

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 適合視障者使用之電腦介面技術與系統設計 (I) 子計畫四

### 中文盲用電腦點字顯示器視窗環境點字介面技術與系統設計 (I)

計畫編號：NSC87-2213-E-032-011

執行期限：86年8月1日至87年7月31日

主持人：葉豐輝 淡江大學機械工程研究所

#### 一、中文摘要

本計畫係發展中文盲用電腦點字顯示器視窗環境點字介面技術與系統設計，本年度首先建立中英文碼轉換到點字碼的規則演算法，並針對轉換過程中的同字異音、中英文摻雜、與中英文標點符號衝突問題提出探討與說明，其次運用視窗下的動態連結程式庫的技術架構輸出入界面模組完成中文視窗環境點字介面程式，可將視窗下的中英文訊息輸出到點字顯示器，使目前視窗下相當健全豐富的網際網路資訊藉由介面轉換提供給視障者使用，初步解決視障者可在視窗環境下操作中英文盲用電腦。

關鍵詞：中文點字顯示器、視窗環境、介面、動態鏈結函式庫

#### Abstract

In this project, the input and output interface system and technique for the Chinese Braille display in the Windows environment are developed. First, the algorithm of transposing Chinese and English to Braille is established. The problems of different pronunciation with the same Chinese word and mixed sentences with Chinese and English are solved. Next, the interface program of dynamic link library

for the output of the Chinese Braille display is completed primarily in the Windows environment. Then the blinds in Taiwan can use personal computers to access resources under the Windows environment.

**Keyword:** Chinese Braille Display, Windows environment, Interface, Dynamic Link Library.

#### 二、緣由與目的

點字和語音是目前視障者最容易接受的資訊呈現型態，點字也應用在許多公共設備標示與使用說明上，且國內外也有針對視障者的點字教學規劃與實際教育，但現有的點字圖書仍相當不足且缺乏即時性，而限制了視障者在生活與社會上的競爭力。

目前國內外網際網路蓬勃發展，網際網路上豐富、多樣化與即時性的資訊可說是一個由全世界組成的資訊資料庫，各式各樣的網路工具建立了各種溝通管道，這樣的環境正可解決視障者資訊取得的問題。

本計畫乃規劃與發展讓視障者適用的視窗中英文盲用點字輸出系統，以建立視窗下的中英文字與點字轉換模組和視窗系統下點字輸出模組，讓視障者可藉由本系統和金點一號點字觸摸顯示器取得動態與即時的訊息，以增加視障者在社會上的生存競爭力，並實際解決視障者的資訊取得

不易的困擾。

### 三、結果與討論

本計畫在規劃與發展視窗環境中文盲用電腦點字顯示器系統時之介面技術與系統考量，由於視窗點字輸出系統的設計上需要深入視窗作業系統內部，且執行效率必須注重，所以在發展視窗點字輸出系統時的發展工具考量採用 Visual C++和組合語言來發展此系統，撰寫系統各部分程式模組。其基本運作架構如下所述。

本計畫所規劃的視窗點字輸出系統的運作是以擷取輸入的事件訊息，並且識別所聚焦的類別，並將其轉換所對應的描述，再將描述或訊息交給訊息轉換模組去處理，將資訊經語音語法處理，再轉換成點字碼；經處理後的點字碼送至訊息輸出驅動模組將資料傳送給點字顯示器做輸出。其各部分功能與相關問題如下所述：

#### (一)、訊息轉換模組

訊息轉換模主要將先前擷取視窗的物件資料訊息轉換成視障者所能瞭解的點字，若此物件資料屬於字串資料，則訊息轉換模組則將該字串經由語法語音校正，在將其轉換成點字，而若此資料屬於視窗上的基本物件資料，則將其以標準視窗的命名將起轉換成視窗基本元件名稱，在將基本元件名稱經由語法語音校正，在將其轉換成點字，最後才將點字資料輸出到點字顯示器以供視障者讀取相關視窗資訊。在轉換過程中有下列的問題產生：

#### (二)、文字轉換注音之同字異音(破音字)問題

在文字轉換點字過程中會遇到句子至中有同字不同音的問題，因此會造成轉換過程中將句子的意義弄錯，如快樂的「樂」字也可以發音成音樂的「樂」，而著火的「著」與著作的「著」等等都是同字

不同音的例子，在處理文字轉換成注音的過程之中就要經過整句話語前後關連性的較音處理，判斷單字在句子中代表的意義，在應對到其所應代表的注音發音，一般處理此種問題可以採用下列幾種方法：

1. 常用句子對應法。
2. 中文語法核對法。
3. 常用句子對應法與中文語法核對法混合式。

#### (三)、點字轉國字之中英文參雜問題

ASCII(點字碼)中文英文-。-1 '2 , 3 :4 .6 !7 (}8 { ? "0} "1! o? ) { ( & [ &y] ,、大寫點; ; ; - 「 -2」 88 『 00』 ,7 [7' ];7 {72 }「點字碼」是視障者利用電腦輸入中文點字時電腦所接收到的 ASCII 碼，英文點字系統規劃時，可能當時電腦尚未普遍，乃以一方六點為標準，且標點符號常有使用到兩方的情形，引進電腦後，為配合 ASCII 乃提出八點 ASCII 點字(或稱電腦英文點字)，將就英文點字的標點符號大加改動。本文中文字點字就是指六點英文點字，ASCII 也就是指八點電腦英文點字。

#### (四)、中文標點與英文標點之問題

中英文標點符號一對多的問題並不嚴重，且大都可以從上下文做判斷，中文標點改與英文相同，非但對解決問題無益，且造成中文點字本身系統的混亂。若將中文標點改與 ASCII 相同則問題更加嚴重，由於六點英文所提供的標點符號僅十數個，無法適用於有關電腦、數學及科學等符號的需求，因而使用八點英文點字是較佳的選擇，然上文曾提到八點英文點字參雜在中文裡極易造成誤判(將英文當成中文轉譯)，使用控制碼是解決問題的唯一辦法，以 \_> 與 \_:將八點英文點字框住，則轉譯程式即可做到最佳的正確率(點字轉

注音可達百分之百)，且在將系統功能延伸之時(例如加入音樂符號等)也較容易，無須程式完全改寫。

#### (五)、訊息輸出驅動模組

訊息輸出驅動模組主要將處理過的訊息資料輸出到盲用點字顯示器。在此我們採用動態連結函式庫的方式來運作，本系統的整個處理程序因為有許多模組都會被動態使用到，為了軟體發展上的考量，故將轉換模組與輸出模組採用動態連結的方式來設計，以配合未來相關系統之規劃與發展。

由上述介面技術考量與系統規劃 本研究發展了視窗下的盲用點字系統 結合淡江大學忙生資源教室開發的金點一號點字顯示器硬體與語音硬體 將視窗網路下豐富的即時資訊經由人機介面轉換傳送給視障者 以補其資訊取得不易之憾。

### 四、計畫成果自評

本計畫目標在建立中文盲用電腦視窗環境介面技術，在建立此一整合介面技術時本計畫整合了繁體中文與英文點字定義，建立中英文轉換點字碼資料結構演算法程序、整合連接語音系統和建立標準化的輸出模組等等相關技術資源並實提供給視障者使用 針對上述個部分的成果詳述如下：

#### (一)、整合繁體中文與英文點字定義

為配合台灣本土國語點字系統的發展，本計畫參考原有台灣國語點字規則其國語注音點字符號如圖一所示 將其整合原有英文碼與點字定義 以建立適合國人使用的繁體中與英文點字介面。

#### (二)、建立中英文轉換點字碼資料結構演算法程序

本研究建立了中文 BIG5 碼和英文

ASCII 碼碼轉換成金點一號點字方規格之資料結構與演算法程序，並配合金點一號硬體線路規格，且針對中英文轉換成點字的同字異音 中英文摻雜問題，中文標點符號與英文標點符號混亂的問題，在設計上特別考量中文標點符號和英文點字的轉譯功能，因為視障者摸讀點字仍然必須有標點符號才能清楚認知文章的內容，故需完整考量建立了相關的演算法處理程序使本系統功能更加完善。

#### (三)、整合連接語音系統

為了彌補視障者在視覺上的缺陷 故將此系統在連接語音介面 讓視障者可同時經由觸覺接受金點一號的點字方的資訊和經由聽覺接受語音箱的資訊 經由一種以上的訊息 更可以提高資訊接受的多元性和正確性 補足視障者的缺憾。

#### (四)、建立標準化的輸出模組

由於此系統的發展期望能實際對視障者有所幫助 故必須考量此介面系統的未來發展和延續性 故本計畫採用動態連結函式庫的方式來運作，動態連結程式庫(DLL)是 WINDOWS 系統的基石，其模組包含許多可程式呼叫的函式，其經過編譯(compile)後就會像 EXE 檔一樣被連結起來。為了考量本系統未來發展上的考量，故將轉換模組與輸出模組採用動態連結的方式來設計，以配合未來相關系統之規劃與發展 達到能持續造福視障者的目標。

在未來的研究發展上，期望能建立：

1. 由於視窗作業系統不斷的改版 中文盲用電腦點字視窗介面也需改版修正 以期更相容於新的作業系統。
2. 目前語音箱介面和點字觸摸顯示器是個別獨立的硬體 故硬體上整合 減少視障者使用上的不便。
3. 針對視障者行動不便與資訊取得不易 故發展視障者用筆記型電腦，發

展隨身的文字轉點字或語音設備是必行的方向。

4. 中英文轉點字的正確率仍可再提高以減少視障者在閱讀上的困擾。

五、參考文獻

[1] K. Seiji, O. Yoshi-hiko, "Research on personal interface and system development for the disabled," *NEC Research & Development*, Vol. 34, No. 2, pp. 257-262, 1993.

[2] A. S. Wolfgang, "Computerized braille translation," *Journal of Microcomputer Application*, Vol. 13, No. 2, pp. 107-113, 1990.

[3] B. Paul, "System for converting braille into print," *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering*, Vol. 3, No. 2, pp. 215-221, 1995.

[4] F. P. Seiler, W. Oberleitner, "WineTU German Language grade 2 to ASCII braille translator," *Journal of Microcomputer Application*, Vol. 13, No. 2, pp. 185-191, 1990.

[5] L. H. McCarty, "Special alloy is key to braille computer display," *Design News*, Vol. 46, No. 3, pp. 158-159, 1990.

[6] N. Sriskanthan and K. R. Subramanian, "Braille display terminal for personal computers," *IEEE transactions on consumer Electronic*, Vol. 36, No. 2, pp. 121-128, 1990.

[7] P. Matt, "Windows Internals, Reading Mass," Addison Wesley, 1993.

[8] P. Charles, "Programming WINDOWS 3.1," Redmond Wash, Microsoft Corporation.

[9] E. Horowitz, "Fundamentals of data structures in C++," UNALIS, 1996.

[10] 葉豐揮，洪錫銘，"電腦中文點字系統，" 教育部計畫，1990。

[11] 楊樑 "盲人多功能有聲計算機之研製，" 私立中原大學電子工程研究所，1983。



圖(1) 國語注音點字符號