

HT56R2x SCOM LCD 驅動應用介紹

文件編碼：HA0214T

簡介

HT56R2x 內建有 R-Type LCD 功能，提供 1/2 bias、4 個 COM 的驅動能力，本文以 HT56R2x 為母體，給出 1/2 bias、1/4 duty 的 LCD 驅動使用方法。

操作原理

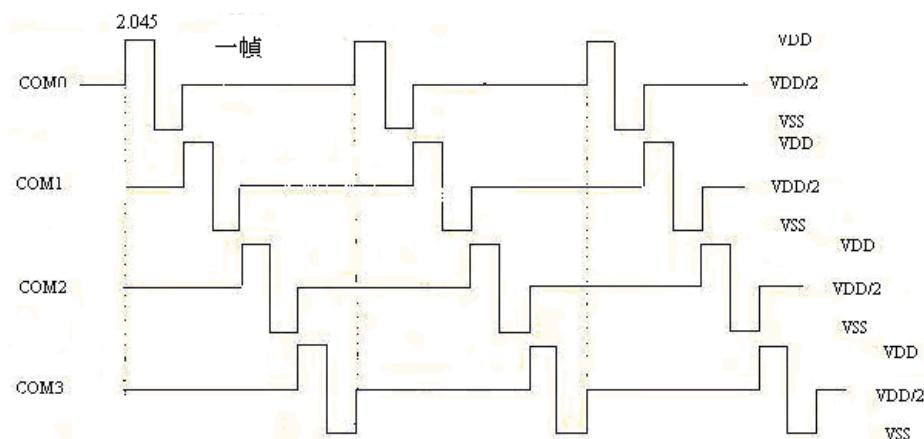
根據 LCD 的驅動原理可知，LCD 像素點上只能加上 AC 電壓，LCD 顯示器的對比度由 COM 腳上的電壓值減去 SEG 腳上的電壓值決定，當這個電壓差大於 LCD 的飽和電壓就能打開像素點，小於 LCD 閾值電壓就能關閉像素點。HT56R2x 提供能夠產生 VDD/2 電壓的介面 (即 COM0 ~ COM3)，因而只要 I/O 埠能夠模擬輸出 LCD 驅動信號，就能完成 1/2 bias 規格的 LCD 驅動。

由於 LCD 工作的最佳幀頻率通常在 25Hz ~ 250Hz，而 HT56R24 系統時鐘選擇 HIRC 4MHz，內部定時器 1 的內部時鐘源可選擇內部 LXT oscillator (32kHz)，設定初始值 TMR1H=0xFF，TMR1L=0xBC，則每 $(0xFF-0xBC) / 32$ 約 2.093ms 發生一次溢出中斷，若以此為時基，1/4 duty 時的幀週期為

$$2.093 \text{ ms} * 8 = 16.744 \text{ ms} \quad , \quad \text{即 } 1 / 16.744 = 59.7 \text{ Hz}$$

符合要求。

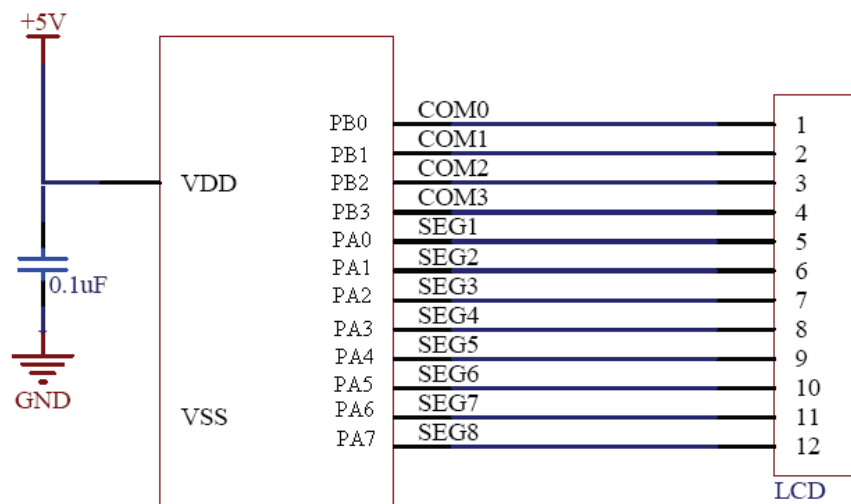
因而 1/2 bias 規格 LCD 的 COM0~COM3 驅動波形如下所示：



HT56R24 內部提供了 4 * COM 的輸出，但與 I/O 埠 PB0 ~ PB3 共用，需通過設定 LCDC 暫存器使得 COM0 ~ COM3 輸出 VDD/2 電位。因此在一個 COM 週期內，分別設定 COM0 ~ COM3 輸出對應的電壓即可得到 COM0 ~ COM3 的波形。具體來說就是第一次 Timer1 溢出中斷時設定 COM0 輸出 VDD，其他 COM 輸出 VDD/2；第二次 Timer1 溢出中斷時設定 COM0 輸出 VSS，COM1 ~ COM3 輸出 VDD/2，第三次 Timer1 溢出中斷時設定 COM1 輸出 VDD，其他 COM 輸出 VDD/2；第四次 Timer1 溢出中斷時設定 COM1 輸出 VSS，其他 COM 輸出 VDD/2；……；第八次中斷時設定 COM3 輸出 VSS，其他 COM 輸出 VDD/2。

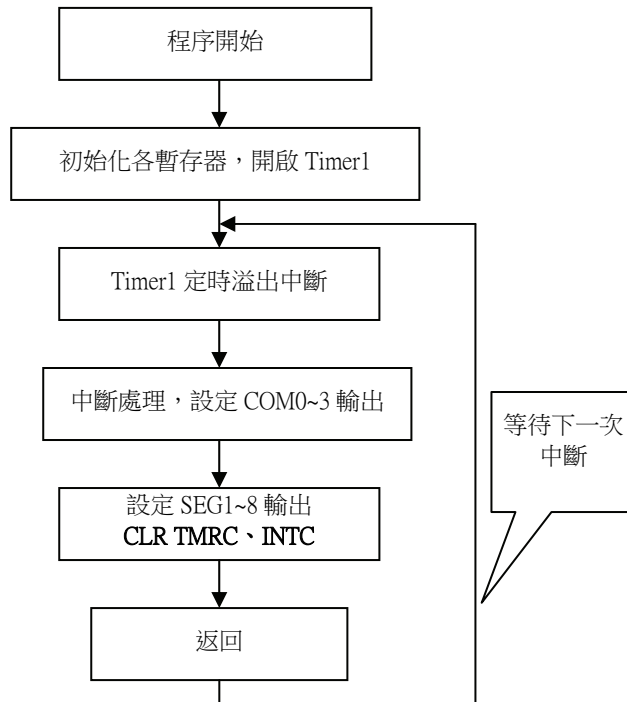
因為點亮 LCD 像素點需要 COM 與 SEG 有大於飽和電壓的電壓差，也就是 COM 與 SEG 有 +VDD 或者 -VDD 的電壓差，所以要點亮某個像素點只要將對應的 SEG 輸出與 COM 相反的電壓即可，比如，當 COM0=VDD，只要 SEG=VSS 就可點亮對應像素點，當 COM0=VSS，只要 SEG=VDD 就可點亮對應像素點。考慮到 LCD 像素點點亮時先加+VDD 再加-VDD 可延長 LCD 的使用壽命，因此這裡同一像素點也採用兩次點亮的方式。

應用電路圖



實際應用電路可參考 HT56R2x data sheet。

S/W 流程圖



程式說明

本範例程式採用 4 * 8 段式 LCD，循環顯示 0000 ~ 9999 的數字，間隔約 250 * 2.093 = 0.511 秒，共使用了 11 個 byte 的 RAM，其中 display_1、display_2、display_3、display_4 用於存放要顯示的數字的對應 LCD 字型碼，用戶可以根據實際使用情況取捨 COM 和增減 SEG，如果 LCD 是 1/2 duty，則只需保留兩個 COM 即可，SEG 同樣可以參照範例程式擴展。

根據上述說明，分 8 次依次設定 COM0 ~ COM3 的輸出，SEG 是輸出 VDD 還是輸出 VSS 需要根據要顯示的數字判斷，I/O 詳細電位設定請參考下表：

	COM0	COM1	COM2	COM3	SEGx (點亮)	SEGx (不點亮)
第一次中斷	VDD	VDD/2	VDD/2	VDD/2	VSS	VDD
第二次中斷	VSS	VDD/2	VDD/2	VDD/2	VDD	VSS
第三次中斷	VDD/2	VDD	VDD/2	VDD/2	VSS	VDD
第四次中斷	VDD/2	VSS	VDD/2	VDD/2	VDD	VSS
第五次中斷	VDD/2	VDD/2	VDD	VDD/2	VSS	VDD
第六次中斷	VDD/2	VDD/2	VSS	VDD/2	VDD	VSS
第七次中斷	VDD/2	VDD/2	VDD/2	VDD	VSS	VDD
第八次中斷	VDD/2	VDD/2	VDD/2	VSS	VDD	VSS

總結

本範例驅動 4 * 8 LCD 顯示正常，用戶只需要稍加改造即可套用到所選用的 1/2 bias 規格的 LCD 上。

版本記錄

版本：V1.10

修改人員：馬靈

修改日期：2012 年 01 月 02 日

修改內容：

正文中“操作原理”章節將 "TH0" 改為 "TMR1H"、"TL0" 改為 "TMR1L"。

附檔程式中 "_et0i" 改為 "_t0e"，"_et1i" 改為 "_t1e"，"_lcden" 改為 "_scomen"。