Arduino/8051 假日趣作 系列 課程

# Arduino 七節顯示器 實作 及 應用



偉克多 線上 陳老師 QA LINE (avic8051) 技術諮詢 遇問題可以利用 LINE 與線上 陳老師聯繫,可得到免費 技術諮詢

哪些人適用---- 假日趣作 系列 課程
\*專題製作 多種 應用 選擇
\*程式設計----輕課程 體驗
\*韌體入門工程師 利用 假日 增能 練功 時間
\*韌體入門工程師 面試 代表作
\* Arduino 8051C 程式設計 增能 訓練器
\*父母親利用假日與 小 56、國中生一起學習 體驗 創客 體驗 課程 增進親子關係

### 1 前言

一套 Arduino 控制器可以當作實驗教材,對新手工程師或是創客而言,用來學習 程式設計,探索新應用。由於 107 新課綱將「程式設計」納入國、高中生必修 課,因此國高中相關老師,必須準備一些與程式設計相關課程,Arduino 平台 是創客的最愛,也是最適合引導入新課綱程式設計的輔助教學應用中。由簡單的 硬體實驗模組,結合軟體程式設計搭配,完成有趣或是實用的作品,使教學更有 趣、更活潑。對老師而言,更是容易上手的教學工具。 在實驗室的教材開發過程中,發現 Arduino 控制器系統雖然簡單易學,但是要做 到容易做實驗,解決實驗的不方便或是創新應用,除了 Arduino 控制器外,需要 由周邊支援的電子實驗模組來下手,適當的選擇及應用這些模組,將使 Arduino 的控制實驗及應用更容易做,使教學或是實驗更有效率。

本單元先介紹 Arduino 通用模組 七節顯示器實作 及應用,陸續會推出探索的 新通用模組應用實例。

### 2 方便實作的 Arduino 控制器 VNO

市面上最常用的 Arduino 系統實驗方式是使用 UNO 實驗板,參考圖 1,將程 式載入到實驗板,再將相關實驗模組經由麵包板、單心線連到 UNO 實驗板,完 成電路連接。但是 UNO 實驗板在做控制器用時,卻因一般單心線容易接觸不良 而勿動作。於是我們找到 UNO 規格相容的實驗板,稱為 VNO 實驗板,參考 圖 2,它有多重優點:

\*不同實驗板驅動程式只需執行一次

修改驅動程式,免除原先 UNO 插入不同板子,通訊埠 COM 都需要重新設定的麻煩,

驅動程式只需執行一次。

\*新增排針

新增排針方便與各型模組連接,不必插入麵包版,直接以杜邦線連接模組與控制器,DIY 超方便。

\*新增2 按鍵

可以自行定義腳位,一個接高電位動作,一個接低電位動作。

新增排針可以免除單心線容易接觸不良的問題,如同主機板上的排針,連接到外 部各個裝置,成為較完整的控制器。新增2按鍵可以方便我們實驗時做些小測 試實驗。





有了 Arduino 控制器 VNO 方便下載程式後,再來談幾種常用實驗裝置。一般 我們在做自動控制或是專題製作時所考慮的控制板,希望它能提供有基本的輸入 輸出功能,來方便我們控制程式的開發。而在系統開發上經常會構建以下幾種基 本 I/O 功能:

\*按鍵輸入

\*LED 動作指示燈

\*七段顯示器

\*LCD 液晶顯示器

\*喇叭或壓電喇叭

\*串列介面

圖 3 是一般標準 LCD 液晶顯示器實驗電路,使用多條控制線,實驗時非常容易接錯。為了可以快速實現創意應用設計及製作,而不會因為配線的問題而影響實驗,我們選擇七段顯示器來顯示資料,因此以 VNO 做實驗便可以構建 Arduino 基本實驗平台如下:

\*按鍵輸入: VNO 內建 2 按鍵 \*LED 動作指示燈:內建 \*七段顯示器 :外接 \*壓電喇叭: 外接 \*串列介面: 內建



只要找到適合實驗用七段顯示器,外加壓電喇叭,便可以建構出實驗平台, 經過找尋及多方驗證,我們構建了圖4的基本實驗平台,對於一般 Arduino 初學者更方便實驗,避免嘗試錯誤,將心思花在程式設計上。



接著我們介紹如何找到七段顯示器來加入實驗平台。 3 選擇適合的模組

Arduino 控制器配合的實驗模組相當多,我們是由基本入門的模組開始探索, 一般選擇電子積木應用模組,我們會考慮一些因素: \*容易連接,適合 Arduino 硬體周邊擴充 \*一般通訊應用使用串列介面,如藍芽方便應用 \*適合各式情境使用 \*支援 Arduino 程式庫、驅動程式

容易連接是相當重要的,LCD液晶顯示器應用雖然很多,但是實驗電路配線多, 在顯示方面若只顯示數字,四位七節顯示器是首選。一般是紅色顯示,可以搭配 各式情境使用,許多感知器離線應用顯示感測資料都可以派上用場。

我們找到四位七節顯示器,參考圖5,符合我們的需求:

\*2 線串列控制,容易連接,適合 Arduino 硬體周邊擴充 \*顯示數字資料,一目了然 \*適合各式情境使用 \*支援 Arduino 程式庫、驅動程式

它是 4 支腳位: \*VCC:5V 電源接腳 \*GND;地端 \*CLK:同步脈衝信號 \*DIO:數位資料傳送



### 4驅動程式探索

一般 Arduino 實驗模組上都有專用的驅動晶片,由淘寶網上可以得知晶片型號 四位七節顯示器(使用晶片 Tm1637),是探索驅動程式的第一步,過去我們會找 到 PDF 資料檔,進一步去了解其晶片硬體架構及及研究如何以軟體來驅動, \*晶片接腳圖功能

\*系統架構

\*晶片應用電路

\*軟體範例

#### P TITAN MICRO™ **ELECTRONICS** LED Drive Control Special Circuit TM1637 Features description

# TM1637 is a kind of LED (light-emitting diode display) drive control special circuit with keyboard scan interface and it's internally integrated with MCU digital interface, data latch, LED high pressure drive and keyboard scan. This product is in DIP20/SOP20 package type with excellent performance and high quality, which is mainly applicable to the display drive of induction cooker, micro-wave oven and small household electrical appliance.

**Function features** 

- > >
- Applied power CMOS technique The display mode (8 segments\*6 bit) supports output by common anode LED. >
- Keyboard scan (8×2bit), with enhanced identification circuit with anti-interference key Luminance adjustment circuit (adjustable 8 duty ratio)
- Two-wire serial interface (CLK, DIO)
- Oscillating type: Built-in RC oscillator Built-in power-on reset circuit
- Built-in automatic blanking circuit
- Package type: DIP20/SOP20

#### Pin information



圖 6

現在有了網路的開源資料可以利用,探索或研發實驗模組,不必單打獨鬥了。 Arduino 平台上的實驗模組,網路上有開源程式碼供下載應用,節省工程開發 人力,只需要下載 "Tm1637"相關資料到系統程式庫中,如圖7。

📁 libraries						
檔案(E) 編輯(E) 檢視(V)	我的最愛(A)	工具	.(I) R	明 <b>》</b>	1	
🕒 - 頁 • 🕤 - 💋	🁂 🔎 搜尋	P	資料夾		-	
網址(D) 🛅 D:\AR1\ardvino-1.0	).5-r2\libraries		1	× 🖻	移至	
名稱 🔺		大小	類型		~	
🛅 SoftwareSerial		檔案資料夾				
🛅 SPI			檔案資料	外校		
🚞 Stepper			檔案資料	外校		
🛅 TFT			檔案資料	外校		
🛅 Tm1637			檔案資料	外校		
🛅 Virtual Wire			檔案資料	外校	*	
<					>	
25 個物件	0個位元組	3 我	的電腦			

當耐心的測試程式庫後,確認可以正確的控制裝置顯示資料,再修改範例應用到專案中。最後以測試程式來驗證四位七節顯示器相關應用:

\*顯示數字

\*顯示超音波測距資料

\*顯示器顯示計數值

\*顯示時間

5 四位七節顯示器測試數字

圖 8 為實驗測試電路,上方為一般 Arduino 基本動作電路,分析如下:

\*腳位 7:5v 電源。

\*腳位 8:接地。

\* 腳位 9: 系統時脈腳位 1。

\*腳位 10:系統時脈腳位 2。腳位 9 、10 接一 16M 石英震盪晶體便可供應系統 工作時脈。

\*腳位 22:類比接地。

\*腳位 1:晶片 reset 重置控制腳位,低電位動作。

UNO 控制板 D13 接有一 LED 指示燈,高電位點亮,可以做為基本程式測試用。 Rx0 Tx0 腳位連接 Usb 到實驗板轉換板,做為下載程式用。 Arduino 模組實驗配線有個技巧,看程式碼最前面控制腳位宣告,如下:

int PIN\_CLK = 4; int PIN\_DIO = 5;

便可以知道該模組的配線方式了。實作時由於信號驅動電流足夠, vcc 5v 電源線可以不必連接,一樣可以正常顯示。



圖 8

有關程式設計常用副程式如下: \*display.begin(): 啟動顯示器

\*display.setBacklight() 設定顯示亮度

\*display.clear(): 清除顯示幕 \*display.print(x): 顯示變數值 x

\_\_\_\_\_

程式為 seg4.ino,程式執行後,測試數字顯示 0 到 100,持續循環下去。 對於一個從未使用過的模組,可以在一個小時內,掌控驅動程式設計, 而整合到系統的應用程式中,這是很好的體驗。 學習控制 Arduino 做 設計及系統整合絕對值回票價,不以像以前軟體、硬體都要自行設計, Arduino 系統有無數的實驗模組供選擇,有相關驅動程式可以探索, 只需短短數行程式完成相關控制應用,不好好利用太可惜了。有了多元化的 實驗模組,有點像變魔術般,值得繼續探索。

```
[seg4.ino]
#include "SevenSegmentTM1637.h"
int PIN_CLK = 4;
int PIN_DIO = 5;
SevenSegmentTM1637 display(PIN_CLK, PIN_DIO);
void setup()
{
  display.begin();
  display.setBacklight(100);
}
//-----
void loop()
{
int i;
display.clear(); delay(1000);
 for (i=0; i < 100; i++)
  {
    display.print(i);
    delay(300);
  }
  delay(1000);
}
```

## 6四位七節顯示器顯示超音波測距資料



超音波模組



# 7四位七節顯示器 顯示 計數值











### 8 四位七節顯示器 顯示 時間



圖 13



# 創客課程 教材開發:偉克多 機器人學苑 \*<mark>8051 Arduino C 程式設計 X 韌體工程師 特訓 數位課程</mark>

- \*當地安親班 機器人DIY 講師 培訓: <u>http://vic8051.idv.tw/dtx.htm</u>
- \*檔案更新下載: <u>http://vic8051.idv.tw/exp\_dcxs.htm</u>
- \*創客課程 教材開發:<u>http://vic8051.idv.tw/</u>
- \*技術諮詢 LINE: 陳老師on Line[avic8051]
- \*技術諮詢 email: ufvicwen@ms2.hinet.net