

基于卷积神经网络的图像大数据识别应用

喀什大学 木尼拉·吐尔洪

目前现有的图像大数据识别方法的收敛速度较慢以及识别进度较低,为了解决这一问题,在计算机技术中提出了一种基于卷积神经网络的图像大数据识别方法。本文即针对卷积神经网络进行概述,阐述几点基于卷积神经网络的网络大数据识别方法,并分别对卷积神经网络的图像大数据识别在图像型火灾、农作物病害图像、交通标志图像识别中的应用进行举例说明。

深度学习是一种在浅层网络的基础上发展的机器学习模型,从根本上说就是通过数据的学习和挖掘,通过网络技术来将数据分级降维处理,使得其能够将某事物的本质揭示出来并可视化处理。在我国的深度学习领域已经有了较大的应用,无论是在计算机视觉还是在无人驾驶等新兴领域的应用已经得到了社会中的多方关注。

1 基于深度卷积神经网络的图像大数据识别方法

1.1 卷积层

卷积神经网络是目前机器学习和深度学习的研究要点,也是图像大数据识别方法的基础运算。卷积神经网络能够通过一种比较特殊的运算方式来形成神经网络。首先是卷积层的讨论,卷积层就是指卷积神经网络中的基本操作层,而在神经网络中通过多个神经元将各个卷积层进行连接,并在神经元的对接之间存在着一个权重,这就意味着神经元之间的部分连接。一般来说,在同一层的神经元连接之中的权重和共享是相同的,这样就有利于减小训练参数,使得特征提取效率更高。在图像的处理中,卷积层会先将图像转化为数字图像,并得到相应的二维矩阵,这个二维矩阵有一个对应的卷积核,并进行降采样操作。在不同的卷积核中,就可以得到相应的数字图像特征,为了保证图像安全,一般都会在图像大小和步长上与卷积核匹配,也即是说,卷积核的数量、大小、步长对应着图像特征信息的多少。卷积层是与输入层和输出层相连的,也可以称为隐含层,或者是隐含层的一种。

1.2 软最大化分类器

所谓软最大化分类器就是指在机器学习和深度学习中,可以对多个特征信息进行分类,其判断方式比较有效,能够精确地将样本所属的类别进行分类。一般来说,软最大化分类器会利用softmax函数来将样本输出归一化,使其收敛在(0,1)之间,使得样本能够归类于接近于1的类别。通常情况下,软最大化方法会采用的归一化公式是固定的。

1.3 池化层和全连接层

池化操作是卷积操作的一种变形形式,一般来说,池化层操作已经不再注意数字图像的位置参数,而是更多地去关注数字图像的固定特征性,而在进行池化操作过程中能够有效地将整个图像大数据识别过程的计算量降低,加快计算效率。由于在卷积层的工作过程中收集到的巨大信息可能会导致卷积神经网络出现了过拟合的现象,影响了计算精确度,而池化层的操作会更加精准,从而减弱过拟合现象的出现率。为了能够使得卷积神经网络更好的去处理图形,需要采取监督学习的方式,将传递图像信息特征向前传播以及将优化学习模型向后传播。一般来说,上述的软最大化分类器使用之前需要接受学习模型映射到标记空间的特征信息。

2 基于卷积神经网络的图像型火灾识别

2.1 基于深度学习的火灾检测工作

为了解决传统的图像型火灾识别过程中耗时较长、进度不足等问题,可以利用卷积神经网络来进行图像型火灾识别,可以避免在特征提取过程中出现较大的盲目性,可以对火灾图片进行更多的深层次特征的挖掘,使得火灾图像识别的准确率有效提高。一般来说,在使用卷积神经网络来进行火灾检测工作时,会利用卷积神经网络的输出分类层来对图像进行分类,这一过程会用到逻辑回归LR以及支持向量机SVM,在识别工作完成之后将会得到具有高精度的图片特征。目前已经有专家提出了3D卷积神经网络模型、多隐层的卷积神经网络结构以及针对于火灾视频的卷积神经网络识别设想,皆获得了非常好的研究成果。特别是在3D卷积神经网络模型的应用中,能够对视频每一帧进行获取,从而达到更深层次的纹理特征,这对于火灾过程中的识别和分类分析有重要的作用。

2.2 对火灾图像的处理工作

在采用卷积神经网络对火灾图像进行处理时,首先要针对火灾图像的灰度进行均衡处理,这一步是将图像均衡化,使得图像的对比度可以增强,各像素点也可以相对平齐,可以获得较多的信息量;其次是要进行中值滤波处理,这一步是为了处理在火灾区域周边出现的火星造成的影响,而除掉这些零散点之后就需要对领域中的像素进行排序,选取中心像素。在将图像送入卷积神经网络之前,需要对火灾图像进行火焰分割,将通过对RGB颜色和YCbCr颜色进行分析,使得火焰的颜色特征能够更加突出。

3 基于卷积神经网络的农作物病害图像识别

3.1 农作物的病害图像识别研究

目前为了能够更加识别出农作物病害类型以及病害严重程度,为病害防治人员提供病害特征参考,从而有效地治理病害并提高农作物的生产率,相关研究人员提出了深度卷积神经网络,本文举出基于迁移学习卷积神经网络的农作物病害图像识别的案例。

3.2 使用卷积神经网络前的准备工作

在农作物病害图像识别中第一步自然是需要去获取相应的数据。目前,农作物病害的问题体现在数据集类别不平衡,有些病害数据集和测试数据较多,但是有些病害的数据集和测试数据却很少,这两类是需要直接剔除掉才能够保证后续数据识别的准确率的。其次就是每一张图片的背景区域无法统一,在研究中发现样本背景多样化但是不复杂,只是前景目标和背景区域之间有较明显的灰度值差异。最后就是在针对植物病害图片的拍摄过程中,因为拍摄时间、角度、距离、气候等一系列影响因素而导致了图片的质量差异,导致了后续识别过程中的精确度不高。为了能够减轻原始图像之中的一些与检测分析工作无关的信息造成的影响,是需要实行图像与处理工作的。

数据预处理:

首先是需要对农作物进行病害图像的裁剪,要确保农作物的病害图像规格统一,保证在后续的训练过程中卷积神经网络能够有效地进行运算。一般来说,在照片中病害主体都是出于照片中间,所以可以选取中间区域一定像素格的图像进行裁剪,达到固定格式,最后达到更新数据集的目的。

归一化处理:

上述对卷积神经网络的基本原理进行阐述时提到了归一化处理,而在对植物病害的图像数据处理中,归一化操作可以减少某些重要指标被忽略的情况,从而达到将数据集的网络训练收敛更高效快速。

3.3 基于迁移学习的卷积神经网络

在农作物病害的识别中,用到的是基于迁移学习的卷积神经网络,所谓迁移学习是指利用已知的行业经验来解决目前所在领域的问题,这是一种特殊的学习算法,简而言之就是将目前已经发明或发现的方法和经验搬运到自身上来,能够在复杂的环境中获得更好的学习效果。一般来说,迁移学习的有基于样本、基于特征、基于参数、基于相关性四种学习方式,而目前在植物病害识别工作中所用到的是基于参数的迁移学习方式。在构建迁移学习卷积神经网络时,要注意删除预训练模型最后的输出层,并且要将后一层的权重删除掉并重赋。最后则将NN结构放在目标任务数据集上训练。为了优化基于迁移学习的卷积神经网络,需要在加载与训练模型、初始化网络输入、图片特征提取、任务分类层、损失层、在测试数据集上完成识别分类并计

算正确率等程序上做好优化工作。采用组归一化算法、focal loss方法和参数设置方法提高识别精准率。

4 基于卷积神经网络的交通标志图像识别方法

4.1 交通标注图像识别要点

为了能够对交通标志图像进行识别,可以采用德国交通标志图像数据库为研究鸡翅,并且根据标志图像的相应特点,利用图像增强等预处理计算来提高图像质量,并予以深度卷积神经网络方法进行识别,提高准确率和实时性。

4.2 图像预处理

和上述两个应用一样,在进行识别前都需要进行图像预处理工作。一般来说,在对交通标志的图像处理中,需要先进性图像灰度化以及增强灰度,因为在图像灰度化之后能够有效地降低矩阵维数,从而大大的增强运算的速度,但是其含有的梯度信息却依然还保留。目前在灰度化处理中常用到均值法、加权法和最大值法,一般会使用加权法来研究交通图像的预处理。同时为了增强清晰度,需要进行灰度级扩展或者压缩操作来增强灰度,并应用灰度变换增强和直方图变换增强方法。

4.3 经典Alexnet网络结构预期优化改进

近点的Alexnet网络结构包含有八个需要训练参数的层(其中并不包括池化层以及LRN层),其中前五个都是卷积层,而后三个都是全连接层。在前两个卷积层以及最后一个卷积层中会放置一个池化层,而分类层依然采取取最大化输出层。一般来说,Alexmat模型在交通标志图像识别过程中,其分类输出层大约有43类输出,也就是说,其需要分类出43中交通标志。在经典的Alexnet网络中应用了较多能够提高识别率的结构,比如说ReLU激活函数和卷积层过拟合现象的Dropout技术。另外,在归一化操作层中存在有LRN层,是对前几层的平滑处理层,提高网络的泛化能力。

在改进的Alexnet网络结构中,为了能够使得识别工作更加快速高效,可以在同样的感受视野情况下去减小卷积层的卷积核大小,这样就可以减小响应的参数与计算量,使得在拥有相同视野的情况下所计算的参数更少,在优化中就可以去减小卷积核的体积,并且在全连接层后加入dropout层,使得卷积层的学习参数总量能够有效的减少,其内存消耗情况也会受到相应的缓解。由于卷积层主要的工作特点就是去获取图像的特征,且需要确保其能够获得的特征越多、越全面,就需要在Alexnet网络结构中的第三个池化层后加入两个卷积层,这样就可以更加全面地将图像的特征获取,从而增加网络的识别精度和识别率。

机器学习技术已经越来越成熟,而随着信息时代的来临,各项计算机技术蓬勃发展,我们有幸能够处于这个时代,见证了在各个领域中具体应用到的人工智能、大数据、机器人等高新技术,而在图片的识别工作中,其自动分类和识别技术已经非常成熟,基于卷积神经网络的图像识别也有了较大的应用,为人们的生活和工作提供了非常有效的信息价值,本文卷积神经网络进行了阐述,列举了火灾图像识别、植物病害图像识别、交通标志图像识别三个应用,以举例的方式描述了利用卷积神经网络来图片处理的一般流程。