基于VGG-face在线人脸识别系统概述

张军琛

（华中科技大学计算机科学与技术学院 湖北 武汉 430074）

**摘要：**人脸识别是计算机视觉领域的重要分支，近年来随着深度学习研究取的不断突破，由于深度网络对复杂问题的强大表述能力，深度学习方法在人脸识别领域体现出的性能已超越传统的人脸识别方法，最新的代表性的深度学习人脸识别算法模型在LFW和YFC等数据库上测试的识别准确度已达99%，超过了人眼鉴别的极限。VGG-face模型是用于解决大规模图形识别的深度卷积网络，本文基于VGG-face实现在线实时人脸识别系统，有效解决输入的待测人脸图多姿态时识别准确性变差等问题，系统识别结果获的可观的准确率，满足工程应用实时性。

**关键词：**人脸识别，深度学习，VGG-face，图像处理

**Abstract:** Face recognition is an important branch in the field of computer vision in recent years, with the breakthrough of deep learning, because of the strong ability to express deep network of complex problems, the performance of deep learning method in face recognition field has been beyond the traditional methods of face recognition, the new representative of the deep learning algorithm for face recognition test in the LFW model and YFC database. The recognition accuracy has reached 99%, more than the limit of human recognition. The VGG-face model is used to solve the convolutional neural networks pattern recognition in large scale, this paper realizes the real-time face recognition system based on VGG-face online, effectively solve the input test image recognition accuracy of multi pose variation problems, system identification results obtained considerable accuracy, meet the real-time application.

**Key words:** face recognition, deep learning, VGG-face, Image Processing

# 1 引言

随着现今社会互联网等的快速发展，信息安全的重要性日益突出，身份鉴别的技术在社会中的应用更加广泛，目前身份鉴别技术主要用于金融、安保、网络传输、司法等领域，主要通过证件、口令、密码等手段实现，虽然该类方法在技术上比较成熟，并且可以结合一系列先进的加密保密认证策略，但由于其本质是对个体附加区分性信息，因而容易发生鉴别证件丢失、盗窃、伪造等问题。

人脸识别是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术，人脸是指人的面部五官以及轮廓的分布，这些分布特征因人而异，与生俱来，具有良好的防伪、防欺诈、准确、直观、方便的特点。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，在图像中自动检测和跟踪人脸，进而对检测到的人脸进行一系列的相关处理。

深度学习起源于1943年由神经科学家W.S.McCulloch和数学家W.Pitts建立了神经网络和数学模型（M-P模型，是按照生物神经元的结构和工作原理构造出来的一个抽象和简化了的模型）。到1957年Frank Rosenblatt首次提出感知机，感知机是具有学习功能的M-P模型，这种学习功能表现为神经元连接权值可以被调节，引起科学界对神经网络的研究热潮。但在1969年，Marvin Minsky证明了感知器的致命弱点，指出感知器并不能够解决异或问题，并且两层神经网络的计算相当复杂，几乎不可能解决，由此神经网络的研究进入冰河期。Rumelhar和Hinton 在1986年提出了反向传播算法（Backpropagation algorithm），BP算法是一种监督学习算法，解决了两层神经网络计算的复杂性，再次引起人工神经领域的研究热潮。在20世纪90年代中期，机器学习领域的支撑向量机（SVM）算法诞生，并显示出不凡的潜力，基于统计学的SVM算法再次让神经网络学习从人们视线中淡出。直到2006年，一直专注于神经网络领域研究的Geoffery Hinton提出了深度学习（多层神经网络）的概念，由此开启了各大科研机构和公司企业对深度学习如火如荼的研究。深度学习也很快应用到图像处理、语言处理、数字识别等各大领域，并且在很多领域取的了state-of-the-art的成果。

传统的人脸识别（浅层学习方法）准确率最多也就能到70%，比如多数用于安保的人脸监控系统，即便部署后仍需安保人员时刻注意；而基于深度学习的人脸识别系统准确率全天候平均能达到90%之多，部署后可大幅节省安保人员精力。主要差异在于基于深度学习的人脸识别系统采用全局人脸特征检索，对人脸全局特征进行建模分析，而不局限于人眼等局部特征，因此人脸识别算法准确率已超过人眼极限，比如香港中文大学Yi Sun等人研究的最新Deep ID3算法，在LFW数据集上测试精度达到了99.53%。

VGG-face是牛津大学工程科学系视觉图形组（Visual Geometry Group）开发的基于深度学习的人脸识别模型。VGG组开发的深度卷积神经网络VGG-net继承了LeNet网络以及AlexNet网络的一些框架，其在2014年ImageNet竞赛取的很好的成绩。VGG-face提供已经训练好了的Caffe版本模型，因此本文选择已训练好的Caffe版本模型作为人脸特征提取器实现在线人脸识别系统。

本文将先简要陈述卷积神经网络相关理论以及笔者重点研究内容，其后将基于笔者实现的在线人脸识别系统，剖析其组织架构和思想，详细阐述人脸识别过程的策略及存在的问题，最后对已解决和待解决的问题进行总结，并展望后续相关研究。

# 2 研究内容

## 2.1 深度学习

## 2.2 卷积神经网络

20世纪60年代，Hubel和Wiesel在研究猫脑皮层中用于局部敏感和方向选择的神经元时发现其独特的网络结构可以有效地降低反馈神经网络的复杂性，继而提出了卷积神经网络（Convolutional Neural Networks）。

## 2.3人脸识别

## 2.4 VGG-face

# 3 系统框架

# 4 结果展示

# 5 结论与展望

对光照，侧脸姿态，蒙面等情形的鲁棒性

致谢