**人脸识别大作业**

## 任务描述

本次大作业任务是构建一个人脸识别系统，它包含两个方面：（1）利用CAFFE, TENSORFLOW, PYTORCH等深度学习框架训练一个人脸深度模型；（2）制作识别器软件界面。其中，任务（1）是科研属性，而任务（2）是工程属性。

最后做出来的效果如附件中四个视频文件所示，请注意：这是我的研究生几年前做的，希望同学们做出的比这些视频要好。

下面依次介绍任务的几个方面，并给出相应的参考文献。

## 深度学习人脸识别器构建

1. 在学在浙大上，我已经给出了利用PYTORCH框架构建人脸识别器的基础程序。训练所用的数据集是WEBFACE。Webface是一个公开的人脸识别数据集，包含10k+的人的人脸图片。考虑到同学们GPU资源有限，我将训练好的模型也放在里面，没有GPU自己做训练的同学，可以直接用我的模型，或者基于我的模型继续开发。
2. 同学们也可以选用CAFFE和TENSORFLOW等其他深度学习框架进行模型训练和开发。我们实验室两年前写了一个基于CAFFE的人脸识别深度模型构建的文档，请参阅“基于CAFFE的人脸模型训练流程.doc”获得帮助。
3. 人脸识别包含两个任务：1:1，即识别两张照片是否同一个人，可以用在人证合一的验证中；1：N，即识别某张照片是N个人中的哪一个，可以用在人脸打卡等应用中。请参照相关资料，基于训练好的深度模型，分别获得1:1和1：N的识别器。这个大作业足够开放，只做其中一个也可，两个都做更好。
4. 我们鼓励同学们自己训练模型，同时考虑到大多数同学缺乏GPU的实际情况，也鼓励同学们网上寻找开源的人脸识别模型，请同学们视情况而定。

## 人脸检测

人脸识别网络模型假定的是输入的人脸图像已经被截取了出来，但实际中，在图像中人脸是需要被检测的。推荐大家如下两个人脸检测的程序：

1. OPENCV中基于HAAR LIKE FEATURES和ADABOOST的人脸检测程序<https://www.cnblogs.com/yyagrt/p/7260586.html> 。
2. MTCNN，<http://www.uml.org.cn/ai/201806124.asp>。我已经将MTCNN放在深度学习例程程序中了，大家可以试着下载使用。相比（1），MTCNN检测精度更好，尤其是它能检测人脸5个特征点（两个眼睛、一个鼻子和两个嘴角）。实际中，我们不仅通过MTCNN获得人脸位置，而且利用检测到的两个眼睛特征点的夹角，将人脸转正。实践表明，人脸转正对提高识别率有很大帮助。如果可能，请大家做一下。
3. 一般来说，人脸识别中训练和测试需要采用同样的人脸检测器，这样才能提高识别率。我给大家的PYTORCH程序，采用的是MTCNN，并基于眼睛特征点做了转正操作，即把两个眼睛的连线转为水平，同时其他像素也进行相应操作，供大家参考。

## 软件界面设计

最后一步是程序的软件界面设计。设计的时候需要事先想一下，你做的是1:1还是1：N，还是两个都做。同时，这个软件的应用范围是什么。根据应用需求，设计相应的软件界面。软件界面设计推荐QT，<https://www.qt.io/>。当然，做软件界面设计的专业软件非常多，相信同学们能找到合适于自己的。希望同学们做出的软件界面胜过视频中我给出的。

## 提交资料和评分规则

本次大作业需要提交的内容包括：

1. 实验报告

实验报告中应该包含：

1. 获得或训练深度模型的过程，深度模型的结构描述，为什么选用这样的深度模型；
2. 该人脸识别深度模型的性能指标，包括提取的特征维度、提取特征的时间（在你的机器上），以及识别率。请提供在LFW测试集6000对图像上的识别率作为识别率评判指标。如网址所示<http://vis-www.cs.umass.edu/lfw/devTest.html，这也是2017>年之前验证人脸识别器识别率的统一标准。一般来说，如果在LFW上识别率低于98%，用起来会有不顺利。而高于98%，差别就不大了。
3. 人脸检测以及其他处理方式，例如你们对特征进行了什么样的处理，进行了什么样的改进等。
4. 整个软件界面和功能介绍。
5. 完成本次大作业的其他亮点和特色描述。
6. **大作业按照最多三位同学一组的形式，实验报告中应说明各位同学的分工以及具体贡献。**
7. 录制的软件使用视频文件，如我给出的三个视频文件。希望同学们录制的软件使用视频比我的精彩，可以当做该软件使用的说明和广告来录制。时间没有限制，不要过长或过短即可。
8. 我们鼓励创意。例如以下是可能的创意。例如可以做多个终端都可以登录的人脸识别系统，也可将人脸识别系统做到手机或其他硬件设备上等等。

评分细则：

1. 实验报告（80分），具体分数如下：深度模型描述及性能指标（30分），软件实现的功能介绍（30分），软件界面（20分）。
2. 录制视频(20分)，主要基于视频的可观性和精彩程度评分。
3. 以上打出每组的平均分数，会根据本组内各位同学的贡献相应微调每位同学的分数。