

需求分析

项目名称： 活体人脸识别核心技术与开发

项目类别：
☐ 电子商务
☐ 移动终端应用
☒ 大数据分析
☐ 物联网应用
☐ 人机交互应用
☐ 其他()

命题企业： 浙江创建科技有限公司

咨询邮箱： wbl.cn@163.com

2017 年 12 月 1 日

项目需求分析

一、项目背景

随着生物特征识别技术的日臻完善，人脸识别、指纹识别等生物特征识别将在身份验证中扮演着重要角色，作为主流技术的人脸识别，有着认证自然，可视化并符合人类习惯的优点。它可以取代比较频繁使用的密码，而且密码在一定条件下可以被别人破译，甚至遗忘。人的生物特征有着唯一并不可取代的特点，不用去记住长串的密码，不用担心被别人截获等许多优点。

人脸识别已经在最近几十年取得了飞速的发展，并且已经逐渐应用到各行各业中，人脸识别技术作为当今有效的身份认证方案，其应用范围势必扩大，而且会给人们带来了更多的便利。但伴随着一些问题也发生了，一些不法分子利用一些技术仿冒人的生物特征去欺骗识别系统，给合法用户带来了经济财产损失，造成社会纷扰。为了更安全的进行身份认证和检测身份来源的真实性，活体检测技术就诞生了。对认证系统进行欺骗的对象一般都是刚性的，僵硬的物体，因此通过活体检测技术来防欺骗也是很有意义有效的手段。

二、项目概述

人脸识别中用活体检测技术是抵御对生物特征识别系统攻击的一种有效方法，对提高系统的安全和可靠性是必不可少的。基于图像的真实人活体检测技术是不需要人主动配合，成本低廉，安全可靠的一种方式，是一个很值得关注的一个领域。

本项目通过对基于 HSV 颜色空间直方图的活体检测技术研究并开发实现活体人脸识别。

三、项目需求

（一）技术研究与开发需求

颜色是表示图像的基本单位，颜色反映了图像在色彩空间的明暗程度，色阶等信息。在图像检索，模式识别，图像分割等领域，图像的颜色特征是使用非常广泛的，因为前景目标中所含有的信息都是由颜色分量组成，和物体所在场景关系很小。颜色分量又与物体本身的大小、摆放位置、视角关系很小，所以将颜色分量用于图像的特征提取和分类有很强的鲁棒性。在图像的识别和检索过程中，都需要表达当前图像所包含的信息，选择恰当的颜色空间和特征提取方法至关重要。图像的颜色特征一般有直方图、相关图、颜色矩等。特征提取之后可以用聚类或神经网络等分类器进行分类识别。在图像的色彩空间中，较常用的有 HSV 空间、RGB 空间、LAB 空间。在调整色彩平衡时常用 RGB 颜色空间，但它不适合用在图像分割和机器视觉中，因为 R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)之间有很大的相关性。而 HSV 空间更符合人的视觉感知模型，在图像的检索，分割，识别中应用非常广泛。

1.1 双线性插值法

采用双线性插值法对截取出来的人脸部分进行图像插值，双线性插值时需要用到插值点周围的 4 个像素。（请给出双线性插值法的公式。）

1.2 RGB 颜色空间到 HSV 颜色空间转换

HSV 颜色空间是一种符合人类感官的视觉心理模型，本算法将在 HSV 空间上提取直方图特征。（请给出 RGB 转 HSV 空间具体过程。）

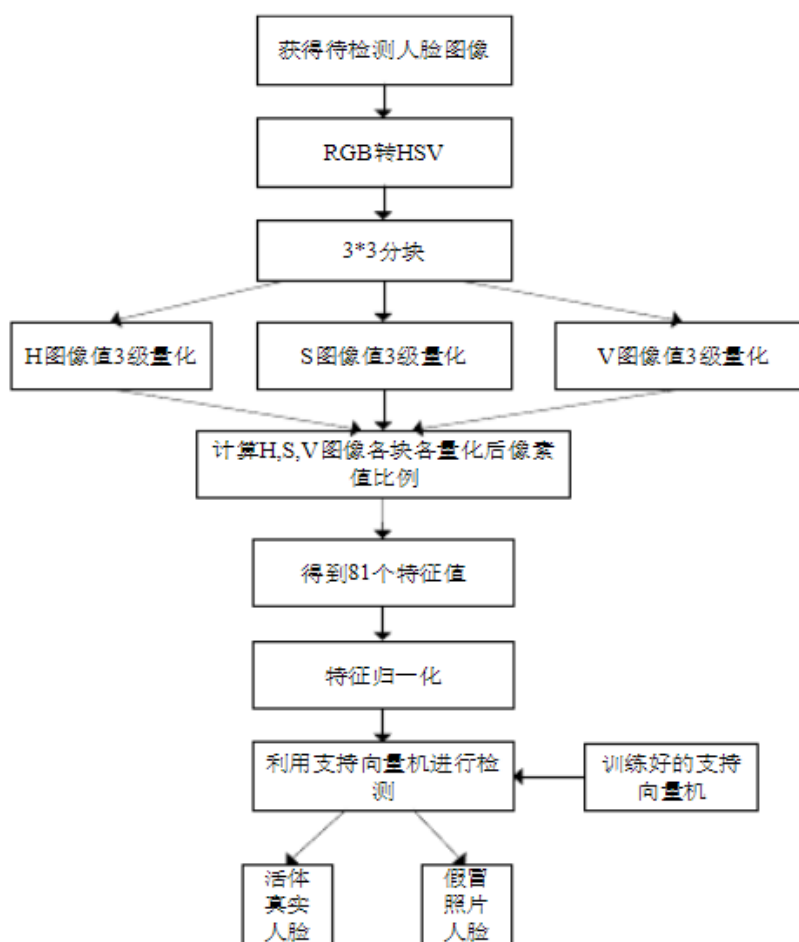
1.3 基于 HSV 颜色直方图活体检测

颜色直方图的提取特征的优点是：只关心图像中物体的色彩分量色阶组成部分，而不关心各类颜色组成在图像中的具体位置。HSV 颜色直方图特征提取方式的基本思想是将 Hue（色彩）、Saturation（饱和度）和 Value（亮度值）划分成若干个区间，每个小区间叫做一个 bin。区间划分的方式又有多种，比较常见的有均匀量化法、非均匀量化、聚类法和神经网络法等。区间划分数目越多，表示的特征维数越大，特征信息更丰富，对图像的特征更准确，区分能力越强，但计算复杂度会变大，计算效率下降。但在很多情况，区间划分越精细并不能提高图像之间区分能力，可能会更多地受到噪声等外在因素影响，还和特征提取的方式选择，计算效率相关。在某些情况下，两幅非常相似的图像，由于直方图的平移，用直方图计算两图像相似度时，变得不准确，这时往往可先将图像的直方图进行平滑，然后再用欧氏距离等公式计算它们的相似度。

用支持向量机和 HSV 直方图进行活体检测的基本思路是：首先将图像库中所有照片依次进行去噪、直方图均衡、照片归整化处理，然后提取每个样本的 HSV 直方图特征。将从摄像头直接获取的人脸特征作为正样本，标签并标记为+1，将从纸质照片或显示器翻拍下来的仿冒人脸作为负样，标签标记为-1。然后将所有样本放入到支持向量机

进行学习，这样支持向量机会调整内部参数，达到最优。当进行检测时，支持向量机根据样本的特征自动判断是否是真实人脸。

用支持向量机对样本进行训练时，样本越多，性能越好，所以尽可能用更多的图像全方位地对两类样本的特征进行学习。但是图像样本越多，识别的速度会变慢，因此选用适量的样本，对图像进行学习和测试。（请通过研究 HSV 的活体检测算法流程图实现人脸识别功能的开发。）



基于 HSV 的活体检测算法流程图

（二）运行环境需求

1. 软件环境

服务器操作系统及版本：

Windows Server 2008R2 及以上版本；

手机终端系统：

Android4.2 及以上版本；

iOS 7 及以上版本

2. 硬件环境要求

2.1 服务器部署

CPU：4 核 2.5GHz

内存：16G；

外存：硬盘 1T；

输入/输出设备列表：鼠标，键盘，显示器等。

2.2 手机客户端部署

支持 Android4.2 及以上版本，分辨率 720 及以上的手机；

支持 IOS 7 及以上版本，分辨率 640 及以上的手机。

3. 网络环境要求

服务端支持多运营商的同时接入，手机端支持 4G 网络下的流畅运行。