



# **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

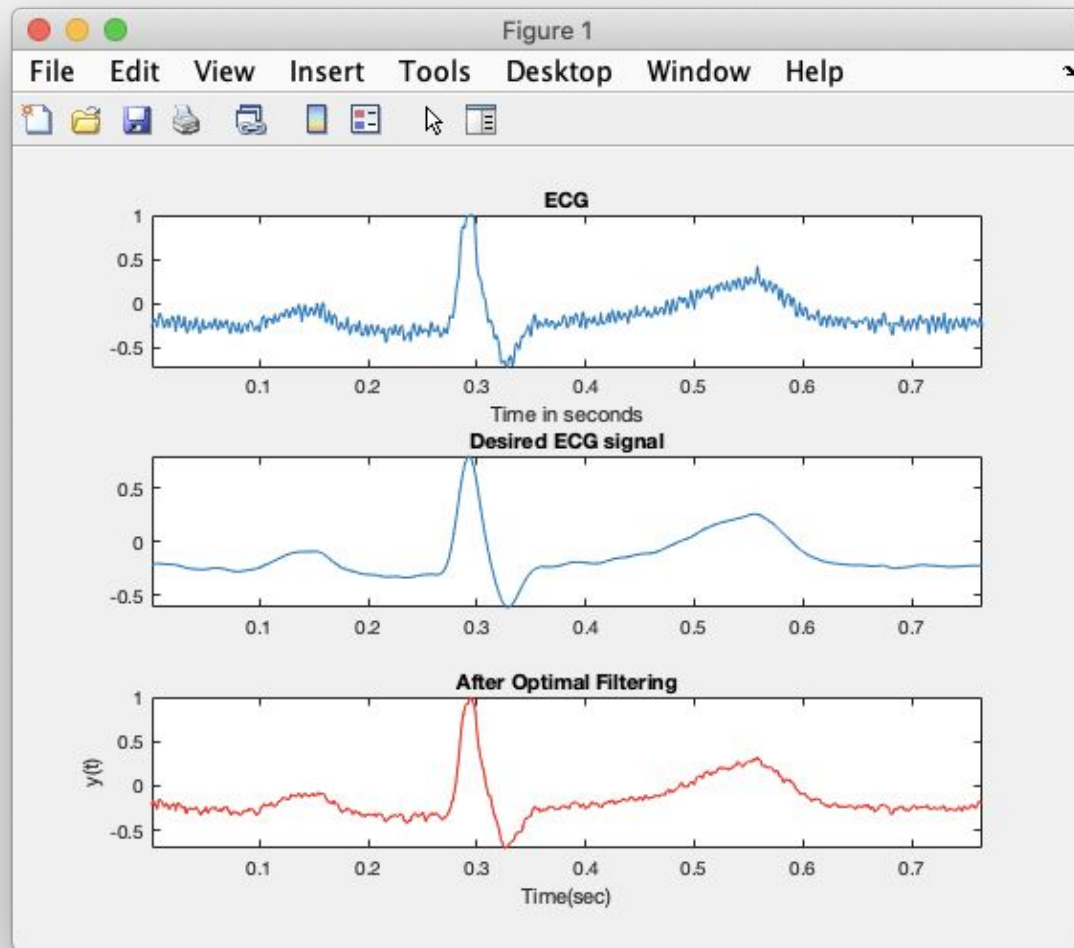
# Method

## 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

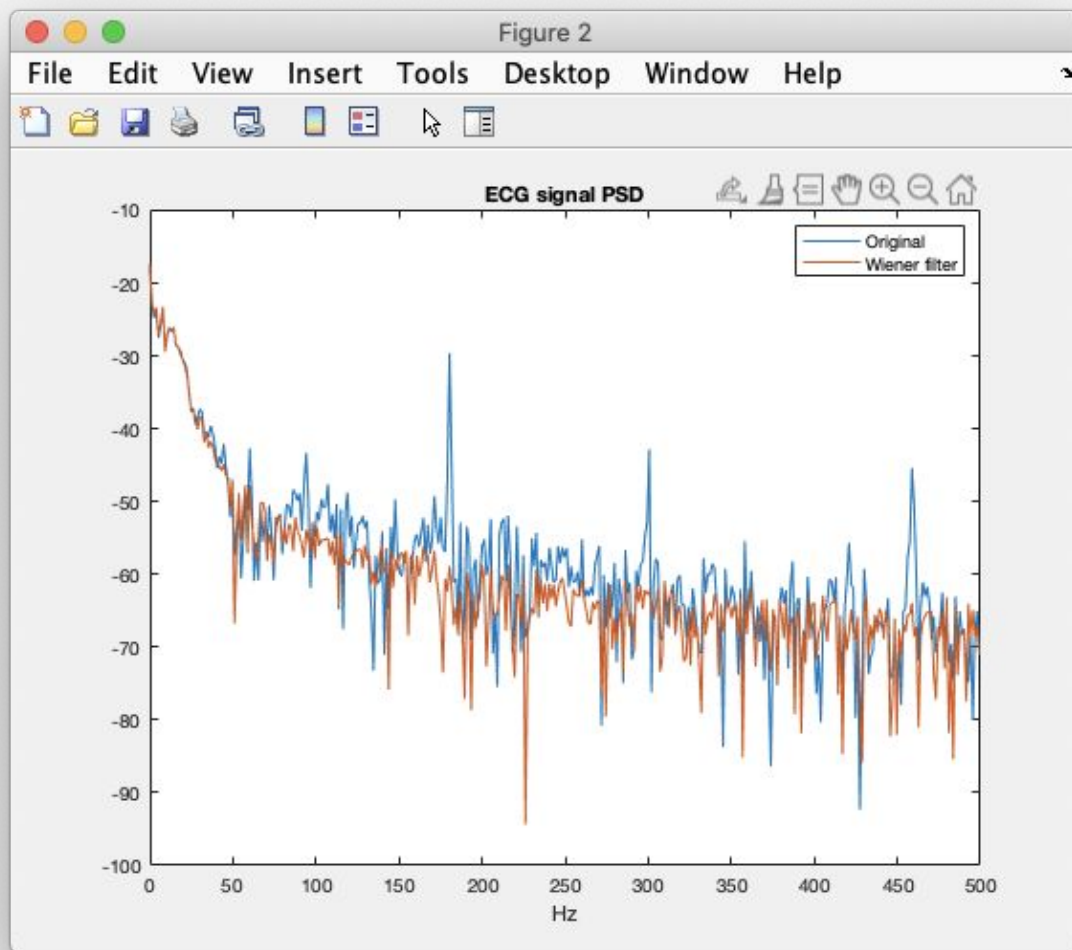
# Result

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



# Result

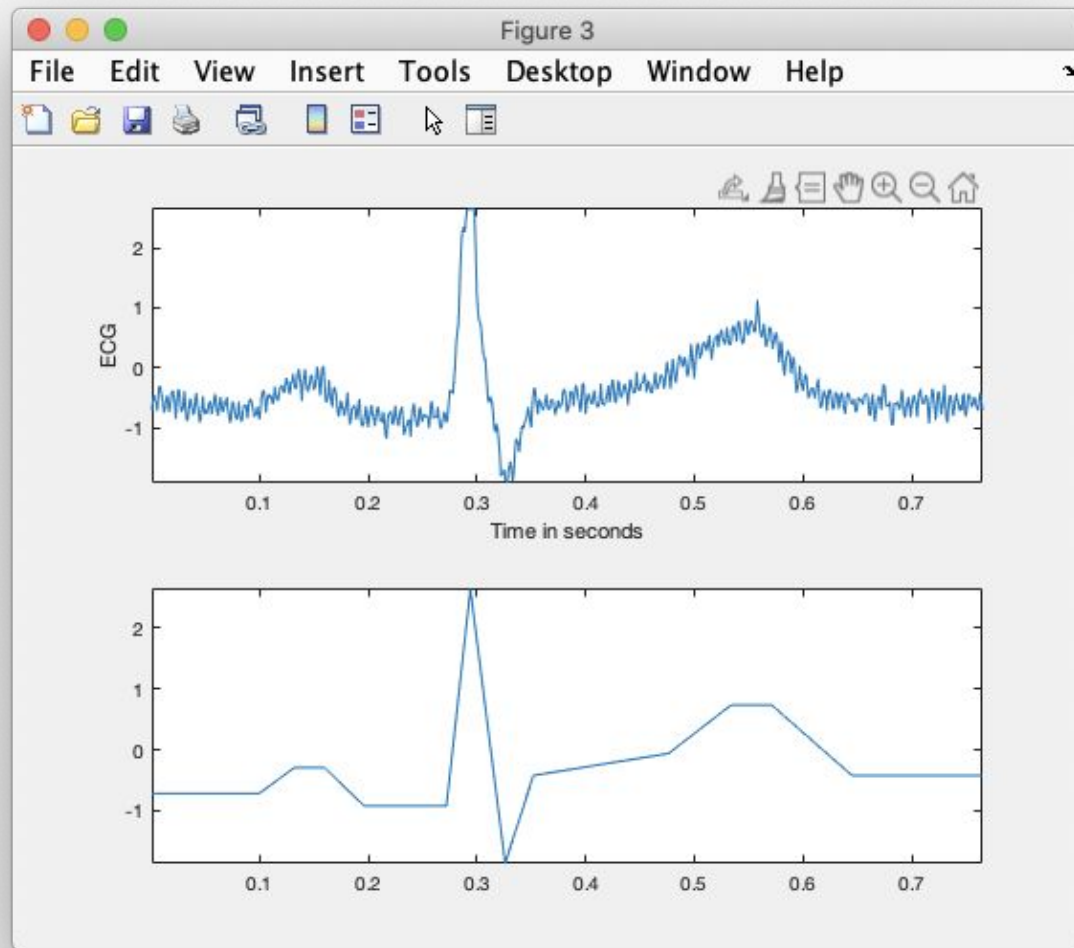
- 比較原始訊號和經過  
Wiener 濾波後的  
PSD 圖表





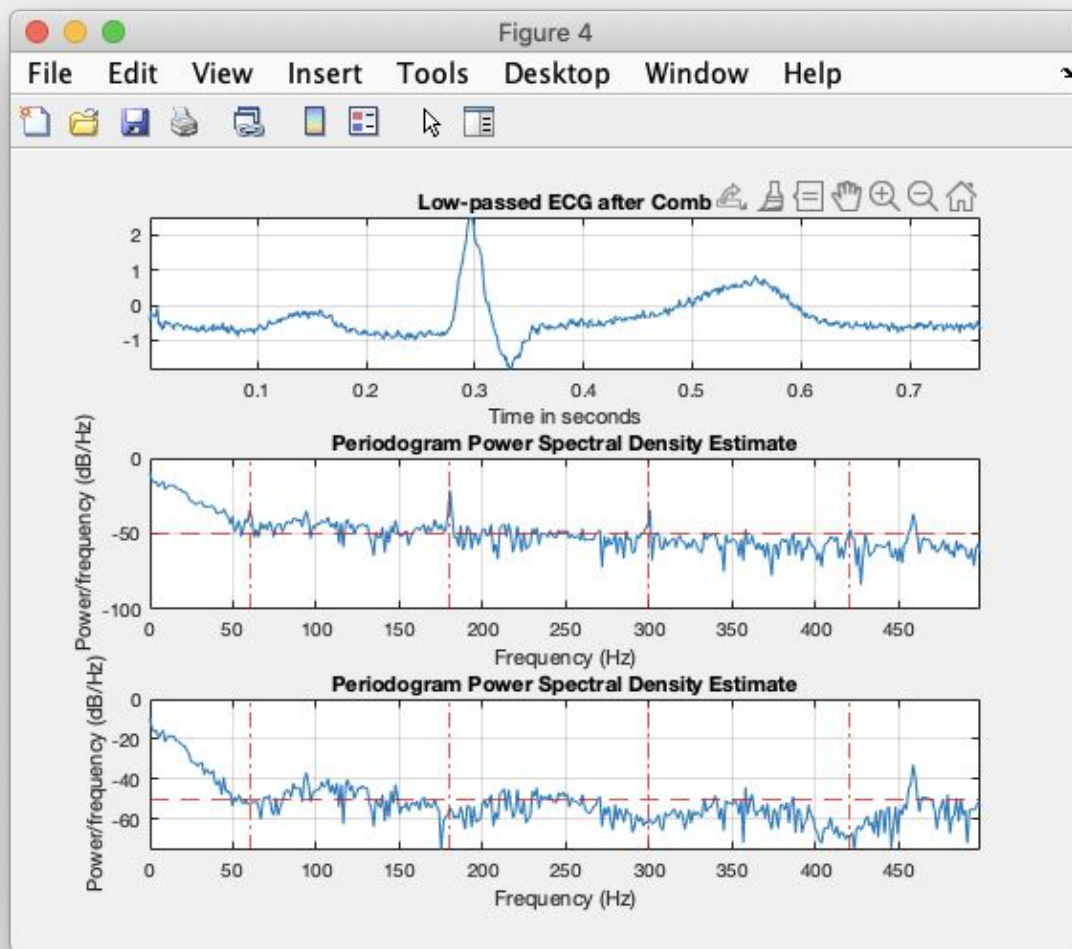
# Result

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



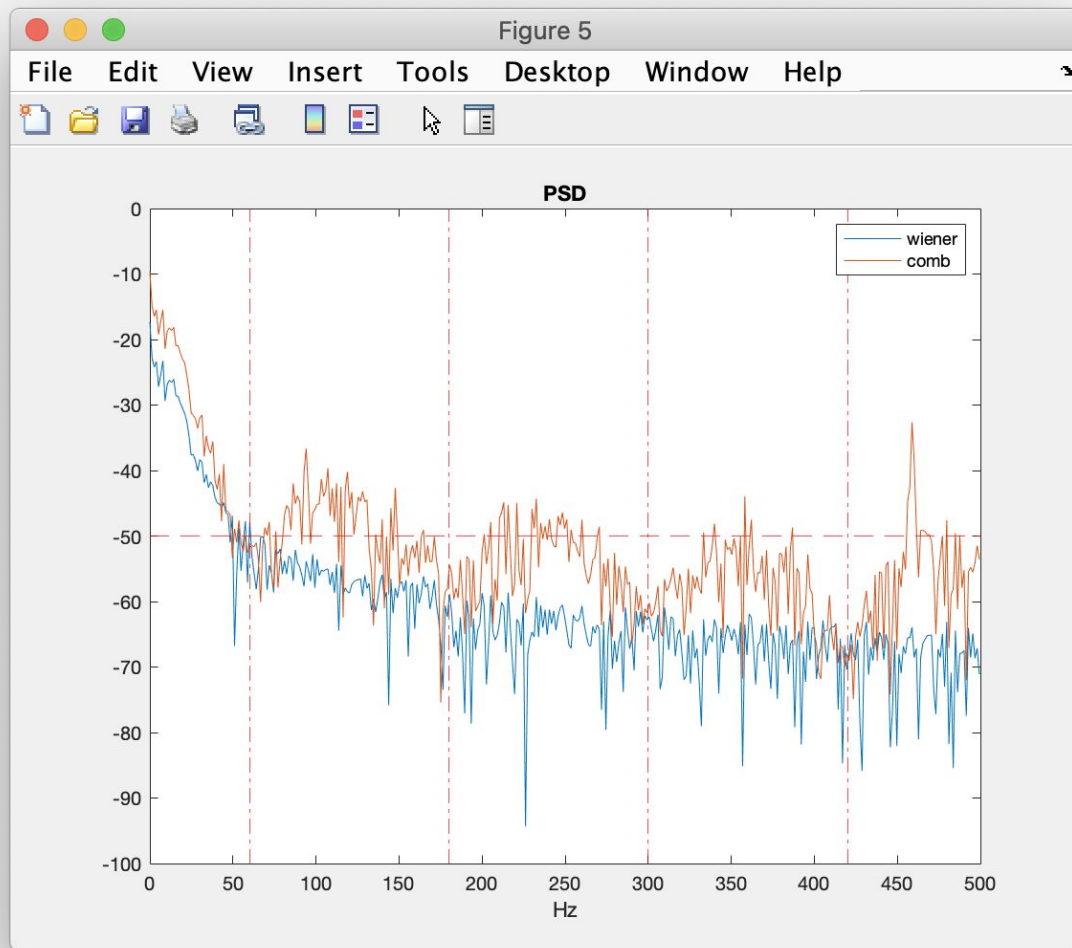
# Result

- 使用 comb 濾波後的波形
- 原始 ECG PSD 圖
- comb ECG PSD 圖



# Result

- 藍色為 wiener filter
- 橘色為 comb filter



# 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