

# 深度学习在图像识别中的研究及应用

大同煤炭职业技术学院 程锦甫

六盘水师范学院 张万贺

在图像识别领域当中,深度学习是一项非常重要的技术手段,其有着较为广阔的应用前景,而针对图像识别技术加强研究对于人工智能以及计算机视觉的发展具有至关重要的作用,因此,文章针对深度学习在图像识别中的研究与应用进行讨论,希望能够进一步提升深度学习的应用效果,使其能够在图像识别领域发挥更大的作用。

从本质上来看,深度学习实际就是通过深层神经网络的构建,对大脑进行模拟和分析,或者是通过模拟人脑对相关数据的学习和解释的技术。而图像识别则是在分析、理解和处理相关图像以后,从而对各种模式的对象及目标进行识别的技术。目前在图像识别领域,深度学习已经得到了广泛的应用,并且也获得了非常显著的成效。也正因此,针对相关内容加强研究,进一步推动相关领域的发展是很有必要的。

## 1 浅析图像识别中的深度学习

### 1.1 卷积神经网络

其与传统形式的神经网络结构较为相似,属于多层次网络结构,且在各层当中包含大量的神经元,具体可以将其看做是对人脑神经结构的一种仿真。而卷积神经网络主要包含三个部分,一是输入层,二是池化层以及n层卷积层,三是全连接多层感知机分类器。具体如图1所示,在卷积层当中,一般会涉及到多个特征平面,且各层都是由神经元构成,这些神经元以矩形排列为主,另外,同一特征平面中的神经元能够实现权值的共享,而共享权值也就是卷积核,卷积核能够在网络训练期间通过学习获得合理的权值,与此同时,共享权值能够将各层网络间的连接减少,进而将拟合风险有效降低。而池化的形式有两种,一种是最大值池化,一种是均值池化,但不管是哪种池化,都可以将其视为一种特定的卷积过程。此外,池化及卷积能够将模型复杂程度有效简化,同时也能让模型参数有效减少。而分类器同样包含两种选择,即SVM以及Softmax,其中后者在卷积神经网络当中较为常用。

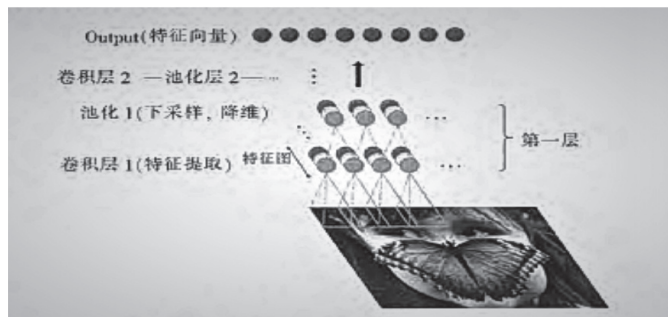


图1

### 1.2 深度置信网络

该网络是由若干个受限的玻尔兹曼机经过叠加构成的,DBN训练主要涉及两个阶段,一是预训练,二是微调。在进行预训练时,

各层都需要展开无监督学习,同时后期层的输入应该以前一层的输出为主,在网络参数值完成训练以后,要将其作为初始的网络参数值。而微调则是通过有监督的学习进行网络训练,在这种算法当中应用训练数据初始化可视层后,仅需要经过少量的叠代次数就可以获得相关模型的估计。

### 1.3 生成对抗网络

这是一种生成式模型,具有较强的典型性,其主要由判别器以及生成器两部分构成,其中前者能够对输入数据进行判别,而后者能够对数据样本的真实分布进行捕捉,并完成新数据样本的生成。这种网络的主要思想是实现判别模型D与生成模型G的同时训练。而在生成对抗网络获得相应成果以后,相关领域提出了更多的对抗型模型,例如,条件生成对抗网络就是以生成对抗网络为基础进行约束设置的,也就是在D和G加入条件变量,对输入噪声进行限制,避免出现模型训练崩塌的情况。此外,深度卷积形式的生成对抗网络以及拉普拉斯金字塔形式的生成对抗网络实现了无监督对抗网络以及有监督学习卷积神经网络的结合,从而确定了一套能够实现稳固训练的结构。另外,Wasserstein生成对抗网络对真实样本分布函数间的Wasserstein距离以及生成样本分布函数进行了定义,使生成对抗网络训练不够稳定的情况得到了有效的改善,同时也让生成样本更加多样。

### 1.4 循环神经网络

该网络的表现形式主要是:前面信息会被网络记忆,并在输出计算中进行应用,也就是说,隐藏层间的各节点是存在一定关联的,隐藏层中的输入涉及到隐藏层上一时段的输出以及输入层输出。从理论上来看,循环神经网络能够处理长度各异的序列数据,并且具有时序性特征,具体如图2所示。

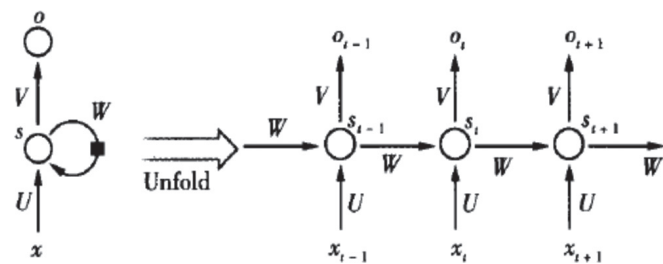


图2

而为了对各种应用需求进行有效的适应,循环神经网络在不断发展过程中出现了多种类型,包括长短时记忆模型、简单递归网络、双向循环神经网络等等。

## 2 深度学习在图像识别中的具体应用

### 2.1 人脸识别

在现实生活中,人脸识别技术的应用非常广泛,如电子商务、

门禁系统以及视频监控等方面,而对人脸识别系统的建设需要有相应的技术手段作为支持,包括身份查找、人脸识别预处理、人脸定位以及人脸图像采集等。在具体研发期间,人脸识别系统会涉及到诸多模块,例如,图像质量检测、真人鉴别、人脸建模、人脸识别对比以及人脸跟踪捕捉等。其中,最为核心的技术就是人脸识别对比,其正确率会对系统的精确度造成直接的影响。而深度学习技术在研发和应用以前,人脸识别算法大多是以LBP、LDA、PCA以及相关改进算法为主的,但由于传统形式的识别算法具有一定的局限性,即对比精度不高,导致系统整体识别率难以达到预期效果。而随着科技的进步,目前深度学习技术也得到了快速的发展,这在一定程度上推动了深度学习技术和人脸识别技术的融合,也在此基础上诞生了相应的人脸识别算法,相比于人脸识别算法,其识别精度要高出许多。

特别是在卷积神经网络逐渐兴起的情况下,人脸识别技术逐渐成为了深度学习研究的主要方向之一,而相对成功的模型包括DeepID以及DeepFace这两种,尤其是DeepID模型,针对卷积神经网络的内部结构进行了深入的分析和研究,这对人脸识别技术的深入发展及应用具有非常积极的作用。而尽管人脸识别技术在近些年当中得到了快速的发展,但仍然有很多问题存在。例如,怎样对长相接近的人进行识别,如双胞胎;怎样对人脸各年龄段的变化进行准确的判断;怎样防止人脸信息被盗用;怎样降低外部因素对于人脸识别精度的影响等等,而这些问题还需要相关领域对深度识别技术进行更为深入的研究,使其能够在图像识别中发挥更大的作用。

## 2.2 遥感图像分类

在遥感图像当中涉及到的数据信息量相对较大,且这些数据信息具有较高的价值意义,在各行各业当中的应用也非常的广泛。而遥感图像数据的特征主要有两种,第一,在图像数据信息过于庞大时,可能会造成信息冗余的情况;第二,在图像分辨率较低时,可能导致各项信息进行相互的融合。所以,对于遥感图像进行分类并不是一件容易的事情,传统形式的遥感图像分类方法无法对一些价值较高的信息进行准确的分离。而如果能够在遥感图像分类中对深度学习技术进行应用,通过对深度学习模型进行合理的建设,并对相应的优化算法进行应用,则可以将分类效果有效提升,而这也成为了遥感图像分类技术未来发展的重要方向。

## 2.3 ImageNet分类

在ImageNet分类当中,深度学习的应用非常广泛,但利用传统形式的计算机视觉方法得到的相关数据却存在误差较大的情况,且在测试集上也存在较高的错误率。而对深度学习进行应用则可以将上述问题有效解决。特别是在当前阶段,ImageNet分类对于深度学习的重要性也在不断提升,同时也形成了AlexNet形式的网络结构,与传统形式的卷积网络相比,这种网络结构具有诸多优势。首先,AlexNet的分类是以Dropout训练模式来实现的,在将神经元归置为0以后,可以对人类神经元进行有效的模仿,虽然这种训练过程较为缓慢,但却能够获得更为优秀的网络模型。其次,AlexNet能够将计算复杂程度有效降低,且能够对具有稀疏特质的神经元输出进行有效的获取。

## 2.4 交通图像识别

在现代社会飞速发展的情况,图像识别技术的应用范围进一步扩大,并在交通领域得到了广泛的应用,这种交通图像识别技术在交通标识识别、车道偏离预警以及车牌识别等方面的应用相对较多,同时也为人们的交通出行带来了诸多的便利。除此之外,交通图像识别技术在交通控制、收费管理以及智能停车方面的应用也较为广泛。特别是在近些年当中,相关领域尝试在交通图像识别方面更好的应用深度学习技术,例如,在交通标志检测方面对深度卷积神经网络进行应用,能够获得全新的标志检测算法,且这种算法的精确性以及时效性都相对较高。而这种以深度学习为基础的交通图像识别技术,也为交通图像识别方面的发展提供了重要条件。

## 2.5 字符图像识别

这种识别技术在支票、电子签名以及邮政信件等方面较为常用,且获得了较为显著的成效,但在早期阶段,该项识别技术还存在一定的弊端,对于人工字符预处理情况具有较高的依赖性,在这种情况下,导致识别效率和可靠性都相对较低。但在深度学习不断发展和应用以后,相关研究人员开始借助深度学习技术对字符图像识别进行研究,并在MNIST数据集上得到了一定的成果,在提升字符识别准确率的同时,进一步缩小了机械设备和人类观察间的差距。

## 2.6 视频图像分析

虽然在视频图像分析方面也对深度学习进行了适当的应用,但其目前仍然处在起步阶段,借助深度学习对视频静态图像进行描述较为容易,而相关的深度学习模型则完全可以从ImageNet上进行获得,但在深度学习中怎样对视频动态特征进行描述还是一项较为困难的问题。这主要是由于传统视频研究方法是借助动态纹理以及光流估计描述动态特征的,但深度模型却并不能对各种动态特征的相关描述信息进行体现。而针对上述问题,一方面可以将视频图像看做三维图像,并在卷积网络当中对其进行合理的应用。另一方面是实施预处理,实现光流场及其他动态特征空间场分布的有效计算,并且要将其视为一个卷积网络的通道。

综上所述,对深度学习在图像识别中的应用进行研究,能够进一步提升相关领域的研究深度,这对于各项技术的有效应用以及相关领域的发展具有非常积极的作用,因此,相关领域一定要对此保持高度的重视,并对相关内容加强研究,使其能够在现代社会发展中发挥更大的作用。

课题项目:贵州省科学技术厅,六盘水师范学院众创空间和编号黔科合人才(【2019】5907)。

作者简介:程锦甫(1988—),男,山西大同人,东北大学硕士研究生,助教,大同煤炭职业技术学院教师,研究方向:数字图像处理、智能控制、神经网络算法分类研究、深度学习。

通讯作者:张万贺(1988—),男,吉林长春人,四川大学硕士研究生,讲师,六盘水师范学院教师,研究方向:数字图像处理、模式识别与智能控制。