

雲端隨身護理師

文·圖／李文鼎（臺大電子所碩二）

社會科技日新月異，醫療照護產業也越來越進步，臺大醫院提供的醫療照護已經由醫院向外發展至居家照護。現行的遠距照護系統（圖1左）為使用者選擇量測設備後進行量測並透過藍芽無線傳輸至一閘道器整合量測資料後經由實體網路傳至遠距中心資料庫，然而對於遠距照護主要客群年長者而言，操作流程繁冗造成使用障礙，並受限於閘道器不利攜帶且未無線化完全，僅能達到「遠距」而無法「隨身」。

為改善此一問題，本研究團隊（電機系呂學士教授與臨床醫學研究所何奕倫副教授主持）設計出遠距之監測醫聯網——「雲端隨身護理師」（圖1右），讓所有人能夠在任何地點、任何時間使用手機或平板電腦作為個人健康管理中心，並且通過隨身網路（GPRS/3G/4G）或Wi-Fi將個人的健康資訊立即儲存匯整至醫療雲端。



圖1：現行臺大醫院遠距照護系統→臺大醫院雲端隨身護理師

「雲端隨身護理師」的設計理念是結合商用醫療器材（血氧機、血糖機、血壓機與心電圖機）的量測並透過藍牙通信無線傳輸至Android 手機或平板電腦，並且與 Android的醫療裝置協定（Health Device Profile, HDP）整合實現Intel Continua醫療聯盟之通訊規範可容性。得以減少實體線路的空間及整合多樣感測設備，使量測環境不受限制，再將所量測的數據及GPS定位資訊通過隨身網路傳送至臺大醫院遠距照護中心的醫療雲端中儲存匯整（圖2），以達到即時監測及發送信息或警報等應用，便於讓醫師進行初步診斷，也方便讓家屬了解病患的情況，最終得以幫助改善病人的健康狀況。

雲端隨身護理師已完成臺大醫院的臨床試用性評估，基於臨床測試者的使用者經驗回饋，在系統優化、流暢度都更貼近使用需求。只需簡單地透過雲端隨身護理師One Click搜尋

圖2：雲端隨身護理師照護情境



鍵（圖3左）量測後即「自動連線、自動上傳」，友善直覺式的操作將大幅提升大眾的使用意願，並且結合歷史紀錄功能（圖3右）完整呈現個人長期身體健康狀況。

雲端隨身護理師也可協助判讀量測誤差（圖4），經演算法數位訊號處理後將人為操作所造成的失效量測資料回報給使用者，請求再次量測，如此一來不但可增進量測效率也可減少個案管理師工作量。

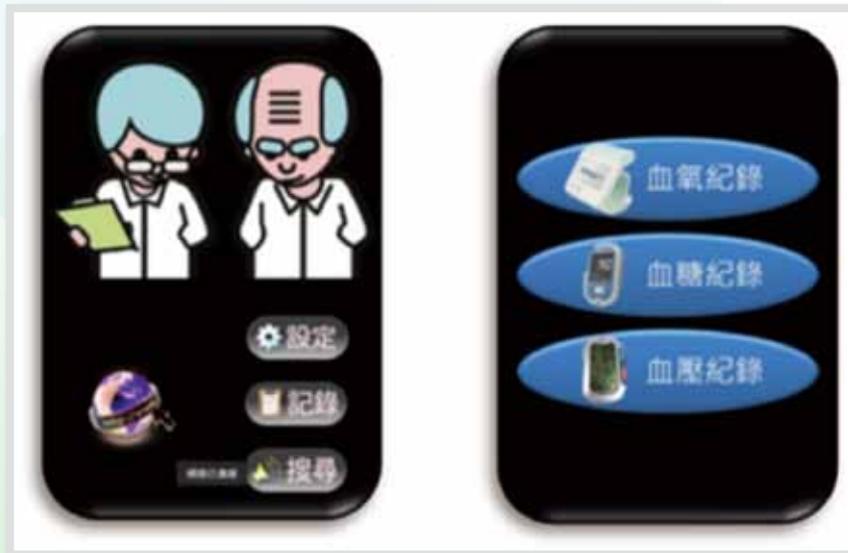
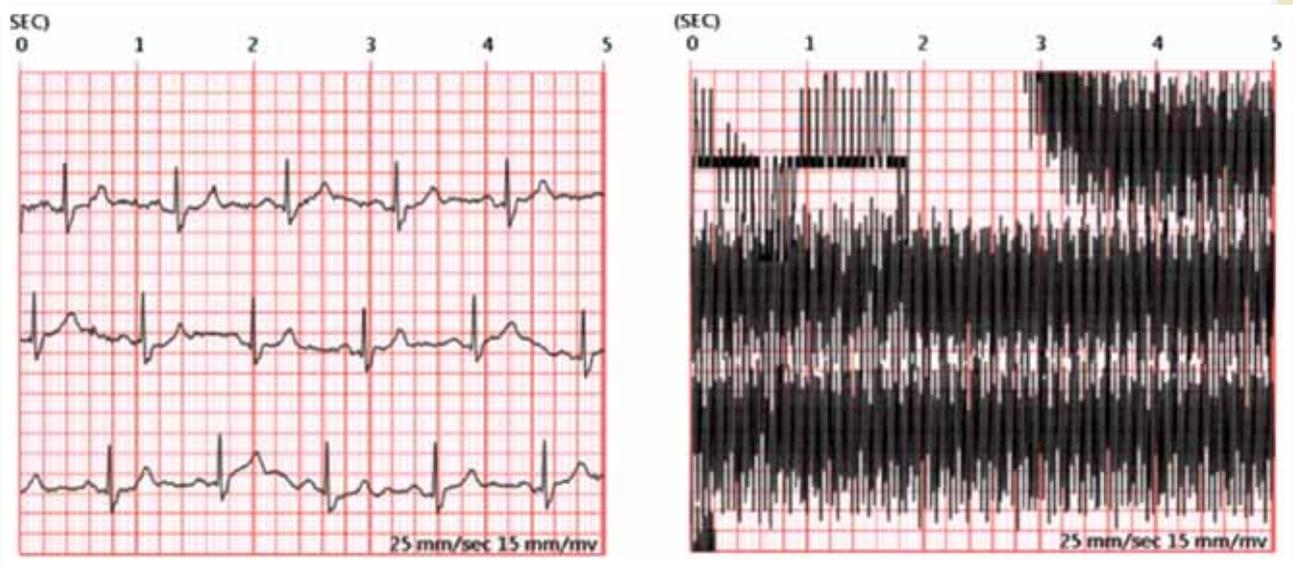


圖3：行動裝置使用者介面

雲端隨身護理師將多項Off the body的量測結合為新一代醫聯網（Internet of Medical Things）的藍圖，同時本研究團隊也著手開發（圖5）Off the body設備，如可偵測蛋白質生物標記的DNA感測晶片^{[1] [2] [3]}、可植入式的無線血糖量測

圖4：(左)分類後可接受心電圖訊號 (右)分類後人為操作誤差心電圖訊號



晶片^[4]。人體相互接觸即可傳遞資訊^[5]便是On the body的應用。In the body則完成微型化可植入的無線生醫感測器，患者或醫護人員更可透過所開發之植入式釋藥元件^[6]做第一時間的即時醫治，或是利用電刺激達到減緩疼痛的效果^[7]。圖5（本期專欄策畫／醫學檢驗暨生物技術學系方偉宏教授&健康政策與管理研究所鄭雅文教授&電機系簡韶逸教授）

圖5：研究成果Off-In-On the body



參考文獻：

- [1] C. H. Chen, ..., Shey-shi Lu, "A wireless Bio-MEMS Sensor for C-Reactive Protein Detection Based on Nanomechanics," IEEE, ISSCC, San Francisco, Feb. 2006
- [2] Y.-J. Huang, C.-W. Huang, T.-H. Lin, C.-T. Lin, L.-G. Chen, P.-Y. Hsiao, B.-R. Wu, H.-T. Hsueh, B.-J. Kuo, H.-H. Tsai, H.-H. Liao, Y.-Z. Juang, C.-K. Wang, and S.-S. Lu, "A Fully-integrated Cantilever-based DNA Detection SoC in a CMOS Bio-MEMS Process," IEEE Symposium on VLSI Circuits, pp. 50-51, Jun. 2011
- [3] C.-W. Huang, Y.-J. Huang, T.-H. Lin, C.-T. Lin, J.-K. Lee, L.-G. Chen, P.-Y. Hsiao, B.-R. Wu, H.-T. Hsueh, B.-J. Kuo, H.-H. Tsai, H.-H. Liao, Y.-Z. Juang, and S.-S. Lu, "An Integrated Microcantilever-Based Wireless DNA Chip for Hepatitis B Virus (HBV) DNA Detection," MicroTAS, Oct. 2011.
- [4] P.-H. Kuo, J.-C. Kuo, Y.-J. Yang, T. Wang, and S.-S. Lu, "A Hydrogel-Based Implantable Wireless CMOS Glucose Sensor SoC," 2012 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2012), Seoul, Korea, 2012.
- [5] Yu-Tso Lin; Yo-Sheng Lin; Chun-Hao Chen; Hsiao-Chin Chen; Yu-Che Yang; Shey-Shi Lu;, "A 0.5 V Biomedical System-on-a-Chip for Intra-body Communication System," IEEE
- [6] Y. J. Yang, Y. J. Huang, ..., Shey-shi Lu, "A Release-on-Demand Wireless CMOS Drug Delivery SoC Based on Electrothermal Activation Technique," IEEE, ISSCC, San Francisco, Feb. 2009
- [7] C.-W. Lin, ..., Shey-Shi Lu, "Pain Control On Demand Based on Pulsed Radio-Frequency Stimulation of the Dorsal Root Ganglion Using a Batteryless Implantable CMOS SoC," IEEE, International Solid-State Circuit Conference (ISSCC), San Francisco, Feb. 2010



研究團隊：

※何奕倫醫師介紹詳見本期同專欄另篇文章

呂學士教授 Shey-Shi Lu

- 現 職：** 臺大電子所教授 (2001~迄今)
臺大電機系教授 (1995~迄今)
- 學 歷：** 美國明尼蘇達大學電機博士 (1991)
美國康乃爾大學電機碩士 (1988)
臺灣大學電機學士 (1985)
臺灣大學法律學士 (2002)
- 經 歷：** Intel-臺大創新研究中心副主任 (2010~2012)
臺大電子所所長 (2007~2010)
臺大SoC中心副主任 (2006~2010)
臺大技轉組組長 (2006~2007)
臺大電機系副教授 (1991~1995)
IBM T.J. Watson Research Lab 暑期生 (1990)
- 榮 譽：** 國科會傑出研究獎 (2008)
中國電機工程學會傑出工程教授獎 (2006)
臺大傅斯年獎 (2005)
- 研究領域：** 射頻積體電路、微處理器、CMOS生醫系統晶片 (SoC)、生物微機電系統、半導體製程 / 元件