

综合图像处理系统

一、用户界面如下所示：



此界面通过 MATLAB 编写，通过三个面板来显示图像，首先点击“选择图像”，在原始图像框中显示；然后选择要处理的方式，点击前方按钮，在过渡图像相框和处理结果框中显示过渡图像和最终图像。

主要功能如下：

- 1、 图像基本处理，包括图像去噪、直方图均衡化。
- 2、 图像边缘检测，包括使用 canny 算子进行边缘检测，Hough 变换进行直线检测。
- 3、 图像分割处理，包括使用最大类间方差法、K-means 均值法、Otsu 方法分别对图像进行分割处理。
- 4、 图像目标检测与识别，包括车牌识别和物体检测。

- 5、 特征提取，包括 SIFT 特征提取，SURF 特征提取与匹配。
- 6、 主成分分析法进行人脸识别，包括两个文件夹：test、train，以及整个 test 文件夹下所有图识别准确率。
- 7、 卷积神经网络集实现 MNIST 手写数据集训练。

二、实现过程和结果

1. 图像基本处理

(1) 图像去噪

运行演示：



首先将原始图像进行灰度处理，然后添加椒盐噪声，最后通过中值滤波对图像进行去噪处理。

(2) 直方图均衡化

运行演示：

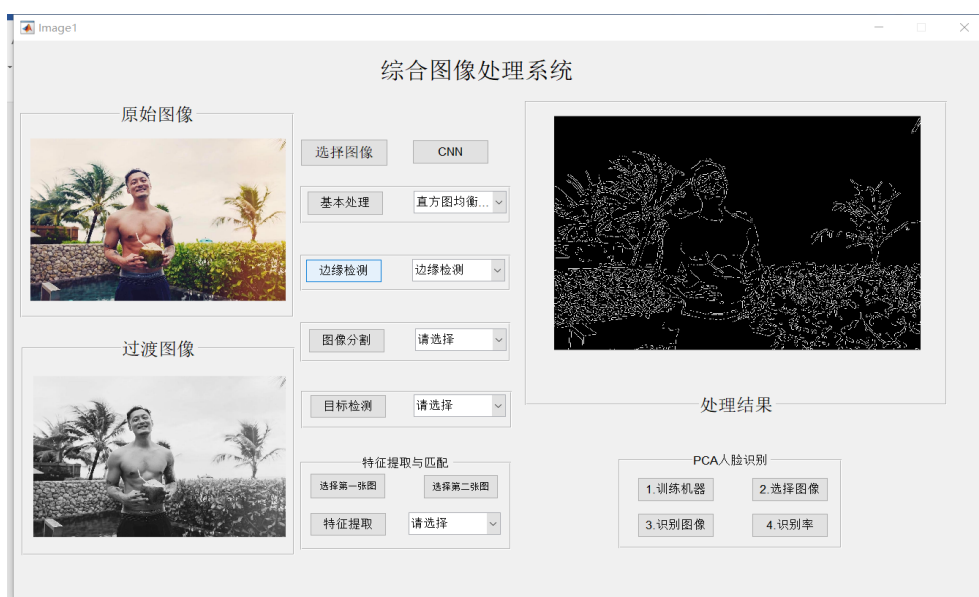


首先对原始图像进行灰度处理，然后通过 `hist()` 函数把原始图像的灰度统计直方图变换成为均匀分布的形式，然后通过 `imhist()` 函数提取图像中的直方图信息并显示在处理结果框中。

2. 图像边缘检测

(1) 边缘检测

运行演示：

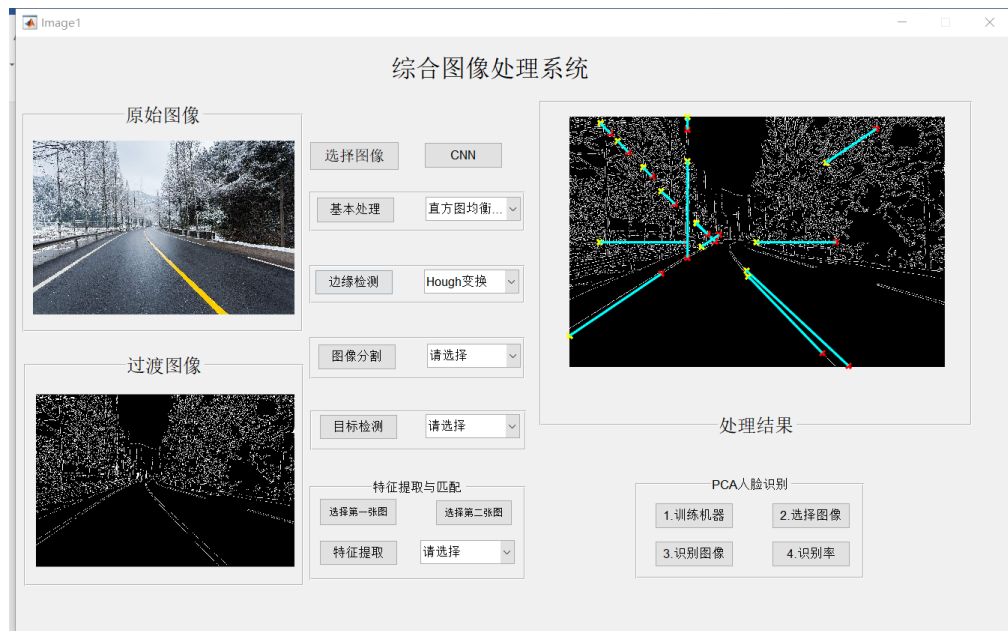


实现代码：首先将原始图像进行灰度处理，然后将灰度图像转化为

double 型，最后使用 `edge()` 函数用 `canny` 算子进行边缘检测。

(2) Hough 变换

运行演示：



实现代码：首先同边缘检测一样，使用 `canny` 算子对图像进行边缘描绘，将边缘图像显示在过渡图相框中；然后使用 `hough()` 进行霍夫变换，使用 `houghpeaks()` 进行霍夫变换峰值检测；最后使用 `houghlines()` 函数进行霍夫变换线检测，并将将线段绘制在图像上，并在处理结果框中显示。

3. 图像分割

(1) 最大类间方差法

运行演示：



首先将原始图像转化为灰度图，计算图像的直方图并将直方图归一化；然后设置阈值，计算目标和背景的灰度平均值，找到最大方差并进行阈值归一化，将大于阈值的设为目标。

(2) K均值聚类算法

运行演示：



实现代码：首先对原始图像进行灰度转化，求图像大小并设置聚类个数；然后将图像进行RGB三通道分解，使用`kmeans()`函数将分解后的图像矩阵划分为K个类；最后使用`reshape()`函数反向转化为图像格式，再使用`label2rgb()`函数转换为RGB图像。

4. 目标检测

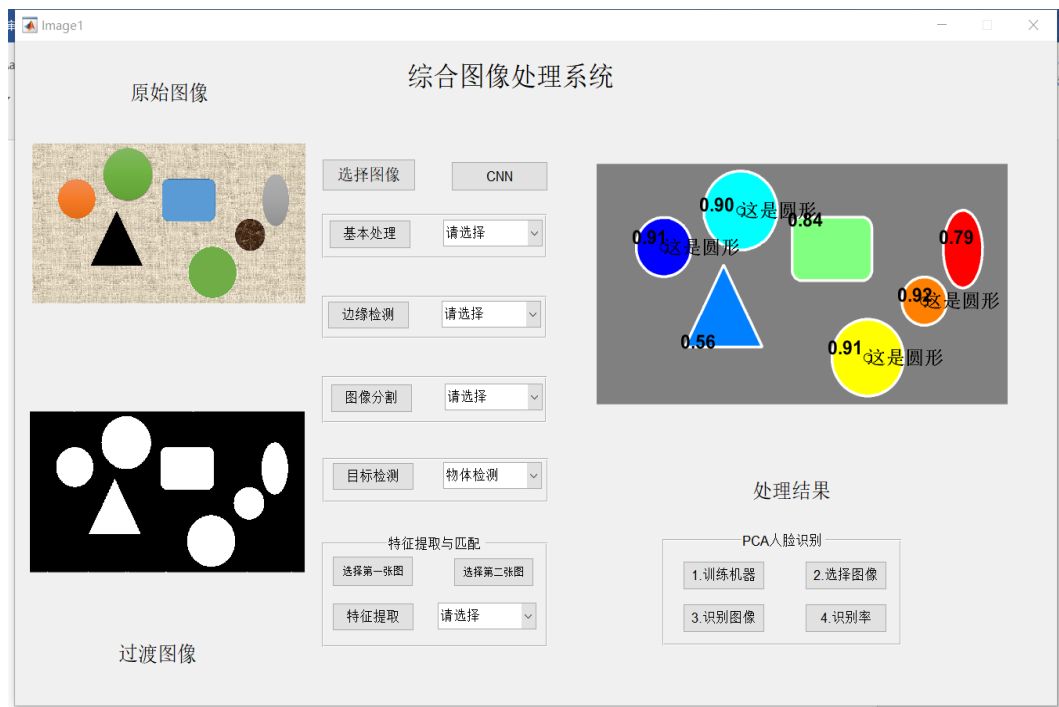
(1) 车牌识别

运行演示：



(2) 物体检测

运行演示：



实现代码：首先对原始图像进行灰度处理，转化为灰度图像，再将灰度图像转化为二值图像；然后对二值图像进行去噪和取反，找出圆形目标；最后计算其周长和面积，求得圆形。

5. 特征提取与匹配

(1) SIFT特征提取

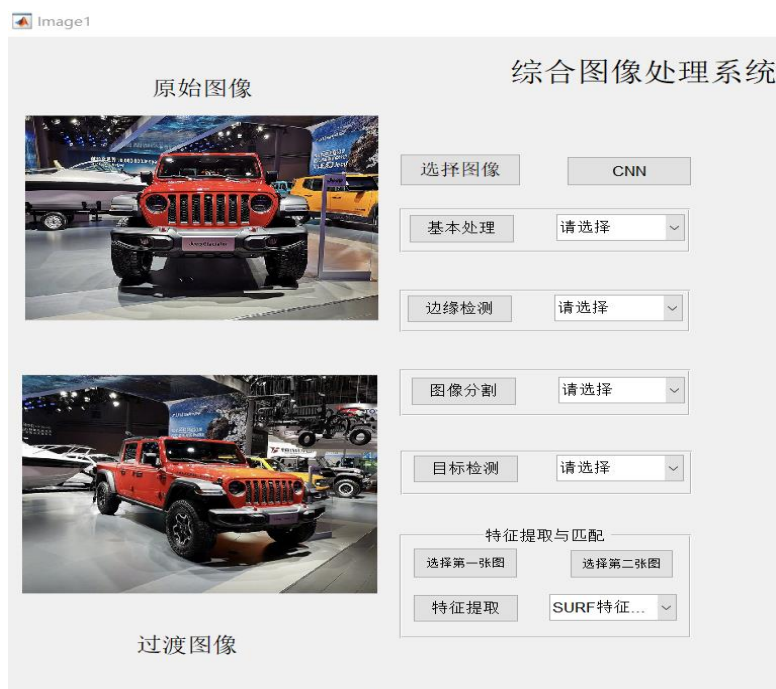
运行演示：首先点击“选择图像”选择一张图像，然后选择SIFT特征提取，点击“特征提取”按钮。



实现代码：首先将原始图像转换为灰色图像并显示在过渡图像框中，调用SIFT.m文件提取sift特征，然后调用SIFTKeypointVisualizer.m文件创建图像的可视化sift特征，keypoint.m文件用来用SIFT提取关键点。

(2) SURF特征提取与匹配：

首先点击“选择第一张图”选择一张图像，然后点击“选择第二张图”选择第二张图，效果如图表1所示；点击选择“SURF特征提取与匹配”，最后点击“特征提取”，效果如图表二所示。



图表 1



图表 2

6. PCA 人脸识别

运行演示：

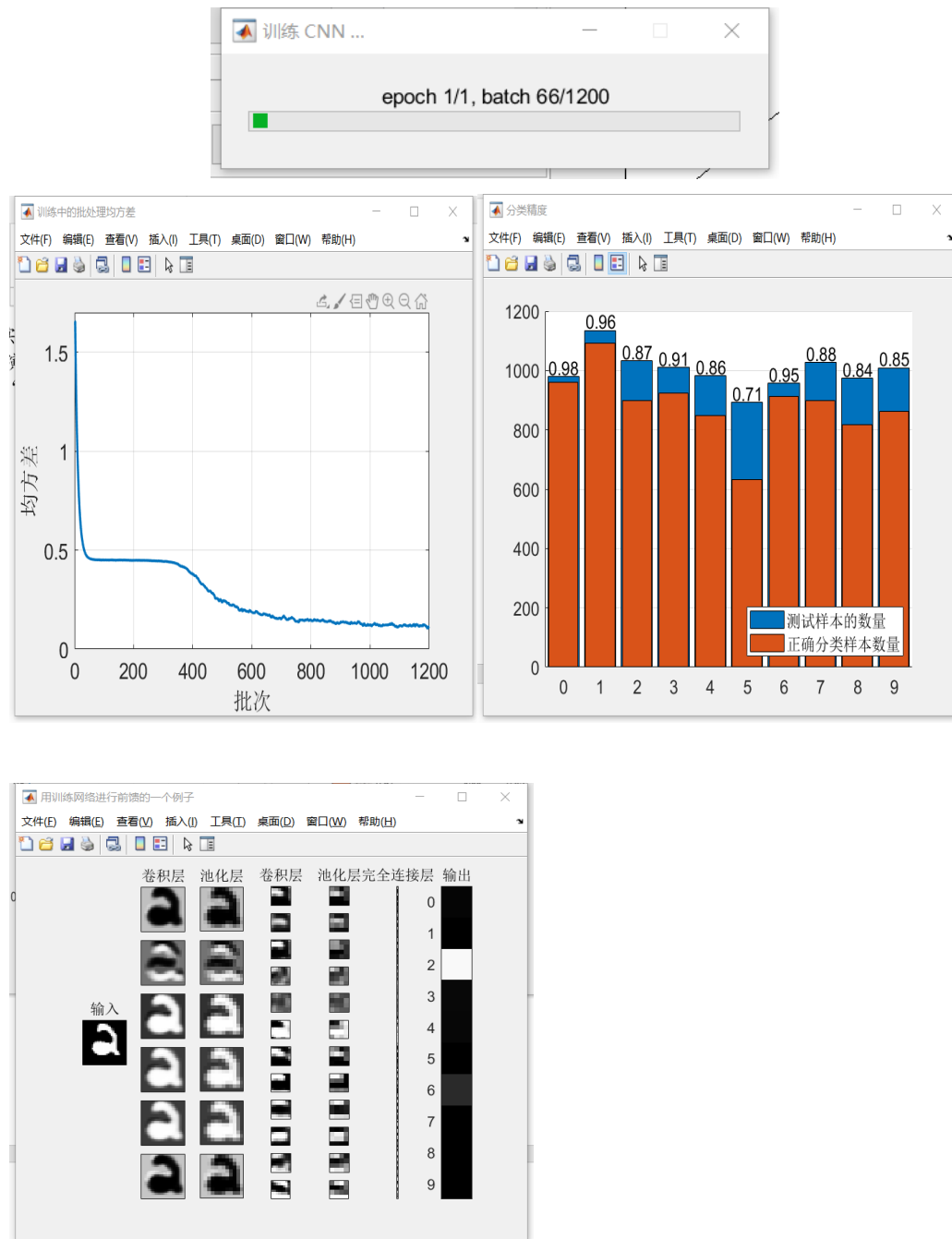
首先点击“训练机器”选择 train 文件夹，其次点击“选择图像”在 test 文件夹中选择一幅图像，然后点击“识别图像”，会在 train 文件夹中选择一幅匹配度最高的图像显示；最后点击“识别率”选择 test 文件夹，会显示整个文件中的图像与 train 文件夹中的图像匹配的认可率。



7. CNN 实现 MNIST 手写数据集识别

运行演示：

点击“CNN”会显示：



实现代码：

首先加载 `mnist` 数据集并格式化数据集，然后建立卷积神经网络，调用 `cnnttrain.m` 文件训练 `cnn`，调用 `cnntest.m` 测试 `cnn`。最后画出每批训练过程中的误差均方图、分类精度、卷积核的可视化、以及用训练网络进行前馈的一个实例。