第一权重，将所述第四自注意力图像作为所述第二权重。

17、根据权利要求 14 至 16 中任意一项所述的装置，其特征在于，所述特征提取处理单元，还用于在所述使用所述第一卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述待处理图像进行卷积处理获得第二特征图像之前，对所述待处理图像进行第三特征提取处理，获得第五特征图像；

所述卷积处理单元用于：

使用所述第一卷积核对所述第五特征图像进行卷积处理获得所述第一特征图像，使用所述第二卷积核对所述第五特征图像进行卷积处理获得所述第二特征图像；

所述特征提取处理单元还用于：

对所述第五特征图像进行所述第一特征提取处理，获得所述第一自注意力图像，对所述第五特征图像进行所述第二特征提取处理，获得所述第二自注意力图像。

18、根据权利要求 13 至 17 中任意一项所述的装置，其特征在于，所述第一卷积核和所述第二卷积核均为空洞卷积核，且所述第一卷积核的大小与所述第二卷积核的大小相同，且所述第一卷积核的权重与所述第二卷积核的权重相同，且所述第一卷积核的扩张率与所述第二卷积核的扩张率不同。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第一卷积核或所述第二卷积核的扩张率为参考值。

20、根据权利要求 13 至 19 中任意一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：第二确定单元，用于确定所述第一人群密度图像中的像素值的和，获得所述待处理图像中的人数。

21、根据权利要求 12 至 20 中任意一项所述的装置，其特征在于，所述装置执行的图像处理方法应用于人群计数网络；

所述装置还包括：训练单元，用于对所述人群计数网络进行训练，所述人群计数网络的训练过程包括：

获取样本图像；

使用所述人群计数网络对所述样本图像进行处理，获得第二人群密度图像；

依据所述样本图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得网络损失；

基于所述网络损失调整所述人群计数网络的参数。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述训练单元还用于：

在所述依据所述样本图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得网络损失之前，依据冲击函数、高斯核以及所述样本图像，获得所述样本图像的真实人群密度图像；

依据所述真实人群密度图像与所述第二人群密度图像之间的差异，获得所述网络损失。

23、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述训练单元还用于：

在所述经所述人群计数网络对所述样本图像进行处理，获得第二人群密度图像之前，对所述样本图像进行预处理，获得至少一张预处理后的图像；

使用所述人群计数网络对所述至少一张预处理后的图像进行处理，获得至少一张第三人群密度图像，所述预处理后的图像与所述第三人群密度图像一一对应；

依据所述至少一张预处理后的图像中的目标图像和与所述目标图像对应的第三人群密度图像之间的差异，获得所述网络损失。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述预处理包括：从所述样本图像中截取预定尺寸的图像、对所述样本图像或所述预定尺寸的图像进行翻转处理中的至少一种。

25、一种处理器，其特征在于，所述处理器用于执行如权利要求 1 至 12 中任意一项所述的方法。

26、一种电子设备，其特征在于，包括：相互连接的处理器和存储器，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，当所述处理器执行所述计算机指令时，所述电子设备执行如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法。

27、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被电子设备的处理器执行时，使所述处理器执行权利要求 1 至 12 中任意一项所述的方法。

28、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1 至 12 中任意一项所述的方法。