

2020 Spring 微處理機 LAB 4 Keypad

Due : 2020/05/06 早上 8:00

PART 1. (80%) 實作題

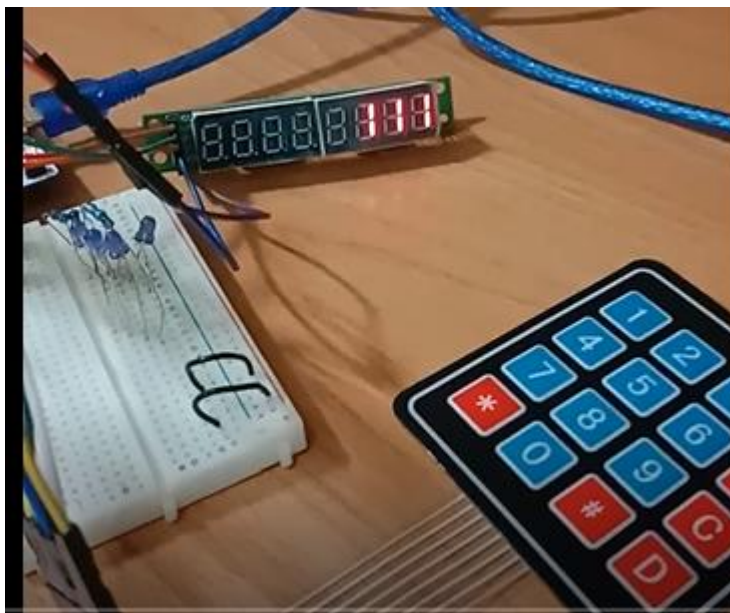
Lab4.2 Calculator

- 寫出一個可加減乘除的計算機，輸入數值時，最多三位數字，輸入數值範圍 1 - 999，若多於三位，則再輸入數字時沒反應(原本 111 再多按一個數字，keypad 依舊顯示 111 不會改變)，當按下運算子 (+ - * / =) 時，會將原先顯示在 keypad 的數字消除掉，等待數字輸入，當輸入完數字和運算符號按下等於後，顯示答案(keypad 答案可顯示超過三位數和負數)，最後按下消除鍵後才開始新的運算(消除鍵無論何時按下皆會消除顯示數字，並重新開始運算)
- 3.4.1. 各按鍵對應值為：

3.4.1. 各按鍵對應值為：

	X0	X1	X2	X3
Y0	1	2	3	+
Y1	4	5	6	-
Y2	7	8	9	*
Y3	=	0	C	/

壓縮檔附有影片示範



PART 2. (20%) 問答題

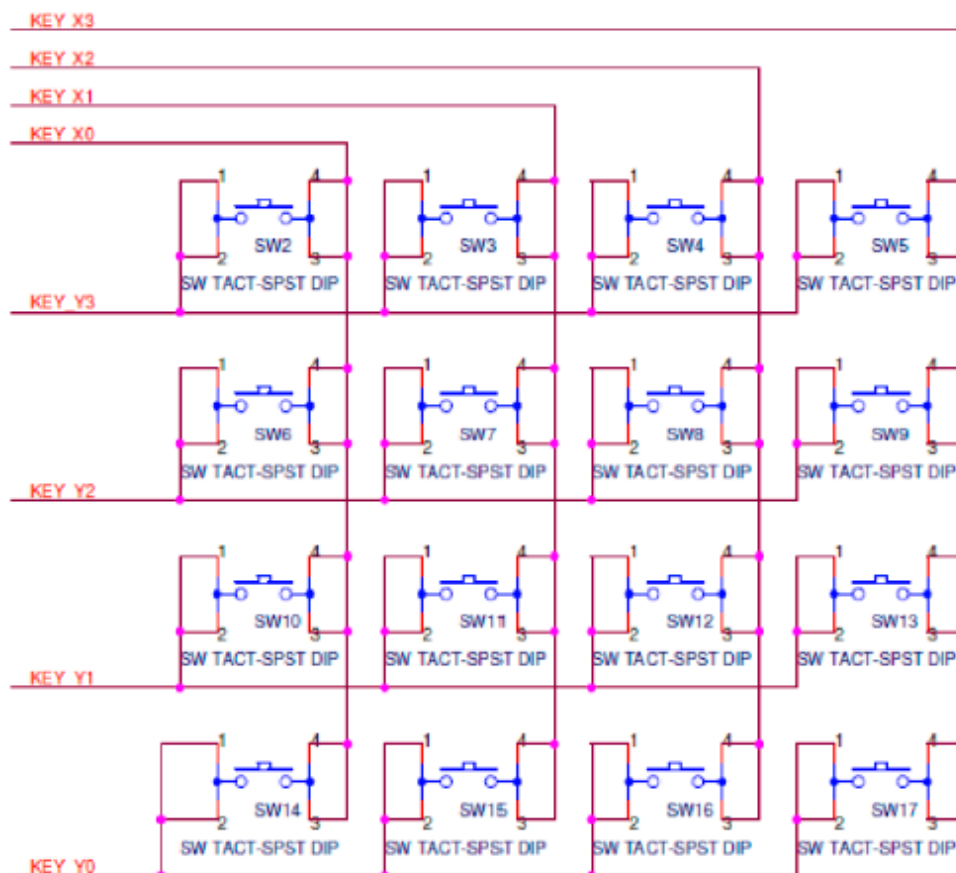
- 說明 open-drain 和 push-pull 在本實驗應用上的差異。
- 本實驗 Keypad 的運作原理。

open-drain是需要外界電壓的，即輸出要加上拉電阻，否則是浮接。因為我們的電路沒有外界電壓，當Output Data type Register (OTYPER) 為1時，就代表是open drain 模式，因為沒有外界電壓，所以電路就無法形成迴路。（打開）；

push-pull 是內部供電，設push-pull (0) 的時候，我們才能提供電壓讀取那col裡的數字。

open-drain和push-pull 是作為鍵盤column的開關。本實驗是Push-pull 讀取數值之後再把pin腳設為open drain 來斷開，可以達到省電和效率高。

Keypad 電路主要是一個 4x4 的鍵盤按鈕所組成會用到 4 個 Input pin(Y) 與 4 個 Output pin(X)，其控制原理是利用 Output pin 掃描的方式來決定目前所選擇到的是哪一行按鍵，例如當 KEY X0~3 輸出 1000 而此時若 KEY Y0~3 所讀到的值是 1000 的話則代表 SW14 按鈕被按下。



PART 3. 加分題(30%)

Lab 4.3 Calculator 先乘除後加減

- HW 的計算機做出先乘除後加減的功能，且，當錯誤運算輸入順序(ex:100 - - 9 or + * 100 -9)按等於時請顯示-1。

輸入錯誤則出現-1:



PART 4. 加分題(20%)

Lab 4.4 Multiple press

- 當按多按鍵時，會將按鍵值相加並顯示出來(按 1、2、A 則顯示 13)，若八顆 7-seg LED 皆輸入滿了，則無法再輸入數字直到按下消除鍵(C)，若輸入的值會使顯示結果超出第八顆 7-seg LED，則此輸入無效，直到按下消除建，範例影片如下：
 - <https://goo.gl/HBdaXH>
- 補充：
 - 如果按鍵按下後立刻放開，則顯示一次(短按)
 - 若按鍵按下沒立刻放開，則須連續顯示(長按)
 - 記得將非輸出 1 的 pin 腳設成高組抗，避免掃描時發生偵測不到 pin 腳的狀況