

齐鲁工业大学

硕士学位论文研究生文献阅读与综述考核表

姓名	李家豪	学号	10431200544	导师	庞少鹏
学科专业	电子信息	研究方向	智能检测技术		

个人小结：

计算机技术在人工智能领域得到了大力的发展，各种智能算法在各个领域中得到了广泛应用。将人工智能应用于心电图的信号处理、特征识别和智能诊断中是当前的大趋势。本课题旨在构建心电图多导联时序数据的二维化模型，并基于深度神经网络实现端到端的心电图心律失常的识别工作。研究成果可以提高心电图的识别准确度，提供分类决策建议，提升专业医生工作效率，推进人工智能在医疗领域中的应用，促进智能医疗技术的发展。

随着 ECG 的数字化，动态心电监护仪全天候二十四小时不断产生数据。而心律失常存在种类多、突发性高、形成原因复杂等问题使得专业医生对心律失常的诊断存在误诊率高等问题。实现高精确率心律失常的自动识别来辅助医生进行诊断迫在眉睫。同时，科技的发展也给人们带来便利，越来越多的人开始在工作之余注重自己的身体状况，便携式心电监测设备的出现使得实时监测主体心电状态并提供心律失常预警成为可能。这些设备记录的信息使得人们能够实时观测自己的心电状态。但是由于电极较少而无法记录完整十二导联 ECG，因此无法获得全方位心脏状态信息。许多研究表明 DNN 模型基于十二导联 ECG 进行心律失常的识别性能优于单导联，这激发了我们研究深度学习过程中十二导联信息冗余性的问题，旨在验证利用较少导联组合实现高分类性能的心律失常自动识别的可行性。

近些年针对十二导联 ECG 的多数深度学习模型在进行训练时分为两步，首先对导联进行逐条训练，然后融合每个导联的训练特征，最后得到分类结果。这使得在训练开始时没有注意导联之间的关系。基于以上这些问题，本研究主要围绕以下方向进行研究：

（1）建立多通道时间序列信号的二维化转换方法。将原始的十二导联 ECG 拼接成灰度图一样的二维平面，每一列代表单导联的时间序列，每个“像素”代表心电图的一个电压值。二维化后的十二导联 ECG 既具备时间维度的连续性，又具备空间维度的相邻性。之后的研究对这种二维化方法进行了扩展，使得二维化后的十二导联 ECG 具备类似于图片 RGB 三个通道的数据，每个通道代表同一样本不同采样时间段的十二导联 ECG 信号。

（2）建立二维 DNN 模型 DSE-ResNet 用于处理多通道时间序列 ECG 信号。DSE-ResNet 可以在整个训练阶段学习导联内部和导联之间的特征。

（3）提出了深度学习过程中导联信号存在冗余的问题，并针对这个问题提出一套具体的研究方案。我们建立了六种不同的擦除导联信息的组合方式，擦除导联信号是为了模拟便携式设备无法测量这些信息，从而观测不同导联组合方式在不同 DNN 模型上的分类性能能否达到类似于完整

十二导联 ECG 作为输入时的性能。并验证不同 DNN 模型使用相同擦除方式所得到的心律失常分类趋势是否一致。

（4）建立线上心律失常自动识别平台。该平台可为用户提供自助服务接口，用户可上传自己测量的十二导联 ECG 数据进行心律失常类别的自动识别。

导师意见：

成绩（合格或不合格）：

签字：
年 月 日

所在学院意见：

成绩（合格或不合格）：

签字：
年 月 日