

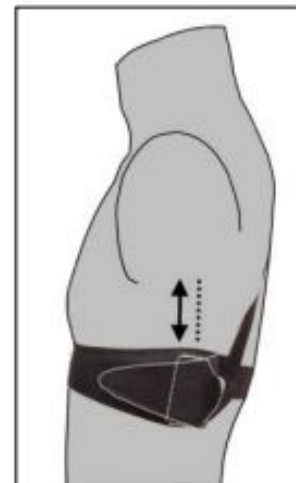
ECG訊號分析

0416203 蘇筠婷

0516209 呂淇安

量測

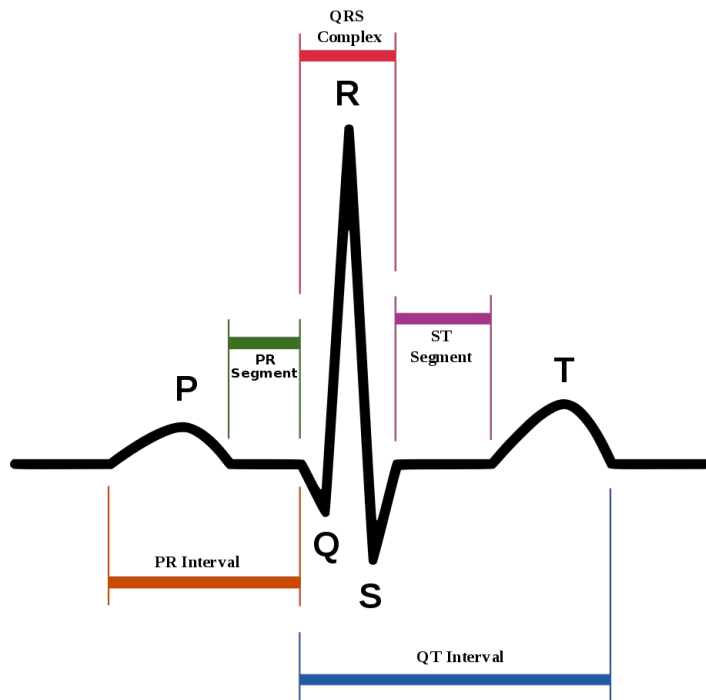
BioHarness BT量測(HR、BR、ECG...)



選擇訊號

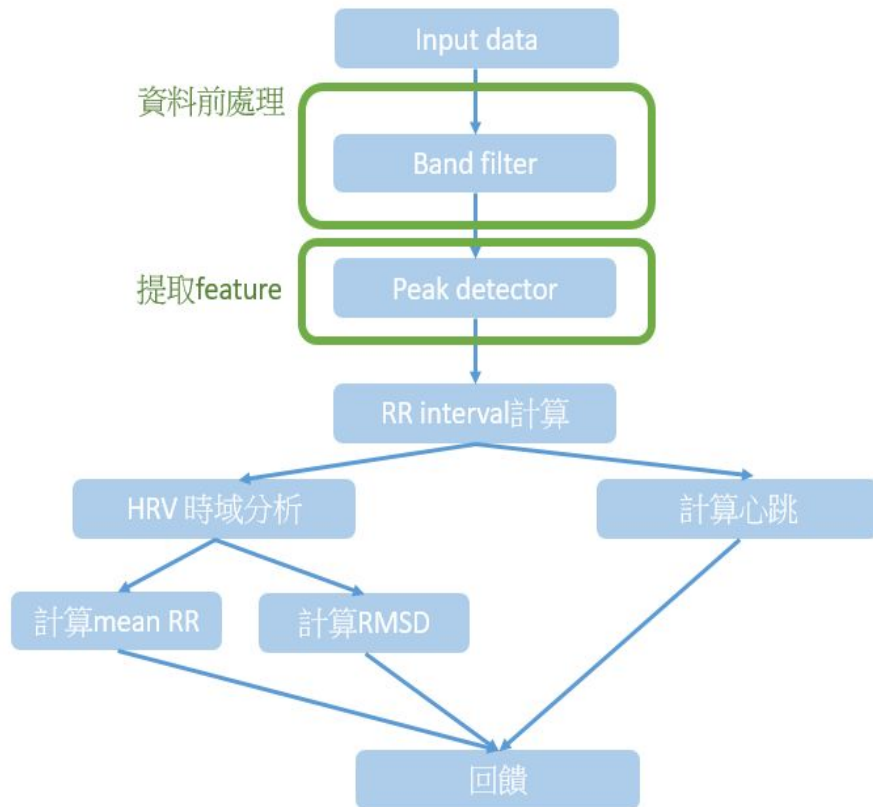
心電圖 electrocardiography (ECG)

心臟整體的電位變化



分析流程

- 資料前處理
 - Power spectrum分析: 確認資料集中頻率
 - Bandfilter去除雜訊: 設定相關參數
- 偵測R波
 - 調整threshold
- 計算RR interval
- HRV分析



雜訊處理

Butterworth Filter VI - Bandpass Filter

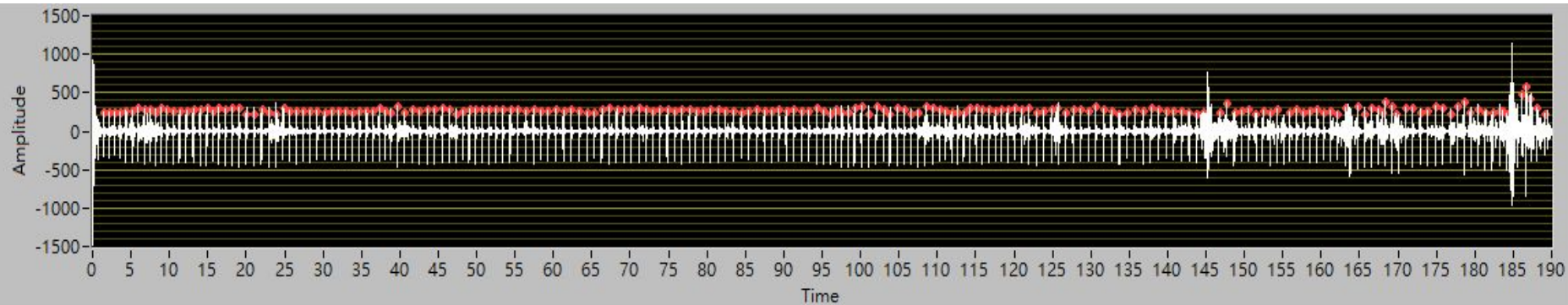
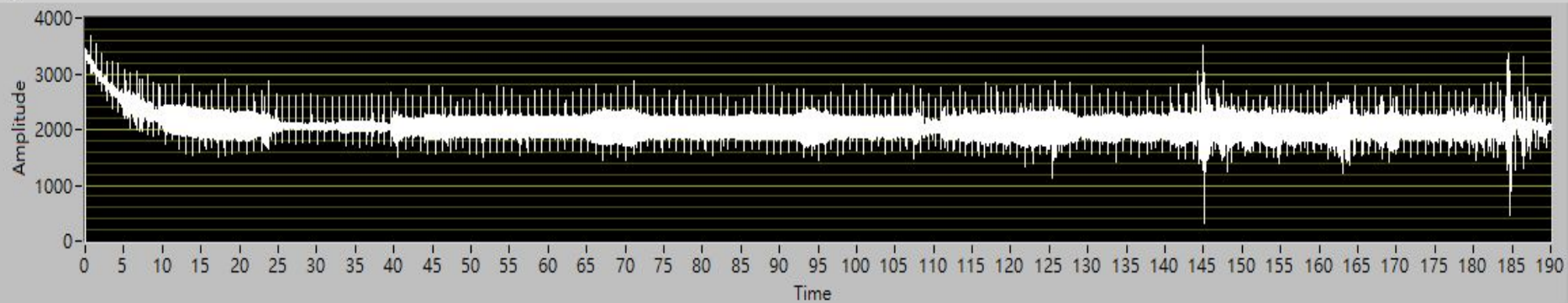
sampling frequency(fs) : 250 Hz

filter higher stop frequency(fh) : 30Hz

filter lower stop frequency(fl) : 5Hz

order : 8

雜訊處理



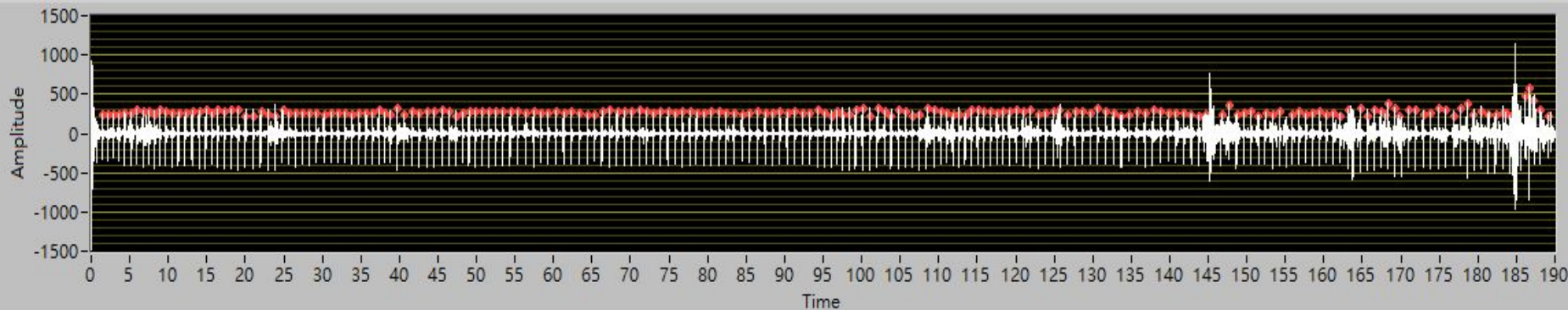
RRI計算

Peak Detector VI

threshold會依照受測者ECG訊號強弱去做調整 ex.threshold = 231

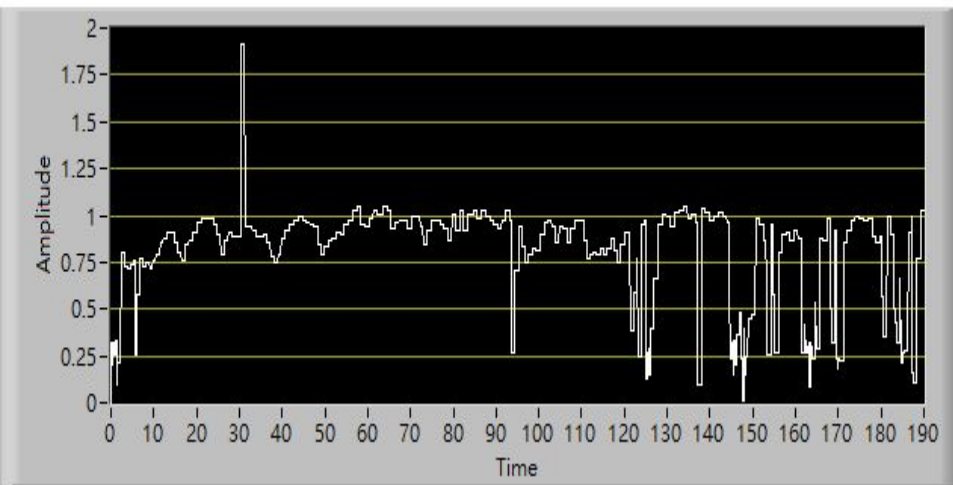
紅點是peak dectector偵測到的peak, 會簡單將距離太近的peak刪除

再用結果計算RR interval

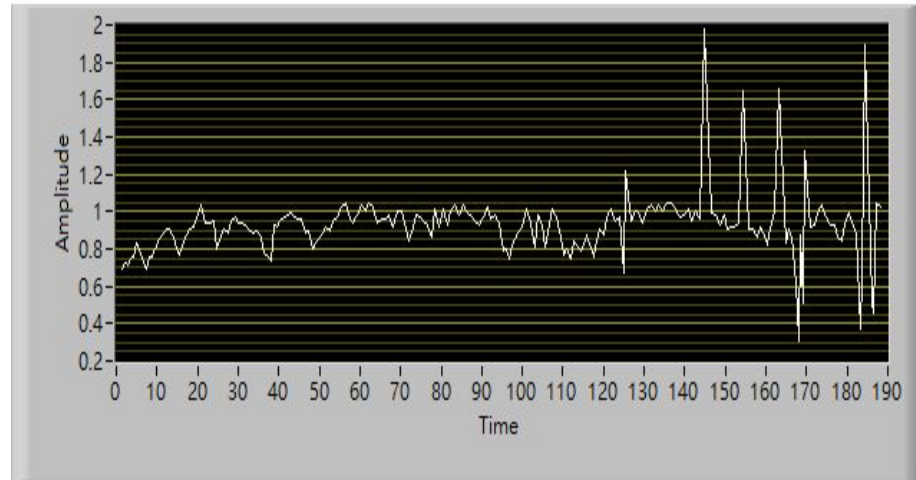


RRI

RR



我們計算的RR



BioHarness BT 的 RR訊號回傳頻率是18Hz

HRV時域分析

mean-RRI: 用於計算平均心跳

RMSSD: 心律變異度分析, 為交感神經及副交感神經作用活性指標之一

$$\text{RMSSD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} (R_i - R_{i+1})^2}{n - 2}}$$

男女心率變異參數比較

心率變異參數	女生(n=60)	男生(n=60)
SDNN (ms)	66.47±43.31	69.47±53.97
RMSSD (ms)	84.67±74.19	75.57±83.78
pNN50 (%)	35.12±25.62	32.67±24.12
TP (lnms2)	8.06±1.11	8.13±0.99
LF (lnms2)	6.10±1.04	6.47±1.08
HF (lnms2)	6.69±1.33	6.50±1.11
LF/HF	0.79±0.73	1.29 ±1.25*
LF% (n.u.)	38.17±18.38	49.17±17.31*
HF% (n.u.)	61.68±18.50	51.33±16.60*

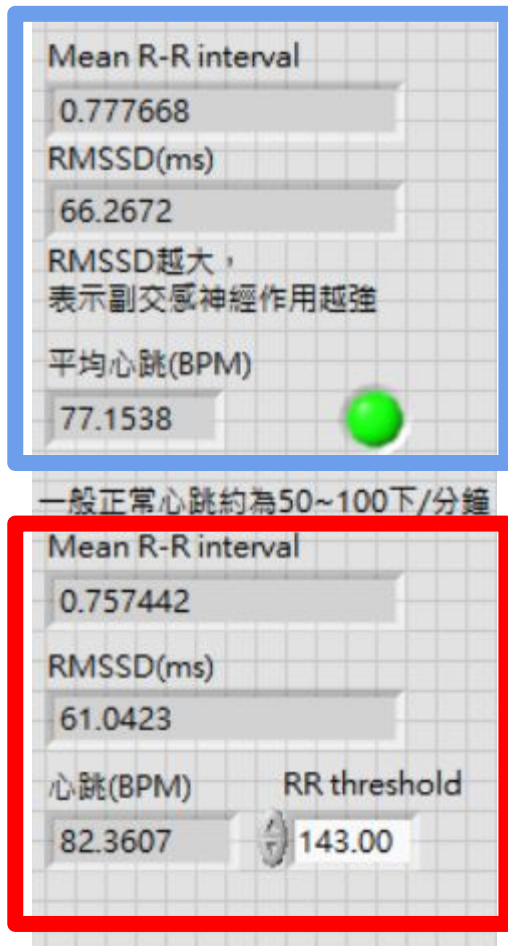
註：數值以平均值±標準差表示，* $p<.05$ 。

HRV時域分析

右圖可看出使用BioHarness量測的資料計算出的結果(藍框)與自行偵測R波計算的結果(紅框)有些微差異。

交感神經：是促進性的，當我們感受壓力、危險時，身體就會啟動相關必要的機能，提高專注力，達到可以積極應變的狀態。

副交感神經：是抑制性的，負責讓人體鬆弛休息、保存體力、促進消化、睡眠啟動等。



結果與討論

1. peak detector VI並沒有辦法完全正確地將所有R波找出來，造成RRI計算上會有誤差

利用斜率值判斷自行設計peak dectector 程式，降低錯誤率

2. 以RRI計算出來的平均心跳(BPM)會以燈號顯示是否介於正常區間
(50BPM~100BPM)

3. 若將ECG量測時間拉長，可以有更多的生理參數計算(例如SDNN計算心率標準差)，進行更進一步的分析

參考資料

http://ir.lib.isu.edu.tw/retrieve/104337/isu-102-isu10103025M-1.pdf?fbclid=IwAR2Hb32PAOkb2dAYF9r87otc8pZLKxi4AjCbHCNYK_d2mnQ9B466dkWtx5Y

<http://www.tma.tw/ltk/98520603.pdf>

http://ir.ncue.edu.tw/ir/bitstream/987654321/9780/1/2070100410017.pdf?fbclid=IwAR3gwEPJ1H-M7Zqo6QffVZF1x2ACWHtzNDpw_Q6-GFC9fUS_n71CsAZGCY

<https://www.kingnet.com.tw/knNew/news/single-article.html?newId=17164>