

生活秘書系統運用於老人照護之可行性研究

*陳培文

南開科技大學 電子工程系

1. 研究背景與目的

隨著老年人口比例持續增加及社會型態轉變，越來越多的高齡者無法藉由生活服務獲得妥善的照顧，使科技輔具成為解決長照人力不足的趨勢。目前遠距醫療、居家照護、智慧生活等已有眾多的研究或商品出現 (Tang & Venables, 2000; 林博川, 2015; Hsien-Cheng, 2012)。但科技雖有某種程度的實效，其發展卻必須符合人性的使用習慣，若隨身設備的使用干擾生活、影響隱私，或需要再適應，或耗費大量經費建置與維護，則應用成效必不彰，甚至對於照護弱勢的獨居老人遙不可及。

獨居老人的需求很多元，例如記憶減退致無法定時服藥、意外發生時無人知曉、心情抑鬱、情感上找不到寄託等，本研究奠基人性介面與心理接受度等因素，在不侵犯隱私權、不降低生活品質的前提下，針對獨居老人的需求規劃生活秘書系統，將系統於核心主機中，藉植入語音辨識與決策功能等，搭配少許的感測裝置所組成，使語音的人機溝通介面應用到生活事件提醒、廚房安全警示、身心娛樂等服務，成為家中電器設備的一環。此中樞系統將具備擴充性高、低價格、維護簡便、零組件來源廣泛、可親的語音介面等商品化特質，與家中電器相關必需品互相連結，而管理獨居生活瑣務，本研究即從學理及技術面探討其成為生活秘書的可行性。

2. 研究方法

- (1) 系統建置：生活秘書系統由核心主機、擴音喇叭、高感度麥克風、攝影機、火災感測器等設備組成，建置於家中適合地區，將喇叭、麥克風、攝影機等設備依使用者習慣分別調整並安排在各個房間處所，例如廚房增加獨立的火災感測設施，僅透過無線傳輸技術與主機溝通，系統架構及住家建置方式如圖 1 所示。主機透過切換器輪詢各設備的使用偵測訊息，以達到省電的目的。核心主機是 Linux 作業系統的名片型主機，雖具備完整的電腦主機功能，但因性能簡要，使內置的語音辨識、影像偵測及決策機制都不應太複雜。
- (2) 系統功能：系統提供生活提醒、事件紀錄、情緒紓壓及廚房意外防制等獨居老人最基本的秘書服務。例如提醒與紀錄吃藥狀況、出門時提醒帶鑰匙與關閉不使用的設施，休閒時撥放歡喜音樂或在電子螢幕上顯示懷舊照片，瓦斯漏氣、一氧化碳過高、忘關爐火等警示，甚至電話自動對外求援等功能。
- (3) 技術需求：語音辨識、決策機制、人物影像偵測、無線訊息傳輸、單晶片感測模組製作技術等都是生活秘書系統所需用到的知識，其中以語音辨識與決策機制最為關鍵。鑑於語音辨識牽涉的理論與技術複雜，因此直接採用 Pocketsphinx 的語音辨識工具，包含預處理模塊、特徵提取以及識別等功能。由於每個使用者的口音差異極大，因此採用 Hidden Markov Model 針對個別使用者建立專屬的語音訓練與模擬機制，再依據 Viterbi 搜索算法歸結出最接近個別使用信號的句子。其次，決策機制採用決策樹預測模型，依據聲音、影像、感測訊息及時間等因素作為輸入因子，再依預測模型進行成因分析，決定最正確的回應動作 (Sergios, 2006)。
- (4) 系統建置與評估：本系統於每戶主機中接數據機對外通訊，透過切換器的有線或無線方式接收各模組的信號，而各室則建置一個模組偵測聲音、影像及感測訊息。系統評估則著重語音辨識與決策系統的正確率、感測器抗雜訊干擾的能力及空間偵測死角迴避能力等議題。驗證時可採情境模擬方式，預先規畫出日常生活最迫切的服務需求，佐以最符實際的情況相應評估。

本系統不以人機對話為考慮原則，僅以使用者對機器下指令或是機器主動以聲音提醒使用者為應用目標，因此系統只需解析特定話語及採取因應行動即可，除大幅降低技術門檻，影像處理的要求也不高，使用背景消去法等相關技術即可得知偵測空間中是否有人存在（賴岱佑，2008；Gonzalez, 2009）。

3. 結果與討論

生活秘書系統透過語音介面提供例行事務提醒、廚房安全警示及負向情緒紓解等服務，具備便宜、省電、小型化、不干擾日常生活的實用功能，技術上則著重語音辨識與決策機制等應用，從眾多文獻探討中已得知在各領域大量被引用且具有一定的成熟度，本系統僅針對老人的特定需求為前導，因此技術困難度更低。雖然生活秘書系統目前僅能在獨居老人照護上提供基本服務，但因最主要的照護功能已全面地進入居家生活中，類此系統將如電視機般被所有家庭普遍接受，其家電化、商業化的特性將踏出資通科技襄助長照設備的第一步，期待日後就強化系統親和力等層面，使其更融入居家生活，俾益未來智慧生活的推廣。系統的核心主機具擴充性，未來結合雲端網路等設施，可延伸遠端健康照護等功能，若結合各種感測器，可變身居家安全監控，甚至結合物聯網及人工智慧成智慧生活等功能，屆時家電能夠具備擬人聽覺、視覺、會說、能思、有情感，甚至主動提供相關服務。這些願景曾從海爾集團所推出的海爾 U 智慧生活開放平台、谷歌的 AlphaGo 擊敗圍棋冠軍、谷歌的 Google Driverless Car、微軟的機器人實現人機對話等，顯現智慧生活的未來趨勢。

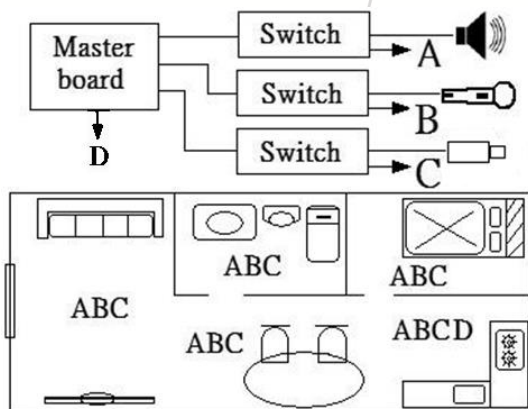


圖 1. 系統架構圖（上）以及居家建置圖（下）

A 為擴音喇叭、B 為高感度麥克風、
C 為攝影機、D 為感測器

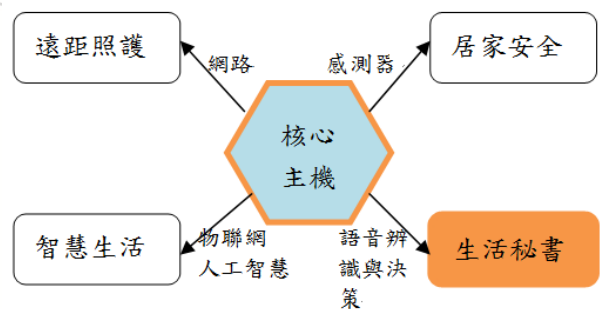


圖 2. 核心主機（圖 1 的 Master board）的擴充功能，主機結合不同的周邊設施以及不同的軟體處理機制可以組合而成不同功能的照護系統

參考文獻

1. Gonzalez, Woods. (2009). Digital Image Processing 3/e. Pearson Edition Taiwan.
2. Hsien-Cheng Liao, Chih-Chung Kuo, Cheng-Hsien Lin (2012). Challenges and Preliminary Study on Indoor Distant Speech Recognition. *ICT Journal*, 164, 42-54.
3. Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas (2006). Pattern Recognition. Third Edition, Elsevier.
4. Tang, P., & Venables, T. (2000). Smarthomes and telecare for independent living. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 6(1), 8-14.
5. 林博川(2015)。整合雲端語者辨識及語音對話之銀髮族智慧家電服務系統設計與實現。 *福祉科技與服務管理學刊*，3(2)。
6. 賴岱佑(2008)。數位影像分析之智慧型監視系統。文魁出版社。