

## 人脸识别技术综述及分析

文/党永成

## 摘要

人脸识别是计算机视觉研究中的主要方向,其中包括人脸检测识别、人脸验证等,人脸识别是将待识别的图像与数据库中已存储的图像进行匹配验证的过程,从而进行身份的识别和认定,本文将主要归纳并介绍一些常用的人脸识别技术以及目前存在的问题难点。

【关键词】人脸 检测与识别

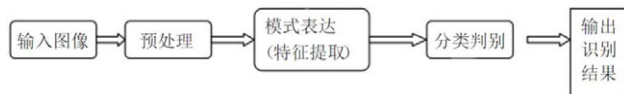


图 1: 人脸识别过程

## 1 引言

随着计算机技术迅速发展,需要一种能够将人与其信息建立一一对应的安认证技术,建立完整的映射网络体系,确保每个人人身、财产、隐私等各个方面的安全,与指纹、基因等其他人体生物特征识别系统相比,人脸识别更加友好,不需要得到人的参与配合,能够不打扰正常生活情况下解决问题,同时对表情、姿态等分析可获得更多的有用信息。因此,人脸识别技术得到广泛的研究与应用,可用于公安系统、驾驶核对系统、监控系统、银行信用卡验证等多个方面。

## 2 综述

人脸识别需要有人脸检测和人脸识别两部分。人脸检测是对于输入的图像数据,通过相应的算法以确定图像中是否含有人脸。

人脸识别将给定图像中的人脸部分与已有数据库中的进行匹配和比较,利用已知的人脸身份数据库来鉴别认定被测图像中人脸的身份。如图 1 所示。

## 3 人脸检测的方法

## 3.1 知识检测法

利用经典脸部的构成,例如人脸的局部特征、空间位置以及几何关系来判断图像中是否包含人脸。

## 3.2 模板匹配法

存储大量的标准人脸图像样本作为模板,分别表示和描述人脸特征,再在待检测图像上根据计算输入图像和存储的模式间的相似性进行匹配检测。

## 3.3 统计检测法

通过单个或大量的图像数据获得统计特征(如自相关、概率分布特征等),得到一组模型参数来检测人脸。

## 3.4 特征不变法

抽取一些不变的特征来定位人脸,通过

边缘检测方法获取如纹理、肤色以及一些组合特征,将这些特征构造出统计模型来计算出人脸的存在概率。

## 3.5 外观信息法

从不同表情外观的图像中进行训练并计算出平均图,将平均图对待检测图像进行粗粒度的匹配检测,再用特定姿势表情图对该区域进行精确检测。

## 4 人脸识别方法

## 4.1 几何特征法

用一个几何特征矢量表示人脸,然后设计相关分类器,其中选取的几何特征需要具有唯一性,能够体现出反应不同人脸间的差别,同时也要有弹性,避免光线等因素的影响。

## 4.2 子空间分析法

将从图像中获取的较多高维特征经过空间变换等技术,压缩成较低维的子空间进行识别。表达性特征提取法和鉴别性特征提取法都是常规的线性子空间方法。

## 4.3 统计特征法

把获取到的人脸图像看作多维空间中的一点,然后通过特定的空间建立决策边界的方法,让不同类的样本最大可能的分开。

## 4.4 模板匹配法

首先把灰度图像或者经过一些特定变换的图像作为模板存储在数据库中,再将待识别图像经过相同变换并归一化处理,得到与数据库中光照、取向等条件完全相同的图像,进而计算出它们的匹配度。

## 4.5 神经网络法

通过建立一种模仿生物神经网络行为特征的分布式并行信息处理模型,从而利用相关的容错、学习、计算、自适应等规则,学会各类的非线性输入及输出关系,再进行有序的训练,让这些关系可以适应于输入图像。

## 4.6 隐马尔可夫模型法

将识别的对象包含人脸各个器官的数值特征及各个器官联系特征信息。

## 5 人脸识别方法存在的主要问题和对策

## 5.1 存在问题

(1) 由外界的环境、设备、光照等因素导致的采集图像中包含较多噪声现象,会极大降低识别的准确性。

(2) 对于人脸多姿态识别问题依然存在着泛化能力较弱、速度不高、结果稳定性较差等问题。

(3) 对于人脸表情的变化,也会影响图像数据的采集和提取结果。

(4) 人的老化,会导致与原有图像识别的准确度下降。

(5) 如果有饰物及其他部位等遮挡了人脸的局部区域,会导致无法获取全部信息,而造成信号数据缺失和识别困难。

(6) 面部化妆和整容技术的成熟和使用,给人脸带来更大的可变性。

(7) 目前没有有效的针对肤色分割识别的方法,存在性能不稳定、适应性较差等问题。

## 5.2 解决方案及研究前景

通过建立 3D 和形变模型可以较好的解决人脸多姿态问题,因为 3D 模型可以通过变换转化成任意姿态的图像。采用图像或视频序列的方式,也可以有效处理表情、姿态等现有变化问题。

熵图像是处理光照变化的有效。然而目前对于光照子空间的方法研究较多,对如何消除光照的影响,从而恢复出均匀光照的图像的研究仍然较少。

采用同一个体和不同个体的图像进行弹性变形的概率模型方法可获得对表情变化较好的识别效果。对表情变化鲁棒的分形编码也是一个全新的有效尝试。

对于人老化问题,可以建立模拟年龄变化的模型,从而转化人不同时期的图像。

针对存在遮挡的识别问题,如何精确地分割出图像的可见部分并与样本对应区域进行匹配是研究的重点。

## 参考文献

- [1]Sun Y,Wang X,Tang X.Deep Learning Face Representation from Predicting 10,000 Classes[C].Computer Vision and Pattern Recognition. IEEE, 2014:1891-1898.
- [2]Moghaddam B,Jebara T,Pentland A. Bayesian face recognition[J].Pattern Recognition,2000,33(11):1771-1782.
- [3]Chen D,Cao X,Wang L,et al. Bayesian Face Revisited:A Joint Formulation[M].Computer Vision-ECCV 2012.Springer Berlin Heidelberg, 2012:566-579.

## 作者简介

党永成(1994-),男,山东省人。东南大学硕士。研究方向为大数据与图计算。

## 作者单位

东南大学计算机科学与技术系 江苏省南京市 211189