
基于深度神经网络的可穿戴心电图疾病自动诊断研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5932.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

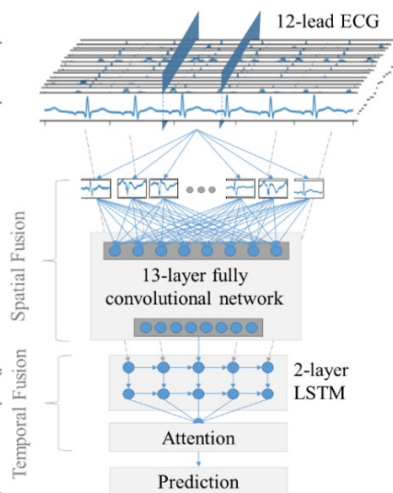
基于深度神经网络的可穿戴心电图疾病自动诊断研究取得进展。近日，中国科学院深圳先进技术研究院数字所生物医学信息技术研究中心研究员李焱及其团队成员姚启航、王如心、樊小毛和刘记奎等针对可穿戴心电信号提出了一种基于时空特征融合的深度神经网络，实现了9类心律失常的自动分析诊断，有效提升了疾病自动分析的准确率。该成果以Multi-class Arrhythmia detection from 12-lead varied-length ECG using Attention-based Time-Incremental Convolutional Neural Network为题发表在计算机人工智能期刊Information Fusion上。第一作者姚启航为东北大学中荷生物医学与信息工程学院与深圳先进院联合培养本科生，本科毕业即将进入美国佐治亚理工大学生物医学工程学院进一步深造，论文通讯作者为李焱。

据世界卫生组织(WHO)统计，每年全球约1800万人死于心脑血管疾病，占死亡总数的31%，其中绝大多数的急性心血管事件发生在医院外，心血管事件的医院外预警十分关键。通过可穿戴心电信号自动监测分析对急性心血管事件早期预防和诊断具有重要意义。传统分析方法在处理可穿戴心电信号时通常以特征点检测为基础进行分析，其缺点是易受噪声与人体行为的干扰，分析精度低，同时忽略了不同体表位置采集的心电信号表现出的时空相关性。

针对上述问题，研究人员提出了一种基于时空特征融合的深度网络架构，有效提取了信号的空间和时间特征，突破了传统方法对心电信号时间空间特性同时描述的不足。研究人员进一步在网络架构中引入注意力机制，对分段信号的重要性进行自适应评估，有效提高了模型对异常状态的感知，降低了其它信息的干扰。上述方法实现了以房颤、传导阻滞、早搏等为代表的9类心律失常疾病的有效判别，在2018中国生理信号挑战赛公开的9831条心电信号上(约609,522个心搏)，心律失常识别精度达到82.6%(如图)。

该研究工作得到健康大数据智能分析技术国家地方联合工程研究中心以及广东省、深圳市等的资助。

类型	F1值					样本量
	VGG-6	VGG-12	VGG-60	TI-CNN	ATI-CNN	
N	0.717	0.733	0.743	0.753	0.789	394
AF	0.889	0.890	0.889	0.900	0.920	466
I-AVB	0.774	0.776	0.776	0.809	0.850	295
LBBB	0.846	0.852	0.841	0.874	0.872	97
RBBB	0.915	0.907	0.910	0.922	0.933	756
PAC	0.397	0.446	0.468	0.638	0.736	250
PVC	0.689	0.739	0.780	0.832	0.861	276
STD	0.704	0.716	0.721	0.762	0.789	340
STE	0.455	0.484	0.484	0.462	0.556	80
平均						
精度	0.724	0.738	0.770	0.799	0.826	
召回率	0.700	0.719	0.718	0.758	0.801	2954
F1值	0.710	0.727	0.735	0.772	0.812	



图：提出的方法示意图及9类心律失常识别准确率。(注：N:窦性信号;AF：房颤信号;I-AVB：1度房室传导阻滞;LBBB：左束支传导阻滞;RBBB：右束支传导阻滞;PAC：房性早搏;PVC：室性早搏;STD：ST段压低;STE：ST段抬高)

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发