

小作业 7 报告

2017011534 王思程 自 71

一.霍夫变换检测圆函数 HoughCircle.m

我写的函数一次只检测一个圆，返回值为圆心位置和半径，输入参数有二值化图像，半径步长，角度变化步长，半径范围，阈值（跟老师给的案例比起来着实高 a），rect 框出的眼睛的范围（眉毛边缘检测后一大团白点，canny 高的那个阈值高了的话去眉毛边缘但眼睛的圆边也残缺了，所以还是要框个大概范围）。

核心要义就是，对原图的每个白点，以不同的半径去画圆（所以得到的霍夫矩阵是三维的），可以想象，如果本身是个圆的图形的话，它的圆周上的点都会画圆让这个点 (a,b) 的 r 半径的霍夫矩阵加 1，从而拥有最大的值。

操作：用 find 函数得到所有白点，对每个白点：对每个不同半径：按照角度变化步长转动，给对应位置和半径的 $H(a,b,r)+1$ 。然后找到三维矩阵中最大的点，太就是最可能的圆心。由于眼睛不是一个完美的圆，且黑眼珠左右眼白断开导致通过左边或右边的弧得到的最大值对应的圆有一定偏移，所以给定一个阈值，霍夫矩阵中大于 最大值 \times 阈值 的点做一个平均，会得到更好的效果。用 find 找大于阈值的点，find 不能直接返回三维坐标，所以返回一维 index，然后可以用 ind2sub 来得到三维坐标。

其中很恶心的问题就是上眼睑的识别，很容易识别成双眼皮的那个缝，只能通过仔细调半径范围和 rect 框来改善。双眼皮缝的圆的半径更小，把半径范围一点点调大，rect 框少框一点双眼皮。

效果：





二.主题程序 check_eye.m

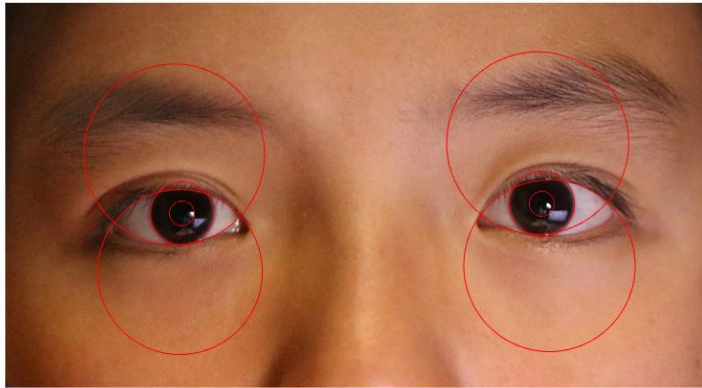
2.1

读图，第 1, 3 张图太大了，`imresize(I, 0.5)`来缩小了，二值化后利用 Canny 来边缘检测，三张图要分别调高低阈值来得到不错的效果，调参过程中对 canny 边缘检测算法了解更加深入透彻！

调用写的霍夫变换检测圆函数分别识别出左右眼的上下眼睑，瞳孔，虹膜共 8 个圆。

第三张图太黑，认为瞳孔和虹膜同圆心，手动设置的半径。





2.2 制作蒙版

先写了个函数，给 a, b, r 和图像大小制作单个圆的蒙版。

对每只眼睛：上下眼睑，虹膜与运算，再与上瞳孔的非，就得到需要换色的区域
(吐槽：怎么说，感觉被作业要求里给的案例图误导了，不用找下眼睑 a)

2.3 换颜色

得到蒙版了，先将原图转换到 hsv 空间，将对应区域的色度改变即可给眼睛换色，此处饱和度也可以调动试试以更好看，但是不能调亮度，调亮度会让眼睛的纹路都没了。(第三张除外，太黑了，不动亮度都看不出来我换颜色了)

三.最终效果

A，紫眼睛真好看，wsl

