

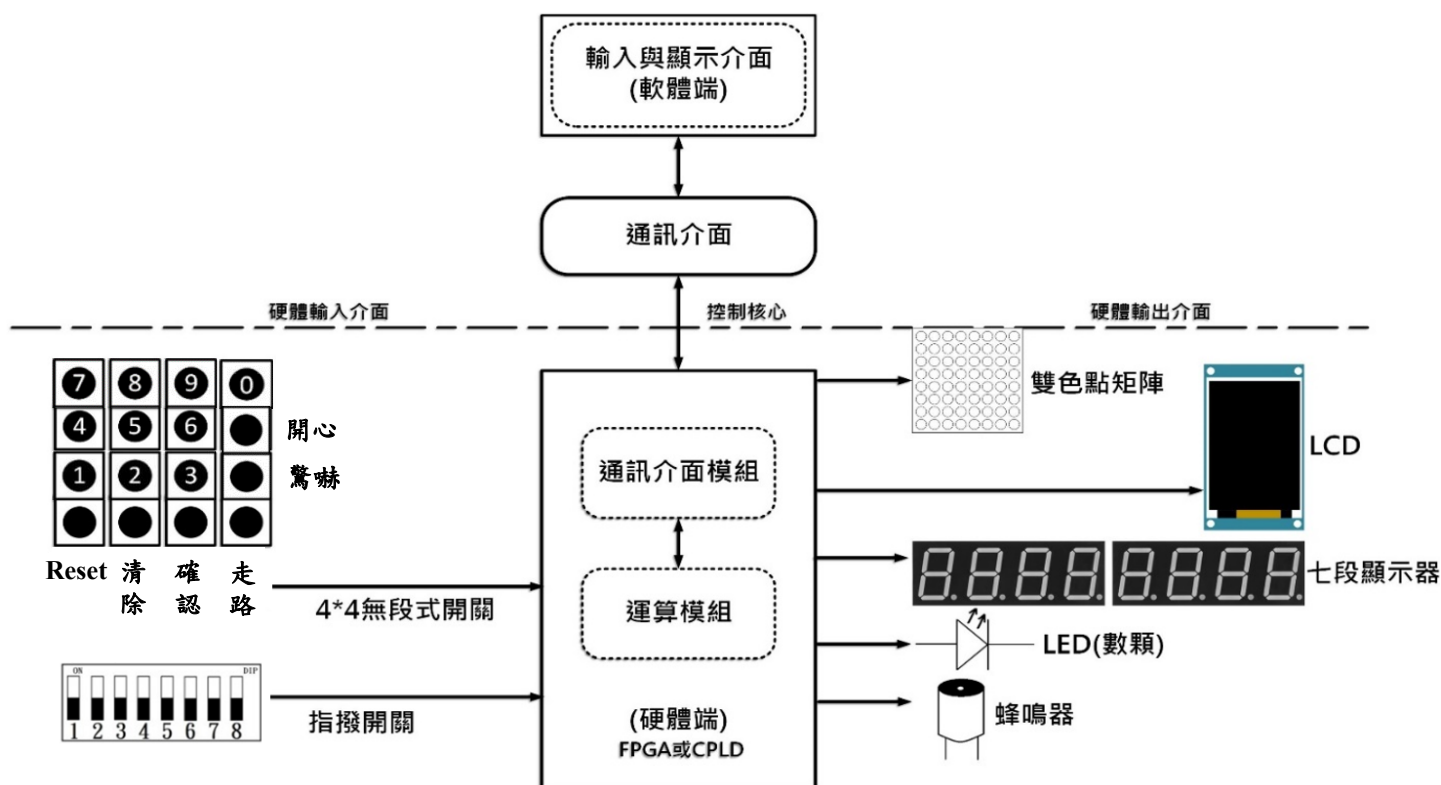
※本附件為材料之參考試題，並非比賽之實際題目※

【參考試題二】

一、試題名稱：寵物遊戲機

二、試題說明：

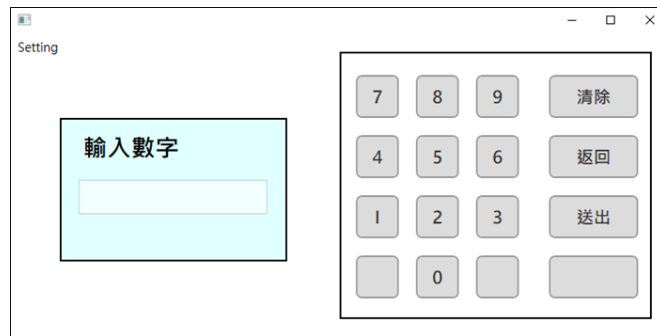
本試題為設計一個寵物遊戲機，使用者可進行各種模式與寵物互動。首先進入初始狀態所有硬體輸出回到初始狀態，初始狀態結束後進入待機狀態，此時硬體端需將指撥開關全部撥至 off，按下確認鍵後才能選擇進入指定模式。部分模式需於軟體介面輸入密碼，此密碼透過通訊介面傳送至控制核心(FPGA 或 CPLD)後，於硬體端確認密碼無誤後，即可進入執行該模式。



圖一：系統架構圖

軟體端：

- ※ 通訊介面為軟體端與硬體端溝通之橋梁，資料傳輸格式無強制規定，由選手自行設計。
- ※ 本系統於軟體端只負責資料的接收、傳送，實際運算由硬體端負責。
- ※ 需有一個電腦軟體顯示介面(例如:VB、C#...等)進行密碼的輸入與顯示，再透過通訊介面與控制核心(FPGA 或 CPLD)做溝通。
- ※ 軟體端分為輸入與顯示介面，可透過通訊介面與硬體端傳輸資料，軟體介面範例如圖二所示。



圖二：軟體介面範例

狀態與模式說明：

1. 初始狀態

所有軟硬體模組進行初始化。

2. 待機狀態

RGB 燈以綠紅藍的順序循環，每秒切換一次顏色，直到離開待機狀態為止。待機狀態 LED 單色燈皆為熄滅、七段顯示器全部熄滅、LCD 顯示為全白。待機狀態時需將指撥開關全部撥至 off，之後按下確認鍵才能選擇進入指定模式。將指撥開關撥至指定模式後，按下確認鍵進入該模式。

3. 餵食模式

於硬體端輸入第一組 4 位數字，代表寵物的食量，按下確認鍵後顯示數字於 LCD 第一列。於硬體端輸入第二組 4 位數字，代表餵食的數量，按下確認鍵後顯示數字於 LCD 第二列。若餵食的數量大於等於寵物的食量，則餵食成功並且 LED 綠燈亮起；若餵食的數量小於寵物的食量，則餵食失敗並且 LED 紅燈亮起，同時蜂鳴器響一秒。成功或失敗後，按下確認鍵回到待機狀態。

4. 默契模式

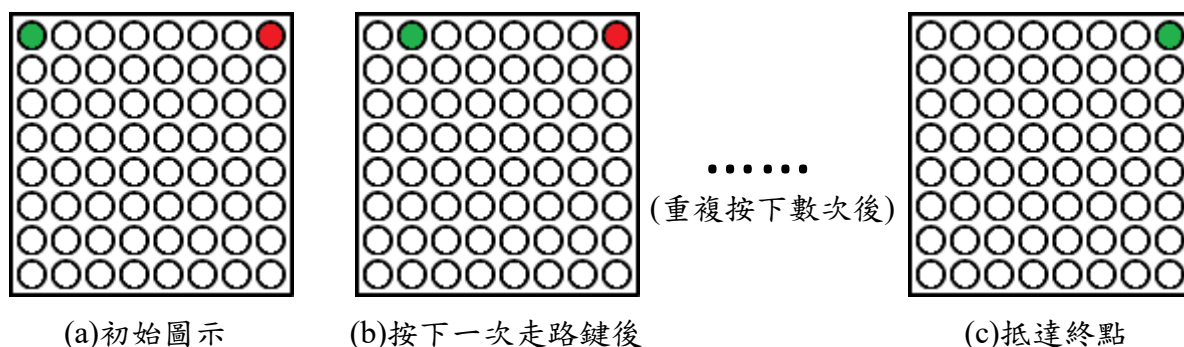
於軟體端輸入寵物內心的 4 位數密碼，按下軟體端送出鍵後，左邊四位七段顯示器顯示第一組密碼。於硬體端輸入主人內心的第二組 4 位數密碼，按下硬體端確認鍵後，右邊四位七段顯示器顯示第二組密碼。若兩組密碼相同，代表默契考驗成功，LED 綠燈亮起；若兩組密碼不同，則默契考驗失敗，LED 紅燈亮起，蜂鳴器響一秒。成功或失敗後，按下確認鍵回到待機狀態。

5. 玩耍模式

左邊四位七段顯示器顯示寵物的開心值，初始值為 20 點。按下開心鍵可增加 20 點開心值；按下驚嚇鍵則扣除 40 點開心值，當開心值上升至 100 點則玩耍成功，LED 綠燈亮起；當開心值下降至 0 點則玩耍失敗，LED 紅燈亮起，蜂鳴器響一秒。成功或失敗後，按下確認鍵回到待機狀態。(開心值最低 0 點；最高 100 點。)

6. 運動模式

點矩陣左上方顯示一個綠點代表寵物位置，點矩陣右上方同時顯示一個紅點代表目的地。每按下一次走路鍵綠點往右移動一格。當綠點抵達紅點時，代表運動結束，LED 綠燈亮起，按下確認鍵回到待機狀態。(如圖三所示)



圖三：運動模式圖例

硬體端：

1. 4×4 無段式開關

無段式開關之“按下”表示開關按壓至放開的動作，且在該過程中開關只會觸發一次。

其功能如下：

- a. **Reset 鍵**：為系統優先權最高之按鍵，無論何時按下此鍵，系統都會進行 Reset 動作，再進入初始狀態。
- b. **確認鍵**：按下時，表示完成目前流程，系統將進入下個流程。
- c. **清除鍵**：於輸入數字時，按下清除鍵可清除已輸入之數字，並且可再重新輸入。
- d. **數字鍵**：為硬體介面上的“0”~“9”之按鍵，可於部分模式輸入數字。
- e. **走路鍵**：按下走路鍵後，在點矩陣當中綠點往右移動一格。
- f. **開心鍵**：增加開心值 20 點。
- g. **驚嚇鍵**：扣除開心值 40 點。

2. 指撥開關 於待機狀態時選擇進入指定模式。

表一：指撥開關定義

模式與狀態	指撥開關形式	補充
待機狀態 (初始條件)		待機狀態需將指撥開關全部撥至 off，按下 <u>確認</u> 鍵後才能選擇進入指定模式。
進入餵食模式		
進入默契模式		
進入玩耍模式		
進入運動模式		

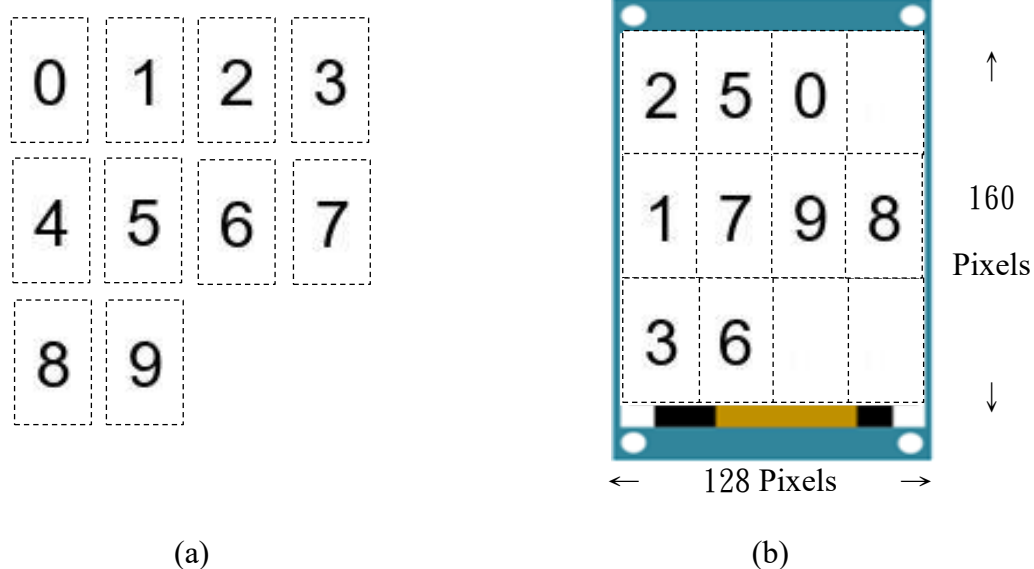
3. 雙色點矩陣

雙色點矩陣用以顯示使用資訊，必須能顯示的顏色有紅色、綠色、橘色，並且能操作點矩陣上每個位置的顏色。

4. LCD

如下圖範例，由上往下採用 LCD(160×128)當中的(159×128)的範圍分割成相同大小的 12 個 (53×32)區域，最下方的第 160 橫列直接空白即可。每一個(53×32)區域都能夠顯示空白或是任意 0~9 的數字。

參考做法：可將 0-9 的圖片像素值分別儲存至 10 個 53×32 的記憶體之中，再根據欲顯示於 LCD 上的數字來選擇相對應之記憶體，最後透過模組顯示該記憶體內容。



圖四：LCD 顯示說明，(a)圖示範例；(b)顯示範例：第一列顯示數值 250，第二列顯示數值 1798，第三列顯示數值 36，虛線為分割示意圖，實際顯示並無虛線。

5. 七段顯示器

七段顯示器用以顯示數字與英文字母的資訊，英文字母不分大小寫並依題目規定顯示。

表二：七段顯示器 0~9 顯示方式

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

表三：七段顯示器 A-Z 顯示方式

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				

6. LED 燈用以顯示狀態

- a.** RGB 燈必須能顯示的顏色有綠色、紅色或藍色，並且每秒切換一次顏色，以綠紅藍的順序循環。
- b.** 單色 LED 燈必須能正常顯示其顏色，並且控制亮滅 1 秒之閃爍。

7. 蜂鳴器

蜂鳴器用以發出聲響，無需考量音階變化，必須控制響 0.5 秒停 0.5 秒並連續 3 次循環，或持續不斷響 1 秒。