



學習歷程

生科專題-電路報告的實作與探索

國立新竹女子高級中學
二年十五班 19 號 張綺嫻

研究動機

這個作品是在生科的 Arduino 課程中，老師希望我們利用 Arduino 製作一個簡單的應用或遊戲電路架構。在一開始時老師就有建議我們可以上網查，在發想的過程中我們注意到也曾有人做過類似的餵食器，但是我們認為能夠利用現有的材料增添更多功能，使其更加智慧及多功能。

研究心得

這個作品花了我們相當久的時間來完成，過程可能有些許坎坷，但我們盡量不借助老師的力量，結果我也覺得十分滿意，我也十分幸運能夠與我的另一位夥伴共事，我們之間的分工簡直完美，他因為高一上過課所以比較擅長電路組裝，而我對程式積木設計比較擅長，這樣我們正好一人負責一部分。雖然老師都說程式要寫一部分，測一部分，但當時我覺得整個一起寫完再一一分開來測，邏輯更不容易錯，想當然，最後肯定發生，程式跑不動的窘境。最

後只得將每個跟能分開一一 debug 之後再組裝在一起。在這之後我學到分開側在組裝能夠更有效率的 debug 在這次的作業中或許感覺不出來搭差異，但在未來做功能越複雜，程式碼越長的東西，原本的東西勢必行不通，容易亂。

這次的專題研究我也學了許多不論是關於硬體或是軟體，將課本中的理論，靠自己的手，不借助外力，一一實踐，不只將之前所學知識真正內化，亦收穫了滿滿的成就感。

檢討與改進

以下為我在製作完這個小專題報告時的一些反思與回饋，希望可以在記錄後幫助我在之後的學習更加順利

1. 這個作品中我主要負責程式撰寫，因此我遇到最大的困難在於寫程式時，一股腦的全寫完了，真正執行時卻發生錯誤，執行不出來，卻不知道錯在哪。將程式再依功能一個一個拆開測試，但也繞了一大個彎路，多花了很多的時間在 debug，才能夠達到成功執行。這也讓我學到寫程式時，要依功能一部分一部分寫好測試後，再組裝成最後的大程式。
2. 此次的作品僅為一個粗略電路架構體驗，在執行與邏輯方面還是有些瑕疵的，例如:在貓咪靠近與飼料盒空了同時發生的情況下，我們只有一個蜂鳴器，應該以誰為優先，還是應該改掉其中一個功能，怎麼做會讓作品更貼近實用。因此未來希望能夠完善並做出一個真的能夠運作的產品。
3. 對於新接觸到 Arduino，用一個全新的軟體，堆疊程式積木，對我而言不是很熟悉，花了很多時間在翻找課本尋找對應積木。Arduino 作為一個開源嵌入式硬體平台，能做到的遠不止這些，所以我希望在往後能夠尋找機會多玩一玩，熟悉熟悉，做出更厲害的作品
4. 本次小組作業，我們是依照自己擅長的地方分配的，這也讓我像是待在舒適圈中，對於接電路的部分不太熟悉，之後我也想多多接觸這個部分，作能夠熟悉軟體與硬體。

小專題電路製作報告書

班別：2 年 15 班 姓名:張綺嫻 座號:19

班別：2 年 15 班 姓名:許祐禎 座號:20

一、小專題電路製作期末作品呈現



圖 1.1 實驗成果示意圖

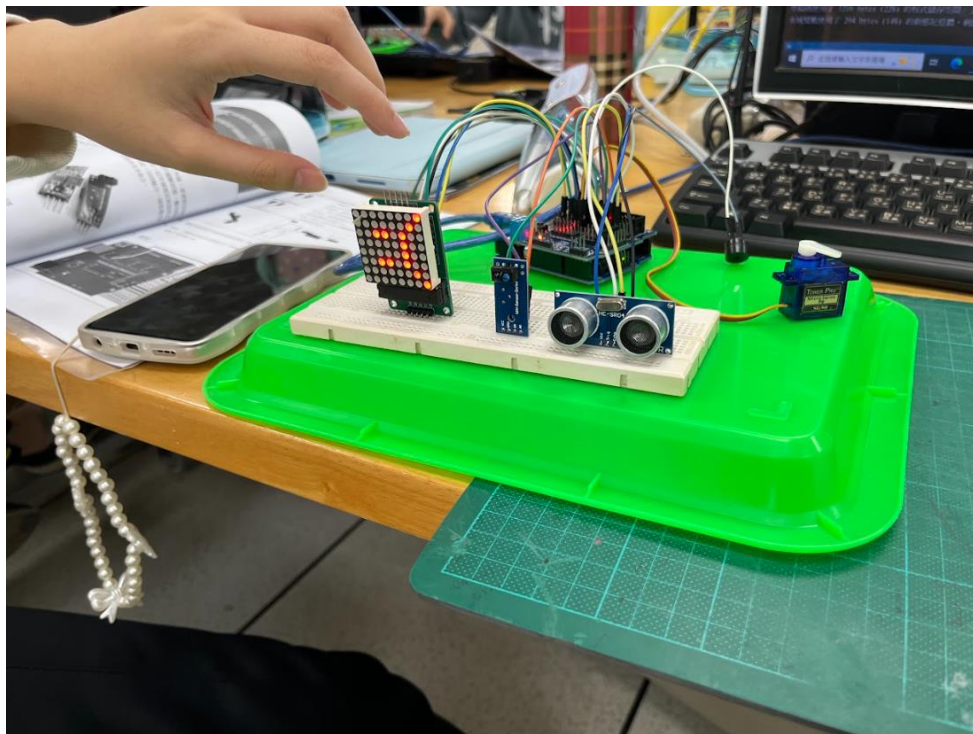


圖 1.2 實驗成品示意圖

二、工作任務分配、進度表與評分標準

(一)工作任務分配:

此次專題學習的分配如下方表格

表 2.1 工作任務分配表

姓名	座號	任務分配說明
張綺嫻	19	統整流程、程式積木
許祐禎	20	主題發想初步流程設計、電路設計、連接

(二)學習進度表

此次專題自主學習的進度如下方表格所呈現

表 2.2 自主學習進度表

週別	工作進度與內容
第一週	構思及設計草圖
第二週	程式碼及電路測試
第三週	完成設計內容

(三)評分標準

1. 電路作品

表 2.3 電路作品評分標準表

項目	內容	給分
基本要求	可依設計構想與程式正確動作	50%
	作品具有創新與創意	
整合性	電路與程式系統整合	50%
	保全防盜行為設定	

2. 報告書

表 2.4 報告書評分標準表

項目	內容	給分
內容編寫詳盡	設計說明可展現自己的構想	40%
	製作過程紀錄完整	
	圖文並茂	
電路與程式錯誤排除	具體描述你們遇到的錯誤狀態及解決問題的方法	30%
心得與建議	確實反省與檢討本次課程的操作，如果還有下一	30%
	作品，你要如何增進作品的水準？	
	對老師的課程有何建議？	

三、設計構想及功能說明

以下將用圖表方式來說明我們的想法及細項

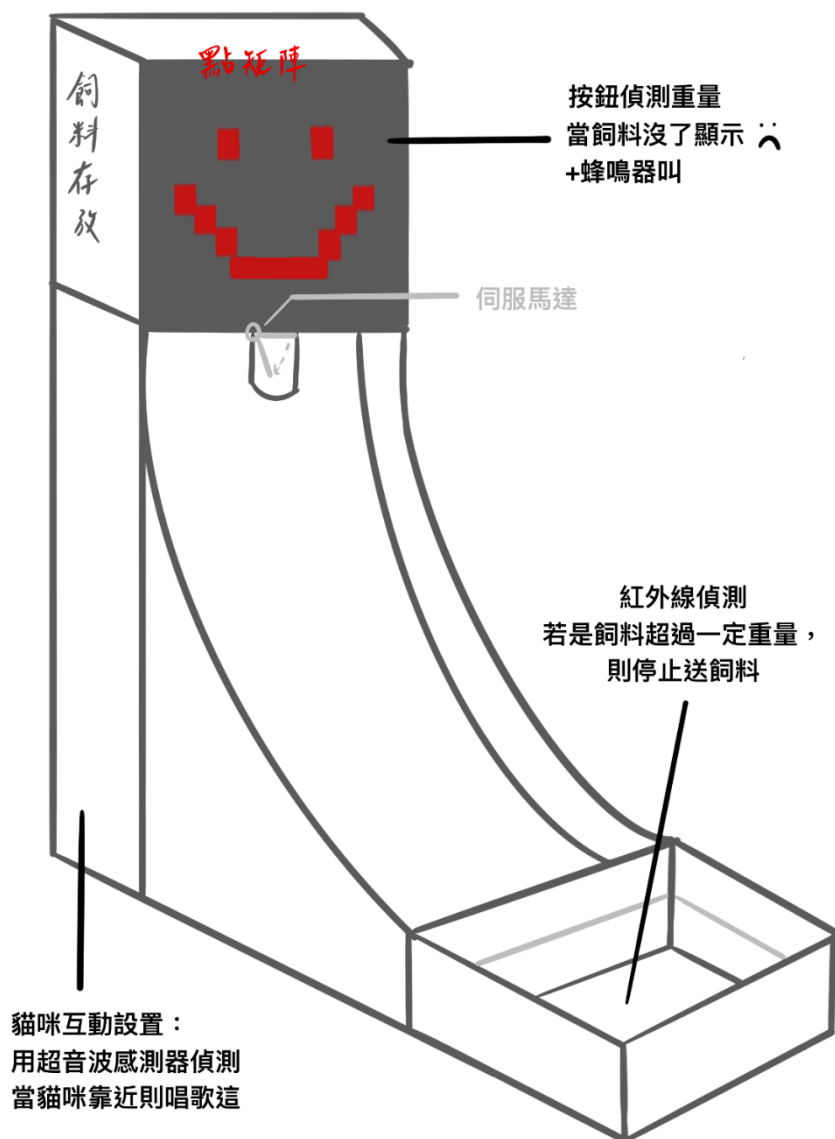


圖 3.1 智慧型貓咪餵食器示意圖

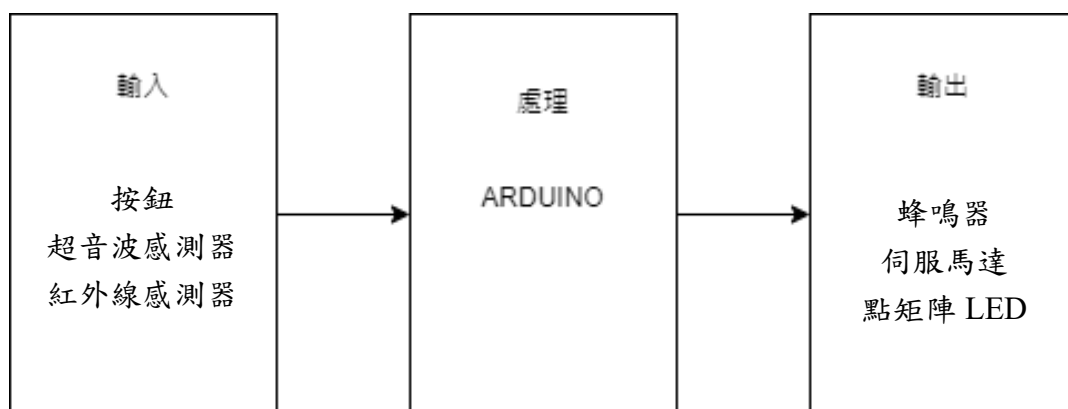


圖 3.2 程式目的流程示意圖

四、範本觀察與分析

1. 參考範本網址：

<https://www.youtube.com/shorts/jOgDbQ2l0Rs>

2. 使用那些電子元件？

- 麵包板
- Arduino UNO R3 開發板
- Arduino R3 擴展板
- 伺服馬達
- 蜂鳴器
- 超音波感測器
- 杜邦線

3. 如何偵測有人入侵？

利用超音波感測器感測小動物靠近，便放飼料

4. 優缺點

優點：

他們巧妙的利用了寶特瓶及紙板已經做出了一個大概的型了，設計很有巧思。

缺點：

紙板間的距離沒算好，但瑕不掩瑜，主要是功能過於單一，不夠具有互動性，僅會做當動物靠近放飼料的動作。考慮亦不夠周全，例如:若是主飼料盒沒飼料了怎麼辦，就放他在那空轉嗎？

五、製作過程紀錄

1. 設計構想:

最初我們設計構想是希望製作出一個智慧型貓咪餵水器，但是在後來考量到可行性、材料限制及環境整潔之後，將整體的設計改成智慧型貓咪餵食器，當初設計的功能僅有定時餵食及提醒主人加飼料的功能，後來聽從老師的建議為緊扣產品名稱「智慧型」而又多增加了超過標線停止放飼料的功能及貓咪的互動功能。

2. 程式撰寫:

在程式撰寫上，我們通過翻閱老師的課結合以前所學，一點一點將積木全都組裝再一起，但忽略了若是沒有一個一個功能測試將會不知道錯誤為何，因此又將主程式中的每一個功能又都一一拆開測試，最後再經過組裝再一起才完成一個無誤的程式，但過程中時常會發生邏輯錯誤或是覺得自己寫的無誤，但卻不會跑，此時，我們通常會先檢查腳位是否有誤，再配合序列埠一一檢查。

3. 電路組裝:

照著我們所建構的流程圖，配合著程式積木一個一個依序連接並測試，參考講義各個元件的連接方式，再依我們所需的所有零件進行排列(為了讓 Arduino 板面保持乾淨整齊，過程中須不斷調整各個的腳位及擺放位置)。也會時常發生元件不反應或不是我們想要的反應，這時就需要檢查是程式積木還是電路上的連接錯誤，到後段的連接會越困難，出錯時也比較不容易找出問題的所在，需要不斷核對程式及電路的連接。

六、電路圖與材料清單

1. 手繪的電路圖

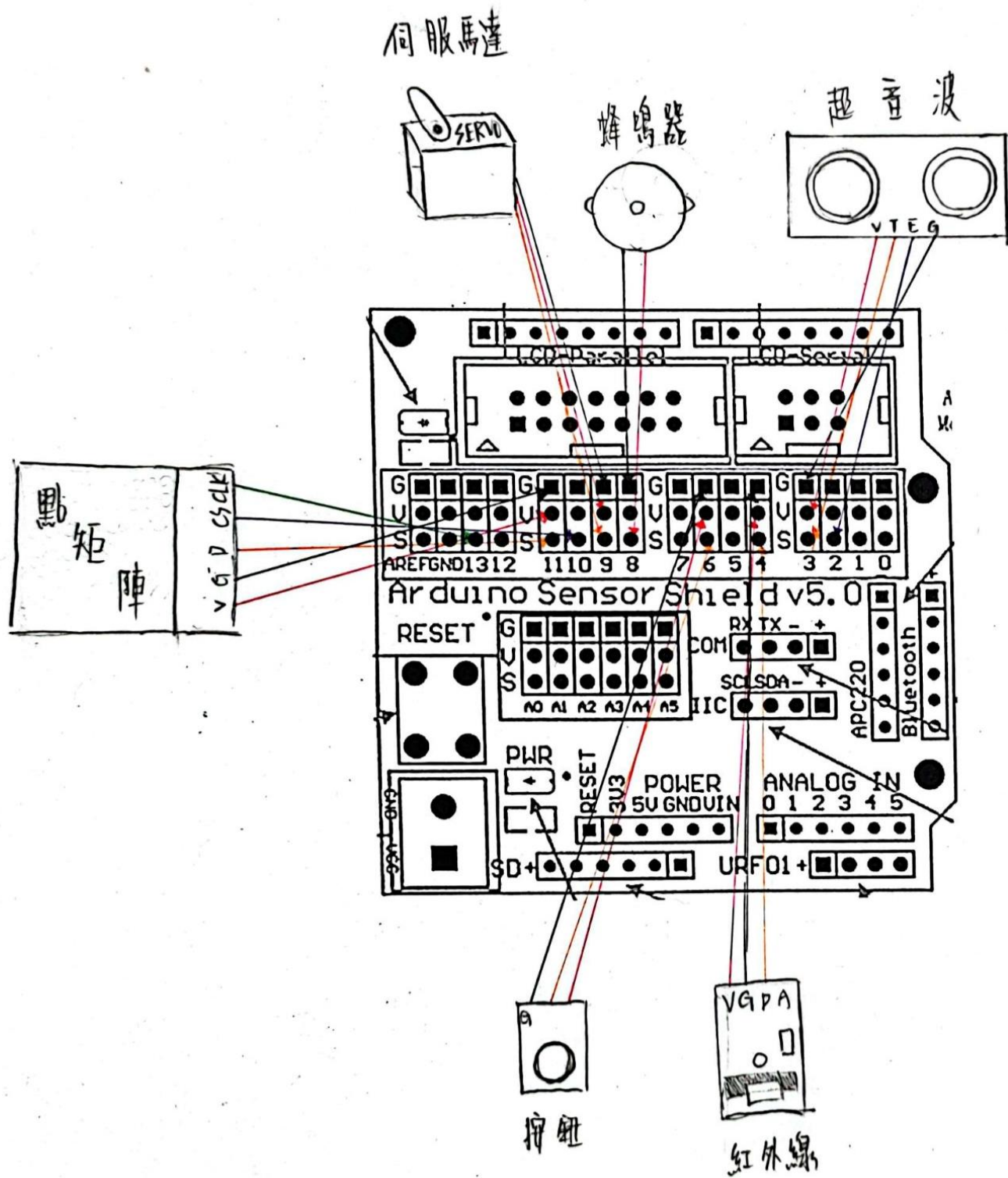


圖 6.1 手繪電路板示意圖

2. 電子元件清單

- 麵包板
- Arduino UNO R3 開發板
- Arduino R3 擴展板
- 伺服馬達
- 紅外線感測器
- 點矩陣 LED
- 按鈕
- 蜂鳴器
- 超音波感測器
- 杜邦線
- 排針

七、流程圖與程式碼

(一) 流程圖:

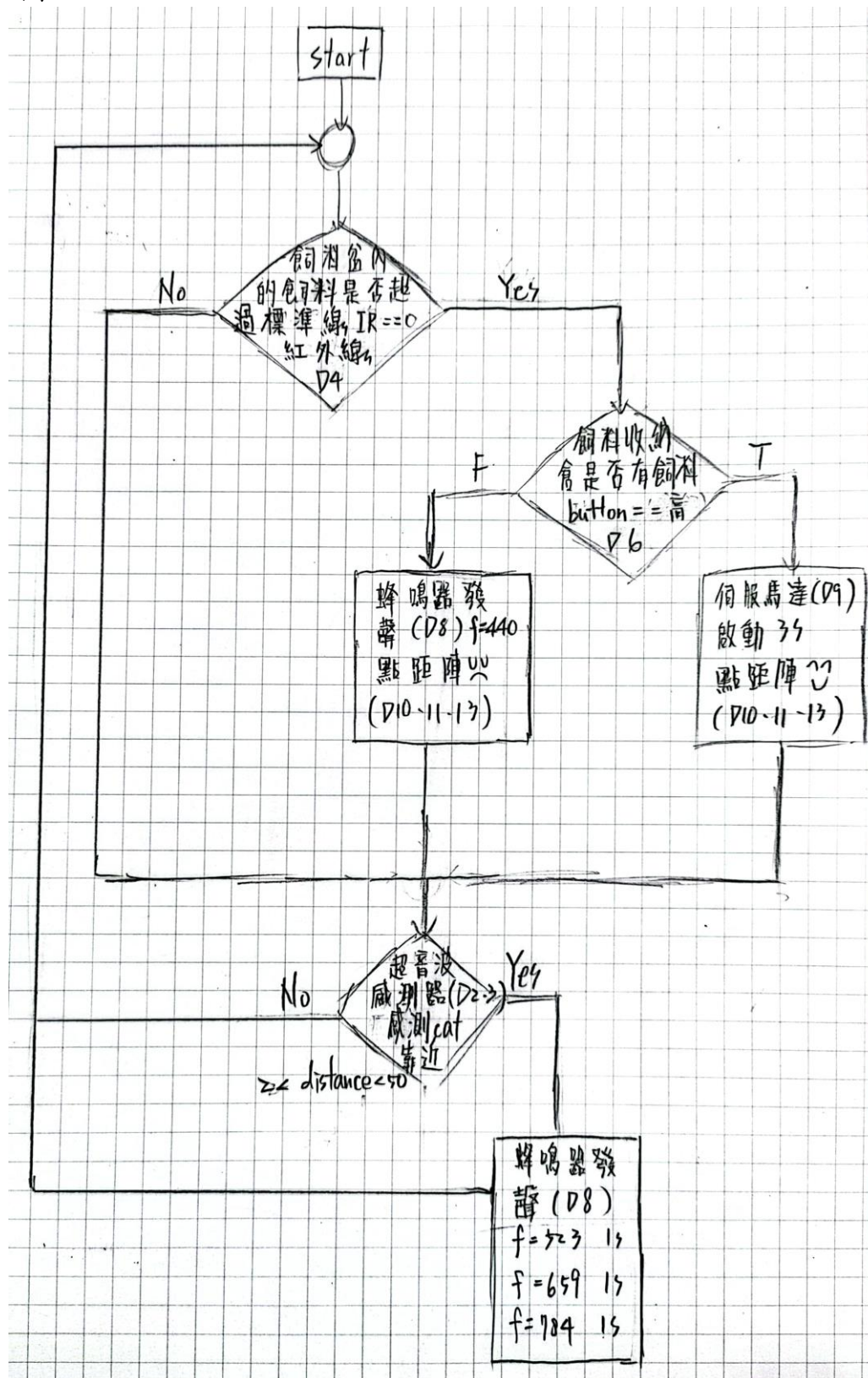


圖 7.1 程式流程示意圖

(二)程式碼

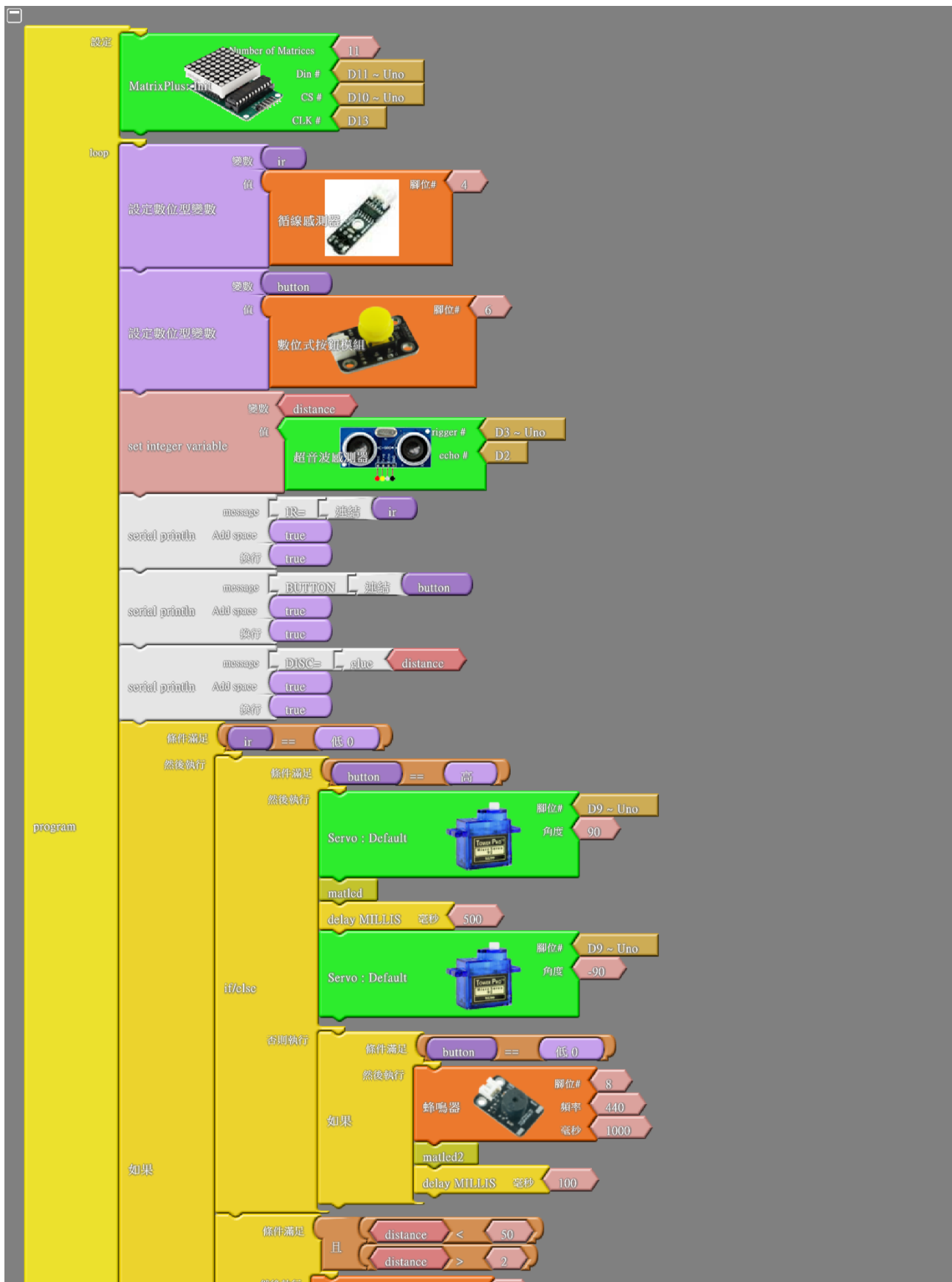


圖 7.2 程式碼示意圖(上)



圖 7.3 程式碼示意圖(下)