

作者：林錫寬/著

出版社：全華科技

初版日期：2004年03月08日

類別：[電腦](#) > [電腦硬體/組織/結構](#)

叢書系列：[實用資訊系列](#)

普級 / 繁體中文

單色印刷 / 平裝 / 376頁 / 直排

出版地：台灣



### 內容簡介

想知道什麼是USB？想要無障礙快速精通USB微控器韌體嗎？如果你想要更清楚有關USB韌體設計的來龍去脈，你會需要這本書。

不但可幫助你迅速理解USB的通訊協定，更將不易學習的規範書採用韌體範例來解釋，相信不用多久時間，就可對USB有更深層的認識。

本書內容共分為五章，由介紹簡易的USB韌體技巧開始，搭配滑鼠範例，實際體驗程式的撰寫與測試；第二章有描述元程式撰寫之教導；第三章提供一個應用軟體HidDevice.exe，也詳實的說明此軟體程式；最後四、五兩章針對通訊協定與咨求函數做完整的解說，構成一有系統的學習架構。

本書適用於私立大學、科大，電子、電機、資工「微電腦介面實習」，「微算機原理與應用」等相關課程之教材，亦適合專業人員及有興趣者研讀參考之用。

### 目錄

#### 第1章 簡易的USB韌體技巧

- 1.1 前 言 1-2
- 1.2 USB系統 1-6
- 1.3 滑鼠範例 1-7
  - 1.3.1 硬體架構與輸出入介面 1-7
  - 1.3.2 主程式 1-13
  - 1.3.2 輸出入功能之韌體 1-17
  - 1.3.3 實際測試 1-22
- 1.4 USB通信 1-26
  - 1.4.1 懸置模式 1-27
  - 1.4.2 USB匯流排重置 1-33
  - 1.4.3 韌體實際測試 1-38
- 1.5 結 論 1-48

#### 第2章 描述元

- 2.1 描述元架構 2-2
- 2.2 裝置描述元 2-5
- 2.3 字串描述元 2-6
- 2.4 組態描述元 2-8
- 2.5 介面描述元 2-10
- 2.6 HID類別描述元 2-11
- 2.7 端點描述元 2-12
- 2.8 HID類別特定描述元 2-13
- 2.9 報告描述元 2-13

- 2.9.1 標籤 2-14
- 2.9.2 區域性項目標籤 2-17
- 2.9.3 全域性項目標籤 2-17
- 2.9.4 主項目 2-21
- 2.9.5 補充語法 2-24
- 2.9.6 編碼 2-25
- 2.10 典型報告描述元範例 2-25
  - 2.10.1 HID描述元編輯工具 2-29
  - 2.10.2 描述元之程式碼 2-31
- 2.11 USB轉RS232裝置的範例 2-37
- 2.12 結論 2-45

勝特力材料 886-3-5753170  
胜特力电子(上海) 86-21-54151736  
胜特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

### 第3章 應用軟體

- 3.1 前言 3-2
- 3.2 主程式 3-3
- 3.3 讀寫動作 3-5
- 3.4 裝置尋找與取得 3-10
- 3.5 取得裝置介面的操作把 3-21
- 3.6 軟體測試 3-28
- 3.7 結論 3-33

### 第4章 通信協定

- 4.1 概述 4-2
- 4.2 封包的格式 4-4
- 4.3 交易 4-6
  - 4.3.1 設立式交易SETUP 4-7
  - 4.3.2 輸入式交易IN 4-8
  - 4.3.3 輸出式交易OUT 4-9
  - 4.3.4 交替機制 4-10
- 4.4 中斷型傳輸 4-12
  - 4.4.1 中斷型輸入式交易的韌體技巧 4-14
- 4.5 控制型傳輸 4-19
  - 4.5.1 控制型傳輸的韌體流程 4-24
  - 4.5.2 控制型傳輸的設立式交易韌體 4-29
  - 4.5.3 控制型傳輸的輸入式與輸出式交易韌體 4-33
- 4.6 結論 4-42

### 第5章 咨求函數與匯流排列舉

- 5.1 標準裝置咨求 5-2
  - 5.1.1 Get\_Descriptor 5-5
  - 5.1.2 Get\_Configuration 5-6
  - 5.1.3 Get\_Interface 5-6
  - 5.1.4 Get\_Status 5-6
  - 5.1.5 Set\_Address 5-7
  - 5.1.6 Set\_Descriptor 5-7
  - 5.1.7 Set\_Configuration 5-7
  - 5.1.8 Set\_Interface 5-8
  - 5.1.9 Set\_Feature 5-8
  - 5.1.10 Clear\_Feature 5-8
- 5.2 HID類別特定咨求 5-9
  - 5.2.1 Get\_Descriptor和Set\_Descriptor 5-10
  - 5.2.2 Get\_Report和Set\_Report 5-10
  - 5.2.3 Get\_Protocol和Set\_Protocol 5-11

- 5.2.4 Get\_Idle和Set\_Idle 5-12
- 5.3 USB匯流排列舉 5-13
  - 5.3.1 取得裝置描述元(匯流排位址0) 5-14
  - 5.3.2 設定匯流排位址(匯流排位址0) 5-15
  - 5.3.3 取得裝置描述元(匯流排位址2) 5-16
  - 5.3.4 取得組態描述元(匯流排位址2) 5-18
  - 5.3.5 取得報告描述元(匯流排位址2) 5-20
  - 5.3.6 設定組態(匯流排位址2) 5-23
  - 5.3.7 設定怠惰期長(匯流排位址2) 5-24
- 5.4 咨求函數之分組 5-25
- 5.5 標準裝置咨求之韌體技巧 5-28
  - 5.5.1 主機傳給裝置 5-28
  - 5.5.2 裝置傳給主機 5-34
- 5.6 HID類別特定咨求之韌體技巧 5-41
- 5.7 半雙工傳輸範例 5-45
  - 5.7.1 描述元 5-45
  - 5.7.2 程式 5-50
  - 5.7.3 測試 5-58
- 5.8 結論 5-65
  - A.1 低速USB微控器之優勢 A-2
  - A.2 附錄A 韌體發展系統CY3654
  - A.3 購置發展系統套件CY3654 A-5
  - A.4 發展系統CY3654基本使用 A-9
  - A.5 系統功能驗證 A-17

勝特力材料 886-3-5753170  
胜特力电子(上海) 86-21-54151736  
胜特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

#### 附錄B CYASM組合語言

- B.1 組合語言語法 B-2
  - B.1.1 指令 B-2
  - B.1.2 程式指示 B-3
- B.2 基本運算程式 B-8
  - B.2.1 指令nop與halt B-9
  - B.2.2 資料轉換指令 B-9
  - B.2.3 IO暫存器讀寫指令 B-10
  - B.2.4 指令push和pop B-10
  - B.2.5 邏輯運算 B-11
  - B.2.6 位元運算 B-12
  - B.2.7 算術運算 B-12
  - B.2.8 無條件跳躍指令與中斷指令 B-14
  - B.2.9 條件跳躍指令 B-16
- B.2.10 ROM頁碼遞增指令 B-16
- B.2.11 案例選擇副程式 B-17
- B.3 指令集 B-18

#### 附錄C 元件減少增強型低速USB微控器

- C.1 功能方塊圖與腳位圖 C-2
- C.2 程式記憶體(ROM) C-5
- C.3 資料記憶體(RAM) C-6
- C.4 IO暫存器 C-7
- C.5 重置 C-9
  - C.5.1 電壓太低重置(LVR) C-10
  - C.5.2 電力不足重置(BOR) C-10

C.5.3 看門狗計時器重置(WDR) C-10

C.6 時脈選擇 C-10

C.7 12位元自走計時器 C-12

C.8 狀態與控制暫存器 C-12

C.9 懸置模式 C-14

C.10 中 斷 C-14

C.11 一般用途輸出入埠 C-16

C.12 輔助輸入埠 C-21

C.13 USB引擎 C-22

C.13.1 USB的IO暫存器 C-22

C.13.2 控制型端點的IO暫存器 C-24

C.13.3 中斷型端點的IO暫存器 C-26

C.13.4 端點模式 C-27

勝特力材料 886-3-5753170

胜特力电子(上海) 86-21-54151736

胜特力电子(深圳) 86-755-83298787

[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

#### 附錄D USB電腦滑鼠韌體原始碼

D.1 SKLINMouse.asm D-2

D.2 EP0\_mouse.h D-25