




生醫訊號處理

BIOMEDICAL SIGNAL

PROCESSING



Homework 3
P76091420 王立宇 2020/11/11

Catalog

- **Introduction** (作業題目及觀察到的現象)
- **Method** (方法與嘗試)
- **Result** (結果)
- **Discussion** (分析與討論)：結論與自身意見看法

Introduction

- 設計一個 **Wiener filter** 去除 **ECG** 訊號中的雜訊
- 使用 **piecewise linear model** 畫出 **ECG** 訊號
- 使用 **Comb filter** 並比較和上述的差異

Method

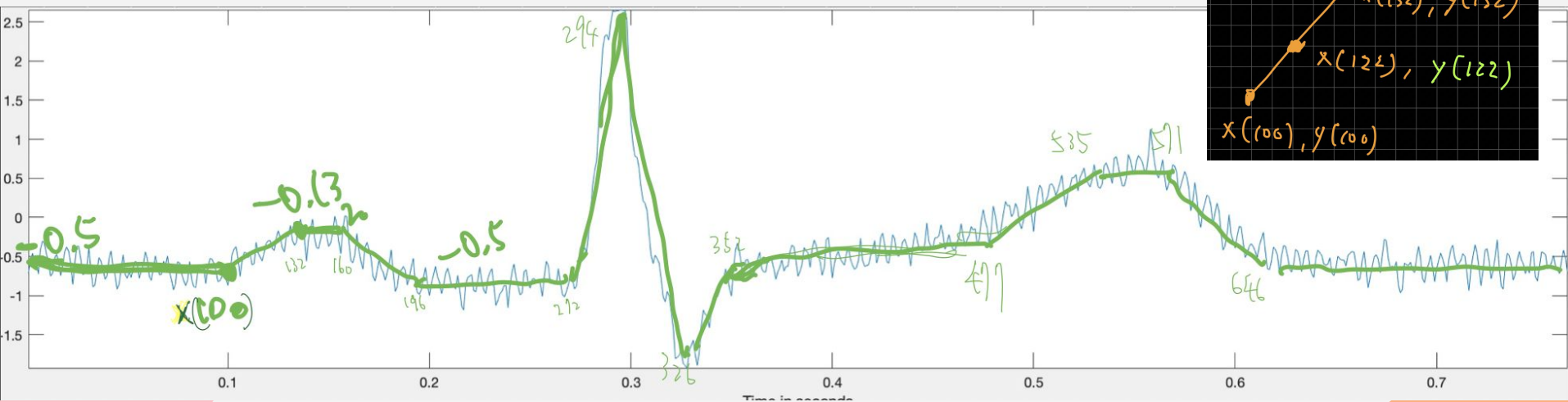
設計一個 Wiener filter 去除 ECG 訊號中的雜訊

1. 先將講義中的 `wiener_hopf` 函數匯入
2. 利用 `smoothdata` 函數產生理想的 ECG 訊號
3. 將原始訊號及理想訊號代入 `wiener_hopf` 函數中產生 FIR 係數
4. 利用產生的 FIR 係數當作 filter 函數的 input
5. 將新的訊號和原始的訊號做正則化
6. 最後用 `periodogram` 函數做出 PSD 圖表比較

Method

使用 piecewise linear model 畫出 ECG 訊號

1. 利用肉眼觀察的方式，將明顯轉折的地方手動標記
2. 將每個轉折點用直線連接起來



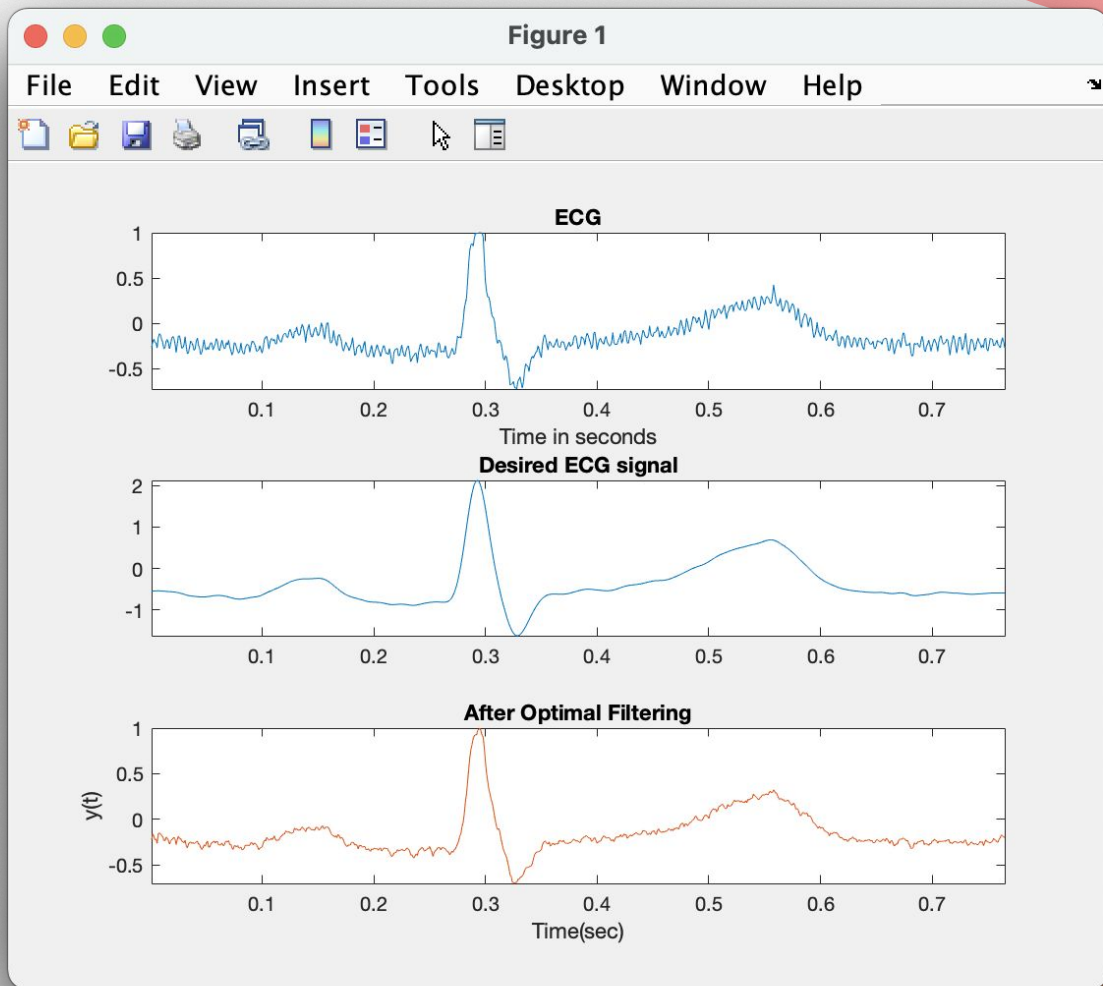
Method

使用 Comb filter 並比較和上述的差異

1. 取講義上算好的 comb filter 參數
2. 代入 conv 函數計算
3. 畫出經過濾波的訊號圖形
4. 利用 periodogram 函數畫出濾波前後的 PSD 圖形

Result

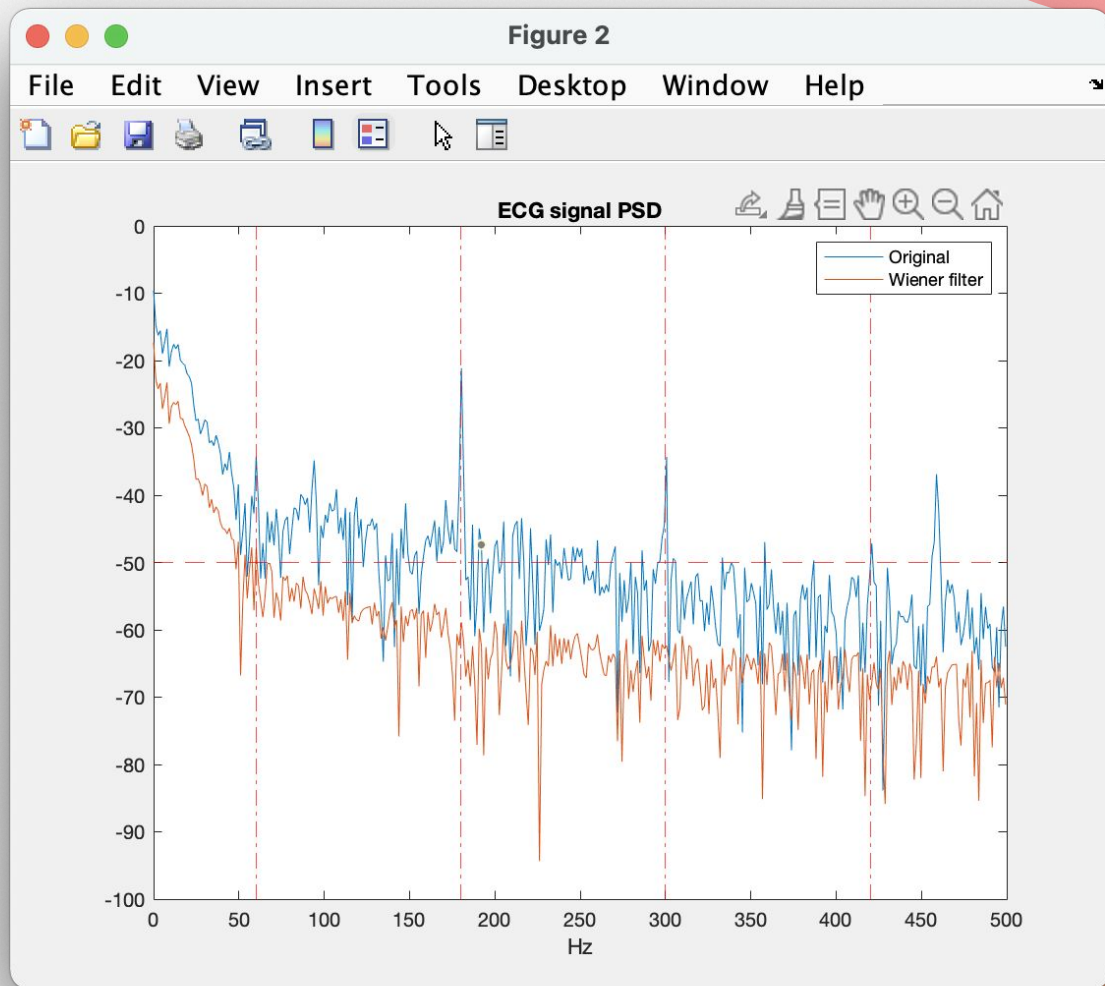
- 原始 ECG 訊號
- 理想 ECG 訊號
- 通過 Wiener filter



Result

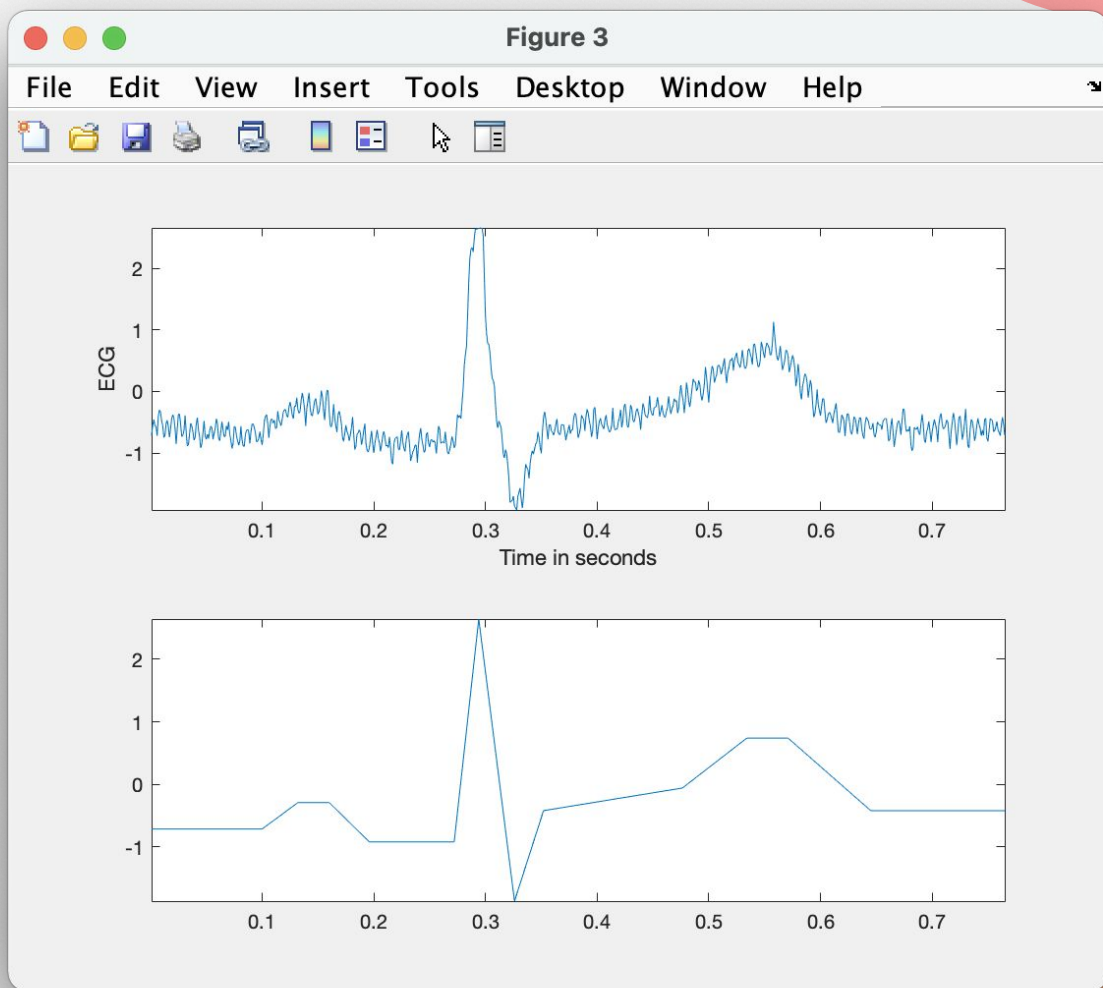
- 比較原始訊號和經過 Wiener 濾波後的 PSD 圖表

(Hz\dB)	Orginal	Wiener	Wie/Org
60 Hz	-34.2083	-47.8115	1.4
180 Hz	-21.1264	-58.8826	2.79
300 Hz	-34.3186	-62.3192	1.82
420 Hz	-47.1787	-70.4079	1.49



Result

- 原始 ECG 訊號
- 使用 piecewise linear model 所做的圖形

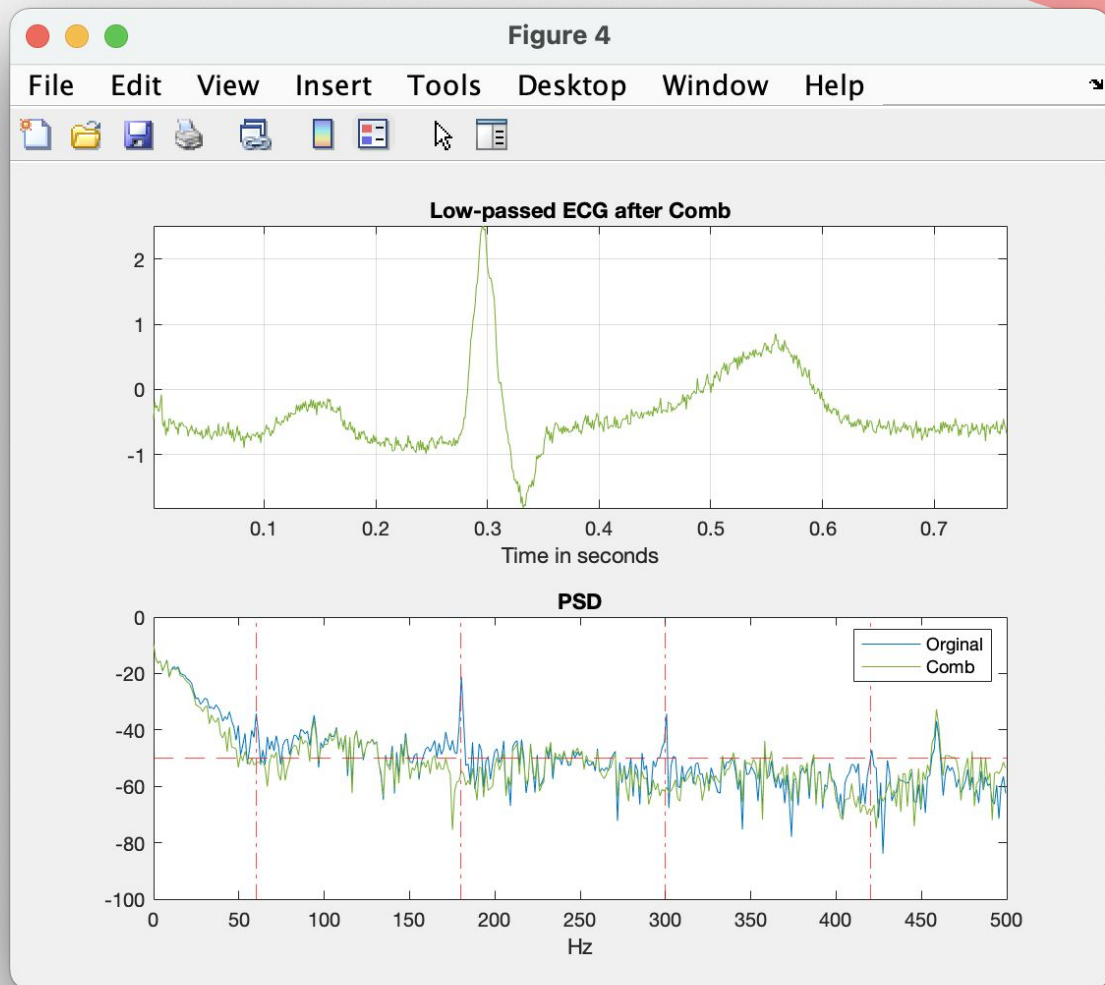


Result

- 使用 comb 濾波後的波形
- Org/Comb ECG

PSD 圖

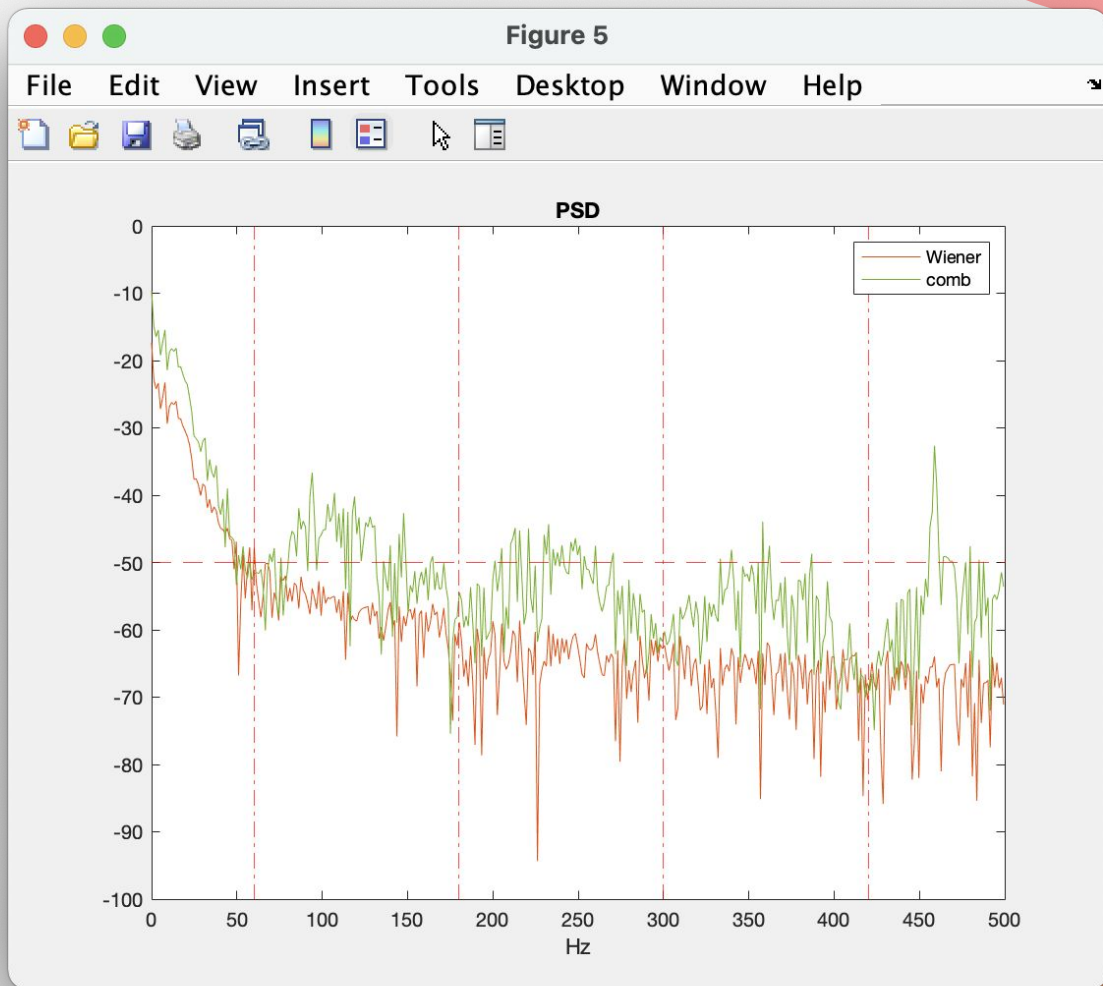
(Hz\dB)	Orginal	Comb	Wie/Org
60 Hz	-34.2083	-51.7129	1.51
180 Hz	-21.1264	-54.4429	2.58
300 Hz	-34.3186	-60.2244	1.75
420 Hz	-47.1787	-67.9216	1.44



Result

- 綠色為 wiener filter
- 橘色為 comb filter

(Hz\dB)	Wiener	Comb	Com/Wie
60 Hz	-47.8115	-51.7129	1.08
180 Hz	-58.8826	-54.4429	0.92
300 Hz	-62.3192	-60.2244	0.97
420 Hz	-70.4079	-67.9216	0.96



Discussion

- 將原始訊號轉換成 **PSD** 圖表後，可以發現在 60, 180, 300, 460 Hz 都有明顯的波峰
- 在利用 **smoothdata** 函數產生理想的訊號時，發現使用 **gaussian** 這個方法最為平滑
- 將濾波前後的訊號轉換成 **PSD** 圖後，疊加對比可以發現在 60, 180, 300, 460 Hz 都有明顯的降噪，且整體的訊號強度都有下降
- 在做 **piecewise linear model** 時，是使用手動標記的方式，覺得可以思考是否有更好的演算法可以做到自動化轉換的方式，不然其實人力標記蠻花時間的
- 比較利用 **wiener** 和 **comb** 兩個 **filter** 做出的結果，可以發現 **comb** 對特定頻率的雜訊有起到降低的效果，但整體和 **wiener** 比起來還是後者降噪的效果比較好
- 不管是 **filter** 後，或是 **fft** 轉換後的圖，y 軸的數值都不知道該如何調整，手動的做法都是除以向量中的最大值，這是講義中的做法，但自己產生的圖看起來數值並不一定正確