

台北市立大安高級  
工業職業學校  
樹莓派魔鏡  
Raspberry Pi 4 Magic Mirror

老師:張瑞芬 老師

組長:

電子三甲 戴嘉亨

組員:

電子三甲 蔣政瑋

電子三甲 林恩宏

電子三甲 林昱辰

中華民國111年1月

## 摘要

在這科技日新月異的時代，我們不必侷限於現有的東西，可以融入一些現代科技，依照自己的需求加裝需要的功能，只要自己動手DIY，上網查詢相關資料，即可製造出一個智慧產品。

## Abstract

In this era of rapid technological change, we do not have to be limited to existing things, we can integrate some modern technology, add the required functions according to our own needs, as long as we do DIY and search for relevant information on the Internet, we can create a smart product.

# 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
表目錄.....	IV
圖目錄.....	V
第一章 緒論.....	2
背景及目的.....	2
預期成果.....	2
成員貢獻度.....	2
第二章 理論探討.....	4
ZK-502C.....	4
Raspberry Pi 4.....	4
SD卡.....	5
第三章 專題準備.....	5
系統方塊.....	5
甘特圖.....	5
流程圖.....	6
軟體設計.....	7
硬體設計.....	11
外框設計.....	12
第四章 專題成果.....	15
成果.....	15
發現問題與解決辦法.....	16
第五章 結論與建議.....	17
結論.....	17
建議.....	17
參考文獻.....	18
附錄.....	19

## 表目錄

▲表 1 語言模組.....	7
▲表 2 時鐘模組.....	8
▲表 3 NBA即時數據模組.....	8
▲表 4 背景圖片更改模組.....	9
▲表 5 天氣模組.....	9
▲表 6 新聞模組.....	10
▲表 7 語音模組.....	10
▲表 8 設備清單.....	19
▲表 9 材料清單.....	20
▲表 10 成員簡歷-戴嘉亨.....	21
▲表 11 成員簡歷-蔣政璋.....	22
▲表 12 成員簡歷-林恩宏.....	23
▲表 13 成員簡歷-林昱辰.....	24

## 圖目錄

▲圖 1 成員貢獻度 .....	3
▲圖 2 ZK-502C .....	4
▲圖 3 Raspberry Pi 4 .....	5
▲圖 4 micro SD card .....	5
▲圖 5 系統架構 .....	5
▲圖 6 專題甘特圖 .....	6
▲圖 7 專題流程圖 .....	7
▲圖 8 整流濾波電路 .....	11
▲圖 9 喇叭外殼設計 .....	12
▲圖 10 雷射切割 .....	12
▲圖 11 測量尺寸 .....	12
▲圖 12 割凹槽 .....	12
▲圖 13 木頭切45度角 .....	13
▲圖 14 中心鑽孔 .....	13
▲圖 15 塗抹白膠 .....	13
▲圖 16 固定外框 .....	13
▲圖 17 外框補土 .....	13
▲圖 18 粗砂磨平 .....	13
▲圖 19 細沙磨平 .....	14
▲圖 20 外框上漆 .....	14
▲圖 21 外框內側修補 .....	14
▲圖 22 鏡面效果 .....	14
▲圖 23 顯示天氣 .....	15
▲圖 24 顯示時間 .....	15
▲圖 25 NBA即時數據 .....	15
▲圖 26 自動更換背景 .....	15
▲圖 27 顯示每日新聞 .....	15
▲圖 28 魔鏡正面 .....	16
▲圖 29 魔鏡背面 .....	16
▲圖 30 變壓器整流濾波 .....	16
▲圖 31 喇叭外殼 .....	16

# 第一章 緒論

## 1-1 背景及目的

你是否出門前也經常忘記帶東西，是否不知道今天會不會下雨而沒帶雨傘，又或者是因為星期一起床要上班上學而感到鬱悶，因此我們以這些令人惱怒的日常瑣事為出發點，選擇了「樹莓派魔鏡」作為我們這組的專題

樹莓派魔鏡是國外的一個開源項目、其本質原理並不難、主要偏向於網路編程方面的開發。還可以加入感測器、音響、攝影鏡頭等，達到除了圖形文字以外的人機互動效果。該作品實現簡單、效果酷炫。將樹莓派連接顯示器，在顯示器上放置一面雙面鏡，便可以達到在鏡子顯示圖像的內容。

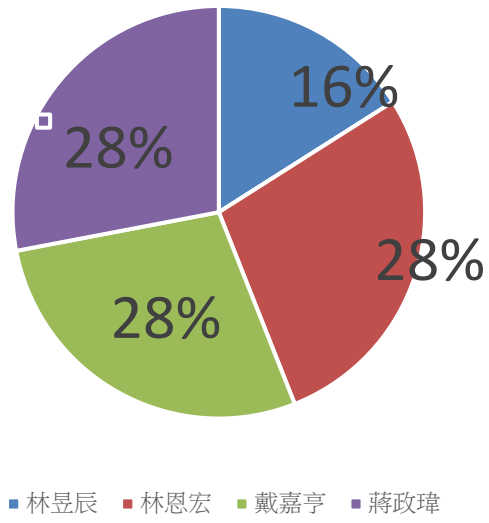
希望我們能在這次的專題中，領悟團結合作的重要，相信在未來不管是大學還是職場上，一定有極大的幫助。

## 1-2 預期成果

能和魔鏡詢問即時的天氣狀況，魔鏡會回答並將天氣狀況、課表顯示在鏡面上，再和使用者說一句充滿正能量的話。

## 1-3 成員貢獻度

貢獻度



▲ 圖1 成員貢獻度



## 第二章 理論探討

### 2-1 ZK-502C

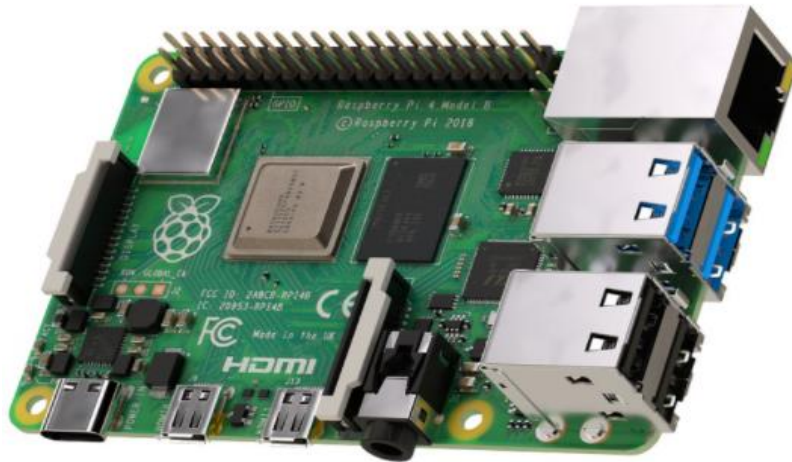
ZK-502是一款專為HIFI音效設計的高性價比音頻功率放大器。價格實惠。提供高性能。適用於 HIFI 音樂的高性價比功率放大器。採用高性能 D 類立體聲放大器 IC TPA3116D2。調製頻率最高可達1.2MHZ。搭載BT 5.0，傳輸更遠更高效。帶開關的電位器可輕鬆控制音量，非常適合 DIY 揚聲器。集成自保護電路，包括過熱和短路。自帶DC線，兼容自身的電源輸入接口(如圖2)，即使沒有DC適配器或電池，也能輕鬆接線。



▲ 圖2 ZK-502C

### 2-2 Raspberry Pi 4

Raspberry Pi 是英國樹莓派基金會開發的微型單板電腦，目的是以低價硬體及自由軟體促進學校的基本電腦科學教育，而我們這組使用的是記憶體為4 GB的Raspberry Pi 4 Model B(圖3)，具有40個接腳，兩個micro HDMI顯示輸出，支援雙螢幕，可達4K每秒60幅顯示，還有兩個USB 3.0，兩個USB 2.0連接埠，內建WiFi b/g/n/ac無線網路、藍牙5.0、Gigabit以太網路，電源輸入為DC 5V3A，從USB-C接頭，或GPIO排針，或PoE輸入皆可。



▲ 圖3 Raspberry Pi 4

## 2-3 SD卡

SD卡(Secure Digital Memory Card) 為一種記憶卡，被廣泛地於攜帶型裝置上使用，例如數位相機、個人數位助理和多媒體播放器等，而樹莓派需要 micro SD card 來安裝映像檔執行系統環境，而本專題使用的為(圖4)

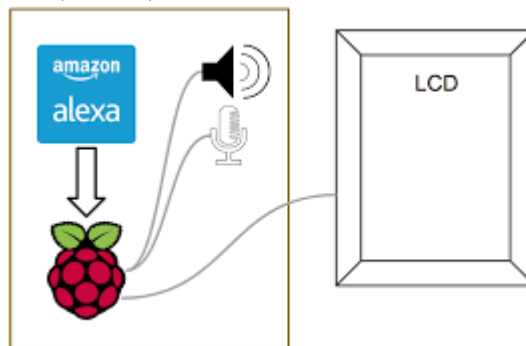


▲ 圖4 micro SD card

## 第三章 專題準備

### 3-1 系統方塊

本專題主要是先在樹莓派裡安裝模組，包括語音模組、天氣模組……等模組。再連接我們的麥克風與揚聲器，最後再連接至LCD顯示器上。



▲ 圖5 系統架構

### 3-2 甘特圖

我們在分工的部分是採取平均分配，不會硬性規定被分配到什麼就做什麼，

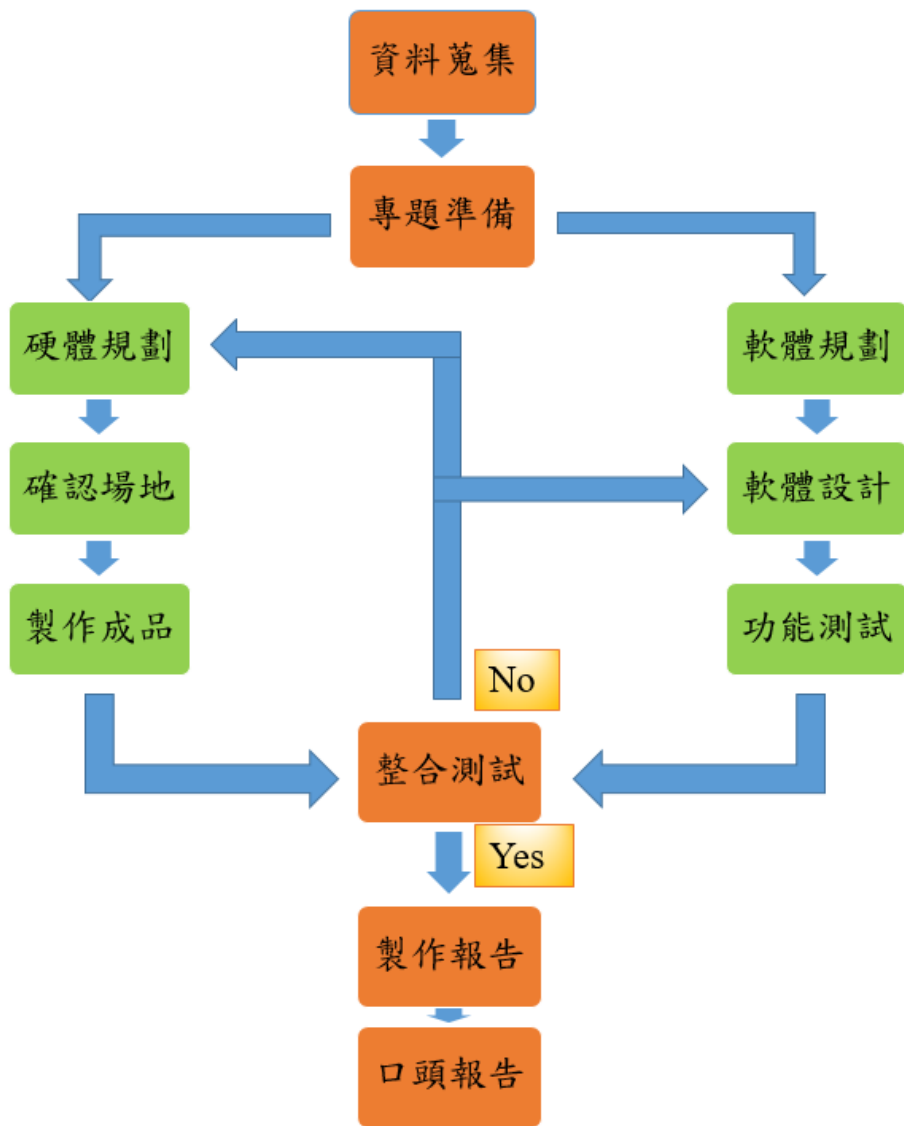
讓所有組員都參與到專題的每一部分

工作項目	週次 (日期)																	負責成員
	9/13	9/27	10/4	10/11	10/18	10/25	11/1	11/8	11/15	11/22	11/29	12/6	12/13	12/20	12/27	1/3	1/10	
資料蒐集	■	■																整組
計畫書製作		■	■	■														蔣政璋
簡報製作		■	■	■														蔣政璋
軟體規劃	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								林恩宏、 戴嘉亨、 蔣政璋
軟體設計								■	■	■	■	■	■	■	■			林恩宏、 戴嘉亨、 蔣政璋
功能測試(軟體)						■	■	■										林恩宏、 戴嘉亨、 蔣政璋
外框製作						■	■	■										整組
焊接				■	■													林昱辰、 蔣政璋
材料蒐集	■	■	■	■	■	■	■	■	■									整組
製作成品									■	■	■	■	■	■	■			整組
整合測試													■	■	■	■		整組
製作報告															■	■	■	林昱辰
製作影片															■	■	■	整組
製作海報															■	■	■	林昱辰
口頭報告																		整組
預定進度	4%	8%	15%	20%	24%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	80%	90%	100%	累積百分比%

▲ 圖6 專題甘特圖

### 3-3 流程圖

我們分配是硬體跟軟體分開實行，依時間規劃當天進度



▲ 圖7 專題流程圖

### 3-4 軟體設計

我們軟體主要加裝了語言模組、時鐘模組、NBA即時數據模組、背景圖片更改模組、天氣模組、新聞模組、語音模組等模組

#### 3-4-1 語言模組

language: "zh-hk", locale: "en-US", logLevel: ["INFO", "LOG", "WARN", "ERROR"], timeFormat: 24, units: "metric", zoom: 4,	//設定繁體中文  //時間為二十四小時制  //放大倍數
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

▲表 1 語言模組

### 3-4-2 時鐘模組

<pre>modules: [   {     module: "alert",   },   {     module: "updatenotification",     position: "top_bar"   },   {     module: "clock",     position: "top_left"   },   {     module: "calendar",     header: "2022 日曆",     position: "top_left",     config: {       calendars: [         {           symbol:"calendar-day",           url:             "https://www.google.com/calendar/ical/zh_tw.taiwan             %23holiday%40group.v.calendar.google.com/public/b             asic.ics",           color: "rgb(255,255,255)",         }       ]     }   } ]</pre>	<pre>// 警報 //更新通知 //位置在頂部邊緣 //時鐘模組 //位置在左上方 //日曆模組 //標題為2022 日曆 //位置為左上方 //日曆圖示 //日曆資料擷取來源 //設定顏色為白色</pre>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

▲表 2 時鐘模組

### 3-4-3 NBA即時數據模組

<pre>{   module:"MMM-NBA",   header:'NBA',   position:"bottom_left",   config:{     animationSpeed:2000,     updateInterval:3600000,     updateIntervalLive:6000,     colored:true,     focus_on:false,     timeFormat:"dd. HH:mm",     showHeaderAsIcons:false,</pre>	<pre>//NBA模組 //魔鏡的標題為NBA //位置在左下方 //啟動動畫的時間(毫秒) //沒有比賽時的更新時間 //有比賽時的更新時間 //隊徽以全彩顯示 //不顯示兩隊間下次比賽的時間 //時間格式</pre>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<pre> showFooter:true,     } }, </pre>	<pre> //標題不以圖案顯示 //顯示資料從哪邊來 </pre>
----------------------------------------	------------------------------------

▲表 3 NBA即時數據模組

### 3-4-4 背景圖片更改模組

<pre> { module:"WallberryTheme", position:"fullscreen_below", config:{      unsplashAccessKey:"K6gBCNEAhpF15rZib6 ceA3yc8-sRpVQHOf68ZNfFac",     updateInterval:20000,     queries:["universe","space"],     backgroundOpacity:0.3,     addBackgroundFade:["top","bottom"],     autoDimOn:true,     } }, </pre>	<pre> //背景圖片更改模組 //位置在全螢幕的下一層  //照片更改的時間(毫秒) //背景圖片更改的主題 //背景照片的亮度 //控制亮度的範圍 //自動調整亮度 </pre>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

▲表 4 背景圖片更改模組

### 3-4-5 天氣模組

<pre> {     module: "weather",     position: "top_right",     config: {         weatherProvider: "openweathermap",         type: "current",         location: "Taipei",         locationID: "1665148", //ID from http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.g z; unzip the gz file and find your city         apiKey: "5169568c4b3999bbf805410c03e5bf79"     } }, {     module: "weather",     position: "top_right",     header: "Weather Forecast",     config: {         weatherProvider: "openweathermap",         type: "forecast", </pre>	<pre> //天氣模組 //位置在右上  //顯示類型為即時天氣 //地點為臺北  //API金鑰  //天氣模組 //位置在右上 //天氣預報 </pre>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

<pre> location: "Taipei", locationID: "1665148", //ID from http://bulk.openweathermap.org/sample/city.list.json.g z; unzip the gz file and find your city apiKey: "5169568c4b3999bbf805410c03e5bf79" } }, </pre>	<pre> //API金鑰 </pre>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

▲表 5 天氣模組

### 3-4-6 新聞模組

<pre> {   module: "newsfeed",   position: "bottom_bar",   header: "每日新聞",   config: {     feeds: [       {         title: "科技新聞",         url: "https://news.google.com/rss/topics/CAAqLAgKLiZD QkFTRmdvSkwyMHZNR1ptZHpWbUVnVjZhQzFV VnhvQ1ZGY29BQVAB?hl=zh- TW&amp;gl=TW&amp;ceid=TW%3Azh-Hant"       }     ],     showSourceTitle: true,     showPublishDate: true,     broadcastNewsFeeds: true,     broadcastNewsUpdates: true   } }, ] }; </pre>	<pre> //新聞模組 //位置在下方邊緣 //標題為每日新聞 //主題為科技新聞 //科技新聞資料擷取 //顯示此新聞出處 //顯示撰寫時間 //顯示新聞內容 //新聞更新 </pre>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

▲表 6 新聞模組

### 3-4-7 語音模組

<pre> sudo apt-get install git git clone https://github.com/shivasiddharth/GassistPi - b Google-Assistant-Custom-Wakeword sudo apt-get update cd /home/\${USER}/ sudo chmod +x ./GassistPi/audio-drivers/USB-MIC- JACK/scripts/usb-mic-onboard-jack.sh sudo ./GassistPi/audio-drivers/USB-MIC- </pre>	<pre> //安裝git指令 //複製遠端的 Repository 檔 案到本地端 //更新 //回到主目錄 //設置音頻輸入與輸出 </pre>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

JACK/scripts/usb-mic-onboard-jack.sh	
speaker-test -t wav	//測試音訊輸出
sudo chmod +x ./GassistPi/scripts/gassist-installer.sh	
sudo ./GassistPi/scripts/gassist-installer.sh	//執行安裝程序
sudo chmod +x ./GassistPi/scripts/service-installer.sh	
sudo ./GassistPi/scripts/service-installer.sh	//安裝AUTOSTART
sudo systemctl enable gassistpi.service	
sudo systemctl start gassistpi.service	//啟用服務

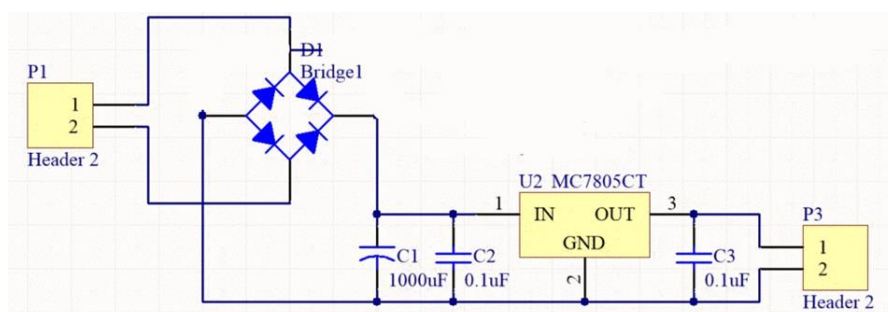
▲表 7 語音模組

### 3-5 硬體設計

本專題硬體分為兩部分，一是設計高二學過的一個整流濾波電路，得以供電給我們的放大器。二是使用laserbox來設計一個喇叭外殼，得以安置我們的喇叭。

#### 3-5-1 電源供應

我們硬體設計主要是在設計整流濾波電路(圖8)，供電給我們的放大器，利用橋式整流，電容濾波，IC穩壓，得到8伏特的直流電。

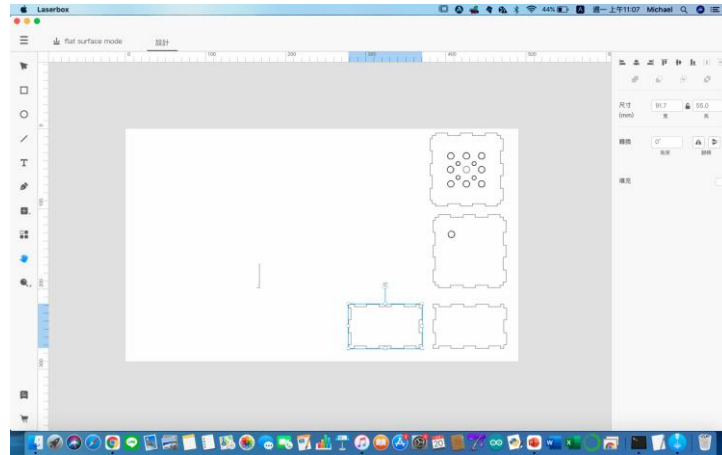


▲ 圖8 整流濾波電路

#### 3-5-2 喇叭外殼

外殼設計的部分是使用一個為laserbox的軟體，將傳統切割機十七個操作步驟精簡為六步:連接煙霧淨化器、接通電源、啟動機器、放入材料、拖動圖像和按下按鈕。只需簡單設置機器,便能實現一鍵切割。可智能識別材料並根據材料配置最佳的切割的焦距、速度及功率,大大的降低了操作的難度,圖9為實際繪製過程。圖10為雷射切割過程。





▲ 圖9 喇叭外殼設計



▲ 圖10 雷射切割

### 3-6 外框設計

外框主要是以手工製作，材料為木頭，主要分成三部分「木工」、「外框修補」以及「鏡面效果」。木工部分有請實習處曾騰勳組長協助製作。

#### 3-6-1 木工

首先決定尺寸(如圖11)，再割出凹槽以固定螢幕(如圖12)，再將木頭兩端依45度角切下(如圖13)，切下後，找到木頭中心鑽洞(如圖14)，竹筷抹白膠後用槌子敲入，再把各接面用白膠抹勻再組裝(如圖15)，再用F夾固定等它定型(如圖16)。



▲ 圖11 測量尺寸



▲ 圖12 割凹槽



▲ 圖13 木頭切45度角



▲ 圖14 中心鑽孔



▲ 圖15 塗抹白膠



▲ 圖16 固定外框

### 3-6-2 外框修補

由於我們是手工製作，難免會有誤差，像是外框的每個邊並不契合，所以我們要自行補土(如圖17)。為了更好上漆，我們用砂紙把框的表面磨平，先用粗砂磨一次(如圖18)，再用細砂磨一次(如圖19)後再將外框上漆(如圖20)。之後又發現外框的內側過窄，導致LCD顯示器放不進去，只好用美工刀將外框內側削掉一些(如圖21)。



▲ 圖17 外框補土



▲ 圖18 粗砂磨平



▲ 圖19 細沙磨平



▲ 圖20 外框上漆



▲ 圖21 外框內側修補

### 3-6-3 鏡面效果

我們這組的專題式樹莓派魔鏡，顧名思義要有「鏡」的元素，而我們是使用壓克力加隔熱紙來達成雙面鏡的效果(如圖22)，先在隔熱紙上噴灑泡泡水，貼上後再將泡泡水刮出。



▲ 圖22 鏡面效果



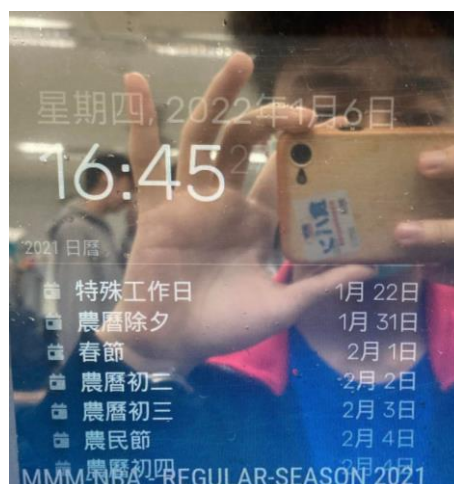
## 第四章 專題成果

### 4-1 成果

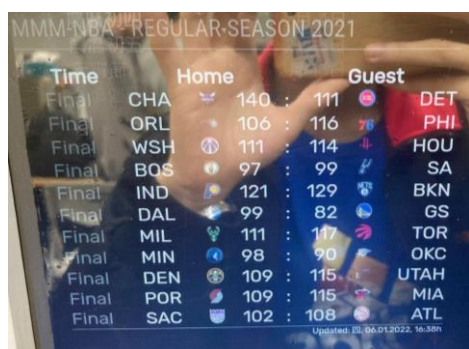
1. 能顯示一週內天氣(圖23)
2. 能顯示當下的日期、時間和即將到來的特殊節日(圖24)
3. 能顯示NBA即時數據(圖25)
4. 能自動更換背景(圖26)
5. 能顯示每日新聞(圖27)
6. 能顯示一句激勵自己的話
7. 能進行簡單的英語對話



▲ 圖23 顯示天氣



▲ 圖24 顯示時間



▲ 圖25 NBA即時數據



▲ 圖26 自動更換背景



▲ 圖27 顯示每日新聞

外觀整體成果如下，圖28為魔鏡正面，圖29為魔鏡背面整線過後，圖28為整流濾波電路焊接成品，圖30為雷射切割後組裝成品。



▲ 圖28 魔鏡正面



▲ 圖29 魔鏡背面



▲ 圖30 變壓器整流濾波



▲ 圖31 喇叭外殼

## 4-2 發現問題與解決辦法

### 4-2-1 硬體部分

1. 外框尺寸與實際不符，用美工刀修邊。
2. 喇叭外殼設計有誤，重新設計。

### 4-2-2 軟體部分

1. 無法支援中文語音辨識，目前無解決。
2. 英語對話講到某些字會發生錯誤，目前無解決。

## 第五章 結論與建議

### 5-1 結論

透過這次的專題，讓我們領悟到團結合作的重要，少了任何人這個專題都完成不了，缺一不可，遇到問題就先提出來一起討論，避免不必要的爭執，多多聽取每個組員的意見，這樣的話必定能事半功倍。

### 5-2 建議

這次的專題因時間緣故，只能做出基礎的介面架設和模組安裝，語音的部分也只能做英語對話，很多地方都需要自己摸索，如果時間和能力允許的話，還可以加入人臉辨識，改用觸控板，或是靠近鏡子時會自動喚醒等等，如果有問題，多跟有能力的老師討論辦法。

## 參考文獻

一、How to make a DIY Smart Mirror。取自

<https://www.youtube.com/watch?v=DjPGoGmO5VY>

二、MagicMirror<sup>2</sup>。取自

<https://magicmirror.builders/>

三、功能擴充。取自

<https://github.com/MichMich/MagicMirror/wiki/3rd-party-modules>

四、語音助理。取自

<https://github.com/shivasiddharth/GassistPi/tree/Google-Assistant-Custom-Wakeword>

五、ZK-502C。取自

<https://www.aliexpress.com/item/4000083966666.html>

六、Raspberry Pi 4。取自

<https://twcn.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=raspberrypi>

七、NBA即時數據模組。取自

<https://github.com/jupadin/MMM-NBA>

八、背景圖片的圖庫。取自

<https://unsplash.com/oauth/applications/280745>

# 附錄

## 附錄一 設備清單

類別	設備、軟體名稱	應用說明
軟體	Raspberry Pi	控制 LCD 顯示器
軟體	魔鏡開發軟體	開發魔鏡
硬體	LCD 顯示器	顯示畫面
硬體	喇叭	音訊輸出
硬體	麥克風	音訊輸入
硬體	放大器	音訊增益
硬體	Google AIY	控制樹莓派
硬體	PC	開發
硬體	SD 卡	作業系統
硬體	轉接頭	HDMI 對 micro HDMI
硬體	VGA 線	影像傳輸
硬體	USB to typeC	電源供應
硬體	3.5mm 音源線	音訊傳輸

▲ 表8 設備及材料清單



## 材料清單

類別名稱	材 料 名 稱	單位	數量	應 用 說 明	備註
	鏡面	片	1	照鏡子	
	木頭	塊	4	固定螢幕	
	木板	片	4	固定喇叭	
	束線帶	條	4	固定線材	
	玻璃紙	卷	1	鏡面效果	

▲ 表9 材料清單

## 附錄二 成員簡歷

姓名	戴嘉亨	班級	電子三甲	照片	
曾修習專業科目	基本電學(含實習) 電子學(含實習) 程式設計實習 微電腦控制實習 微處理機 數位邏輯設計 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 單晶片微處理機實習				
參與專題工作項目	資料蒐集 軟體設計 外框製作 焊接 雷射切割 支架製作 口頭報告				
經歷簡介	1. 工業電子丙級技術士合格 2. 擔任109學年度工場安全衛生幹事				

▲表 10 成員簡歷-戴嘉亨

姓名	蔣政瑋	班級	電子三甲	
曾修習 專業 科目	基本電學(含實習) 電子學(含實習) 程式設計實習 微電腦控制實習 微處理機 數位邏輯設計 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 單晶片微處理機實習			
參與 專題 工作 項目	資料蒐集 計畫書製作 簡報製作 軟體設計 外框製作 焊接 製作期末報告 口頭報告			
經歷 簡介	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工業電子丙級技術士合格</li> <li>2. 擔任108學年度工場領班</li> <li>3. 擔任108學年度體育幹事</li> <li>4. 擔任109學年度內掃幹事</li> </ol>			

▲表 11 成員簡歷-蔣政瑋

姓名	林恩宏	班級	電子三甲	
曾修習 專業 科目	基本電學(含實習) 電子學(含實習) 程式設計實習 微電腦控制實習 微處理機 數位邏輯設計 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 單晶片微處理機實習			
參與 專題 工作 項目	資料蒐集 軟體設計 外框製作 支架製作 整合測試 口頭報告			
經歷 簡介	1. 工業電子丙級技術士合格			

▲表 12 成員簡歷-林恩宏

姓名	林昱辰	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	基本電學(含實習) 電子學(含實習) 程式設計實習 微電腦控制實習 微處理機 數位邏輯設計 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 單晶片微處理機實習			
參與專題工作項目	資料蒐集 材料蒐集 外框製作 期末報告製作 海報製作 影片製作 口頭報告			
經歷簡介	1. 工業電子丙級技術士合格 2. 擔任108學年度學藝幹事			

▲表 13 成員簡歷-林昱辰

