

开题报告

物理科学与技术学院 来凯建 刘闯

研究意义、论文提纲略过

基本内容简介：

1、难点：

走时提取不准确，使用峰值可能会丧失特征，布拉格峰的位置取点方法可能存在误差，CNN 的构建与优化，探测器的位置坐标与数据怎样结合

(1) 实际情况声波信号图像中走时的提取有不准确的问题，由于声波传播的问题，首先在不考虑各向异性的前提下，位于肺部剖面图上部分（质子束靠近打入位置的一端）的同一探测器接收到的信号是大致分为两部分：一是质子束上端部分先到达探测器给予的信号；二是随后的布拉格峰的信号。在考虑各项异性以及声波在病人体内的散射、折射，所得到的信号图数据带有的噪声的情况下，使得走时的提取更加困难，因此初步构想是先提取峰值观察效果。但这样怕会丧失某些关键特征。

(2) 布拉格峰位置的确定：以三个探测器走时相对大小为半径，以各个的探测器位置为圆心做三个圆，理想情况是三个圆交于一点，现实情况是交集为三个点，取其平均位置为布拉格峰的位置所在。

(3) 对于 CNN 当前尚不熟悉，以及代码算法有短板，正在查阅相关资料。

(4) 暂时固定探测器的位置，训练时先不考虑加入探测器位置坐标，后续会尝试加入。

2、数据选取：

由于数据是模拟的，所以为了避免较大误差，计划选取 100 组数据降低误差用于机器学习，暂时先不添加噪声，从接近理想的情况做起，后续会尝试添加噪声，扩展数据量。而且数据的选取是二维的，三维的数据获得耗时较长。

先使用三个探测器，探测器固定位置（记录探测器的位置坐标），而且探测器位置尽量选择与质子束打入位置相反的一端（即病人肺部剖面图靠下的一端），得到各个探测器各个信号的峰值作为特征数据，分为训练数据集与测试数据集，以及通过时间反演得到的剂量分布图像像素。

尝试使用 CNN 来实现从数据图到图像的训练，三个探测器、各一百组数据、以及位置坐标，共（ $3 \times 100 \times \text{位置坐标数}$ ）个数据，以及剂量分布图像的坐标像素。

3、预期及目标

这是一个回归的问题。

现在正在考虑 CNN 层的构建，看需要几个卷积层，池化层。当下在学习 CNN 卷积神经网络。之前得到的数据没有下手，数据量比较大，未做简化。希望通过数据获取上来进一步简化问题。

预期目标是建好 CNN 的层，调节权重与偏置等参数，尝试使用不同的激活函数，使其能较好的反应用来进行测试的数据，观察实际效果，后续会尝试添加噪声以及增加训练数据来优化模型。