

# 数字图像处理开题报告

## 一、概述

我们小组做的是人脸识别。

之所以选取这个课题，是因为人脸识别技术具有广泛的应用前景，如智能门禁、智能视频监控、公安布控、海关身份验证、司机驾照验证等，而且在网上可以找到的参考资料也是比较多的，可以去使用多种不同的方法来进行人脸识别。我们的设想是最初先把人脸检测的部分做出来，然后再做人脸识别的部分，最后把两部分合起来。如果时间允许的话，我们还可以把它做成 APP，进行更进一步的优化。以下是对需要使用的主要概念及技术的说明：

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。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，并自动在图像中检测和跟踪人脸，进而对检测到的人脸进行脸部的一系列相关技术。人脸识别主要可以分为两个部分，即人脸检测和人脸识别部分。

## 二、人脸检测部分

人脸检测的基本要求是给定任意输入图片，可以做到判别图片中是否有人脸，没有就返回没有人脸的信息，有人脸就要返回图片中所有人脸的位置和大小。人脸检测是人脸识别的第一步。

人脸检测的方法主要有基于知识的方法，特征不变量方法，模板匹配的方法，基于表象的方法等。人脸检测的方法也可以分为基于特征的和基于图像的。基于特征的方法指以某种特征为最小处理单元的方法；基于图像的方法指以图像中的像素为处理单元的方法。基于知识的方法将人们有关典型的脸的知识编码成一些规则。通常这些规则包括了脸部特征之间关系的知识。这个方法主要用于人脸的定位。一些关于人脸的知识，可以归纳成简单的规则，如轮廓规则，人脸的轮廓可近似地被看成一个椭圆，则人脸检测可以通过检测椭圆来完成；器官分布规则，即五官分布的几何规则。检测图像中是否有人脸，即是否存在满足这些规则的图像块。这种方法一般是先对人脸的器官或器官的组合建立模板，然后检测图像中几个器官可能分布的位置，对这些位置点分别组合，用器官分布的知识规则进行筛选，从而找到可能存在的人脸；在特征不变量方法中，目标是寻找那些即使当姿势、视角和光线条件变化时仍然存在的结构特征，并利用这些特征来定位人脸。存在一些关于人脸的不依赖于外在条件的属性或者特征。有许多方法就是先去寻找这种脸部特征（通过大量样本学习的方法），然后用寻找到的特征去检测人脸。人的肤色被证明是人脸检测的一个有效特征。人脸肤色聚集在颜色空间中一个较小的区域，因此可利用肤色特征能够有效地检测出图像中的人脸。2001年，Viola和Jones，在 adaboost 算法的基础上，使用 Haar 矩形特征和积分图方法进行人脸检测。他们使用“积分图”的方法使检测的特征得以很快地计算出来。基于 adaboost 算法，从大量特征中训练组合产生强分类器。然后将前面产生的分类器级联组成更好的分类器，以此来进行人脸检测。

我们组最终决定使用基于 adaboost 的人脸检测的算法。

## 三、人脸识别部分

人脸识别方法有：几何特征的方法、模型的方法、神经网络的方法和多分类器集成方法。

#### 1. 几何特征的方法

这种方法以面部特征点之间的距离和比率作为特征通过最近邻方法来识别人脸。基于几何特征的方法比较直观，识别速度快，内存要求较少，提取的特征在一定程度上对光照变化不太敏感。但是，当人脸具有一定的表情或者姿态变化时，特征提取不精确，而且由于忽略了整个图像的很多细节信息且识别率较低。

#### 2. 模型的方法

隐马尔可夫模型，是一种常用的模型，原 HMM 的方法首先被用于声音识别等身份识别上，之后被 Nefian 和 Hayrs 引入到人脸识别领域。它是用于描述信号统计特性的一组统计模型。

在人脸识别过程中，首先抽取人脸特征，得到后观察向量，构建 HMM 人脸模型，然后用 EM 算法训练利用该模型就可以算出每个待识别人脸观察向量的概率，从而完成识别，HMM 方法的鲁棒性较好，对表情、姿态变化不太敏感，识别率高。

#### 3. 神经网络的方法

神经网络在人脸识别领域有很长的应用历史，1994 年就出现了神经网络用于人脸处理的综述性文章。

神经网络方法较其他人脸识别方法有着特有的优势，通过对神经网络的训练可以获得其他方法难以实现的关于人脸图像的规则和特征的隐性表示，避免了复杂的特征抽取工作，并有利于硬件的实现。缺点主要在于其方法的可解释性较弱，且要求多张人脸图像作为训练集。

#### 4. 多分类器集成方法

人脸的表象会因为光照方向、姿态、表情变化而产生较大的变化，每种特定的识别器只对其中一部分变化比较敏感，因此，将可以整合互补信息的多个分类器集成能够提高整个系统的分类准确率。

我们小组决定采用的是卷积神经网络的方法。