

全國高級中等學校專業群科 107 年專題及創意製作競賽

「專題組」作品說明書封面

群 別：電機與電子群

作品名稱：魔鏡

關 鍵 詞：ESP-32、家電控制、樹莓派

# 目錄

壹、	摘要 .....	1
貳、	研究動機 .....	1
參、	主題與課程之相關性或教學單元之說明 .....	1
肆、	研究方法 .....	2
伍、	研究結果 .....	7
陸、	討論 .....	9
柒、	結論 .....	10
捌、	參考資料及其他 .....	10

## 圖目錄

圖 1 研究流程圖.....	2
圖 2 紅外線觸控框.....	2
圖 3 樹莓派.....	2
圖 5 ESP-32 .....	3
圖 6 MySQL .....	3
圖 7 PHP .....	3
圖 9 Python .....	4
圖 8 Arduino .....	4
圖 10 備忘錄設計圖.....	5
圖 11 網頁設計圖.....	5
圖 13 實體成品圖.....	5
圖 12 實體備忘錄.....	5
圖 15 電路板.....	6
圖 14 電路圖.....	6
圖 16 實體電路板.....	7
圖 17 開機流程.....	7
圖 18 備忘錄路徑.....	8
圖 19 時間天氣路徑.....	8
圖 21 天氣格式.....	8
圖 20 窗簾模型.....	8
圖 24 美妝燈選單.....	9
圖 22 窗戶選單.....	9
圖 23 外觀.....	9

# 全國高級中等學校專業群科 108 年專題及創意製作競賽

## 「專題組」作品說明書內頁

### 【魔鏡】

#### 壹、摘要

本作品利用雙面鏡的特性，使光源較充足的那面將資訊顯示在鏡子上，且不失去鏡子原本的功能，而後使用樹莓派驅動顯示器並連接網路，讀取天氣、日期、時間。使用紅外線觸控框來達到觸控的目的，並且能自訂手勢以達成快速控制的效果，能因應使用者需求作個人調整與擴充，達到最符合使用者需求的系統。並有著 LED 燈條作為美妝燈使用，避免光線不充足的部分。

#### 貳、研究動機

曾經看過一部電影，電影中有一個虛擬管家協助處理大小事，而此專題發想就從延伸。此專題將影像投影改為實體觸控，雖不如電影中如此的方便，但還能夠替使用者帶來較方便的使用功能。

#### 參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

表 1 課程對照表

課程項目	教學單元	功能使用
電子學	第七章 串級放大電路	達靈頓電晶體
電工機械	第十二章 特殊電機	伺服馬達
單晶片實習	89S51	程式

## 肆、 研究方法

### 一、 研究順序

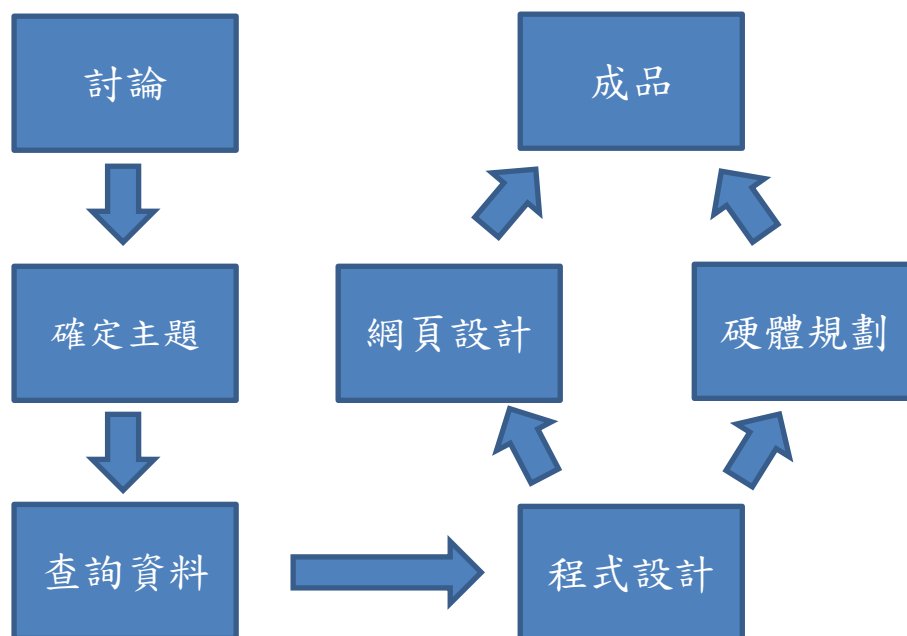


圖 1 研究流程圖

### 二、 使用工具

#### (一) 硬體

##### 1. 樹莓派

是一款基於 Linux 的單晶片電腦。由英國的樹莓派基金會所開發，目的是以低價軟體及自由軟體促進學校的基本電腦科學教育。如圖 3。



圖 3 樹莓派

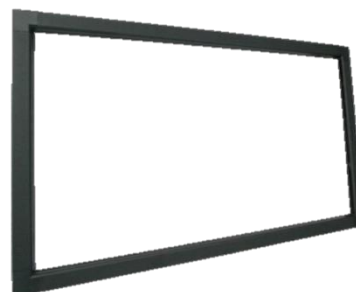


圖 2 紅外線觸控框

##### 2. 紅外線觸控框

外框的四邊佈滿紅外接收管和紅外發射管，紅外管在觸控式螢幕的表面排列呈一一對應的位置，形成一張由紅外線布成的光網，當有物體進入紅外光網阻擋

住某處的紅外線發射接收時，此點的橫豎兩個方向的接收紅外管接收到的紅外線的強弱就會發生變化，設備通過瞭解紅外線的接收的變化就能知道何處進行了觸摸。如圖 2。

### 3. 原子鏡

光線可於其中一方向穿透它，但以另一方向行進的光線則會被反射。此特性取決於玻璃兩面的光照強度，光線微弱的一方可以看到光線充足的一方，但光線充足的一方只能看到反射的影像。

### 4. 達靈頓電晶體

是電子學中由兩個或多個雙極性電晶體組成的複合結構，經第一個雙極性電晶體放大的電流可以進一步被放大。達靈頓電晶體可以使得晶片比使用兩個分立電晶體元件占用更少的空間，因兩個電晶體共用一個集極。

### 5. ESP-32

是一系列低成本，低功耗的單晶片微控制器，集成了 Wi-Fi 和雙模藍牙。ESP-32 系列採用 Tensilica Xtensa LX6 微處理器，包括雙核心和單核變體，內建天線開關，RF 變換器，功率放大器，低雜訊接收放大器，濾波器和電源管理模組，如圖 5。

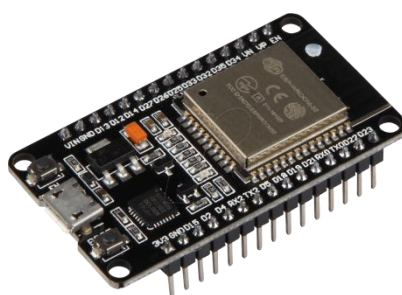


圖 4 ESP-32

## (二) 軟體

### 1. PHP

是開源的通用電腦手稿語言，尤其適用於網路開發並可嵌入 HTML 中使用。PHP 的語法借鑑吸收 C 語言、Java 和 Perl 等流行電腦語言的特點，易於一般程式設計師學習。PHP 的主要目標是允許網路開發人員快速編寫動態頁面但 PHP 也被用於其他很多領域。圖 7 為此軟體之商標。



圖 6 PHP



圖 5 MySQL

## 2. MySQL

是一個開放原始碼的關聯式資料庫管理系統。與其他的大型資料庫例如 Oracle、IBM DB2、MS SQL 等相比，MySQL 自有它的不足之處，如規模小、功能有限等，但是這絲毫也沒有減少它受歡迎的程度。對於一般的個人使用者和中小型企業來說，MySQL 提供的功能已經綽綽有餘，而且由於 MySQL 是開放原始碼軟體，因此可以大大降低總體擁有成本。圖 6 為此軟體之商標。

## 3. JavaScript

是一種進階解釋執行的程式語言。JavaScript 是一門基於原型、函式先行的語言，是一門多範式的語言，它支援物件導向編程，指令式程式設計，以及函數語言程式設計。

## 4. Java

一種廣泛使用的電腦程式設計語言，擁有跨平台、物件導向、泛型程式設計的特性，廣泛應用於企業級 Web 應用開發和行動應用開發。

## 5. Python

是一種廣泛使用的高階程式語言，屬於通用型程式語言，可以視之為一種改良且加入一些其他程式語言的優點，如物件導向。圖 9 為軟體之商標。



圖 7 Python



圖 8 Arduino

## 6. Arduino

基於創用 CC 開放原始碼的電路圖設計。免費下載，也可依需求自己修改，但需遵照姓名標示。可依據 Arduino 官方網站，取得硬體的設計檔，加以調整電路板及元件，以符合自己實際設計的需求。可簡單地與感測器，各式各樣的電子元件連接，如紅外線、超音波、熱敏電阻、光敏電阻、伺服馬達...等。支援多樣的互動程式，如 Adobe Flash, Max/MSP, VVVV, Pure Data, C, Processing...等。使用低價格的微處理控制器。USB 介面，不需外接電源。另外有提供直流電源輸入。圖 8 為軟體之商標。

## 7. Altium Designer

是一款電子設計自動化軟體，用於原理圖、PCB、FPGA 設計。結合了板級設計與 FPGA 設計。

## 8. Adobe Illustrator

基於向量的圖形製作軟體。用於繪製魔鏡中所需的一些圖形。

### 三、 功能設計

為了能讓資訊一直顯示且能更新，於是決定用架設網站來做為我們顯示的部分，而在決定哪些資訊將保留並更新後，備忘錄、天氣、時間、日期以上這些資料需做排版設定，而經由規劃之後，原本設計大概如圖 11。



圖 10 網頁設計圖

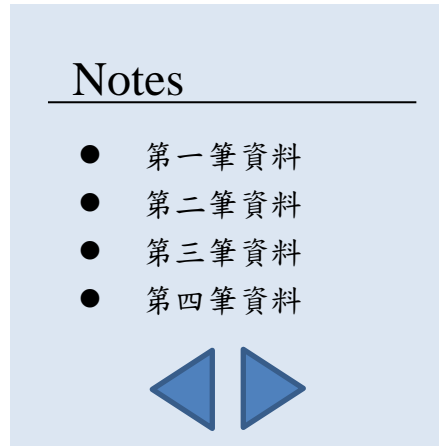


圖 9 備忘錄設計圖

而備忘錄的設計，在起初時就希望能做出可翻頁的效果，於是原先設計如圖 10，在最終也如同設計圖，沒有調整太多，如圖 12。

最後成品設計跟原本設計有些出入，但不影響美觀與實際功用，如圖 13。



圖 12 實體備忘錄



圖 11 實體成品圖



#### 四、 電路規劃

由於為了讓LED燈條能做到亮度控制，一邊使用四顆達靈頓電晶體做串接，以ESP-32為訊號輸入端，將燈條放置在C極，讓ESP-32能影響燈條電流。電路圖如圖14。

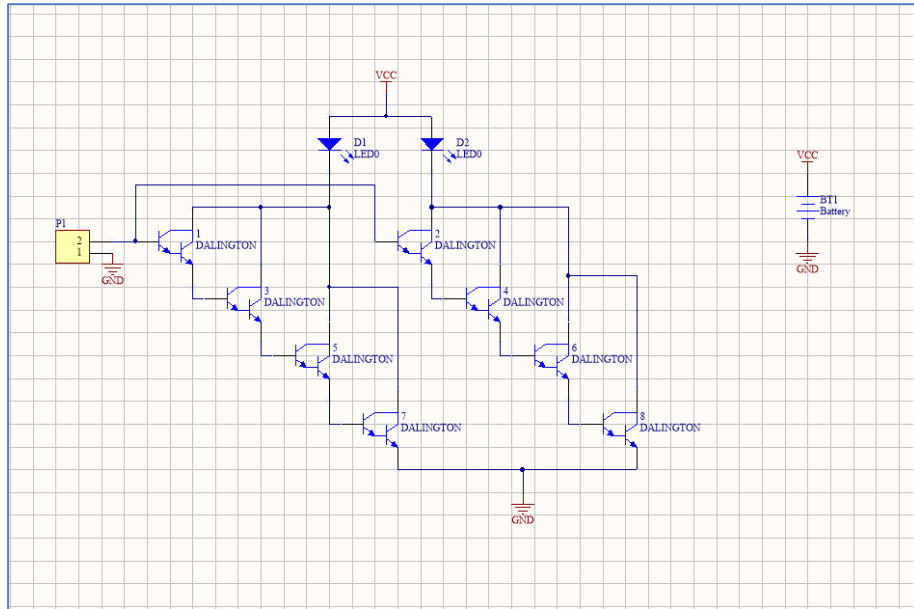


圖 14 電路圖

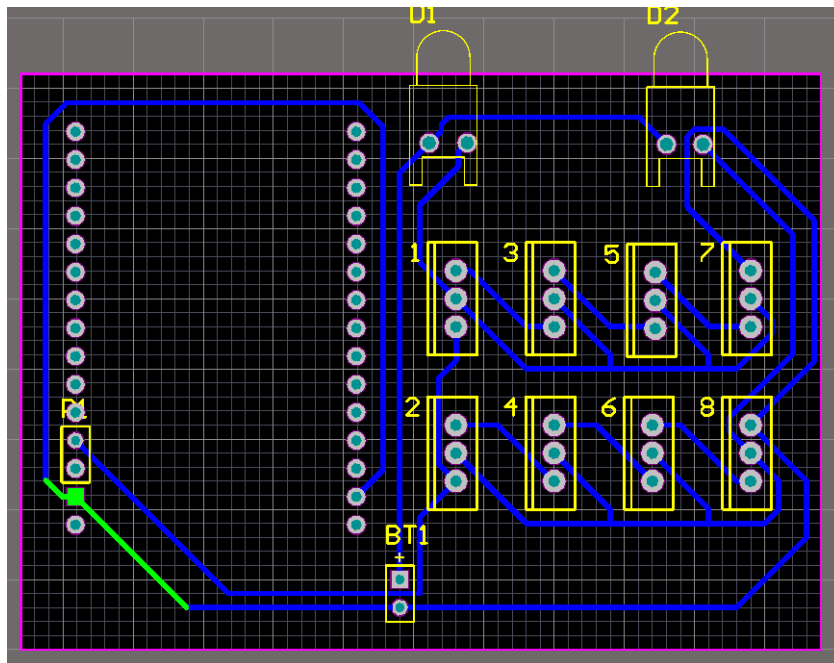


圖 13 電路板

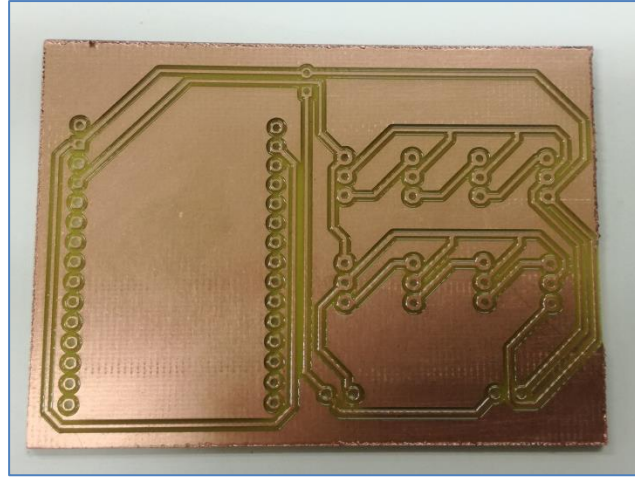


圖 15 實體電路板

## 伍、 研究結果

### 一、 外觀構造

魔鏡的構造分成本體、觸控框和 LED 燈條。本體是由螢幕和樹莓派構成，再用木箱固定螢幕，具有顯示功能。觸控框在本體之上，再連結至樹莓派，達到觸控的目的。LED 燈條黏貼在本體兩側，連接至電路板上，再由樹莓派傳送訊號至 ESP-32 控制 LED 燈條。

### 二、 開機流程

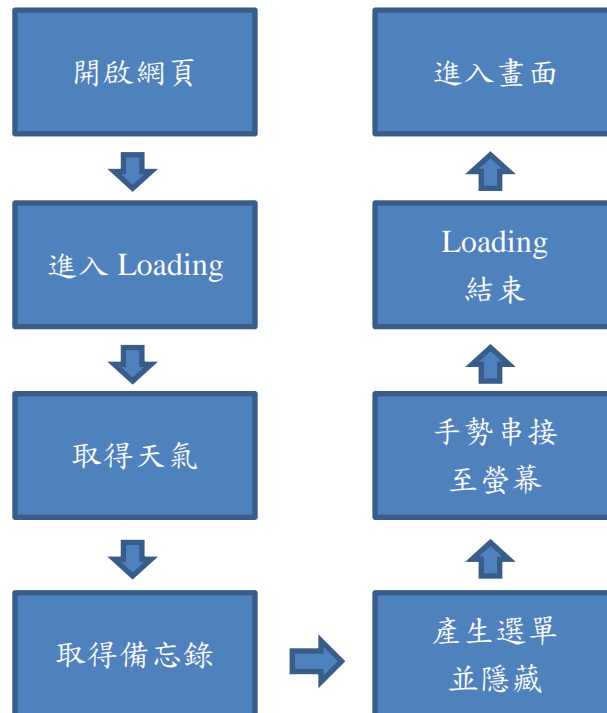


圖 16 開機流程

### 三、 備忘錄取得路徑

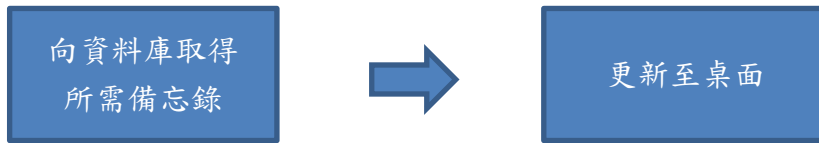


圖 17 備忘錄路徑

### 四、 時間與天氣取得路徑

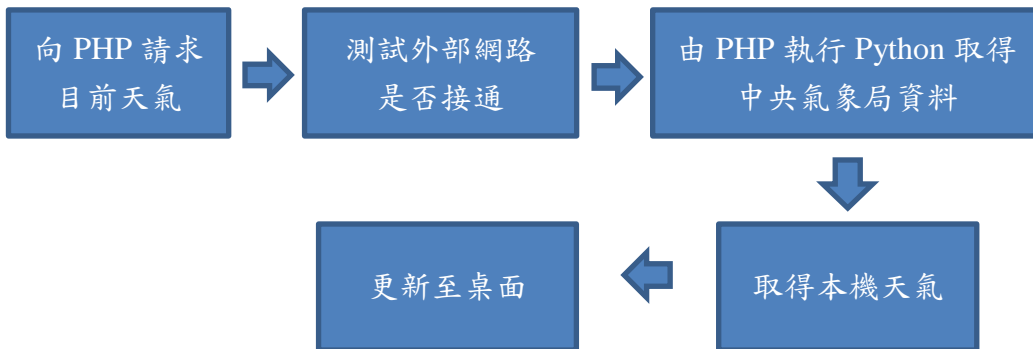


圖 18 時間天氣路徑

### 五、 成品展示



圖 20 窗簾模型



圖 19 天氣格式

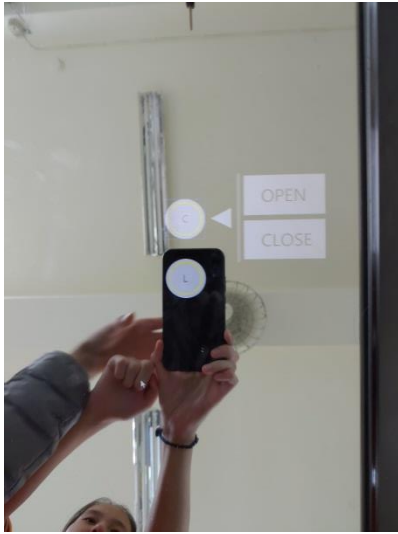


圖 22 窗戶選單



圖 23 外觀

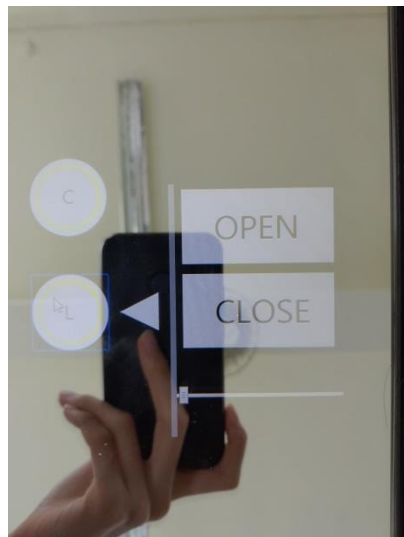


圖 21 美妝燈選單

## 陸、 討論

### 一、 手勢

由於最初構想中不希望有過多的版面設置影響鏡子的主要功能減弱，於是決定留下較重要的資訊，如：天氣、日期、時間、備忘錄。其餘而採取使用手勢取代許多的版面問題，如：家電控制之選單、螢幕亮度之控制。

### 二、 馬達選用

因此專題中之家電控制選取窗簾，所以在馬達選用之功用，必須要能控制時間，且能及時暫停並無慣用力，在此些條件之下，伺服馬達成為此專題的選擇。

### 三、 控制端選擇

專題中由於有家電控制部分，而考慮到家中電器的分布不是密集的，如取用線材連接十分不方便且以資金方面也十分的不實惠，於是決定採用無線連接，而無線連接最常見的有藍牙與 Wi-Fi，由於家中通常都會有 Wi-Fi，所以決定使用具有 Wi-Fi 的 ESP-32。

### 柒、 結論

此專題雖不能如電影中使用影像投影如此的方便，但擁有著許多功用，而便利性的目的也已經達成，輕觸螢幕達到節省時間與力氣的目標，一覽螢幕能得知今日所需資訊，也不需因亮度不足去開啟室內大燈，只需要輕觸螢幕皆能做到，而在今後有另外所需也能擴充，使生活增加大大的便利性。

### 捌、 參考資料及其他

1. How to Make a Raspberry Pi Smart Mirror  
<https://www.youtube.com/watch?v=fkVBAcvbrjU>
2. Hammer.JS  
<https://hammerjs.github.io/>
3. BugWorkShop - 甲蟲工作室  
<http://bugworkshop.blogspot.com/>
4. w3school  
<http://www.w3school.com.cn/>