**一、基础作业内容**

1. 二值图像有哪些用途？（可以查阅文献，举例说明）。

图像二值化的作用是为了方便提取图像中的信息，二值图像在进行计算机识

别时可以增加识别效率。比如：去掉无关信息的干扰、节省资源、算法简单易实

现等。

1. 说明彩色图像二值化计算的步骤。

（1）先对彩色图像进行灰度化

（2）对灰度图进行二值化

1. 输入一幅灰度图像, 输出为图像的面积和质心以及主轴方向.写出计算的代码或者算法思想。



图形用户界面, 文本

描述已自动生成

<https://paste.ubuntu.com/p/FSygKMHvNF/>

**二、选做内容**

1. 请查阅文献，说明或者实现利用Hough变换检测斑马线的线条及硬币的图像线条。

[霍夫变换——神奇的特征提取算法 - 知乎 (zhihu.com)](https://zhuanlan.zhihu.com/p/47649796)写得太好了,我决定完全复制

**霍夫变换，就是一个可以让电脑自己学会找直线的算法。**

我们来具体看看霍夫变换为什么可以让电脑学会自己找直线。  
  
在一张图中（以刚才那张图为例），我们先建个坐标系：**正交直角坐标系**， 以图片的左上角作为起始点，以像素作为标度。  
  
建立的坐标系就像下面这张图一样：

图表, 折线图

描述已自动生成

在这样一张图中，一条线段所在的直线可以被描述成一个一次函数： y=k x + b。而找图中的直线的基本思想就是把这张图转化到一个类似(k,b)的空间中去，其中遇到一个问题就是：**如果所处理的线中有竖直的线，那么就会遇到非常大的k，这个会在数值上造成一些麻烦。**  
  
所以实际上是采用Hesse仿射坐标系——



这样的坐标系：

图表, 折线图

描述已自动生成

把 x y 空间转化到了距离角度表示的空间。  
在这样的变换中，原图像上的点对应变换后空间中的一条曲线：



如果原图上有两个点，如图所示：

图示

描述已自动生成图示

描述已自动生成

那么它们对应的曲线就会经过同一点，这个点就是原图中的直线的**原点距**和**角方向**所对应的参数点，这条直线上的所有点所描出的曲线都会经过这个点。在霍夫变换后的仿射参数空间，这个点就会被点亮。**我们可以通过寻找霍夫变换后的参数空间上的亮点来确定原空间上的直线的位置的方向。**

**讲一个简单的例子来理解这个过程 ：**

图片包含 图表

描述已自动生成

首先这样一张图上有一些亮点，为了区分它们，我用不同的颜色分别代表不同位置的点。  
  
我们可以看到这张图上的绿色紫色蓝色红色的点看起来像是一条直线上的点，现在我们对于这幅图来进行霍夫变换，也就是分别对这些带入霍夫变换公式：



结果在仿射参数空间的结果是这个样子的：

图片包含 图示

描述已自动生成

原图上红色紫色绿色蓝色的点对应的变换曲线相交在同一个点上，**这个点对应的原点距和角方向就是原图中的四个点所在的直线的方向**：

图表, 散点图

描述已自动生成

所以理论上，**霍夫变换就是对于原图上的每一个直线都在参数空间画一条线，最终找出参数空间变换线比较密集的地方在对应回到xy 空间**，就是直线的位置和方向了。**听起来还算简单，我们看一个实际的例子。**  
例子是这样的，还是上面那张图。  
  
**对就是那个只有一条线的图。**

图表, 折线图

描述已自动生成

对于这样一张图，我们把它变换到参数空间：

图表

描述已自动生成

参数空间中最亮的位置被标记了出来，它的位置给出圆心距是42 方向角是55。  
  
我们回到原图上去。就是我们直线所在的位置：

图表, 折线图

描述已自动生成

**至此，我们就找到了直线。**

图片包含 文本

描述已自动生成

1. 对边缘检测的图像进行Hough变换检测

Duda, R. O. and Hart, P. E. (1972). Use of the Hough transform to detect lines and curves in pictures.

Communications of the ACM, 15(1):11–15.

进行图像增强后就是第一问干的事情

1. 利用python编写代码，实现图像对应点的检测，并显示结果。

原图

搞了个m-1的牛排,煎了个11分熟,果然很柴

桌子上摆放着广告卡片和电脑

中度可信度描述已自动生成

特征提取:

Code: https://paste.ubuntu.com/p/J77Wqh7sT6/

Sift 特征

桌子上摆放了不同的宣传单和杂物

中度可信度描述已自动生成

Surf特征

图表

描述已自动生成

Alignment

Code: https://paste.ubuntu.com/p/65WzgpvZjc/

桌子上的电脑萤幕截图

中度可信度描述已自动生成

这里只显示了内点,并用绿线画出匹配关系

1. 利用python编写代码，两幅图像拼接的功能，并显示结果。

桌子上放着食物和餐具

描述已自动生成

Code: https://paste.ubuntu.com/p/6Yjbpv42YQ/

桌子上有食物

描述已自动生成

像这样的结果当然不行,这个方法非常挑剔图片

找同学借用了他的图片

网站

中度可信度描述已自动生成

结果是

1. 利用python编写代码，实现全景图像的拼接，显示最后的拼接结果。

一样的方式Code: https://paste.ubuntu.com/p/6Yjbpv42YQ/

图形用户界面

中度可信度描述已自动生成