

数字图像处理第三次作业

郑宇-自54-2015011454

November 3, 2017

1 模糊图像运动方向估计

使用Radon变换估计下图的运动模糊方向。



Figure 1: 待处理图像

1.1 编译环境

- Windows10
- VS2015
- OpenCV2.4.13

1.2 思路和原理

1.2.1 RADON变换

Radon变换公式如下:

$$R_f(s, \theta) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \delta(s - x \cos \theta - y \sin \theta) dx dy \quad (1)$$

式中的Dirac函数表明，二维Radon变换是对图像上满足以下式子的点 (x, y) 的积分。

$$s = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (2)$$

这说明Radon变换是对图像在某一方向的线积分。由解析几何的知识， s 表示直线到原点的距离， θ 表征了直线的方向。故Radon变换结果为二维，其中一维表示角度，另一维表示距离。

[1]的结果显示，运动模糊图像频谱图呈长条状，条纹与运动方向垂直；对频谱图沿条纹方向计算线积分，其中心位置的积分值最大。这也与我的试验结果相符。

1.2.2 数据预处理

由于运动模糊主要体现在图像的边界，因此为突出运动信息，需将边界增强。为此我使用了卷积核 $kernal$ 如下所示的拉普拉斯滤波。

$$kernal = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

在进行二维DFT，得到亮条纹后，为提高对比度以突出亮条纹，减小非条纹区域的亮点对判断的干扰，我对频谱图进行二值化处理。经过试验，我选择的二值化阈值为0.45(此时频谱已归一化)。

1.3 运行结果和分析

可以看出，二值化的操作至关重要。Figure6为不经二值化，直接对频谱进行Radon变换的结果，而Figure4中亮纹周围的亮点在Figure6中形成了具有干扰性的亮斑。



Figure 2: 原图I



Figure 3: 拉普拉斯滤波 I_l

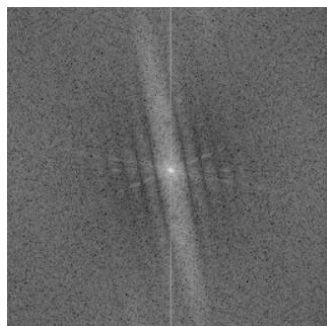


Figure 4: I_l 的频谱 F_l

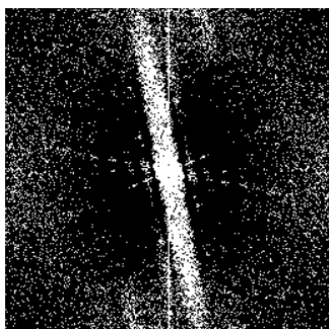


Figure 5: F_l 二值化

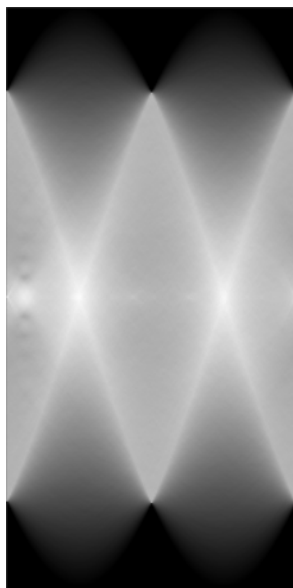


Figure 6: Radon变换结果(未二值化)

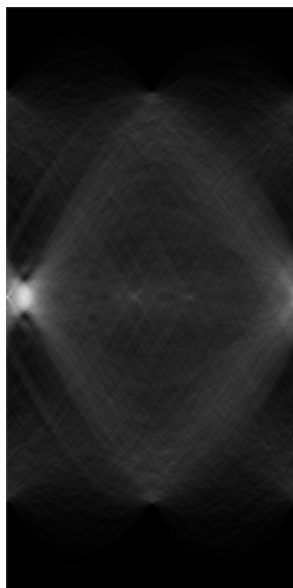


Figure 7: Radon变换结果(已二值化)

Radon变换结果的横轴表示角度(范围为0至180°)。使用鼠标点击和OpenCV的响应函数,测得亮斑中心对应的角度约为10至11度。故模糊方向为与水平成10至11度。

参考文献

- [1] 林萌. 基于radon变换的运动模糊图像参数估计. 计算机技术与发展, 2008.