山东大学 计算机科学与技术 学院

计算机视觉 课程实验报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学号：201600301304 | 姓名：贾乘兴 | 班级：人工智能16 |
| 实验题目：图像结构—Canny边缘检测与霍夫圆检测 | | |
| 实验内容：   1. Canny边缘检测 2. 原理与步骤：首先使用高斯滤波器对灰度化的图像进行平滑处理，使得梯度变化的震荡减小，然后用偏导数差分算子对图像进行滤波处理，得到图像的梯度图（以上两步可等价于sobel算子）。     在得到梯度之后，沿梯度的方向对上面的各个点进行非极大值抑制，得到较为精确的点，最后使用双阈值对抑制后的各个点进行舍去，大于最大阈值的保留，小于最小阈值的点舍去，对连通的处于阈值之间的点进行保留，连接边缘   1. opencv函数调用：opencv提供了Canny（mat input，mat output，int minpos，int maxpos，int slide）的函数以实现 2. 代码实现：   **int** main() {  Mat input = cv::imread(**"/Users/apple/Desktop/f.jpg"**);  Mat output(input.size(),**CV\_8U**);  **int** pos=50;  **if** (input.empty())  **return** -1;  cvtColor(input, input, ***CV\_BGR2GRAY***);  Canny(input,output,pos,pos\*2,3);  imshow(**"out"**,output);  imwrite(**"/Users/apple/Desktop/f0.jpg"**,output);  waitKey(0); *//等待按键* **return** 0; }   1. 得到的结果对比如下：   ../../f.jpg ../../f0.jpg  可见除极少部分未连接外，连接效果很好   1. 基于Canny边缘检测的霍夫圆检测 2. 霍夫圆检测对图像中的圆形目标进行检测，首先要对图像进行canny边缘检测，得到图像边缘的mask，然后基于这些点检测圆，方法为基于vote的方法 3. 基于vote的方法：对于圆的方程式，我们可以得到一个三参数的式子。     建立一个三维数组，计算各个点属于的所有圆的集合，对集合内每个圆计数，最终设置阈值，取得分较大的圆。   1. 代码实现：   **for**(**int** i=0;i<output.rows;i++){  **for**(**int** j=0;j<output.cols;j++){  **if**((**int**)output.at<uchar>(i,j)==255){  **for**(**int** r=0;r<maxr;r++){  **for**(**int** k=0;k<360;k++){  **int** y0=i+(**int**)((r+slide)\*cos(k\*pi/(180))+0.5);  **int** x0=j+(**int**)((r+slide)\*sin(k\*pi/(180))+0.5);  **if**(y0>=1&&x0>=1&&y0<output.rows-1&&x0<output.cols-1){  c[y0][x0][r]++;}  }  }  }  } }   1. 得到的结果对比图如下：   ../../d.jpg ../../h1.jpg  ../../c0.jpg ../../h0.jpg  ../../cir.jpg ../../hk.jpg  ../../cd.jpg ../../h2.jpg   1. 方法分析：三维数组过大，需要一定的压缩的方法，同时，该方法阈值较多，canny的大小阈值、投票阈值、取得半径范围阈值，每一张图都对应一个阈值组，调节阈值较不方便 | | |
| 实验过程中遇到和解决的问题：  （记录实验过程中遇到的问题，以及解决过程和实验结果。可以适当配以关键代码辅助说明，但不要大段贴代码。）   1. 一开始数组过大，内存出现问题。解决方案：一开始将输入图像resize，同时，半径的范围进行限制 2. 原本认为，图像坐标点为整数，在计算圆心过程中会有误差，原始解决方法是对计算后的点周围的3\*3\*3区域全部投票加1，但结果显示效果不好，所以最终还是保留了四舍五入的方法 | | |
| 结论分析与体会：通过本次实验，熟悉了canny变换的过程，同时实现了基于投票的霍夫圆检测 | | |