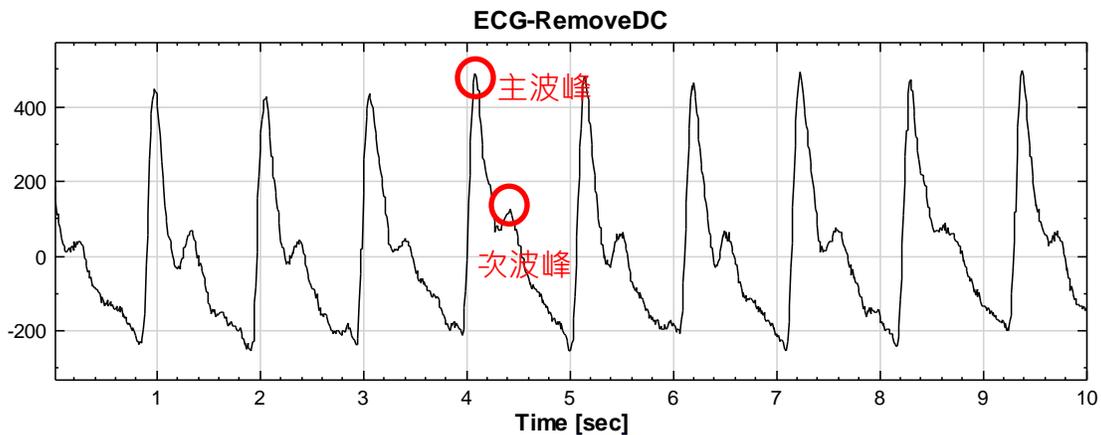


【如何利用 Peak Detection 抓取次波峰?】

自從 Visual Signal1.4 推出新的 Peak Detection 模組後，紛紛有各式各樣的數據前來挑戰，一起來瞧瞧我們今天遇到了怎樣的問題吧！

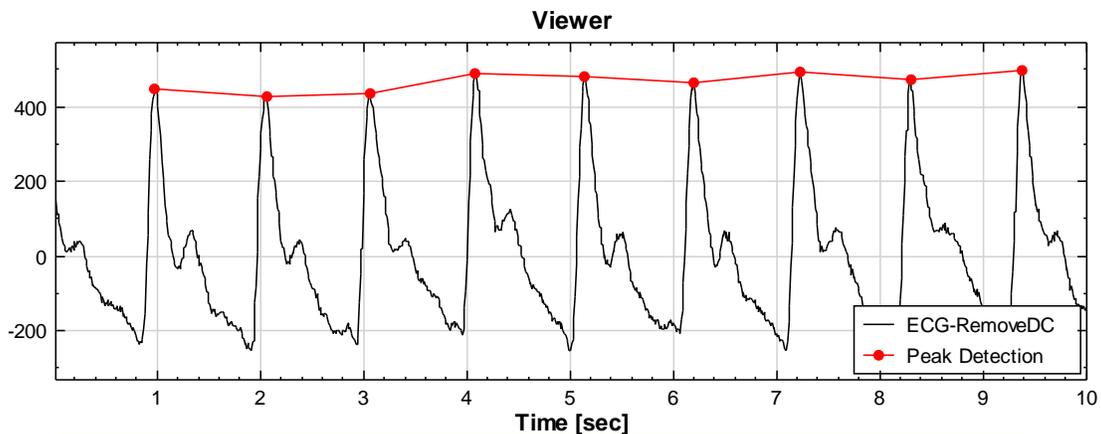
下圖一為一組移除平均後的脈診儀數據，可是除了要抓取主波峰以外，我也希望可以將次波峰發生時間保留，應該要怎麼做才好呢？



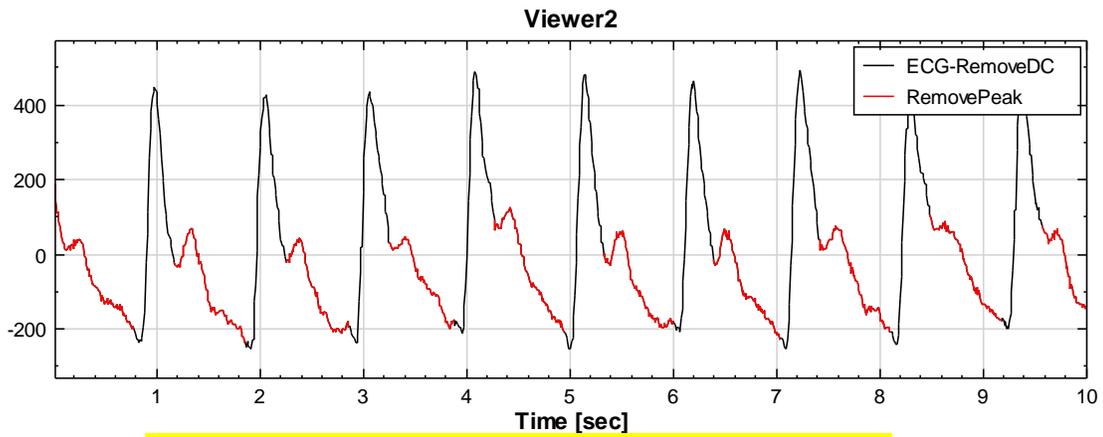
圖一 主波峰與次波峰

1) 利用 RemovePeak

如圖二先利用 Peak Detection\OutputType 的 Peak Detection 確認峰值抓取效果，再將 OutputType 切換成 RemovePeak，見圖三。

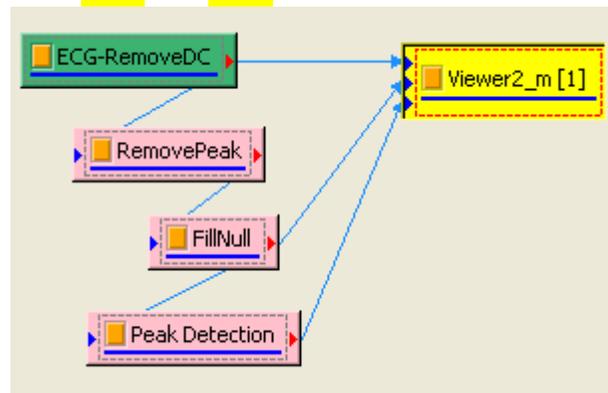


圖二 黑線為原始訊號，用實線串連的紅點為 Peak Detection 抓取結果

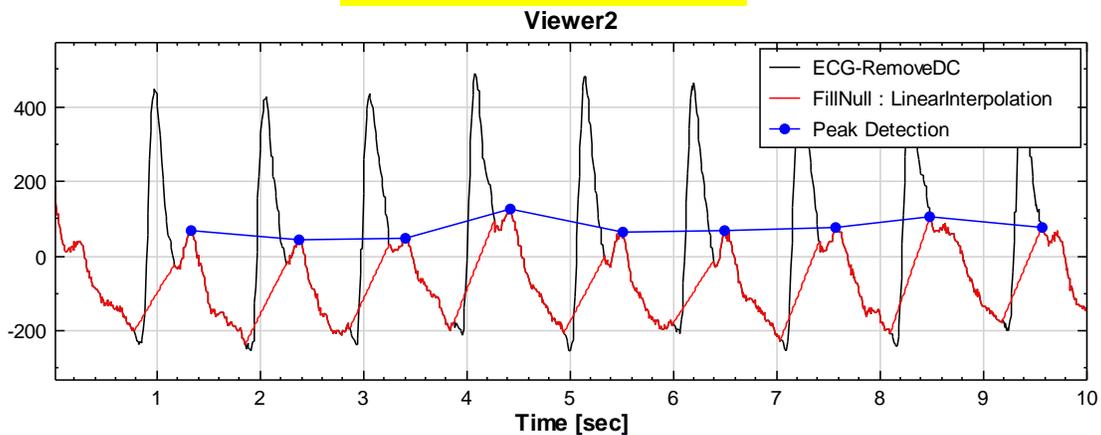


圖三 黑線為原始訊號，紅線為 RemovePeak 後的結果

不過由於含有 null(空值)的訊號無法直接使用 Peak Detection 模組，所以需要先將 RemovePeak 後的結果使用 Compute\Channel 裡的 Fill Null Value 將空值補滿，再做一次 Peak Detection，流程可參考圖四，而圖五為抓取次波峰的結果。



圖四 抓取次波峰的計算流程

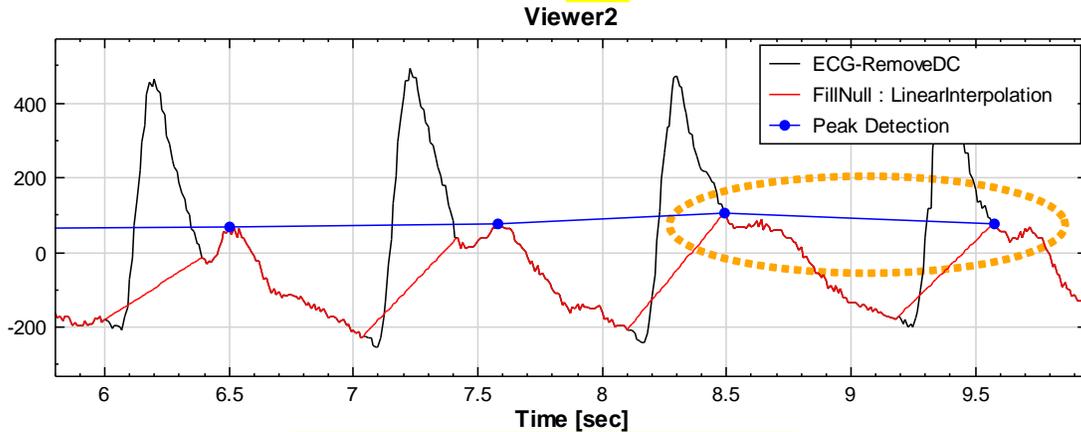


圖五 藍線為移除主峰後，重新抓取次波峰的結果

這結果您還滿意嗎？當數據夠長且特性穩定時，簡單的流程 1) 足以應付大部份的情況，並不會影響後續的分析結果。但如果希望更精確的話，我們在這邊提供另一些想法；當然，不同的數據需因應它們的特性去做不一樣的參數調整、使用不一樣的模組輔助，假如您在操作上遇到任何困難，AnCAD 都非常願意與您交換心得及給予幫助！

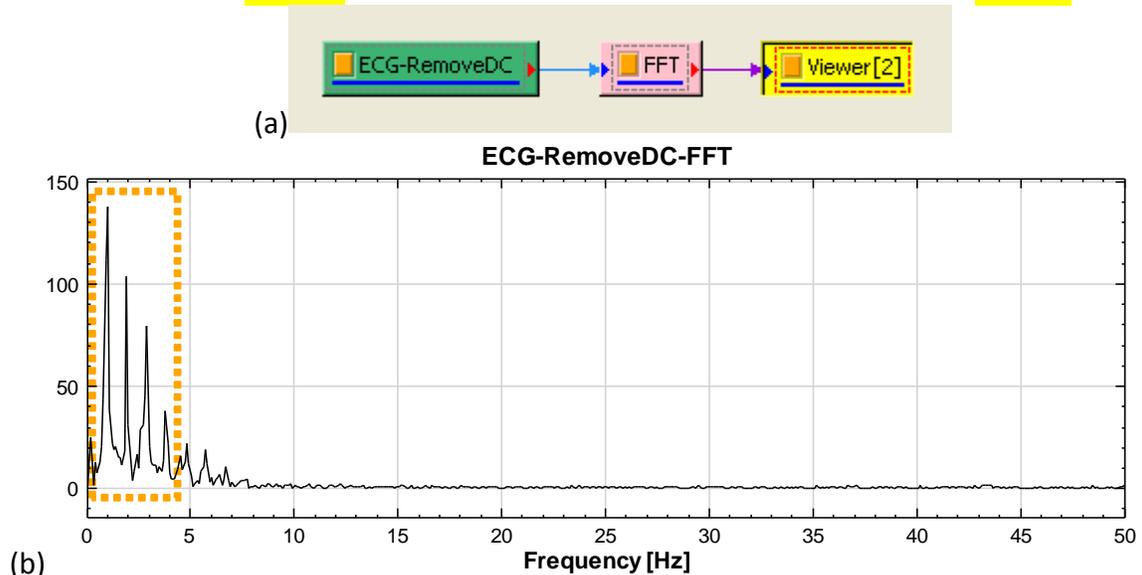
2) 利用濾波器幫助抓取更準確的峰值

從流程 1) 最後的結果圖五中可發現最後兩組次峰值好像稍微有些偏差，抓取到的位置是移去主峰後、仍高於次波峰的點，見圖六。

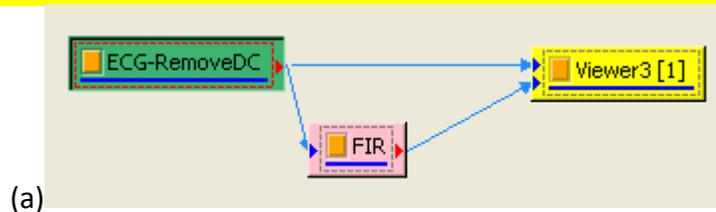


圖六 橘色虛線圈出誤判次波峰的點

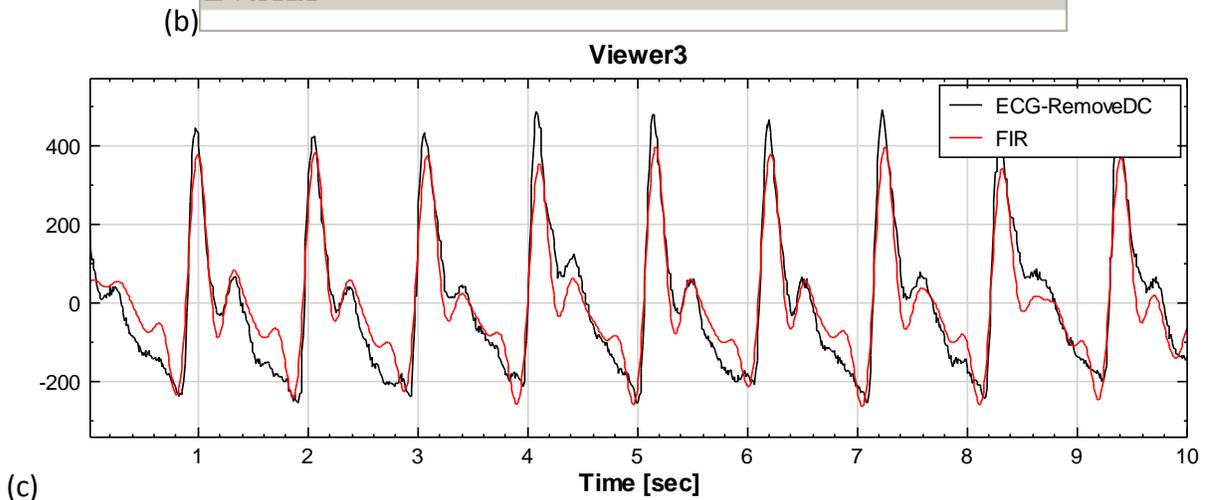
故試將原訊號接進 Compute\Transform 中 Fourier Transform 做頻率分析，欲將主要的频段保留下來，由圖七(b)中，我們取频段為 0.8 至 4Hz 間的訊號，得到圖八(c)。



圖七 (a) 取傅利葉分析的流程；(b) 對原訊號做傅利葉分析後的結果

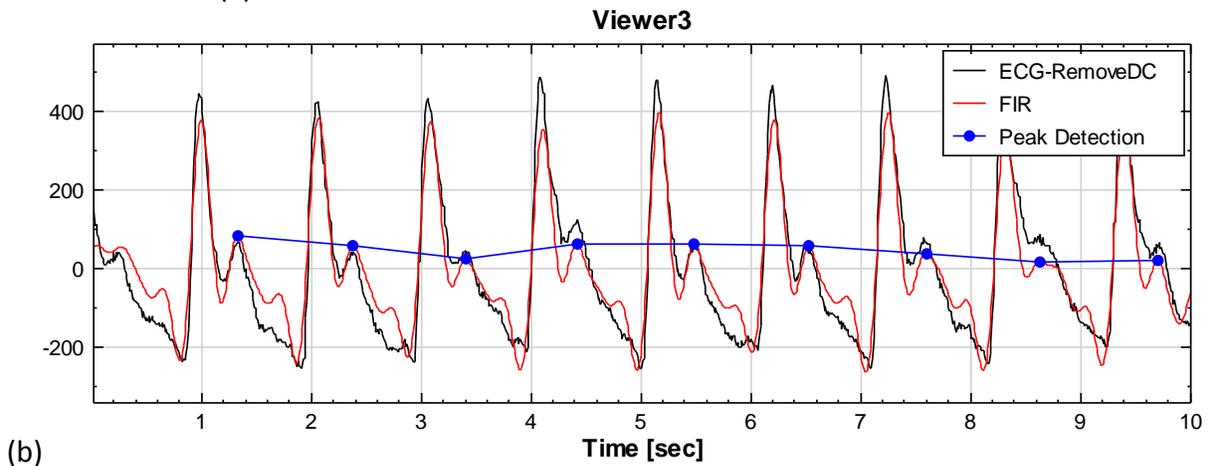
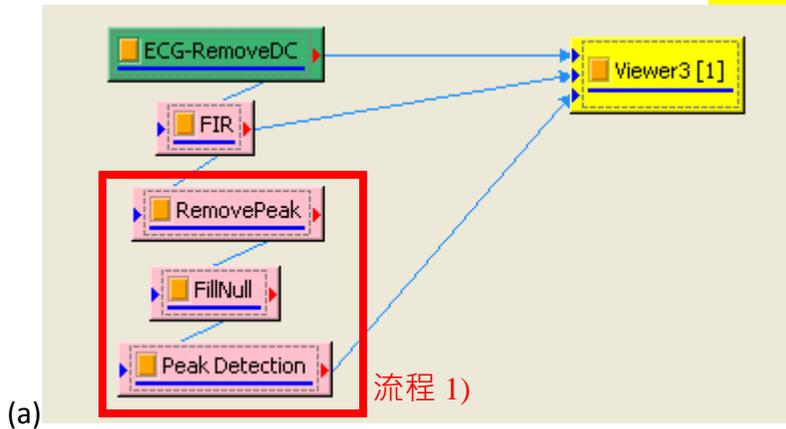


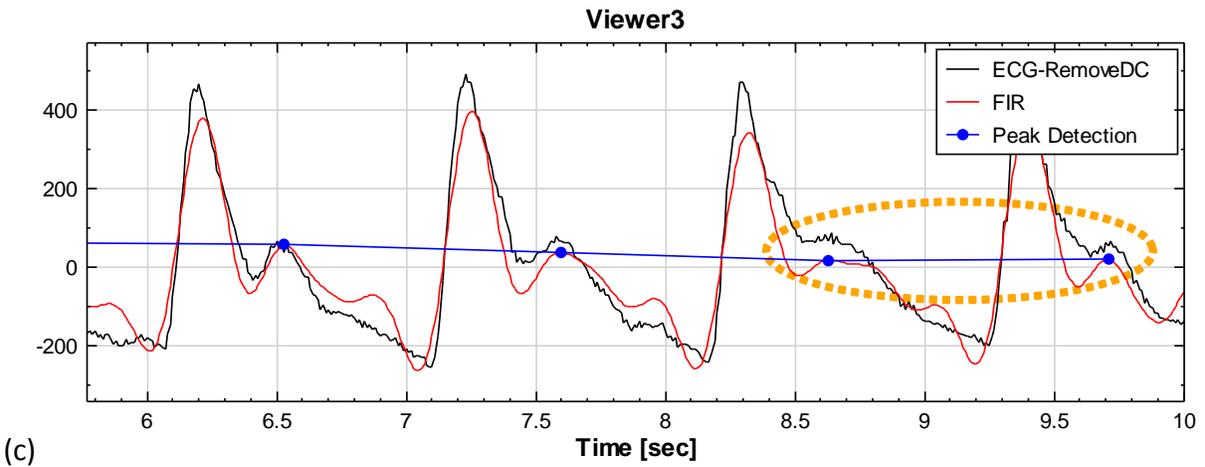
| FIR | |
|--------------|----------|
| FilterType | BandPass |
| F1 | 0.0 |
| NormalizedF1 | 0.016 |
| F2 | 4 |
| NormalizedF2 | 0.08 |
| FilterOrder | 101 |
| Module | |



圖八 (a)使用 FIR 濾波器濾除不需要的頻段；(b)為此例中 FIR 模組的參數調整
(c)黑線為原訊號，紅線為經過 FIR 濾除一些頻率後的訊號。

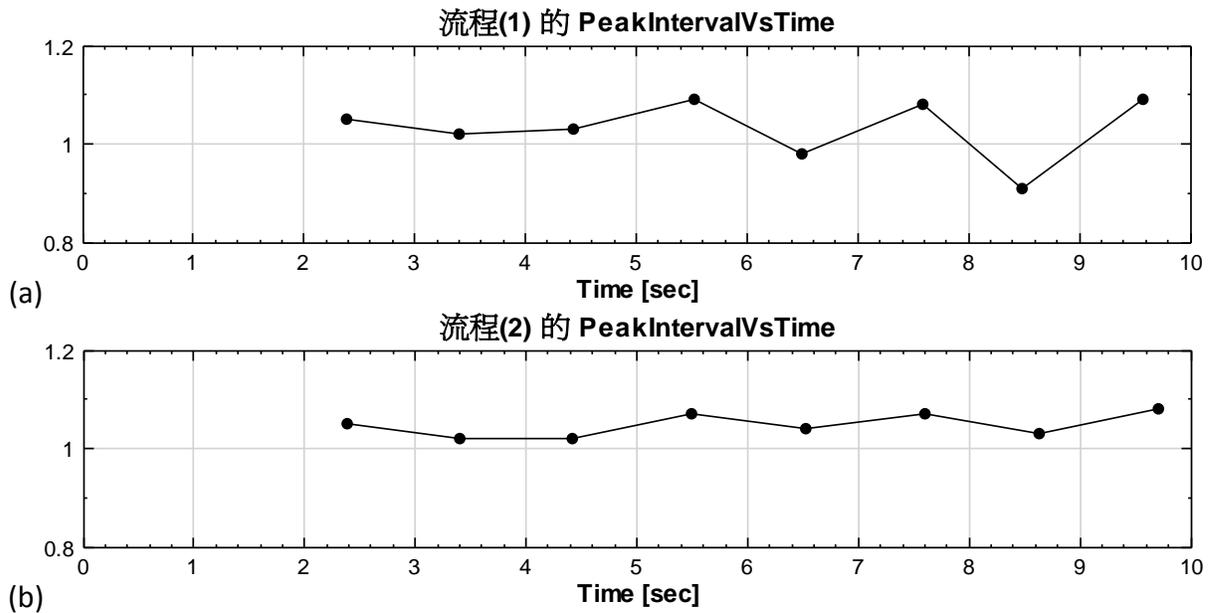
由圖八(c)，雖然濾後的訊號強度與原訊號有些不同，不過至少發生次波峰的時間資訊仍保留著，此時將經過 FIR 後的數據重複流程 1)，步驟請參考圖九(a)，得到圖九(b)。





圖九 (a)引入流程 1)的步驟；(b)為執行結果

抓取次波峰的時間位置是不是又比流程 1)更精準些了呢？如果將 PeakDetection 的 OutputType 切換成 PeakIntervalVsTime(波峰間隔與時間關係)，可從圖十(a)(b)看出明顯地差異。



圖十 (a) 流程 1)的 PeakIntervalVsTime；(b) 流程 2)的 PeakIntervalVsTime