

2115530096 计算机视觉
作业 2: 边缘检测
最后期限: 2023 年 11 月 1 日 23:59
(占期末成绩 20%)

此次作业是为了确保学生掌握图像滤波、梯度计算、边缘检测等算法。作业必须**独立完成**。不要分享你的代码或者使用网上的代码,我们将会使用 **MOSS 系统** 检查抄袭,违反者(不论抄袭还是被抄袭)将会得到 0 分。在操作图像时,确保使用合适的类型转换(即 float32 和 uint8 等)。

请将所有图像、程序打包到“**你的姓名_学号_a2.zip**”文件,在最后期限前通过邮件发送到 lifang8902@cuc.edu.cn, **每迟交 1 天扣 3 分**。要求可以调用 a2_script 输出全部结果。

1. 输入 (2 分):

- 1) 在 <http://sipi.usc.edu/database/database.php?volume=misc> 选择一张**彩色**图像,尺寸不大于 512×512 , 下载到 Python 工作目录;
- 2) 创建 Python 文件, 并命名为“a2_script.py”;
- 3) 使用 cv2.imread 读取图像, 转换成**灰度图**并存储在变量 im 中, 并使用 cv2.imshow 显示;

2. 计算图像梯度 (4 分):

- 1) 使用 sobel 滤波器计算图像 im 的梯度 im_dx、im_dy;
- 2) 计算梯度的幅度 grad_mag 和方向 grad_dir;
- 3) 将 grad_dir 中的梯度方向量化到 $0, \pm\frac{\pi}{4}, \pm\frac{\pi}{2}, \pm\frac{3\pi}{4}, \pi$ (即指向周围 8 个像素中的一个);
- 4) 使用 cv2.imshow 分别显示 grad_mag 和 grad_dir;

3. 执行非极大值抑制 (6 分)

对梯度幅度 grad_mag 中每个像素, 比较它与周围 8 个像素的梯度幅度值, 对 grad_mag 执行非极大值抑制, 并使用 cv2.imshow 显示结果;

4. 阈值化并连接 (8 分)

- 1) 设置大阈值 thresh_high 和小阈值 thresh_low;
- 2) 对 grad_mag 分别使用大小两个阈值, 获得**二值图像** (注意转成 0 或 1), 将结果分别存储在 im_thresh_high 和 im_thresh_low;
- 3) 令 $BW=(im_thresh_high+im_thresh_low)/2$, 其中值为 1 的像素称为强边缘, 值为 0.5 的像素称为弱边缘;
- 4) **依次**从图像的左上角、右上角、左下角、右下角出发, 遍历 BW 中所有的弱边缘像素, 如果其相邻 8 个像素中有强边缘, 则将该弱边缘改为强边缘;
- 5) 将 BW 中的弱边缘置 0, 调整合适的大小阈值, 并用 cv2.imshow 显示。