

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

盲用電腦控制系統整合設計與實作(I)

Integrated Design and Manufacture of Control Systems of the Chinese Braille Computer

計畫編號：NSC-88-2614-E032-004

執行期限：87年8月1日至88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

本計畫選用市面現有合適之筆記型電腦主機板，由學理分析重新設計顯示方電路板、語音箱電路板、點字觸摸顯示器主機板及電源供應器，使成為整合一體之盲用電腦硬體系統。

在第一年度中，已針對筆記型電腦主機板效能與視障者所需要的配備介面，完成筆記型電腦主機板的選用，且設計了與PC連接之並列埠與串列硬體規格，完成一整體點字顯示器主機板的線路配置和電子電路佈線並實際製作。此外依子計畫一之磁性機構與觸動機構之設計，完成點字顯示方電路板設計，以控制磁性觸動機構之作動，並製作實體。

關鍵詞：盲用電腦，點字觸摸顯示器，語音箱，控制系統

Abstract

In this project, a suitable main circuit board of a portable computer is first selected. Circuit boards of the Braille unit, the text to speech system, the Braille display, and the combined power unit are designed. Above units are assembled as a hardware system. Upon the interfaces among the hardware aforementioned are programmed, an integrated control system of the Chinese Braille computer is then obtained.

In the first year study of this project, a suitable main circuit board of a portable computer is selected. The series and parallel

ports of the circuit board of Braille display for connection to computer are designed. A data link circuit, a location decoding circuit and the slots of the Braille unit for the Braille circuit board with the considerations of the data flow control are also accomplished. Followed, the bunt device circuit of the Braille unit for controlling the relays is designed and manufactured.

Keyword : Braille computer, Braille display, text to speech system, control systems

二、緣由與目的

近年來，隨著電腦科技的進步，電腦逐漸在就業領域中佔有一席之地，尤其在一個網際網路發展迅速且資訊化的社會逐步實現中。隨著資訊發展人們的生活將更舒適與方便，同時也是改善身心障礙者的生活、學習及就業環境的契機。

近年來由於淡江大學盲生資源中心所研發之「金點一號」點字觸摸顯示器和中英文盲用電腦點字系統，視障者可藉著這套軟硬體系統的幫助，由原先只能將中文檔案轉換成點字檔案之後再行閱讀的方式，以及將自己所輸入的點字檔案轉換成國字檔案的形式，進步到目前可以在螢幕上做直接的轉換及閱讀，甚至可藉由中華電信研究所與淡江大學盲生資源教室所共同研發的語音系統，來對電腦資訊作最直接的搜尋與閱讀，而不必在受到檔案形式和點字摸讀終端機的限制；再者，視障者也更有能力來使用「無字天書輸入法」來直接以點字輸入明眼人所能看得懂的國

字，使明眼人再也不必擔心看不懂視障者所打的點字符號了。目前視障者所使用之「盲用電腦」，必須將點字觸摸顯示器和語音箱連接在個人電腦的 COM Port 或 LPT Port 上，使視障者在攜帶及組合上十分不便，無法達到隨處即時的使用目的。本計畫即重新設計顯示方電路板、點字顯示器主機板、語音箱主機板和相互結合之介面系統，使整合成為盲用電腦控制系統，使日後所完成之多功能筆記型盲用電腦統合運作。

三、設計流程與實體製作

本計畫使用電腦來輔助電路板設計與製作，其設計與製作流程如圖(一)所示。

筆記型電腦主機板以功能、價格、體機、溫升、維修和介面組裝為選取及測試依據。

顯示方電路板包括資料輸入介面電路、資料栓鎖電路和磁性機動驅動器電路，所設計之電路必須配合子計畫一之磁性機構和觸動機構方能組成可工作之點字顯示方如圖(二)所示。

點字觸摸顯示器主機板包括並列與串列介面電路、資料栓鎖電路、位址解碼電路、顯示方電路和電源供應電路如圖(三)和圖(四)所示。

實際顯示方電路板和點字觸摸顯示器主機板則採用 CAE 軟體 Protel 針對實際元件之幾何尺寸完成電子電路佈線並實際製作如圖(五)至圖(七)所示。

四、結果與討論

筆記型電腦主機板雖已完成選用，由於資訊科技變化太快，第二年度依然持續挑選功能強、價格低、體機小和維修易之筆記型電腦主機板。

本計畫有效率的使用電腦輔助電路設計軟體 ORCAD 設計出顯示方電路板和點字顯示器主機板的線路配置，決定所使用的元件，建立所需的元件配置表，並採用軟體 Protel 針對所設計電路板線路實際元

件之幾何尺寸完成電子電路佈線並實際製作。

此外本計畫點字觸摸顯示器主機板亦採用雙電源設計，在穩態下提供低電壓給磁性機動驅動器，降低了整體的功率消耗，並找出最佳控制方式，來管理整體電源的運用，由原先「金點一號」每方功率消耗的 0.929W 下降為 0.071W，達到最省電的目的，但在快速且大量傳送資料下，穩定度不夠，尚待改善。

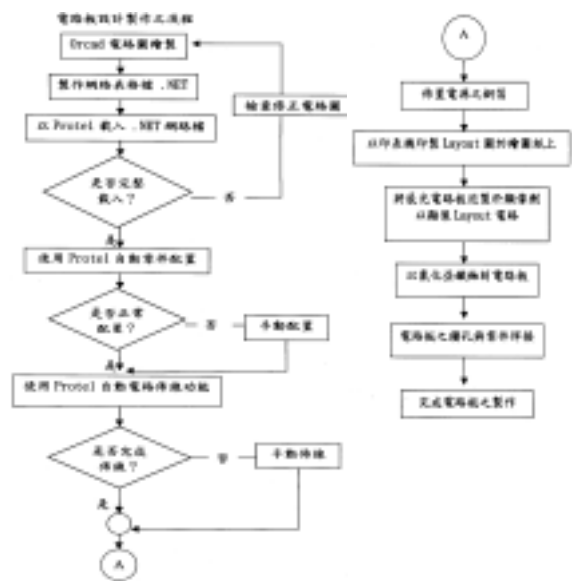
五、計畫成果自評

1. 本計畫找出最佳控制方式來管理整體電源的運用，有效降低整體功率消耗，達到最省電的目的
2. 所完成各零組件整合系統，必能發展出一台適合國內之可攜式多功能中文盲用電腦，解決不易攜帶問題，這將有助於提昇視障者在就學、就業和生活上之競爭力。
3. 在下一年度計畫中，將進行語音箱電路板介面系統與電源供應單元的設計與實作，並結合第一年所完成之硬體組件介面，而整合成為盲用電腦控制系統，使可攜式盲用電腦統合運作。

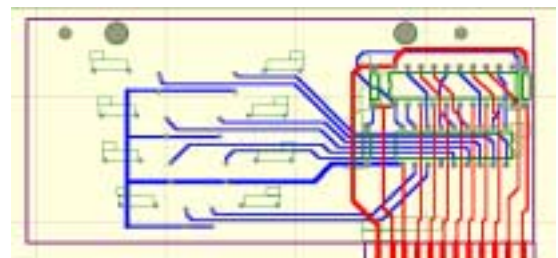
六、參考文件

- [1] B. Bauwens, F. Evenepoel and J. Engelen, "SGML as an enabling technology for access to digital information by print disabled readers", *Computer Standarded & Interface*, Vol. 18, No. 1, pp. 55-69, 1996.
- [2] J. Mennens, L. V. Tichelen, G. Francois and J. J. Engelen, "Optical recognition of Braille writing using standard equipment", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, Vol. 2, No. 4, pp. 207-212, 1994.
- [3] S. Kitakaze and Y. Okada, "Reseach on personal interface and system development for the disabled", *NEC Reseach & Development*, Vol. 34, No. 2, pp. 257-262, 1993.

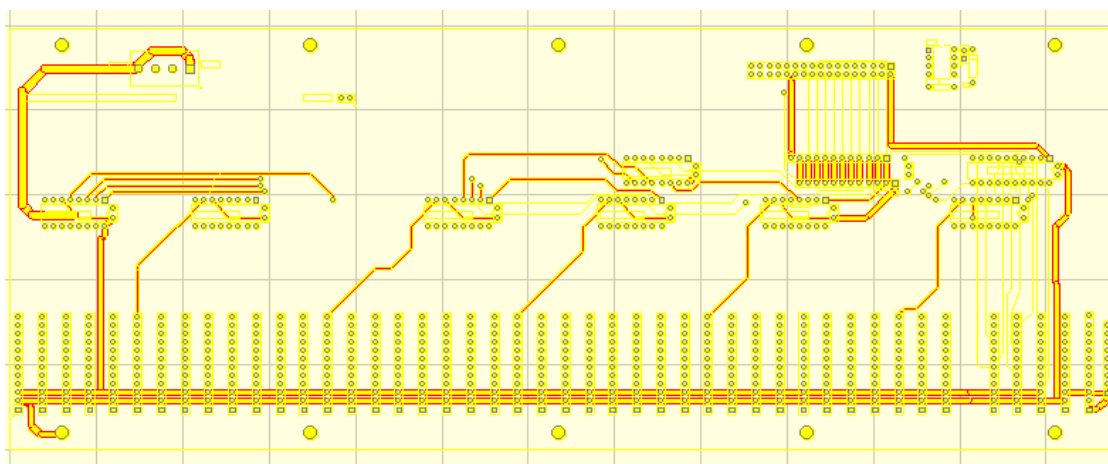
- [4] S. K. Guha and S. Anand, "Computer as a group teaching aid for persons who are blind", *Journal of Rehabilitation Research & Development*, Vol. 29, No. 3, pp.57-63, 1992.
- [5] M. P. Srinivasan, C. R. Venugopal, and N. Kaulgud, "Computer braille terminal for the visually handicapped", *Journal of Microcomputer Applications*, Vol. 13, No. 3, pp. 261-272, 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] L. H. McCarty and W. Editor, "Special alloy is key to braille computer display", *Design News (Boston)*, Vol. 46, No. 3, pp. 158-159, 1990.
- [8] H. C. Flickschuh, M. Busboom and W. L. Zagler, "Computer assisted braille production in austria", *Journal of Microcomputer Applications*, Vol. 13, No. 2, pp. 115-121, 1990.
- [9] D. Burger and C. Liard, "Alphanumeric display module for blind people", *Medical & Biological Engineering & Computing*, Vol. 27, No. 3, pp. 327-329, 1989.
- [10] B. M. McMillin and P. Y. McMillin, "Personal computing for the visually impaired", *IEEE Potentials*, Vol. 8, No. 2, pp. 17-20, 1989.



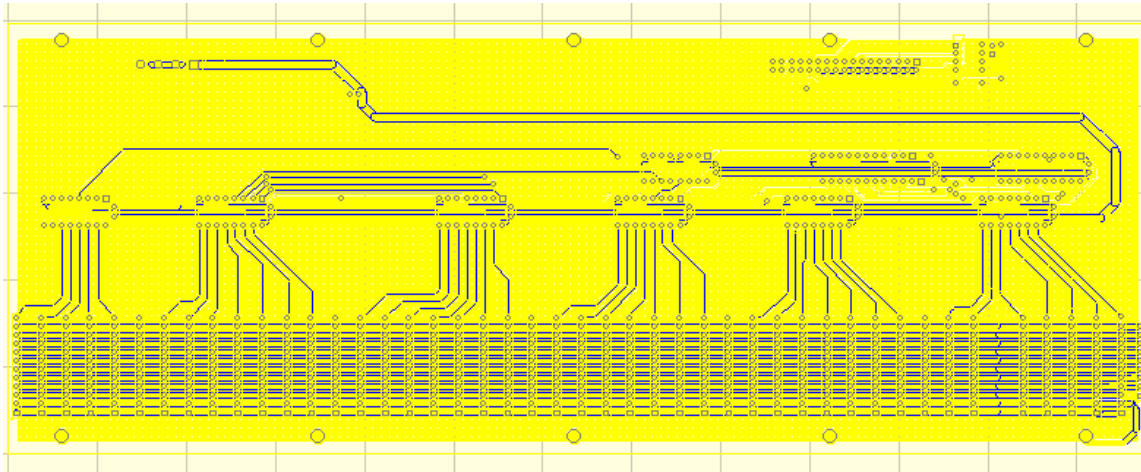
圖一：電路板設計製作之流程



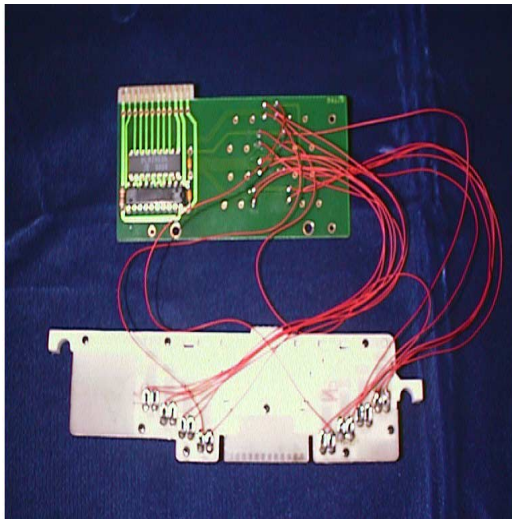
圖二：點字方電路板線路設計



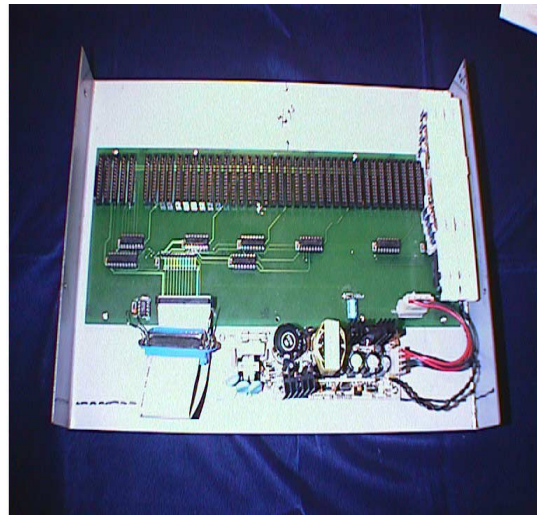
圖三：點字顯示器主機板正面線路設計



圖四：點字顯示器主機板反面線路設計



圖五：點字方電路板實驗線路



圖七：點字顯示器主機板實作



圖六：點字方電路板完成線路