

# 智慧型虛擬影像監控系統

\*陳培文

南開科技大學電子工程系

## 1. 研究背景與目的

經建會估計台灣在 2010-2025 年老年人口占總人口比率為 16.5%，且欠缺對於老人相關的福利措施規劃，因此「住家」需被更積極擴充為健康照護、醫療與終老的場所。目前應用科技輔助，透過個人化與主動式的銀髮族照護服務，提升社區的照護服務品質已是趨勢。

學術上類此研究包含了：(1)運用先進的科技與儀器實施居家健康監測，以分擔高成本的醫療人力與資源；(2)利用網路技術架構居家健康監測系統，降低高成本、費時的臨床問診模式等醫療需求；(3)藉由日常居家環境中簡單、長期、持續性的健康監測，明顯地紀錄無法在傳統臨床問診短暫時間內察覺的疾病與生理機能退化徵兆。其中，Suzanne 等人的研究顯示出日常行為模式改變時，可能代表了潛在疾病或生理機能退化的早期徵兆。Kenneth 等人以及澳洲的新南威爾斯大學 Celler 等學者證實了這個看法。Ogawa 等學者、Bhattacharya 以及元智大學皆建立智慧屋(Smart Room)，他們使用簡單的外掛式設施，自動紀錄老年人日常生活模式與居家設施的使用情形，將資料儲存於伺服器，透過智慧型的判斷系統，在生理訊號出現異常時發出警訊 (Bhattacharya, 2002; Celler, et al., 1995; Kenneth, et al., 2000; Ogawa, et al., 2002; Suzanne & Robert, 1997; 鄭智銘, 2003)。事實上，以上措施較不符以「人性需求」為出發點的健康照護模式；畢竟照護產業過於著重在以科技解決照護的表層問題，(如讀取以儀器測量出血壓、血氧、體重、體脂的數據，發覺病症及意外狀況)卻在健康生活所需的深層議題(如維持健康愉悅的心情及良好的家庭、人際互動關係)，缺乏相對應的策略。若將照護功能隱藏於日常生活，設計出更具人性互動機會的場域，才能打造出身心皆受顧的自然健康環境。

本文以維護隱私及人性監測的觀點為基礎，建置一套結合 3D 遊戲技術的居家功能性健康監測系統，透過對功能性健康狀況(functional health status, FHS)實施長期、非察覺性的監測，建立資料的儲存、傳輸、分析，提供最重要的日常生活數據，作為醫療照護及持續追蹤的依據，並在居家環境及功能性健康狀況有惡化徵兆時，即時、自動、正確、有效地呈現出警訊。鑒於攝影監視系統已運用於防盜或路況檢視多時，其具有即時影像及數位資訊再利用的優點，但其運用於居家功能性健康監測仍有若干問題亟待解決，其一為隱私權的問題，由於攝影機忠實地呈現被監視者的一舉一動，致很難擺脫隱私暴露於網路世界的疑慮；其二是監控人力不足的問題，因照護中心往往需負責監看數百個獨居者，人力及品質上均難兼顧；其三是網路頻寬的問題，大量的影像資料同時湧入監控中心，易使主機設備無法負荷，而大部分的資料無法及時被運用，僅於事後回溯求證，更談不上即時監控效益。本文提出「智慧型虛擬影像監控系統」，利用遊戲體感器取得被監視者的行為特徵後，透過網路將資訊傳送到監視中心，監視中心再以 3D 虛擬物件方式呈現老人的生活狀況，即思處理前述待決問題。

## 2. 研究方法

本系統由影像處理電腦與遊戲用體感器(Kinect)組成，Kinect 可偵測目標物的影像和距離，且送出頭、手、腳、軀幹等 20 點骨骼位置訊息，裝置於居家中的電腦從影像中辨識出家俱的位置與種類再統合骨骼位置等訊息可推測出目標物正從事何種活動，最後系統將位置座標與行為名稱經網路傳送到控制中心。這些資料至少具兩種用途，其一是以 3D 虛擬物件重現生活影像，利於安全監控，其二是提供長期行為資訊以利評估受照顧者的健康狀況。系統功能如圖 1，於尊重隱私權及

人性化的行為監測前提下，系統不傳送影像，僅送出時間、位置、行為代號等資料經 ADSL 傳送至控制中心。控制中心的虛擬影像監控系統以 3D 虛擬場景方式呈現老人的生活狀況（圖 2），系統利用 3D 遊戲場景所具有的物理特性可讓系統具有自動監視功能，無需監視人員亦可判斷出是否有危險發生，若有意外發生可自動撥電話給就近的照護人員前往處理。

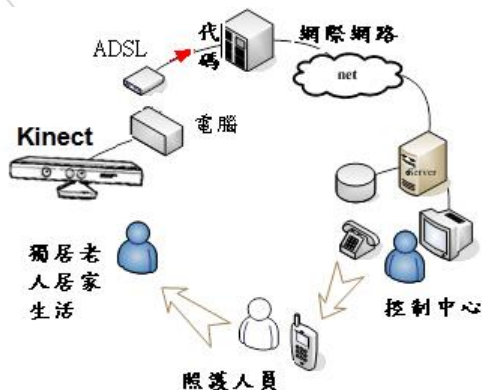


圖 1. 系統架構圖

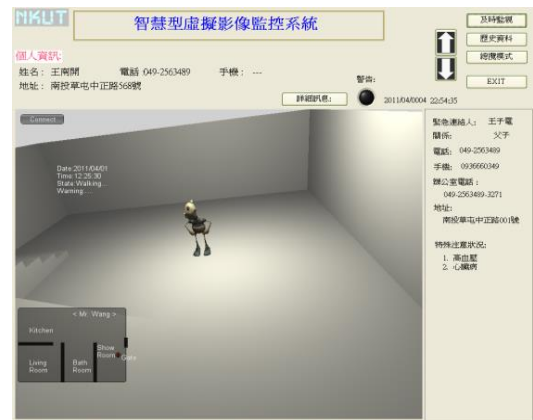


圖 2. 動漫監控畫面

### 3. 結果與討論

採用動漫技術具有：(1)維護個人隱私；(2)影像資料已被簡化成數個監控所需的參數，大量地降低資料傳輸量；(3) 3D 環境模擬真實情境，監視效果優於影像監視且易於自動化偵測。長期行為資訊有利於受顧者健康狀況之歷史研究，由長期儲存之監測結果，建立日常生活之常模，一旦日常活動功能偏離常模，代表生活型態已改變，極可能表示健康情形走下坡，系統可適時提出警示。本系統僅提出「智慧型虛擬影像監控系統」的概念並完成簡單的離型系統以及人物移動的辨識功能，於行為影像辨識項目與辨識準確度上尚須努力精進，另於長期行為資訊與受顧者健康狀況之經驗上亦具後續研究能量；此外，3D 呈現方面須再補充更多的活動素材俾能貼切虛擬實境。

### 參考資料

- 1 Bhattacharya, S. S. (2002). *Intelligent monitoring systems: smart room for patient's suffering from somnambulism*. Microtechnologies in Medicine & Biology 2nd Annual International IEEE-EMB Special Topic Conference, 326-331.
- 2 Celler, B. G., Earnshaw, W., Ilsar, E. D., Betheder-Matibet, L., Harris, M. F., Clark, R., Hesketh, T., Lowell, N. H. (1995). Remote monitoring of health status of the elderly at home. A multidisciplinary project on aging at the University of New South Wales. *International Journal of Biomedical Computing*, 40, 147-155.
- 3 Kenneth, B., Daniel, B., Mark, L. (2000). Clinical investigation-nursing assistants detect behavior changes in nursing home residents that precede acute illness: development and validation of an illness warning instrument. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(9), 1086-1091.
- 4 Ogawa, M., Suzuki, R., Otake, S., Izutsu, T., Iwaya, T., Togawa, T. (2002). *Long term remote behavioral monitoring of elderly by using sensors installed in ordinary houses*. Microtechnologies in Medicine & Biology 2nd Annual International IEEE-EMB Special Topic Conference, 322-325.
- 5 Suzanne, M. D., Robert, B. (1997). Do behavior changes herald physical illness in adults with mental retardation?. *Community Mental Health Journal*, 33(2), 85-97.
- 6 鄭智銘 (2003)。「居家健康監測與遠端醫療照護相關研究簡介」, <http://designer.mech.yzu.edu.tw/OptimalDesignWeb/articlesystem/article/compressedfile/>。