

# 開發以網路傳輸之血壓、心跳與眼動之生理量測系統

陳瑞和 宋文財 姜妍君  
國立勤益科技大學電機工程系

[chenjh@mail.ncut.edu.tw](mailto:chenjh@mail.ncut.edu.tw) [songchen@mail.ncut.edu.tw](mailto:songchen@mail.ncut.edu.tw) [gwe524@yahoo.com.tw](mailto:gwe524@yahoo.com.tw)

## 摘要

為了達到健康的生活，本專題設計規格化之血壓、脈搏、眼球轉動的量測模組，將模組的訊號透過DAQ訊號擷取器，做A/D轉換後傳到電腦平台上。最後經LabVIEW圖形化程式介面系統軟體，編寫程式設計，功能包涵計算出血壓的收縮壓、舒張壓以及脈搏的次數，並且做出判讀警示、儲存數值，同時可透過郵件發送至該病患或該醫生之信箱。依照眼球左右及上下轉動的波形，顯示其目前的狀態。

關鍵詞：遠端照護、LabVIEW 圖控系統、DAQ 資料擷取

## 1. 研究動機與研究目的

台灣地區根據行政院經建會的人口年齡統計，自2001到2007年間，老年人口統計都有逐漸上升的趨勢，2007年間65歲以上的老年人口數已經達到2,329,844人 [15]。在台灣地區65歲以上的老人中，有80%患有一種或一種以上的慢性疾病 [5]。

目前量測生理數值的方式，都以各別獨立式的量測為主，且大部份都僅止於醫院、診所、家庭的各別量測，對在醫療資源不足的偏遠地區居民而言，非但沒有完善醫療院所，更談不上遠距醫療系統的建置。根據文獻中的研究資料顯示，目前尚無一家醫療機構啟用即時通報與網路診斷。

利用DAQ訊號擷取器可做類比數位轉換（A/D）、數位輸出入（DI/O）以及計數與計時等應用經有線網路傳送至電腦。LabVIEW圖形化程式介

面系統透過DAQ訊號擷取器的傳輸介面，可作類比訊號處理和取代儲存式示波器，DAQ訊號擷取器將生理測量模組的訊號儲存，再經LabVIEW圖形化程式介面系統設計視窗型PID控制程式，可直接控制DAQ訊號擷取器執行訊號控制，並將數值顯示出來，在修正或測試方面，也比傳統的方式快速簡便，可靠性也較高。另外使用LabVIEW圖形化程式介面系統內建Web Server做遠端的監控外，在信號資料的遠端傳遞實驗中，可透過網路將LabVIEW圖形化程式介面系統截取檔案的信號顯示出來，達到另一種的遠端監視目的。

## 2. 生理原理

### 2.1 血壓、脈搏

利用水銀柱讀取臂帶內的壓力值，由於當臂帶壓大於動脈壓時，動脈血管會受壓迫而變形，阻斷血流通過，當臂帶壓瞬間大於臂帶壓時，由於前端為一真空狀態，所以血流通過時，會產生渦流現象而發出聲音。臨床上稱此聲為korotkoff聲音，藉由聽診器可以聽到此聲音。聽到的第一聲即為收縮壓，當臂帶低於動脈舒張壓時，所聽到的最後一聲即為舒張壓。

根據美國國家高血壓防治委員會重新定義18歲以上的成年人新制定的血壓分類如下：

- 前高血壓：收縮壓 120~139mmHg，舒張壓在80~89mmHg。
- 第一期：收縮壓 140~159mmHg，舒張壓在90~99mmHg。
- 第二期：收縮壓 160mmHg以上，舒張壓在100mmHg以上。

■ 低血壓：收縮壓 100mmHg 以下，舒張壓在 60mmHg 以下[5][6]。

圖 1 為人體各血壓支血管示意圖，表 1 為各年齡層正常的血壓值。正常的脈搏心跳約每分鐘 60~100 次，超過或低於都可能患有疾病。

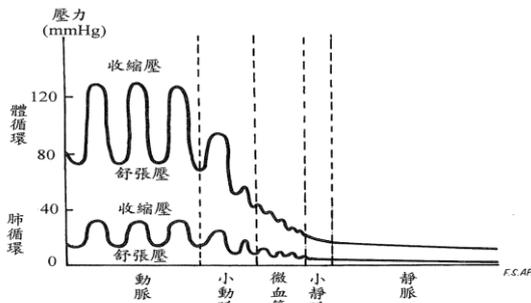


圖 1. 人體各血壓支血管示意圖

表 1. 正常血壓值

年 齡	血 壓
1 個 月	84/54mmHg
1 歲	95/65mmHg
6 歲	105/65mmHg
10~13 歲	110/65mmHg
14~17 歲	120/75mmHg
成 年 人	120/80mmHg
老 年 人	140~160/80~90mmHg

## 2.2 眼球轉動 EOG

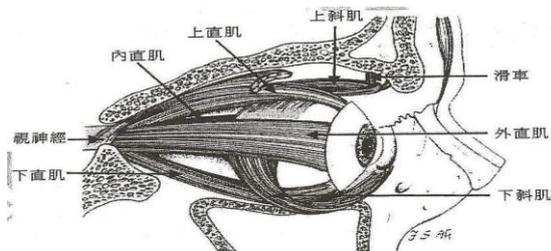


圖 2. 控制眼球三對肌肉的相對位置

眼球的移動主要由三對肌肉所控制，分別為內外側直肌、上下直肌和上下斜肌，各眼肌的相對位置。如圖 2 所示，其中內、外側直肌交互收縮可使眼睛左、右轉動；上下直肌的交互收縮可使眼睛上、下轉動。斜肌則使得眼球旋轉以保持視野直立位置。

當物體影像由中央小凹區移動至邊緣時，透過負回授機制的反射動作，來控制三對眼肌肉使眼球運動，而讓影像回至中央小凹區的中央位

置。所以當影像往上移動時，眼球會下降移動；影像向水平左方移動時，眼球就會向右方向移動、使影像回至中央至小凹區的中央位置。

## 3. 研究內容

### 3.1 血壓、脈搏電路模組說明

如圖 3 為血壓、脈搏電路模組製作的流程圖，圖 4 為血壓、脈搏電路圖。

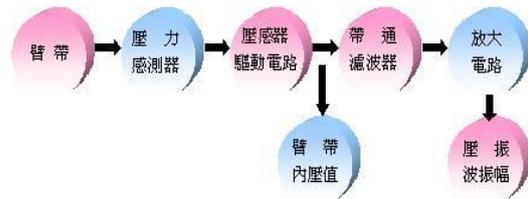


圖 3. 血壓、脈搏電路模組的流程圖

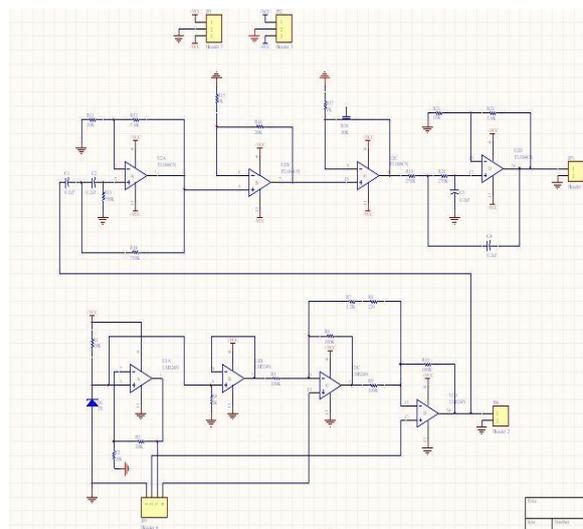


圖 4. 血壓、脈搏電路模組的流程圖

首先將臂帶內壓經壓力感測器如下圖 5 所示，藉由驅動電路轉換成電壓值，其帶通濾波器頻寬為 1~3Hz，再將過濾後的訊號再次放大 500 倍即為壓振波振幅。藉由臂帶內壓值和相對應的壓振波振幅來計算出血壓、脈搏。

當動脈壓波經動脈血管，產生出動脈體積波，體積波再影響到臂帶內壓的變化，即產生我們所量測到的壓振波形圖。在臂帶氣囊壓振波的最大振幅發生時，所對應的臂帶內壓即為平均血壓，至於收縮壓和舒張壓的尋找為一統計上的研究，分別於最大振幅的兩側，找尋收縮壓比和舒張

壓比的相對壓比的相對振幅，其所對應到的臂帶內壓即為收縮壓及舒張壓。圖 6 為壓力感測器的等效電路，由上而下分別是 1) GND 2) +O/P 3)  $V_s$  4) -O/P。



圖 5. 壓力感測器

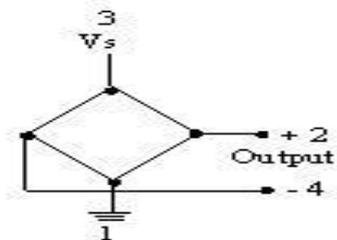


圖 6. 等效電路

### 3.2 眼動電路模組說明

如圖 7 為眼動電路模組製作的流程圖，圖 8 為眼動電路圖。

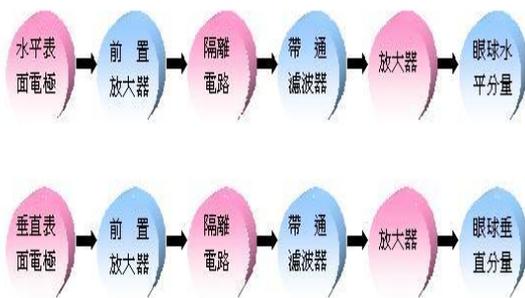


圖 7. 眼動電路模組的流程圖

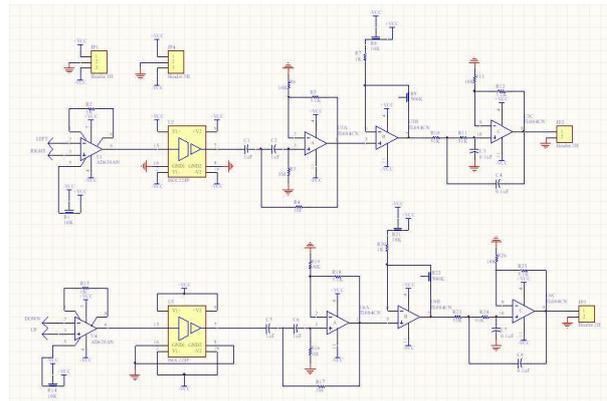


圖 8. 眼動電路模組的電路圖

眼球的運動主要受到三對肌肉控制，當眼球朝不同方向運動時，相對應的眼球肌肉極其受到腦神經刺激產生電位變化。將表面電極黏置眼球的上、下、左、右並在額頭放置參考點電極以避免漏電流造成危險。

使用兩組電路同步量測水平和垂直分量，透過前置放大器將訊號放大 50 倍，並採用隔離電路避免人體受漏電流電擊，經過帶通濾波器時的頻寬為 0.05~32Hz 再將過濾後的訊號再次放大 500 倍，最終利用示波器或由有線、無線傳輸到電腦上觀看出水平和垂直運動時的分量波形。

### 3.3 DAQ訊號擷取器說明

訊號接入電腦前，先透過感測器或換能器轉換成電訊號，只需透過 DAQ 卡來擷取，DAQ 系統可以讓資料之擷取、分析、呈現結果、儲存以及網路傳送等功能開發，變得更快更有效率。DAQ 訊號擷取器能夠建立類比輸入、類比輸出、計數輸入、數位輸入等四個動作 [1]。再配合上 LabVIEW 圖形化程式介面軟體使用，本研究採用 USB-6009 型號的 DAQ 訊號擷取器如圖 9 所示。



圖 9. USB-6009 DAQ 訊號擷取器

## 4. 實驗結果

### 4.1 血壓、脈搏

本專題實驗設計出規格化的血壓、脈搏測模組，根據白色訊號臂帶的內壓值，與紅色訊號壓振波的波幅，量測血壓及脈搏 如圖 10 所示，做到同時儲存紀錄 如圖 11 所示與郵件信箱的傳送 如圖 12 所示。

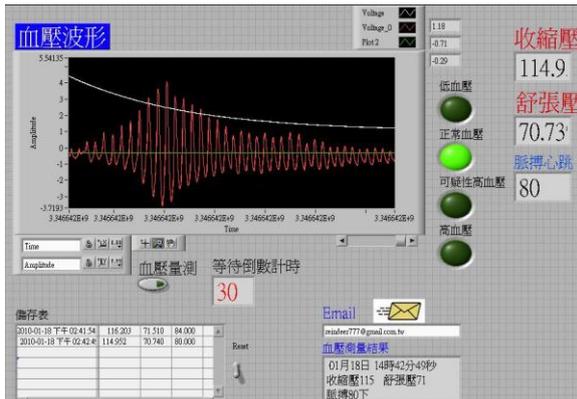


圖10. 量測的血壓及脈搏

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	01月18日	14時41分54秒	收縮壓116	舒張壓72	脈搏34下				
2	01月18日	14時42分49秒	收縮壓115	舒張壓71	脈搏30下				
3									
4									
5									
6									
7									
8									

圖11. 紀錄底下的血壓及脈搏



圖12. 郵件信箱的傳送

### 4.2 眼動圖

本專題實驗設計出規格化的眼動測模組量測，眼動左右訊號及眼動上下訊號分別根據電壓值

可做出判斷眼球的向左移 如圖 13 所示、向右移 如圖 14 所示，與眼動上下狀態的眨眼 如圖 15 所示。

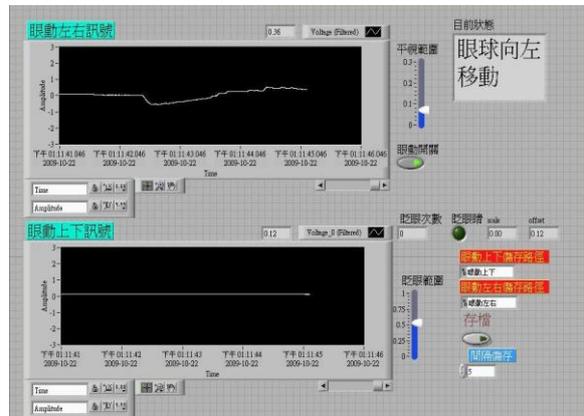


圖13. 眼球向左移

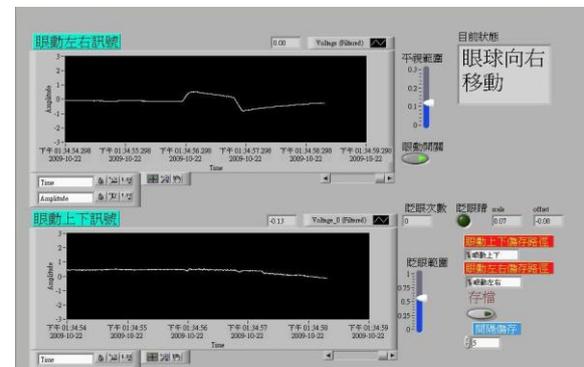


圖14. 眼球向右移

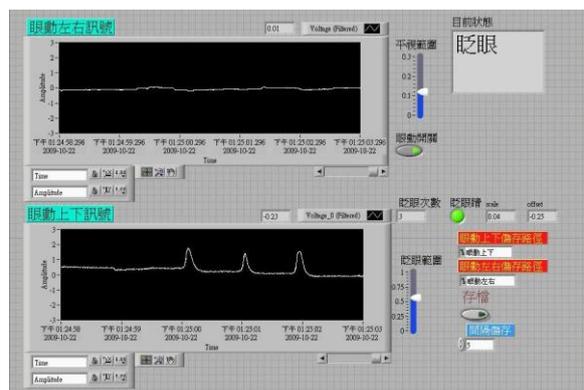


圖15. 眨眼三次

## 5. 結論

本專題研究以較少的成本，做出普及化的生理量測功能模組，透過DAQ訊號擷取器暨LabVIEW圖型化程式介面軟體的設計，透過LabVIEW做遠端監控；血壓、脈搏方面能夠計算出收縮壓舒張壓及脈搏次數，並做出即時的量測

、記錄儲存和判斷警示與郵件信箱的傳送，達到初步診斷的功能；眼動方面可依照其電壓值判斷出眼球的狀態。

整合生理量測到的數值，可運用在個人、醫生、醫院、診所、老人照護機構…等等。透過網際網路，應用在生理監控系統，針對每個病患的生理現象進行監控。把每個人生理現象的數值，透過更簡單快速的方法，發揮醫療的預警功能。將生理現象監理系統，作簡易的擴充到其他方面，更加方便。

### 參考文獻

- [1] 林俊宏；韓威如；莊智元，2006，”LabVIEW 硬體介面-DAQ 感測器篇（含生理感測）”，初版，高立圖書有限公司，pp. 1-2，pp. 2-1至2-22、生理量測pp. 1-1至1-8，pp. 2-4至2-9。
- [2] 林俊宏；莊智元；韓威如；蕭子健，2005，”硬體介面專題製作-LabVIEW 7X”，初版，高立圖書有限公司
- [3] 林廷威，2008，遠距照護與線上問診系統之研究，中臺科技大學醫護管理研究所碩士論文。
- [4] 柯錫卿，2003，”行動通信應用於遠距病患生命跡象與生理參數自動監控資訊系統之研究”，國立中正大學資訊管理研究所碩士論文，未出版之論文。
- [5] 曾春典，2004，”心臟管理內科自我診斷”，初版，華成圖書出版有限公司，pp. 24-35，pp. 52-72，pp. 80-100。
- [6] 陳偉鵬；郭碧照；謝惠玲；葉淑惠；胡順江；袁素娟；廖玟君；劉春年；郭青萍；杜異珍；黃惠芬；葉必明；林姿利；李淑杏；石芬芬；王郁茗，2002，”臨床症狀護理”，初版，匯華圖書出版股份有限公司，pp. 32-34，pp. 81-92，pp. 114-117。
- [7] 黃豪銘，2003，”醫用電子學”，二版修訂，高立圖書有限公司，pp. 240-261，pp. 288-321。
- [8] 陳佳慧；蘇美如；黃秀梨；陳少傑；戴玉慈；陳恆順，2004，”遠距居家照護系統”，台灣醫學，pp. 837-845。
- [9] 蕭子健；王智昱；儲昭偉，2005，”虛擬儀控制程式設計-LabVIEW7X”，初版二刷，高立圖書有限公司，pp. 1-8至1-9。
- [10] 鍾慶龍，1999，”架構於CATV 寬頻網路之Web-Based 遠距居家照護系護系統”，國立台灣大學電機工程研究所碩士論文，未出版之論文。
- [11] Celler, B. G., Lovell, N. H., Basilakis, J., Margrabi, F., & Mathie, M., 2001, ”Home Telecare System for Chronic Disease Management”, 2001 Proceedings of the 23rd Annual EMBS International Conference, pp.3586-3589。
- [12] Kang, J.M., Yoo, T., & Kim, H. C., 2006, ”A Wrist -Worn Integrated Health Monitoring Instrument with a Tele-Reporting Device for Telemedicine and Te lecare”, IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT, 55 (5), pp.1655-1661。
- [13] Lewis, D.C., 1999, ”Predicting the future of health care”, The Brown University Digest of Addiction Theory & Application, pp.12-16。
- [14] Lind, L., Sundvall, E., Karlsson, D., Shamsavar, N., & Ahlfeldt, H., 2002, ”Requirements and Prototyping of A Home Health Care Application Based on Emerging Java Technology”, International Journal of Medical Informatics, pp.129-139。
- [15] 行政院經建會中華民國統計資訊網，臺閩地區各縣市年底人口數按性別及單一年齡別分-年依區域，性別，期間與年齡。  
<http://61.60.106.82/pxweb/Dialog/SaveShow.asp>