

《图像工程导论》

实验指导书

实验名称: _____
实验地点: _____
指导教师: 屈桢深 _____
联系电话: _____



哈爾濱工業大學
Harbin Institute of Technology

2020.7

“图像工程导论”实验指导书

实验准备：

安装开发环境。包括：

- (1) Anaconda;
- (2) OpenCV;
- (3) (可选) Visual Studio Code.
- (4) (可选) PyTorch

安装方式见“计算机视觉与深度学习开发环境构建”PPT

实验一、图像处理入门

实验目的：使用 Python + OpenCV，了解图像的基本显示方式，熟悉开发环境。

实验要求：

- (1) 在开发环境下，显示 Lena 图像；
- (2) 修改目录及文件名，显示磁盘中的指定图像；
- (3) 将原有图像宽、高各缩小 1/2，显示原始图像及缩小后图像；
- (4) 将原有图像转为灰度图像，任意指定 3 个位置，显示对应像素灰度值(在字符窗口中)。

实验二、颜色空间变换

实验目的：使用 Python+OpenCV，完成不同颜色空间变换，熟悉颜色空间的基本概念，对各通道结果进行分析。

实验要求：

- (1) 在开发环境下，显示 Lena 图像；
- (2) 修改目录及文件名，显示磁盘中的指定图像；
- (3) 将原有图像宽、高各缩小 1/2，显示原始图像及缩小后图像；
- (4) 将原有图像转为灰度图像，任意指定 3 个位置，显示对应像素灰度值(在字符窗口中)。

实验三、图像去噪与边缘检测

实验目的：使用 Python+OpenCV，完成图像平滑去噪以及边缘检测，熟悉各类滤波器及 Canny 算子的使用，并对结果进行比较分析。

实验要求：

- (1) 在开发环境下，对给定图像使用平均滤波、高斯滤波、中值滤波和双边滤波进行平滑去噪；
- (2) 观察平滑去噪结果，并进行比较分析；
- (3) 在开发环境下，对给定图像使用 Sobel 算子、Laplace 算子和 Canny 算子进行边缘检测；
- (4) 观察不同方法结果（包括 Canny 算子使用不同参数的结果），并进行比较分析；
- (5) (可选)计算执行每个方法需要的时间，并进行对比分析。

注：实验图像包括：orange, pic2, right03, starry_night

实验四、直方图与图像分割

实验目的：使用 Python + OpenCV, 完成原始米粒图像的灰度直方图变换与显示，进一步对米粒图像进行分割，显示分割以后的结果，同时计算米粒的直径(最小包围矩形队形的长边)的方差与落在 2.5σ 范围内的米粒数量，并对结果进行分析。

实验要求：

- (1) 在开发环境下，显示米粒图像的灰度直方图；
- (2) 使用大津或其它方法进行阈值分割，得到分割后的二值化结果；
- (3) 对结果应用 findContours 函数，得到所有米粒对应的轮廓；
- (4) 画出每一米粒对应的最小包围矩形，进一步计算方差并进行统计；
- (5) 对分割及统计结果进行分析。

实验五（综合实验）、目标检测与跟踪

实验简述：跟踪是视觉感知的核心任务之一，在安防、监控等领域具有广泛应用。应用 Python 及 OpenCV 提供的相关功能，实现一个可以对输入视频中运动目标进行检测、跟踪的系统。

实验需求：

- (1) 系统输入：给定视频（含有相关目标）；
系统输出：检测的目标框及目标运动轨迹；
- (2) 首先在“viplane”视频上进行实验；进一步在“Cap02t3”、“999”和“video1”视频上进行实验。

提示：

- (1) 运动目标检测可利用 OpenCV 提供的背景提取算法；
- (2) 运动目标跟踪可利用 OpenCV 提供的多目标跟踪方法，如 KCF 等；
- (3) (可选)为得到更好效果，可尝试利用深度学习进行目标检测；
- (4) (可选)为得到更好的多目标跟踪效果，可尝试利用 SORT、DEEPSORT 等方法。