

《数字图象处理》综合作业 2

注意事项:

1. 最晚提交时间: 2021 年 12 月 12 日晚上 12 点整。
2. 需要提交的文件:
 - MATLAB 程序文件
 - 图像数据
 - 实验报告

胸部 CT 是新冠肺炎患者诊断和治疗中的主要成像工具。CT 数据是维度为 $H \times W \times D$ 的三维体数据, 可以看做是 D 幅 $H \times W$ 的二维切片堆叠而成。从 CT 图像中分割出肺部和气管, 对于 CT 数据可视化、疾病诊断和辅助治疗非常重要。给定三个新冠肺炎患者的 CT 图像 (.nii.gz 格式)。请你用 MATLAB 实现合适的数字图像处理算法, 分割出病人的肺区域和气管区域。输出为肺分割和气管分割两个二值三维体数据 (logical 格式), 其中 1 分别表示肺和气管, 0 表示背景。

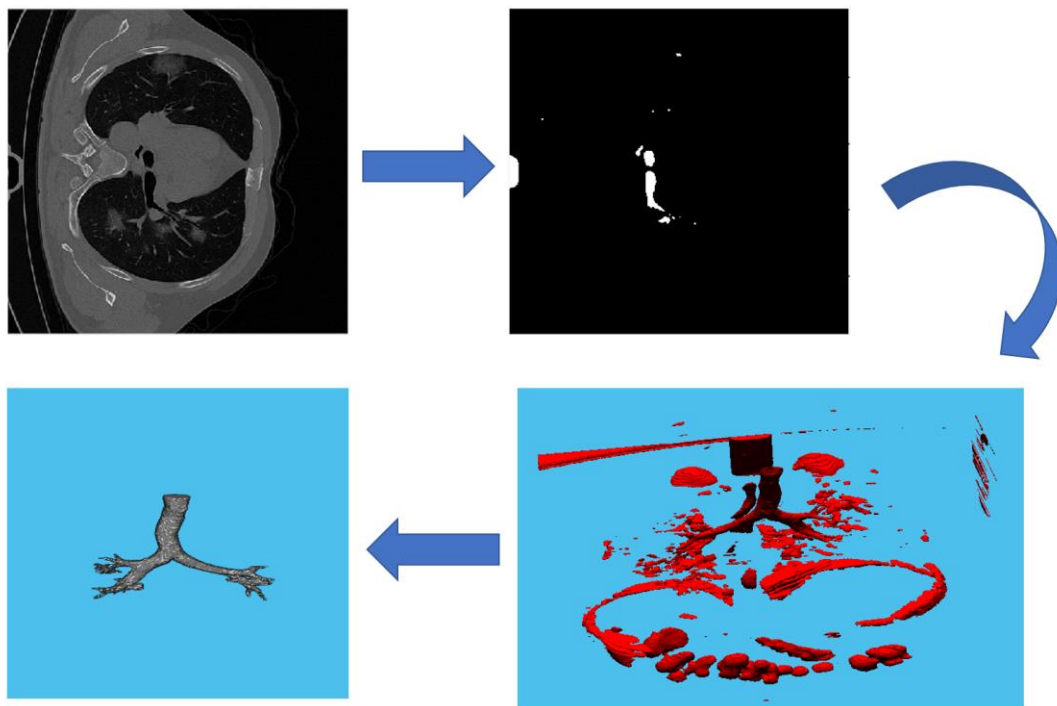


图 1 左上图为 CT 切片图像, 右上图为根据切片图像分割出的可能是气管的部分, 右下图为合成的三维图像, 左下图为最终的气管分割结果。

气管分割算法的步骤建议如下:

- ① 选取合适方法，对每张二维切片进行气管分割。气管分割图可能存在两种错误：气管体素错分为非气管，或者非气管体素错分为气管。可考虑利用图像滤波以及形态学处理，减少两种错误。
 - ② 堆叠二维气管分割图，生成三维气管分割图像。进一步采取三维形态学处理等方法，减少两种错误。
- 肺部分割算法的步骤类似。

注意：

- 提供的数据包括三个人的 CT 原始图像、肺部手工分割结果、气管手工分割结果。
- Dice 系数能够度量两个集合的相似度，是一种常用的医学图像分割算法评价指标。Dice 系数的计算公式为： $s = \frac{2|X \cap Y|}{|X| + |Y|}$ 。请使用 MATLAB 函数库自带的 dice 函数计算 Dice 系数。
- 早期版本的 MATLAB 可能没有自带的处理三维体数据的包。这里附上了所需的两个包文件，在 MATLAB\toolbox 文件夹下解压。示例程序也附在后面，直接使用函数可能会报错，手动添加这两个包的路径即可。在程序中已写好基本的算法框架和思路。
- 本次作业中提供的 CT 图像解剖学结构和质量较为统一。为保证算法具有良好的泛用能力，对不同图像须使用相同的算法及参数。
- 请勿使用基于监督学习的分割算法。
- 实验报告中应该包含算法的中间结果、某些关键步骤和参数对于分割结果的影响等。