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：201822130233 | 姓名： 李云龙 |  |
| 实验题目：图像结构2 | | |
| 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。）  实验8.1 霍夫变换：实现基于霍夫变换的图像圆检测（边缘检测可以用opencv的canny函数），并尝试对其准确率和效率进行优化实现。  Opencv的canny函数可以边缘检测，调整参数高低阈值会实现不同的效果。    在圆的检测中，霍夫空间是三维的：圆心的横坐标，纵坐标和半径。直接开超级大的数组可能都开不下来，并且时间复杂度和空间复杂度都与数组大小成正比。  实现的圆检测用四重循环，前两重循环遍历边缘检测后图像的每个像素位置，如果当前像素属于边缘，再对半径从最小可能半径到最大可能半径遍历，以当前坐标为圆心对于每个可能的半径画个圆，角度从0到360遍历，每个点都在霍夫空间中的对应点加一。如果步长为1遍历角度，则每次要遍历360次，为了加速，角度遍历的步长设为10。  对霍夫空间进行遍历，寻找可能的圆。可以从大到小排序，选取最大的几个作为结果，但是选取几个需要手动调参，或者设置一个阈值，大于该阈值的都放入结果中，使用第二种方法，略微调整阈值的大小，可以得到一个不错的检测结果。    将自己实现的函数（上边）与opencv的霍夫变换函数（下边）做对比，效果差不多，左图中最上边的圆检测得甚至更好一些，但是速度差的很多，opencv的函数只用了0.3s不到，而自己实现的要用7.5s左右，而且还是将角度以10为步长遍历的结果，若是一开始步长为1的设置，消耗时间超过1分钟。  尝试进行加速。方法有4邻域进行非极大值抑制，计算梯度方向以代替遍历角度，使用连通域等。通过sobel算子计算x与y方向的梯度，用反三角函数算梯度方向的近似值，对四个象限中梯度方向所在的象限进行遍历，步长可以减至5，而时间却可以减至2.2s | | |
| 结果分析与体会：  通过本次实验，使用opencv的canny函数用trackbar进行参数调整找到效果比较不错的边缘检测，自己实现基于霍夫变换的圆检测并与opencv的HoughCircles方法进行效果与速度比较，用梯度进行加速。 | | |