

# 第七次实验报告

61518218 沈书杨

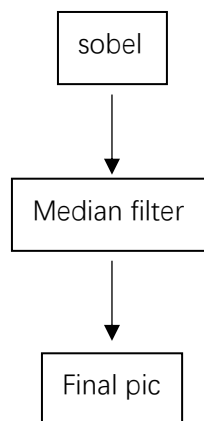
## a) 图像特性分析

该次实验图片为含有少量噪声的医学图片，不能很好体现细节，边缘较为模糊。含有有效信息的灰度级比较分散。

## b) 模块框图及简要描述

本次实验所采用的锐化方法为 sobel 算子，同时为去除图像锐化所产生的噪音，在其中插入使用了中值滤波器。

在模块 c) 中对算法进行了简要描述。



## c) 算法参数选择

在本次实验中，我尝试了三种锐化方法：

1. 拉普拉斯算子在对本此实验图片的处理中表现不理想，不能明显的显示边缘，推测是由于医疗图像噪声多且混乱所致。
2. robert 交叉梯度对于该实验图片也不具备良好的探测边缘的能力，应该是由于实验图片普遍对比度低，且边缘范围大导致的。
3. sobel 算子在本次实验中具有良好的边缘描述能力，也是我本次实验选择使用的算法。并针对 sobel 算子的缺点增加了一些改动。

改动方向：

启发于 robert 交叉梯度对 45°边缘响应较强的性质，将 sobel 卷积核由

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

变形为类 robert 交叉梯度算子

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & -2 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

的 分别用于加强对图像正负 45°边缘的探测。

将上述 sobel 算子对原图像进行处理，并将处理的的边缘相加，乘以一个小于 1 的系数 c 以防止边缘增强后的图像失真，这里将 c 设置为 2/3。

处理噪音方面，使用在上次实验中得到的结论，加权矩阵对边界的处理较好，3\*3 的 1 矩阵略显中庸，而 5\*5 的 1 矩阵会使图像失真，故采用 3\*3 的加权矩阵作为中值滤波器。

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

d) 实验结果（结果图均映射至 0-255 灰度范围显示）

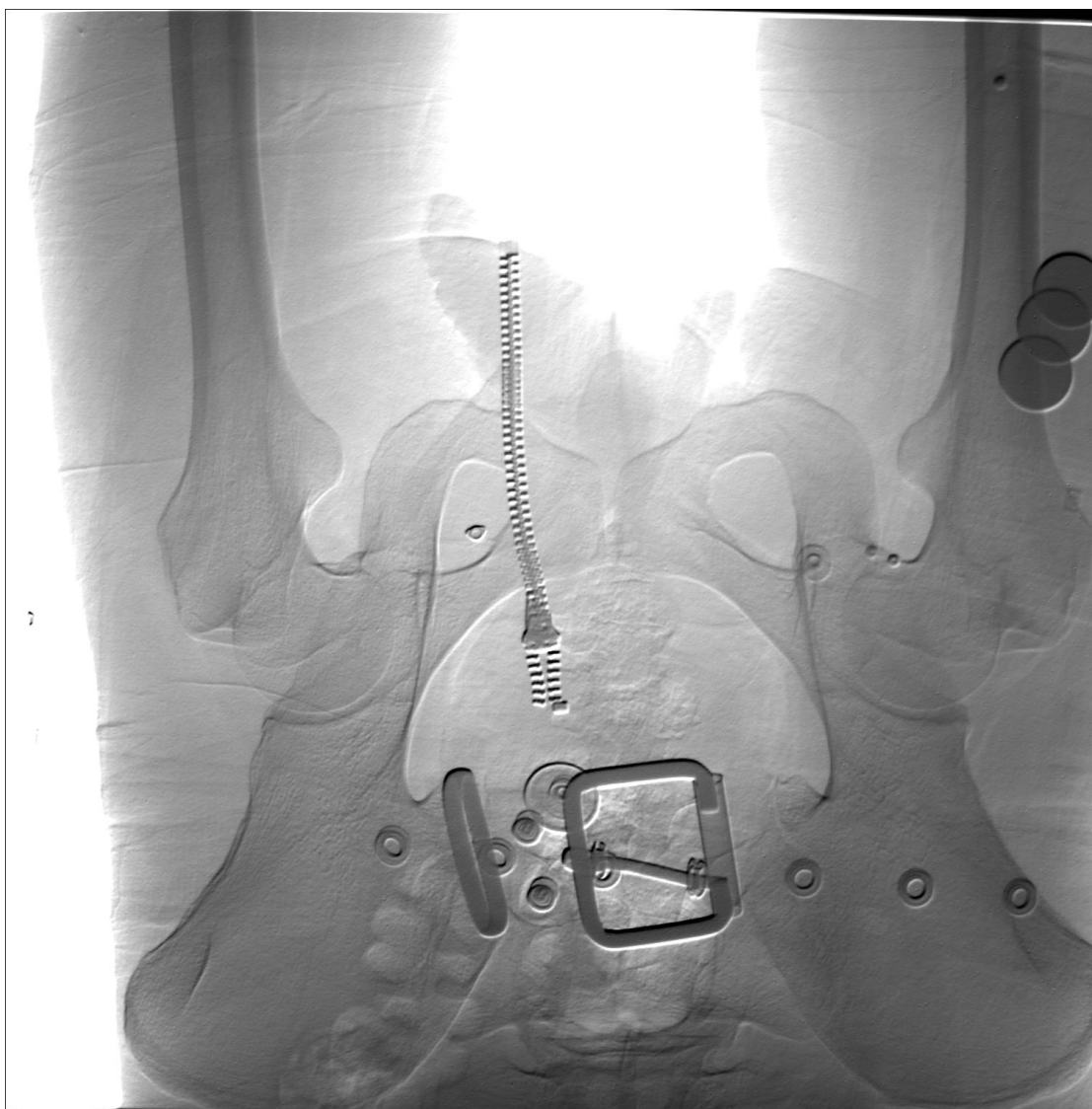
实验结果图 1:



实验结果图 2:



实验结果图 3:



实验结果图 4:



#### e) 总结与不足

本次实验中，我上网收集了许多种方法并加以使用，并了解了 sobel 算子所使用的是一阶差分，但对于 robert 交叉梯度还处于知其然而不知其所以然的阶段，只能明白该种形式的卷积核对  $45^\circ$  边缘响应较强，对于数学推导还不是很清楚。

对于图片的处理，结果图对于对比度相对较大的区域锐化明显，但对于模棱两可的区域作用甚微，无法很好强化微小的细节。其中的原因可能是不同的 sobel 算子所产生的结果相互抵消，给予的平滑的效果，对此我暂时无法解决，这也表明我本次实验的结果图无法应用于医疗实景。希望能通过未来的学习，做出更好的图像。

