

藍芽生理監測之居家照護裝置

Bluetooth Physiological Monitoring Home Care Device

組員:葉競賢、施俊任 指導教授:胡威志 教授 中原大學 生物醫學工程學系



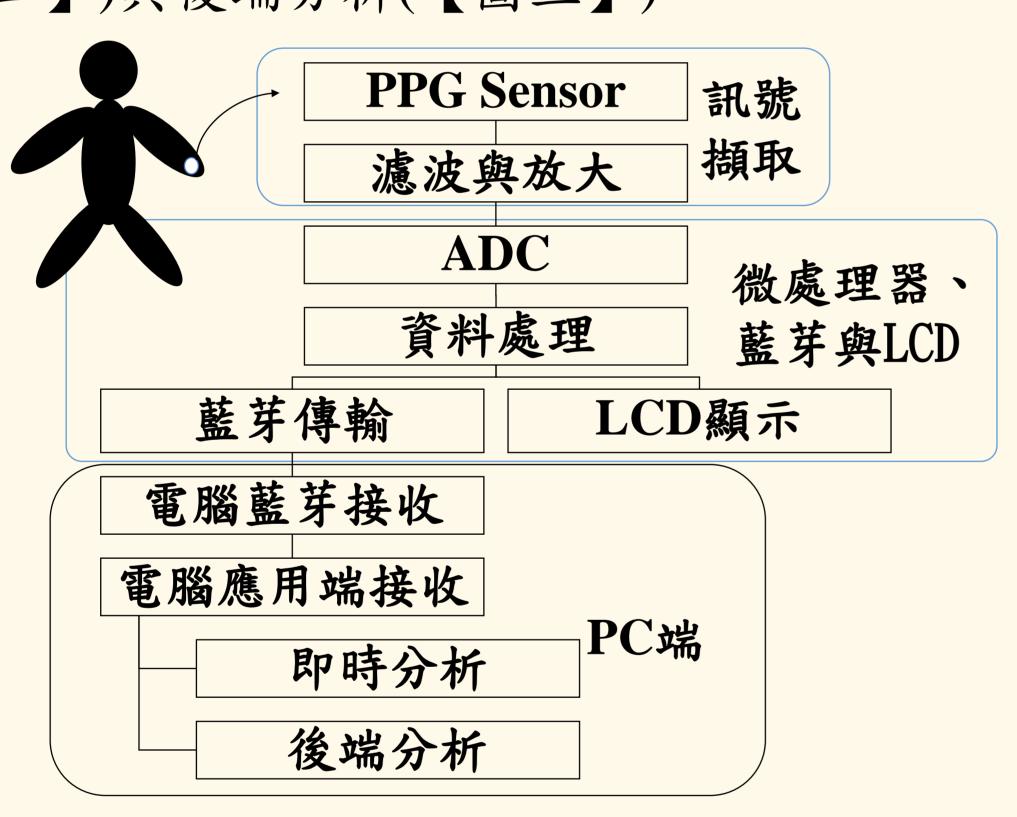
Chung Yuan Christian University

本研究是用PPG訊號來進行分析,主要架構是以生理訊號量測裝置和電腦Visual Studio 做藍芽連結的技術 ,利用Visual Studio 來進行生理訊號的時域分析,在分析時分別為前端即時訊號分析與後端訊號數據分析。其即時分析以監 測Heart Rate與Peak to Peak Interval為主,並呈現PPG訊號與Heart Rate;後端分析擷取前端原始PPG訊號,並利用PPG訊號取 出Peak to Peak interval,進階分析呈現Poincaré Plot圖,其Poincaré Plot圖為二維散佈圖,同時對於即時的Heart Rate與Peak to Peak interval做校正。

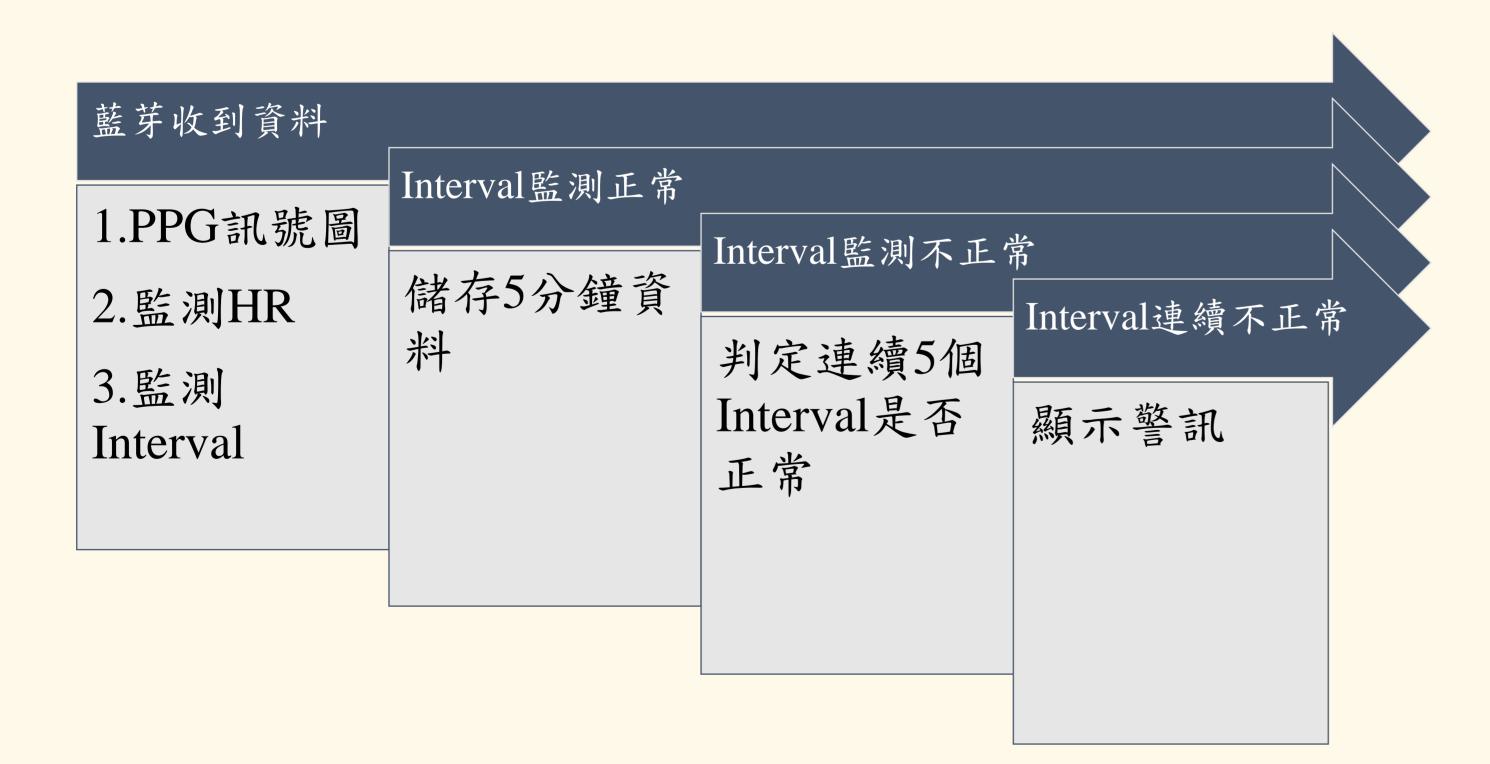
背景與目的

本研究目的為設計一套簡易顯示平台呈現受試者本身 自主神經的活躍性,且心臟科醫生是利用Poincaré Plot圖來 判斷病患本身交感、副交感神經的活躍程度,故可用 Poincaré Plot圖可以反映出其自主神經活性,又因需適合居 家照護中照顧服務、居家護理、復健和喘息等服務的需求 ,進而利用PPG訊號測量人體生理電訊號,將其Interval進階 分析並繪製出Poincaré Plot圖,並用LCD顯示出Heart Rate, 來減少照護者的負擔,並提高照護者服務的品質。

在整體系統(【圖一】)當中主要為三部分,第一次部分 為硬體,其中含PPG電路;第二部分為韌體,其中包含類比 訊號轉換與藍芽輸出;第三部分為軟體,軟體分為前端即時 分析(【圖二】)與後端分析(【圖三】)。



【圖一】整體架構



【圖二】即時流程圖

開啟及時儲存資料 分析每分鐘 1.PPG訊號圖 總區間內 1.平均HR(bpm)數值 2. Poincaré plot 圖 呈現 1.平均HR(bpm)數值 3.監測HR 呈現 2. 每20個Interval平 4. 監測Interval 均(Interval)數值呈 現 平均Interval(Interval) 數值呈現

【圖三】後端流程圖

結果與討論



【圖四】 LCD 圖 [圖五] 血壓機量測圖 0 273.0 1 296.0 2 258.0 Open Data 3 265.0 4 275.0 **Exit Program** 5 291.0 6 329.0 1 0.6575 7 364.0 2 0.6475 1 0.825 4 0.6313 2 1.275 3 0.700 5 0.5875 6 0.640 4 0.625 5 0.650 7 0.6613 6 0.625 8 0.6488 7 0.875 9 0.6525 8 0.350 10 0.6438 9 0.625 11 0.6325

【圖六】受試者 Poincaré Plot圖

- 利用血壓機作為校正的依據,其校正即時與後端心率 ,整體心率誤差結果約4%左右。
- 即時監測時為何於不正常區間取值為連續五個區間不 正常, 當不正常時間是以時間定義時, 假如區間為極 端值(ex. > 1.2 or < 0.4秒),這樣其反應時間太長,所 以為了能夠達到即時監測的行動,故區間取值為連續 五個區間不正常。
 - Poincaré Plot在所需要的生理資料中,本研究所選取的 時間範圍為五分鐘,基本上在選取時間範圍的概念跟 心率的測量單位時間是一樣的,其心率的單位是Bpm 單位是分鐘內,意義在生理學上,心率的每分鐘量測 是能表現出一個完整的生理活動的最小單位,然後在 Poincaré Plot中範圍為五分鐘也是一個最小能呈現自律 神經,交感與副交感神經的單位時間。



- [1] Simulation Recording of an ECG, PCG, and PPG for Feature Extractions Noor Kamal Al-Qazzaz*, Israa F. Abdulazez**, Salma A. Ridha***
- [2]Monitoring of heart and respiratory rates by photoplethysmography using a digital filtering technique. Nakajima K1, Tamura T, Miike H.
- [3] Tulppo M, Makikallio TH, Takala T.E.S, "Quantitative beat-to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise.", American Journal of Physiology.", Vol 40, pp:244-252, 1996.