Hough变换原检测调研报告

**实验目的**：对hough变换圆检测的原理进行简单的调研

**实验原理**：

1传统RHT算法原理

用于圆检测的RHT具体算法：

(1)构造边缘点集D，初始化参数单元集P=NULL，循环次数K=0；

(2)从D中随机选取3点；

(3)由这3点解特征参数p；

(4)在P中找一个Pc满足II p—Pc lI≤delta，若找到则转(6)；否则转(5)；

(5)将p插入P，其对应计数值为1，转(7)；

(6)将Pc所对应的计数值加1，若小于指定阈值N，转(7)；否则转(8)；

(7)k=k+1；若k>kmax，结束；否则，转(2)；

(8)Pc为候选圆特征参数，若该参数对应圆上的边缘点数Mpc>Mmin，转(9)；

(9Pc为真实圆参数，将落在参数允对应特征上的点从D中去掉，判断已检测到的圆的数目是否达到规定数目，若是则结束，否则重置P=NULL，K=0，转(2)。

其中kmax为规定的检测一个圆过程中所允许采样的最大循环次数。Mmin是圆所必需的最小点数，一般设为2\*pi\*lamta，其中lamta为一个固定系数。P为参数空间的参数单元集，是一个动态链表结构。Mpc为图像空间中落 到候选圆上的点数。

2.对传统的RHT算法进行学习和研究后，我自己进行了尝试，把算法转化成了具体的程序，并在有些地方做了一定的修改。

下面给出我的具体算法的流程图：

输入原图，边缘检测得到边缘图，并初始化参数

随机选取三个边缘点，并求的这三个点对应的圆的参数

若该参数已经比较接近已有的参数表中的某参数，则对此参数的个数加一，否则新建参数，并初始化个数为1

如果某一参数的个数超过预设的界限，则记下该参数在参数表中的位置，把该参数确定的圆作为候选圆

计算候选圆所在边界上的边界点个数，如果超过预设界限，则把该圆作为真实圆，把该圆所在边界置零，初始化参数表和循环次数

否

是否达到最大循环次数

结束

是

当然以上只是大体上的流程，程序实现的过程中还有很多细节，比如说统计边缘点考虑某一点的时候，是考虑该点和它的八领域是否有非零值，若有则该点为边缘点，这样就一定程度上提高了检测的鲁棒性；一旦找到真圆，接下来的检测就避免和该圆参数接近的参数的检测；

对参数个数的阈值设置与该圆的半径相关；边界溢出的排除等等。

**实验结果**：

用该程序对几幅含有圆的图像进行了测试，对于不同的图像某些参数做适当的调整，如果背景比较简单，结果比较令人满意，但是在背景杂乱的情况下就无能为力了，另外一个问题是检测的速度比较慢，因为是随机取点和检测的，没有加入很多的有用的信息。

下面附上几幅结果的图像，左边是原图，右边是检测后的图。

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\circles__.jpg | C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\1.jpg |
| C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\234722361.jpg | C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\2.jpg |
| C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\circle1__.jpg | C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\3.jpg |
| C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\circles.png | C:\Users\小飞\Desktop\桌面杂\hough变换圆检测\hough变换圆检测\5d.jpg |

**问题和讨论**：

1. 以上的算法只是最简单的hough变换圆检测算法，有很多值得改进的地方，其中最关键的部分就是随机点的选择方法，现在有人尝试过用梯度比较的方法，两点选择后第三点用前两点中垂线上选点的方法，或许还有分割选择的方法，这些多种的可能性还需要我再花些时间去研究。
2. 参数的选择上可以变的更智能，希望能找到一种方法更好的确定参数，以使程序有更好的通用性。
3. 如果边缘比较细，定位的圆稍有偏差，就可能统计不到足够多的点，而相应的参数对个数却会被该偏差的圆吸收，后续却定该圆是否为真实圆的时候就可能会误判。如何找到精准的圆并且可以容许参数有一定的偏差界限？