

2019 秋数字图像处理—HW7

2017011507 自 73 陈昱宏

一、任务要求：

给定人眼的照片，要求利用霍夫变换实现瞳孔内外圈的检测，并考虑眼睑对瞳孔的遮挡，需要检测出上下眼睑，最后对检测出的瞳孔进行换色。

二、实验步骤：

- （一）对大图像进行手动切割，将两只眼睛单独切割出来处理。
- （二）对两眼图像进行二值化，并做 canny 边缘检测。
- （三）利用自己完成的霍夫变换函数进行霍夫变换，分别检测出瞳孔内外圆和上下眼睑。
- （四）利用检测出来的四个圆的信息制作 mask，单独将瞳孔区域取出。
- （五）对瞳孔进行换色。

三、算法介绍：

由于给定的图片分辨率较高，我先将两个眼睛分割下来单独处理，最后再制作一个整体的 mask 去修改瞳孔颜色。

本次作业主要的核心算法是霍夫变换，以下是霍夫变换检测圆的基本原理：

霍夫变换是将原本在欧几里得平面上的图像，变换映射到霍夫

空间（参数空间）上，对于检测圆的任务来说，需要三个参数 a 、 b 、 r ，分别为圆心坐标和半径。

我们将已经检测完边缘的二值图像进行逐像素点的映射，把所有白像素点 (x, y) 根据 $a = x - r\cos(\theta)$ 、 $b = y - r\sin(\theta)$ 的公式，一一映射到霍夫变换的三维空间中，这里需要注意的是， θ 需要设置一个步长，让其从 0 变化到 2π 。

最后将霍夫空间中最大值取出，便可以得到对应的圆心和半径。

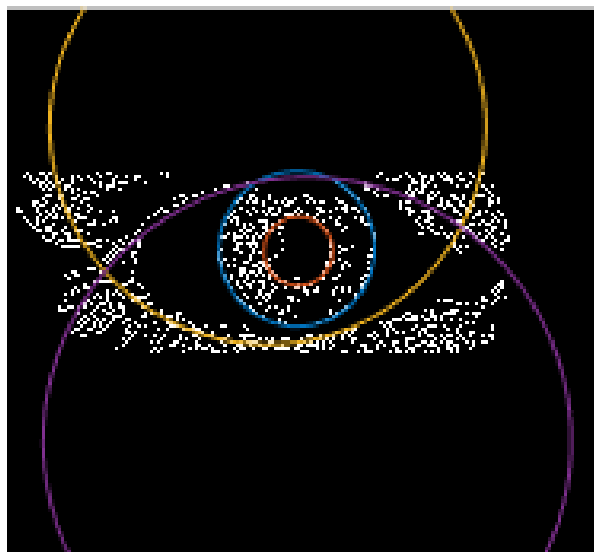
在实际使用的时候，由于边缘检测出来的二值图像可能会有很多噪声点，因此需要粗略的估计一下圆心和半径的值，对取最大值的范围限定一下，才能较好的检测出正确的圆。

四、实验效果：

（一）图片一：

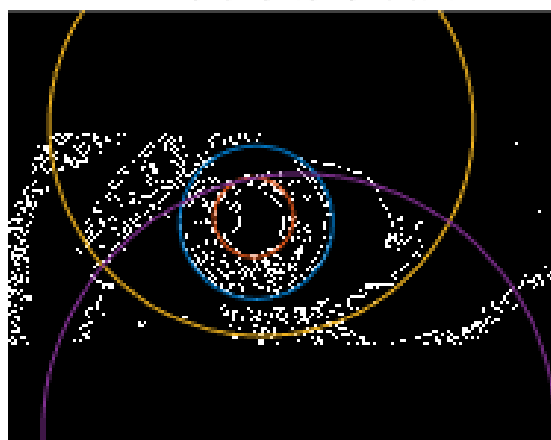
1. 霍夫变换检测圆（右眼）：

右眼霍夫变换检测圆



2.霍夫变换检测圆（左眼）:

左眼霍夫变换检测圆



3.更换瞳孔颜色:

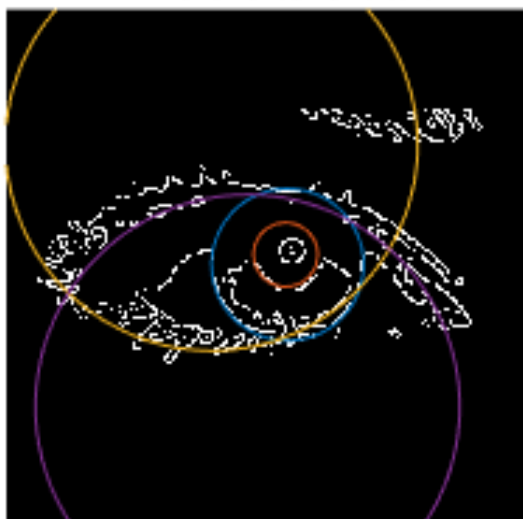
更换瞳孔颜色



(二) 图片二:

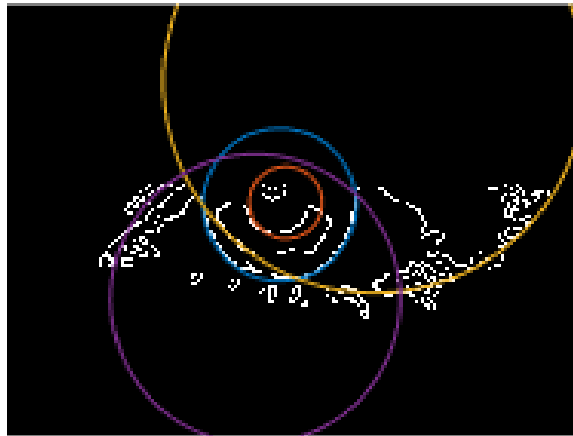
1.霍夫变换检测圆 (右眼):

右眼霍夫变换检测圆



2.霍夫变换检测圆 (左眼):

左眼霍夫变换检测圆



3.更换瞳孔颜色:

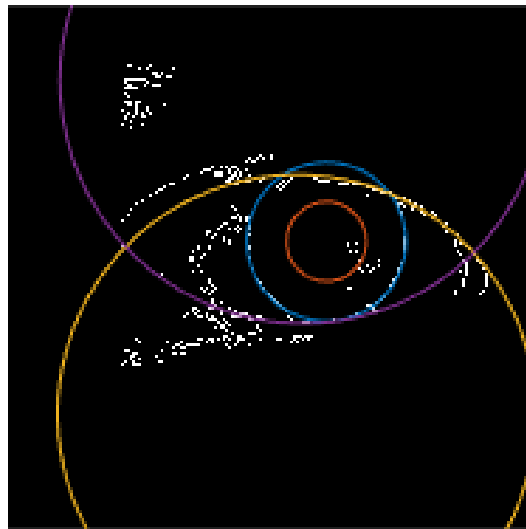
更换瞳孔颜色



(三) 图片三:

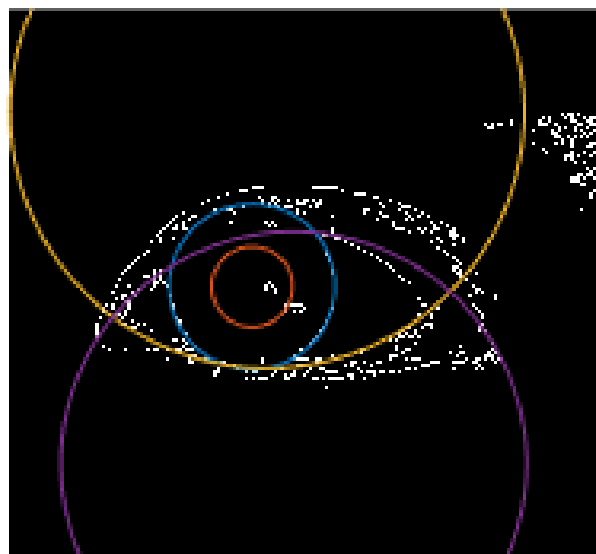
1.霍夫变换检测圆 (右眼):

右眼霍夫变换检测圆



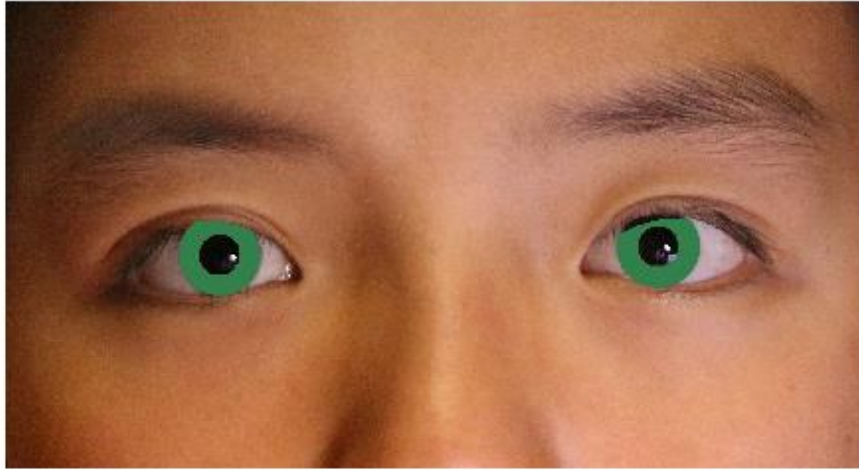
2.霍夫变换检测圆（左眼）:

左眼霍夫变换检测圆



3.更换瞳孔颜色:

更换瞳孔颜色



五、实验分析：

此次实验从效果上来看，较好的分割出了瞳孔，这里需要注意的是，由于第三张图片的瞳孔内外圈不明显，因此内圈是自己估计的，并非检测出来的。

六、文件目录说明：

folder homework_2017011507_陈昱宏

-----folder Data（题目所需图片）

-----Picture1.m（图片一脚本）

-----Picture2.m（图片二脚本）

-----Picture3.m（图片三脚本）

-----Hough.m（霍夫变换函数）

-----Picture1.pdf (图片一发布文档)

-----Picture2.pdf (图片二发布文档)

-----Picture2.pdf (图片三发布文档)

-----Hough.pdf (霍夫变换发布文档)

-----2017011507_陈昱宏_小作业 7.pdf (作业说明文件)