

輔仁大學 108 年高教深耕計畫【自主學習課程補助計畫】
學生自主學習計畫書

附件二

一、自主學習計畫主題：基於 CNN 之心律不整檢測

二、組別：

三、課程名稱：人工智慧

四、指導老師：許見章

五、學生姓名與工作分配：

姓名	工作內容
蔡宗佑	題目構想、演算法架構、實際實驗與操作、結果與討論等等

六、計畫內容與進度規劃 (請描述透過何種行動或方法達成)

為了實作需要理解 MATLAB 的使用辦法，所以要先去學習 MATLAB 以及深度學習的套件使用方法，為了設計程式碼，需先將資料進行前處理，前處理的部分在先前就已先處理後，跟助教討論如何使用 MATLAB 的深度學習套件，並使用其方法產生結果，接下來需要統整所有結果並討論之。

找資料、資料前處理、Model 的設計、訓練、測試、結果分析。

七、預期效益：

預期的結果希望自己設計的 Model 在心律不整訊號的預測上面能夠有九成以上的準確度，以及未來能夠應用在更多的心律疾病上面。

撰寫日期：108 年 6 月 12 日

一、課程基本資料

(一)自主學習計畫主題：基於 CNN 之心律不整檢測

(二)組別：

(三)學生姓名：蔡宗佑

(四)課程名稱：人工智慧

(五)指導老師：許見章

二、計畫成果

(一) 自主學習歷程：

為了實作需要理解 MATLAB 的使用辦法，所以要先去學習 MATLAB 以及深度學習的套件使用方法，為了設計程式碼，需先將資料進行前處理，前處理的部分在先前就已先處理後，跟助教討論如何使用 MATLAB 的深度學習套件，並使用其方法產生結果，接下來需要統整所有結果並討論之。

(二)成效說明與實際產出：

自己設計的 Model 在五種類型的心律不整訊號預測上面，訓練準確度 100%、測試準確度 99.964%，成果還算不錯，大部分的心律不整訊號都能正確預測。

三、學習心得(每位學生皆須提供至少 300 字的學習心得)

在這門課程中，老師提供了我們許許多多的方法，同時也邀請了 3 位講師來替我們介紹實作的方法，使得課程不在局限於理論，更提供了實作方向，使得我們可以更快的進入狀況內，同時老師、助教、講師們都可以隨時讓我們提問，使得我們在學習的過程中，不會在一個問題上卡上許久，都可以很快的得到協助，好讓我們可以把更多的心力放在我們所有研究的想法，來讓我們的想法實現，這是其他課程比較欠缺的部分，而在最後的專題發表上，除了上台發表自己的專題，同時也可以聽其他人的專題內容，每個人都有不同的想法，讓我可以從他們的想法中，獲取不同的資訊，像是原來也可以把深度學習套用在不同的領域上等等，老師也會給予每個學生意見以及想法，以最後的收穫來說可以學習到很多的資訊以及內容，同時還提供了實作的方法，所以非常推薦這門課程。

四、其它附件(必要)

(一)每位學生成果 PPT (請直接把全部投影片貼上來)

基於 CNN 之 ECG 心律不整檢測

蔡宗佑

指導老師：許見章

Outline

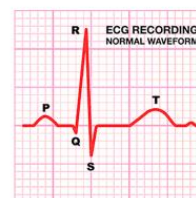
- Introduction
- Data
- Methodology
- Results

2

Introduction (1/2)

- 全世界因心律不整而導致突發性心跳停止的案例占了所有心血管疾病相關患者的一半死亡原因、以及全球死亡原因的15%。
- 心律不整不是時時刻刻都在發生，所以臨床醫師判斷心律不整需要看非常長時間測量所記錄下來的心電圖，再去判斷有沒有出現心律不整的症狀，而且心律不整的狀況不是只有一種、每次跳動的心律訊號也都不一樣。

Introduction (2/2)



3

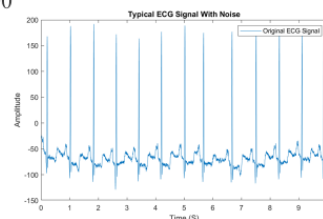
4

Data (1/2)

- MIT-BIH Arrhythmia open database
- 47 名受試者
- 25 名男性
 - 年齡：32~89 歲
- 22 名女性
 - 年齡：23~89 歲

Data (2/2)

- Raw data size : 47 x 650000
- Fs : 360 Hz
- 30 分鐘



5

6

Denosing (1/3)

- 校正 baseline :
 - 第一個 median filter :
 - 濾掉 P 波、QRS 複合波
 - 第二個 median filter :
 - 濾掉 T 波
- raw data 減掉做完 median filter 的訊號，得到校正完 baseline 的訊號

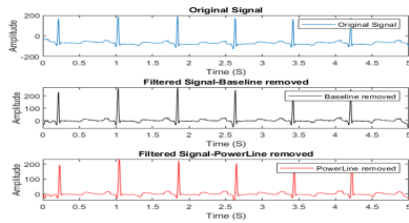
Denosing (2/3)

- powerline :
 - 設計一個 FIR filter (Finite impulse response)
 - 35Hz
 - 對 data 做濾波，用設計好的 FIR filter

7

8

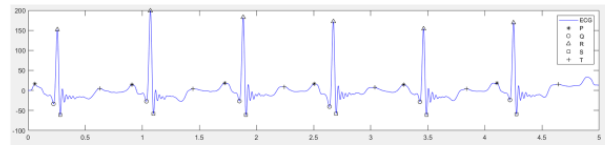
Denosing (3/3)



9

Peak Detection

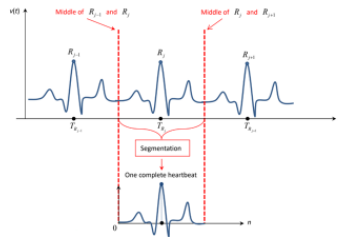
- PTF (Pan Tompkins Filter)
 - 正常的心電圖 QRS 複合波的頻率大約在 5 ~ 15 Hz 之間



10

Signal Segmentation (1/2)

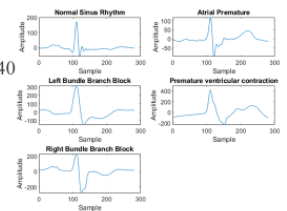
- Segment
- Mean sample : 281
- Resample : 281
- 標 Label



11

Signal Segmentation (2/2)

- Normal Sinus Rhythm : 6540
- Atrial Premature : 1326
- Premature ventricular contraction : 2040
- Left Bundle Branch Block : 1722
- Right Bundle Branch Block : 2277
- Total : 13905

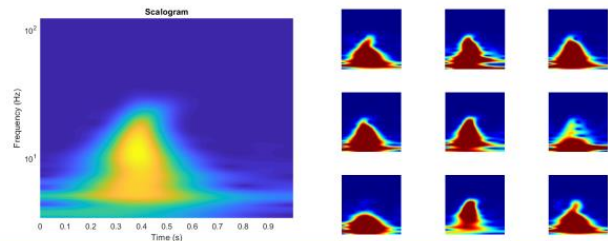


12

Continuous Wavelet Transform (1/2)

- 用來分解一個連續時間函數，使它變成數個小波，連續小波轉換 (CWT) 可以建構一個具有良好時域和頻域局部化的時頻訊號。
- 小波量值圖 (Scalogram) 來表示連續小波轉換後的結果，和頻譜圖之於短時距時頻分析的意義相似。

Continuous Wavelet Transform (2/2)



13

14

Training and Testing (1/3)

- Total : 13905
- Training : 11125 (80%)
- Testing : 2780 (20%)

Training and Testing (2/3)

- Layers :
 - 1. Input 224x224x3
 - 2. Convolution 3x3 8
 - 3. Batch Normalization
 - 4. ReLU
 - 5. Max Pooling 2x2
 - 6. Convolution 3x3 16
 - 7. Batch Normalization

15

16

