



# 行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

## 殘障輔具研究學門專題計畫

結合掃瞄鍵盤與頭控、眼控、吹控之人機介面之設計與應用(1/3)

The designs and applications of scanning keyboard with head control system, eye-tracking devices, and blow control (1/3)

計畫編號：NSC 96-2221-E-035 -099 -MY3

全程執行年度：自 96 年 8 月 1 日起 至 99 年 7 月 31 日

本期執行期限：96 年 8 月 1 日至 97 年 7 月 31 日

主持人：林宸生 逢甲大學自動控制系

Email: cslin@auto.fcu.edu.tw <http://www.auto.fcu.edu.tw/~cslin>

研究助理：吳俊旻、李坤城、何振維、陳佳澤、韋子祈、林長諭、洪磊、林自均

### 一、中文摘要

本研究為一服務與研究並重的計畫，於掃瞄鍵盤上整合、瞳位追蹤器、頭控系統、眨眼控制系統、吹控系統等人機介面，以利病患或復健者與外界溝通或環境控制。本研究計畫在第一年中，致力於掃瞄鍵盤人機界面的改良，並開發出掃描式吹控輔助系統，將系統之靈敏度改為彈性可調整的方式，以適應各類病友的使用情形，並摒除病友使用時一些誤差干擾，由於病友無法即時表達出其使用的感受與真正需求，因此必須藉助其照顧者耐心的多次溝通，才有可能讓雙方瞭解彼此的想法，目前服務病友累計達 14 人次以上。

**關鍵詞：**人機介面、瞳位追蹤器、頭控系統、掃瞄鍵盤

### ABSTRACT

The service role is as important as the research work in the project of 'The designs and applications of scanning keyboard with head control system, eye-tracking devices, and blow control. The intelligent

human-machine interfaces are created both by the technology of scanning keyboard with the eye-tracking devices, blow, and head control system. The system we adapt can provide the disable assistant more feasible. We develop many new methods to process the interactive data in the PC-base digital signal processing system. We also develop different kind of the input interfaces in addition to the traditional keyboard and the mouse which can assist the operator for different demands. In the first year we practically designed and developed the improved scanning keyboard interface and gave service to the patients more than 14 times.

**Keywords :** human-machine interface, eye tracking device, eye-tracking devices, head control system, scanning keyboard

### 二、緣由與目的

逢甲大學自動控制系研發團隊已研發出瞳位追蹤器、頭控系統、眨眼控制系統、

吹控系統等人機界面，目前在一般正常人操作時，都有不錯的性能表現，但是由於重度癱瘓的病友雙眼凝視能力常遜於正常人，頭部轉動不靈活，又無法即時表達出其感受與需求，因此也使得現有的人機界面系統能否順利應用於病友身上，並發揮其功能，仍需要進一步努力。因此我們一方面要改良現有的人機界面系統，一方面也透過特殊學校、醫院、病友協會、慈善及殘障團體等來篩選合適的使用人選，並配合醫療專業人員在臨床的評估與訓練，來進行研究與推廣。這些本土研發的人機界面系統在計畫結束時必將會呈現成功的案例，並公開發表，如此可使後繼的使用者產生激勵作用與建立對這些本土研發的人機界面系統之信心。

本研究目的在於完成一套智慧型創新人機介面，以應用於輔具平台上，亦即於掃瞄鍵盤上整合、瞳位追蹤器、頭控系統、眨眼控制系統、吹控系統等人機界面，以利病患或復健者與外界溝通或環境控制。本計畫中所開發的掃瞄鍵盤人機界面，我們將以重度癱瘓或急診病床的病人為使用對象，即使他們四肢無法活動，語言表達困難，全身只剩下兩眼或頭部可以轉動，只要意識清楚，掃瞄鍵盤之人機界面將會是他們與外界溝通的最佳管道。

### 三、研究方法

有一位腦性麻痺的學生家長和我們研發團隊聯絡，他說他的小孩已經國中二年級了，每天這樣上學、放學回到家裡，他不知道孩子到底學會了什麼，有沒有學會注音符號和算數？因為孩子全身癱瘓，所以很難與眾人做深度的溝通。當時研發團隊就推薦他試著讓孩子使用單鍵開關，依序學習掃瞄式語音按鍵、掃瞄式滑鼠、然後掃瞄鍵盤，希望這些人機介面能激發孩子的興趣，提高他學習的效果。

在台中特殊教育學校連學淵校長、吳勝儒主任與鄭孝梅治療師熱心的協助安排下，「結合掃瞄鍵盤與頭控、眼控、吹控之人機介面」研習活動(圖1)於96年10月17日登場，而學校的網頁公告早已刊出此一研習活動的內容。電腦教室師長們很踴躍的蒞臨捧場，課程就在大家興致相當高昂的氣氛中進行著，研習活動內容包含掃瞄鍵盤與頭控、眼控、吹控之人機介面相關介紹、掃瞄式語音按鍵、掃瞄式滑鼠、目前推廣情形、使用者操作影片等等，大家都希望能真正幫到這些身心障礙學生。



圖1 台中特殊教育學校電腦教室裡的研習活動



圖2 台中特教學校小朋友測試吹控系統



圖 3 研發的學生示範掃描式吹控系統

本年度掃描式吹控系統研發完成後，曾至台中特教學校請小朋友測試(圖 2)，測試的過程中發現使用者一直吹不成功的原因在於吹氣的方式不正確，於是研發的學生拿起可更換式的吹嘴教他要含著吹嘴吹氣(圖 3)，在經過多次的嘗試後，漸漸地使用吹成功的次數增加了，但是可能是移動方框移動的太快，所以使用者一直吹不到他要的選項，於是研發的學生利用程式上事前設計的可調式靈敏計對移動作了調整，將移動的速度更改成大約 2 秒移動一次，經過調整後，測試的小朋友成功率大為提高。



圖 4 台中特教學校小朋友測試掃描式按鈕滑鼠系統

為了達到推廣的目的，我們將特殊滑鼠開關製作程序放上網路來讓有興趣的人參考，除了掃描式按鈕滑鼠系統(圖 4)，我們也完成掃描式算數教材，主要是讓小朋

友利用單鍵開關來作數數練習。本軟體承蒙高雄啟智學校陳淑敏老師與台中特殊教育學校鄭孝梅治療師的催生與鼓勵，依照陳老師的建議，在教材中加入許多音樂、語音及動畫，希望能激發孩子的興趣，提高他學習的效果。陳老師的多媒體教材就是比較花俏熱鬧的典型，她曾示範給我看，當她播放她的多媒體教材時，果然啟智學校教室裡原本僻處一角的孩子們都圍上來關心。掃描式算數教材是一個不錯的基礎練習工具，適合給小朋友利用單鍵開關來進行他的學習之旅。

#### 四、結果與討論

本研究計畫在學生們出勤服務時，由其中一位同學負責紀錄過程與數據，並將每次的心得寫出來後，上網提供有興趣的人參考，這些文章，定名為：『學思園札記』，此名稱意涵與逢甲的『學思園』相同，提醒著大家一方面進行學習，一方面也不要忘記思考與體會。目前服務病友累計達 14 人次以上，並於 96 年 11 月假台中特殊教育學校舉辦人機介面研習活動，同時架設結合掃描鍵盤與頭控、眼控、吹控之人機介面之設計與應用之網站，提供潛水鐘人機界面免費軟體下載服務。



圖 5 學生研發團隊與漸凍人協會志工彼此相見甚歡，在會場的舞台上一同合影

本研究計畫學生研發團隊在 96 年 12 月榮獲玻璃娃娃協會頒給第二屆愛心天使獎，這個表揚活動(圖 5)，是對學生研發團隊很大的鼓勵。這份鼓勵鼓舞著學生團隊繼續為病友們設計完善的電腦互動軟體。雖然這條路充滿艱辛，但只要熱情還在，相信大家會繼續扮演愛心天使的角色，發揮所長，幫助更多人。

## 五、計畫成果自評

本期已完成之成果如下：

- (一) 目前服務病友累計達 14 人次以上。
- (二) 舉辦台中特殊教育學校之人機介面研習活動。
- (三) 完成掃描式吹控輔助系統架構雛型。
- (四) 完成掃描式算數教材。
- (五) 架設結合掃描鍵盤與頭控、眼控、吹控之人機介面之設計與應用之網站：  
<http://ace136.auto.fcu.edu.tw/~cslin/bioassist/index.html>
- (六) 提供潛水鐘人機界面免費軟體下載服務。
- (七) 完成紀錄本計畫執行過程之『學思園札記』之合力撰寫工作。
- (八) 本研究計畫學生研發團隊榮獲第二屆愛心天使獎表揚。
- (九) 發表兩篇期刊論文[1-2]。
- (十) 發表五篇會議論文[3-7]。

本計畫在服務病友、理論創新方面，成果都能互相交融，而有所斬獲，如此也驗證本計畫之成功。

## 五、參考文獻

1. Yih-Chih Chiou, Chern-Sheng Lin, Cheng-Yu Lin, Hybrid Registration of Corresponding Mammogram Images for Automatic Detection of Breast Cancer, Journal of Biomedical Engineering-Applications, Basis &

Communicatitons, vol.19 (6) pp. 359 - 374, 2007 (EI)

2. Chern-Sheng Lin, Chia-Hau Lin, Yun-Long Lay, Mau-Shiun Yeh, Hsing-Cheng Chang, Eye-Controlled Virtual Keyboard Using a New Coordinate Transformation of Long and Narrow region, Optica Applicata, 2008, Vol.38(2), accepted for publication, (SCI)
3. 吳俊旻、曾祥文、林宸生、林嘉毫、葉茂勳，結合掃描鍵盤與頭控、眼控、吹控之人機介面之設計與應用，2007 年生物醫學工程科技研討會，台中，逢甲大學 2007 年 12 月
4. 張家昌、林宸生、陳維隆，互動式輪椅復健訓練平台之開發與應用，2007 年生物醫學工程科技研討會，台中，逢甲大學 2007 年 12 月
5. 李坤城、林宸生、張家昌，以機器視覺整合復健運動系統之開發，第三屆智慧生活科技研討會，台中，勤益科技大學，九十七年六月
6. 劉碩茸、陳佳澤、林宸生、鍾德頌、葉茂勳，互動式電腦視覺系統應用於手滑鼠控制，第三屆智慧生活科技研討會，台中，勤益科技大學，九十七年六月
7. 韋子祈、林宸生、葉茂勳，結合掃描鍵盤之人機介面之設計與應用，第三屆智慧生活科技研討會，台中，勤益科技大學，九十七年六月

