

第七次实验报告

61518218 沈书杨

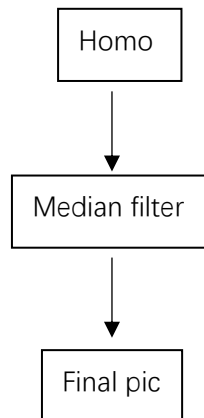
a) 图像特性分析

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同态滤波器，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，我尝试了四种锐化方法：

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，也是我在初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

$$\begin{matrix} \text{核由} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} & \text{变形为类} \end{matrix}$$

robert 交叉梯度算子的

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

分别用于加

强对图像正负 45°边缘的探测。

4. 同态滤波器，由于第一次实验的结果不甚理想，我又用了同态滤波器进行尝试，最终将其作为而不能此实验的方法。以一减去高斯低通函数作为其中的传递函数，多次实践后选择将 sigma 设为 10。一开始我选择使用 log 对数对图像处理，查询资料又尝试了使用对图像进行归一化代替 log，发现归一化的效果好于 log 处理。最终使用归一化对图像预处理。

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。

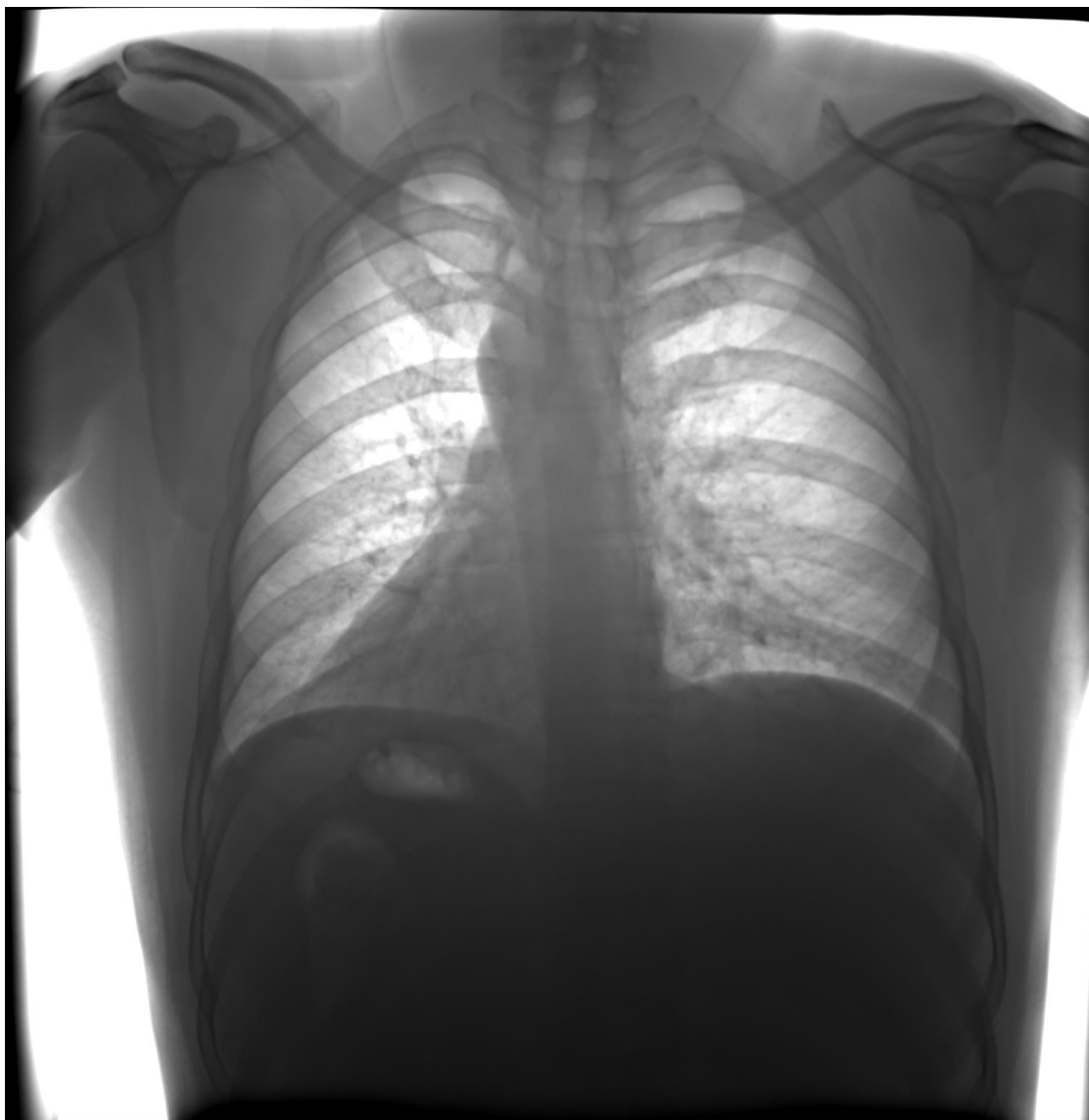
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

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

可以看出，第二次实验的实验结果远远好于第一次实验结果。这也表明处理问题方法选择的重要性。但有一个问题我仍不能解释——为什么使用归一化比取对数的效果更好？这个问题我上网查询未果，比较遗憾。

本次对于图片的处理，结果图对于对比度相对较大的区域锐化明显，对于模棱两可的区域作用也不错，强化了微小的细节。希望能通过未来的学习，解决本次实验中产生的疑惑，做出更好的图像。