

用卷积神经网络自动检测冠心病利用ECG不同段

▼ 摘要

▪ 模型结构

四个卷积层、四个最大池化层、三个全连接层

▪ 数据

使用2、5秒的ECG信号段

▼ 实验结果

▼ Net 1

- acc:94.95%
- sen:93.72%
- spe:95.18%

▼ net2

- acc:95.11%
- sen:91.13%
- spe:95.88%

▼ 前言

▼ 别人的方法

▼ 特征

- 线性特征
- 非线性特征

▪ 机器学习分类器

▼ 缺点：信号处理技术困难，不能用于临床

▼ 线性方法

▪ 时域分析

时域是描述数学函数或物理信号对时间的关系。例如一个信号的时域波形可以表达信号随着时间的变化。在分析研究问题时，以时间作基本变量的范围。

时域测量：主要测量被测量随时间的变化规律。如用示波器观察正弦信号、脉冲信号的上升沿、下降沿、等参数及动态电路和暂态过程等。

▪ 频域分析

相对于时域概念类似。频域（frequency domain）是指在对函数或信号进行分析时，分析其和频率有关部份，而不是和时间有关的部份。即在分析研究问题时，以频率作基本研究变量。

频域测量：主要目的是获取待测量与频率之间的关系。如用频谱分析仪分析信号的频谱、测量放大器的幅频特性、相频特性等。

▼ 不足

- 时域

- 不能区分具有相似方差和标准差的ECG信号

- 频域

- 频域分析假设信号是周期性的、静态的

- 非线性方法

- ▼ 数据集

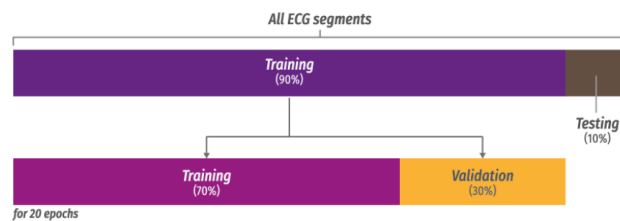
- 正常: 40 20男 20女 来源: Fantasia

- CAD:7 1男6女 来源: St.-Petersburg Institute of Cardiology Technics 12-lead arrhythmia

-

Type	Number of 2 seconds segments (Net 1)	Number of 5 seconds segments (Net 2)
Normal	15300	6120
CAD	80000	32000
Total	95300	38120

- 划分:



- 数据集网址: <https://www.physionet.org/>

- 预处理

- discrete wavelet transform (DWT) was applied on the ECG signals using Daubechies 6 (db6) mother wavelet to remove the noise and baseline wander

- ▼ ECG信号分段

- 忽视R波位置分段

- 分段后Z score 标准化

- ▼ 模型结构

▪

Layers	Type	No. of neurons (output layer)	Kernel size for each output feature map	Stride
0-1	Convolution	488 x 5	27	1
1-2	Max-pooling	244x 5	2	2
2-3	Convolution	230 x 10	15	1
3-4	Max-pooling	115 x 10	2	2
4-5	Convolution	112 x 10	4	1
5-6	Max-pooling	56 x 10	2	2
6-7	Convolution	54x 10	3	1
7-8	Max-pooling	27 x 10	2	2
8-9	Fully-connected	30	-	-
9-10	Fully-connected	10	-	-
10-11	Fully-connected	2	-	-

▼ 結果

▪

Segment length	TP	TN	FP	FN	Acc (%)	PPV (%)	Sen (%)	Spec (%)
2 seconds	14339	76146	3854	961	94.95	78.82	93.72	95.18
5 seconds	5577	30680	1320	543	95.11	80.86	91.13	95.88