

A Study on User Interface Design of the Touch Screen for Electronic Stringing Machines

劉炳宗、陳昭雄

E-mail: 9706908@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This thesis mainly develops hardware and software for the touch screen of an electronic stringing machines. This string machine is equipped with a floor stand to adjust its elevation and tilt. With the human-factors analysis, the user can easily operate the machine and control the string force through the interface of this touch screen, which consists of an 240 × 128 graphic-mode LCD mode and five-wires touch panel. We design various screen-pages and softkeys according to the commands of users of string machines. The data of screens are saved in an external flash rom IC (25LC1024) and are transferred to an micro-controller through an SPI interface. In this thesis, we also design a driver for the five-wires touch panel, which communicates with the micro-controller using an RS232 interface. Based on the micro-controller PIC18F8722, we develop the software to integrate hardware of the touch screen and peripherals, such as motor drivers, encoders of floor stand, a force sensor, etc. Finally, experiments on a practical string machine show the effectiveness of the proposed methods. Key Words : Touch screen, graphic-mode LCD, embedded micro-controller, electronic stringing machines.

Keywords : Touch screen, graphic-mode LCD, embedded micro-controller, electronic stringing machines

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 中文摘要 英文摘要 致謝 目錄 圖目錄 表目錄 第一章 緒論 1.1 研救動機 1.2 研究目的 1.3 研究方法 1.4 文獻回顧 1.5 論文大綱 第二章 電子式球拍拉線機硬體架構 2.1 電子式球拍拉線機硬體架構 2.2 系統控制架構及動作流程 2.3 人機介面功能需求 第三章 LCD介面電路設計 3.1 LCD介面電路介紹 3.2 LCD種類介紹 3.3 繪圖型LCD模組 3.3.1 RA8820硬體介紹 3.3.2 顯示器驅動系統介紹 3.4 微控制器和LCD間的介面電路 3.5 頁面儲存記憶體 3.5.1 25LC1024介紹 3.5.2 SPI通訊介面 3.5.3 頁面寫入與讀出 第四章 觸控介面電路設計 4.1 觸控介面架構 4.2 觸控面板種類 4.2.1 電阻式 4.2.2 電容式 4.2.3 音波式 4.2.4 光學式 4.3 觸控面板介面電路 4.4 RS232通訊介面 第五章 人機介面程式設計 5.1 人機介面控制流程 5.2 程式設計流程 5.3 PIC18F8722觸控面板按鍵偵測程式流程 第六章 實驗結果 6.1 觸控螢幕實驗 6.2 LCD顯示實驗 第七章 結論與未來展望 參考文獻 圖目錄 圖2.1 電子式球拍拉線機硬體架構圖 圖2.2 編碼尺實體圖 圖2.3 拉線機平台實體圖 圖2.4 腳架實體圖 圖2.5 球拍拉線機機構示意圖 圖3.1 LCD介面系統架構 圖3.2 文字型LCD模組 圖3.3 繪圖型LCD模組 圖3.4 RA8820內部方塊圖 圖3.5 字元映射示意圖 圖3.6 液晶顯示器點矩陣構造電極配列 圖3.7 LCD介面電路方塊圖 圖3.8 RA8820控制時序圖 圖3.9 25LC1024之功能方塊圖 圖3.10 SPI模式的元件連接方式 圖3.11 25LC204資料讀出時序圖 圖3.12 25LC1024資料寫入時序圖 圖4.1 五線觸控面板硬體方塊圖 圖4.2 電阻式觸控面板 圖4.3 電容式觸控面板 圖4.4 音波式觸控面板 圖4.5 光學式觸控面板 圖4.6 四線電阻式觸控面板 圖4.7 四線電阻式觸控面板電壓擷取 圖4.8 74HC4053腳位圖 圖4.9 四線式電阻觸控面板驅動器電路圖 圖4.10 五線式電阻觸控面板電壓偵測 圖4.11 五線式觸控面板等效電路圖 圖4.12 五線式電阻觸控面板驅動器電路圖 圖4.13 五線式觸控驅動器 圖4.14 串列傳輸模式 圖4.15 串列傳輸位元資料 圖4.16 UART資料接收方塊圖 圖4.17 HIN232電路圖 圖5.1 人機介面功能方塊圖 圖5.2 A1開機測試頁面 圖5.3 A1-1開機測試未偵測到左方極限開關頁面 圖5.4 A1-2故障提示頁面 圖5.5 A1-3腳架馬達故障頁面 圖5.6 A1-4仰角馬達故障頁面 圖5.7 A2模式選單頁面 圖5.8 傳統模式頁面 圖5.9 D1使用者登入頁面 圖5.10 D2主要功能頁面選單 圖5.11 D3結線調整頁面 圖5.12 D4拉橫線調整頁面 圖5.13 D5拉直線調整頁面 圖5.14 D6架拍調整頁面 圖5.15 D7拉線功能設定頁面 圖5.16 B1橫線過拉調整頁面 圖5.17 B2預拉調整頁面 圖5.18 B3單位切換頁面 圖5.19 B4拉線速度調整頁面 圖5.20 B5按鍵音效設定頁面 圖5.21 PIC18F8722腳位圖 圖5.22 LCD初始化程式流程圖 圖5.23 RS232程式流程圖 圖5.24 LCD顯示螢幕程式流程圖 圖5.25 觸控驅動器程式流程圖 圖6.1 主電路板實際照片(正面) 圖6.2 主電路板實際照片(反面) 圖6.3 馬達驅動電路板實際照片 圖6.4 拉力感測電路板實際照片 圖6.5 四線式電阻面板驅動器周邊電路實際照片 圖6.6 五線式電阻面板驅動器周邊電路實際照片 圖6.7 電源供應電路板實際照片 圖6.8 四線觸控面板觸壓點電壓偵測 圖6.9 X軸以及Y軸正電壓切換 圖6.10 左上和左下觸壓點電壓值 圖6.11 右上和右下觸壓點電壓值 圖6.12 觸控微控制器RS232準位信號 圖6.13 HIN232傳輸信號 圖6.14 文字資料 圖6.15 文字顯示 圖6.16 A2頁面實際照片 圖6.17 D2頁面實際照片 圖6.18 B2頁面實際照片 表目錄 表3.1 繪圖型LCD模組腳位功能表 表3.2 25LC1024腳位定義 表3.3 SPI四種操控模式選擇 表4.1 74HC4053腳位功能表 表4.2 封包資料 表6.1 四線觸控面板各點電壓表 表6.2 五線觸控面板各點電壓表

REFERENCES

- [1] P. T. Krein and R. D Meadows, " The Electroquasistatics of the Capacitive Touch Panel, " IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 26, Issue 3, pp. 529-534, May-June 1990.
- [2] C. C. Lai and C. C. Tsai, " Neural Calibration and Kalman filter Position Estimation for Touch Panels, " The 2004 IEEE International Conference on Control Applications, Vol. 2, pp. 1491-1496, Sept. 2-4, 2004.
- [3] B.-D. Choi and O.-K. Kwon, " Stepwise data driving method and circuits for low-power TFT-LCDs, " IEEE Trans. on Consumer Electronics, vol. 46, pp. 1155-1160, 2000.
- [4] PIC18F8722 Datasheet(2004),Microchip Technology Inc.
- [5] 25LC1024 Datasheet(2007),Microchip Technology Inc.
- [6] T6363C Datasheet(2001),TOSHIBA.
- [7] B. Shneiderman, " Touch screens now offer compelling uses, " IEEE Software,Vo1.8,No.2,pp.93-94,107,1991.
- [8] G.Popeson and R.Boian, " The Rutgers Master II-New Design Force-Feedback Glove, " IEEE.VOL.7,NO.2,JUNE 2002.
- [9] HIN232 Datasheet(2005),INTERSIL.
- [10] R. Downs, " Using resistive touch screens for human/machine interface ", Texas Instruments Incorporated.
- [11] NT7086PQ Datasheet(2005),新德科技公司。
- [12] SP202E Datasheet(2004),Sipex Corporation.
- [13] 潘天惠 (1995), " 觸控顯示系統用於筆式通訊器之研究 ", 中央大學, 光電研究所, 碩士論文。
- [14] 何信良 (2003), " 符合一般電腦需求的觸控面板 ", 成功大學, 微電子工程研究所, 碩士論文。
- [15] 呂學政 (2006), " 可攜式冰箱之觸控螢幕介面設計研究 ", 大同大學, 工業設計研究所, 碩士論文。
- [16] 柯凱仁 (2004), " 表面聲波式觸控面板之信號處理系統 ", 台灣大學, 機械工程學研究所, 碩士論文。
- [17] 陳昶宇 (2007), " 使用串聯電阻降低電阻式觸控面板的功率消耗 "。輔仁大學, 電子工程學系, 碩士論文。
- [18] RA8820中文文字/圖形LCD控制器應用手冊(2004), RAIO Technology Inc.。
- [19] 曾百由, " 微處理器原理與應用 C語言與PIC18微控制器 " 五南圖書公司, 2006。
- [20] 葉永源 (2001), " 觸控面板感應技術 ", 工業技術研究院。
- [21] 蔡翰文(2007), " 以類神經作觸控面板控制系統之最佳化設計法 ", 高雄第一科技大學, 工程科技研究所, 碩士論文。
- [22] 吳嘉濂(2005), " 同步周邊通信協定整合在非同步系統中 ", 大同大學, 資訊工程研究所, 碩士論文。
- [23] 顧鴻壽, " 光電液晶平面顯示器技術基礎與應用 ", 新文京開發出版有限公司, 2002。