基于深度学习的心音特征提取及识别模型研究

一. 成果完成人及所在单位： 胡清礼 刘洋 钱建红，计算机与信息工程学院 指导教师：胡建强

二. 成果简介：

现有的心音分类方法中，主要采用预先设计的时域、频域和时频域特征对心音信号进行分类识别，没有考虑到这些特征在提取过程中存在特征损失的问题。此外，现有的基于深度神经网络的心音分类方法专注于准确率的提升，从而忽略了网络本身的复杂性，参数量高，计算成本大，不利于心音诊断的使用和推广。因此，本研究针对上述问题，研究利用深度神经网络直接对心音原始信号进行特征提取，避免预先设计特征存在的特征损失问题，基于深度可分离卷积构建了一个用于自动提取心音特征的低参数量、高准确率的深度神经网络分类模型。

三. 主要研究内容及创新点：

1）心音在采集的时候非常容易受到呼吸音、肺音、50Hz 工频以及环境噪声的影响，这些噪声会淹没心音信号中的主要成分，对后续心音信号的处理和分析带来极大困难，容易产生误判，导致患者错过最佳治疗时机。本研究针对心音中的噪声成分，提出一种自适应的小波心音信号去噪方法，在保证去噪的同时保留更多的有效细节成分。2）通过分析心音信号的频率特性以及研究现有心音的特征提取方法，发现基于时域、频域以及时频域的特征提取方法存在特征损失，使得所提取的特征不能很好的表征心音信号，从而导致后续分类识别的准确率难以提升。本研究基于深度可分离卷积搭建一维深度神经网络，用于自动提取心音数据特征并进行分类识别。该方法使用原始心音作为网络的输入，不需要预先设计特征，避免了因设计不当造成一定程度的特征丢失而降低分类效果。通过构建的深度神经网络自动学习心音片段的潜在区分性特征，最后由 Softmax 进行分类。3）本研究将模型部署在树莓派上，并开发了相应的可视化界面，通过示例验证了本项目提出的模型能够运行在资源受限的终端上。

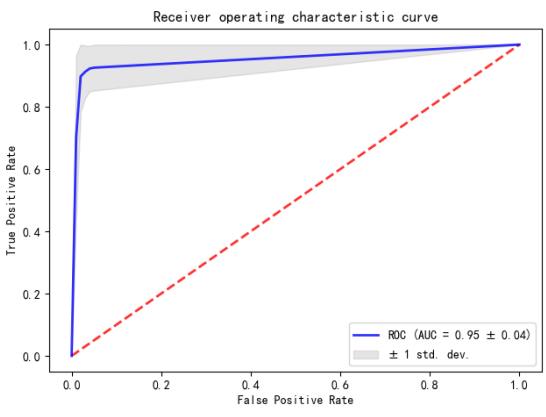


图 1 ROC 曲线图

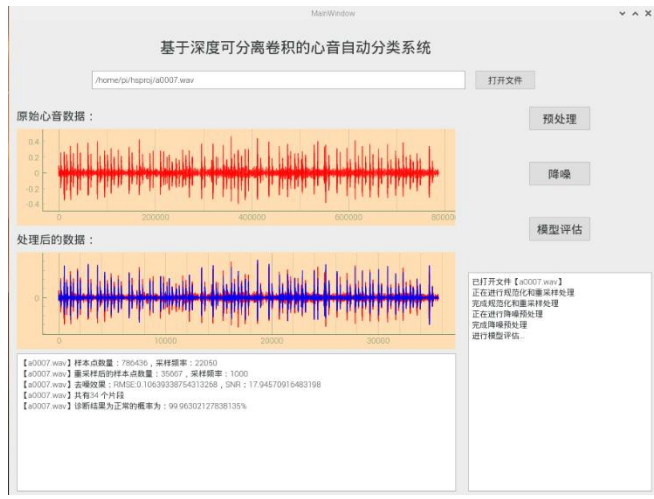


图 2 可视化界面

四. 主要研究成果及应用情况

发表核心论文一篇，EI 会议一篇

联系人：胡清礼， 电 话：13918449224 Email: huqingli2014@outlook.com