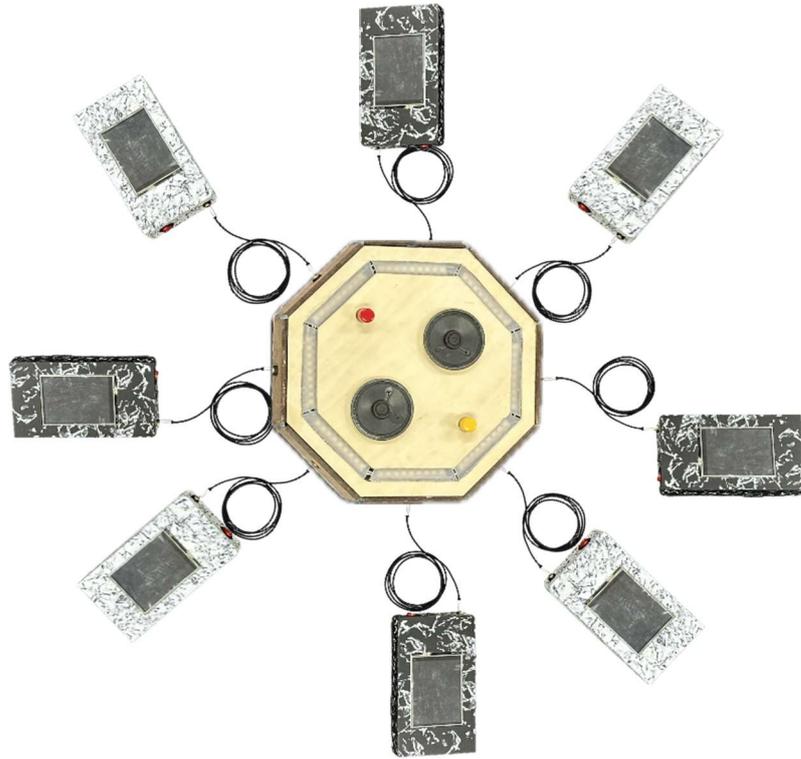


臺北市立大安高級工業職業學校專題實作競賽
「專題組」作品說明書



群別：電機與電子群

作品名稱：天黑請閉眼

關鍵詞：UART、人機介面、桌遊電子化

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.....	3
一、雷射雕刻.....	3
二、電路板雕刻.....	3
三、硬體電路設計.....	4
四、軟體程式撰寫.....	4
肆、研究方法.....	5
一、研究流程.....	5
(一)、研究步驟.....	5
(二)、動作流程.....	6
二、使用材料.....	9
(一)、元件介紹.....	9
三、使用軟體與服務.....	14
(一)、Arduino IDE.....	14
(二)、Autodesk Inventor.....	14
(三)、Altium Designer.....	15
(四)、RDWorks.....	15
四、使用設備.....	16
(一)、雷射雕刻機.....	16
(二)、電路板雕刻機.....	16
伍、研究結果.....	17
一、主機機構.....	17
(一)、主機頂板.....	17
(二)、主機底座.....	17
二、從機結構.....	18
(一)、從機本體.....	18
(二)、音源線插頭.....	18
(三)、開機按鈕.....	18
(四)、升壓模組.....	18
(五)、TFT LCD 螢幕槽.....	18
三、音訊處理.....	19
(一)、DFplayer mini.....	19
(二)、擴大機模組.....	19
(三)、喇叭.....	19

四、通訊.....	19
(一)、UART	19
(二)、脈波回傳	19
(三)、確認訊號.....	19
五、TFT LCD 螢幕	20
(一)、顯示資訊.....	20
(二)、觸碰回送.....	20
六、遊戲邏輯.....	20
(一)、主機邏輯.....	20
(二)、從機邏輯.....	21
七、成果展示.....	21
(一)、主機、從機成品外觀如圖 41。.....	21
(二)、從機螢幕介面.....	21
陸、討論.....	22
一、螢幕以及通訊問題.....	22
二、喇叭音訊問題.....	22
三、電路板雕刻問題.....	23
柒、結論.....	23
捌、參考資料及其他.....	24
一、網路資料.....	24

表目錄

表 1	研究時間分配.....	5
表 2	Arduino mega2560 規格.....	9
表 3	Arduino UNO 規格.....	10
表 4	TFT LCD 規格.....	10
表 5	擴大機模組規格.....	11
表 6	小喇叭規格.....	12
表 7	燈條規格.....	12
表 8	升壓模組規格.....	13
表 9	音源線插座規格.....	13
表 10	音源線規格.....	13

圖目錄

圖 1	狼人殺.....	2
圖 2	RDWorks 軟體.....	3
圖 3	雷射切割組裝成品.....	3
圖 4	Altium Designer 軟體.....	3
圖 5	電路板成品.....	3
圖 6	硬體電路板成品.....	4
圖 7	智慧居家監控實習的開發板.....	4
圖 8	Arduino IDE 開發環境.....	4
圖 9	研究步驟.....	5
圖 10	開始流程圖.....	6
圖 11	天黑流程圖.....	7
圖 12	白天流程圖.....	8
圖 13	Arduino mega2560.....	9
圖 14	Arduino UNO.....	10
圖 15	TFT LCD 螢幕.....	10
圖 16	擴大機模組.....	11
圖 17	DFmp3player	11
圖 18	DFmp3player 接腳	11
圖 19	小喇叭.....	12
圖 20	LED 燈條.....	12
圖 21	主機按鈕.....	12
圖 22	從機開關.....	12
圖 23	升壓模組.....	13
圖 24	音源線插座.....	13
圖 25	音源線接頭.....	13
圖 26	Arduino IDE.....	14
圖 27	Arduino 標誌	14
圖 28	Autodesk Inventor.....	14
圖 29	Altium Designer 標誌.....	15
圖 30	Altium Designer.....	15
圖 31	RDWorks 軟體.....	15
圖 32	雷射切割機.....	16
圖 33	電路板雕刻機.....	16
圖 34	專題作品.....	17
圖 35	主機機構.....	18
圖 36	從機結構.....	18

圖 37	UART 通訊協定.....	19
圖 38	脈波訊號.....	19
圖 39	顯示身分.....	20
圖 40	觸碰回送.....	20
圖 41	成品外觀.....	21
圖 42	從機螢幕介面.....	21
圖 43	TFT LCD.....	22
圖 44	TFT Display Shield.....	22
圖 45	I2C 通訊協定.....	22
圖 46	Micro SD 卡模組.....	23

【天黑請閉眼】

壹、摘要

本專題以「狼人殺」這款經典的桌上遊戲作為發想，將原先主持人的位置使用一臺主機取代，進行發聲、倒數，並同時溝通八臺從機，主機負責進程式運行以及邏輯運算，從機顯示各個玩家的身分、投票以及目前所進行的程序，本專題並不單是一款桌遊，而是一種從未有過的創新發想，將原本的桌遊進行電子化，

使用 Arduino mega2560 作為主機的核心，建立八個串口，並對從機各自發送訊號，從機的核心為 Arduino UNO，八台從機對應八位玩家，每位玩家都有各自的人機介面，螢幕使用 TFT LCD，當從機在遊戲進行中收到訊號時，玩家能看到螢幕上顯示身分或是選擇號碼來決定玩家的動作，通訊方式使用 UART 非同步序列通訊來對主機和從機連線。我們使用程式語言，去除了人為有可能的判斷失誤。此種製作方式不僅能用在狼人殺這款遊戲中，更能擴展到所有需要通訊的桌遊上。雖然如今已然是手遊的世代，但人與人的溝通以及互動仍舊是冰冷的手機無法做到的。

貳、研究動機

在遊玩桌遊時，很多遊戲都需要一個主持人來推動遊戲進度，但主持人需要講話又要記錄，還不能參與遊戲遊玩，沒有人想要擔任這個位置，因此我們就想使用程式機構來取代主持人的位置。我們以狼人殺(如圖 1)這類卡牌遊戲作為專題製作的模型。

狼人殺遊戲一般由八位玩家組成，一般會有 3 個狼人、一個女巫、一個預言家及三個平民。玩家被隨機平均分派到好人陣營或者狼人陣營，遊戲共分為晚上和早上兩部分，晚上就是狼人殺人以及女巫、預言家使用能力的時候，而早上則是所有玩家輪流發言的機會。遊戲中，狼人在晚上開眼時，可以知道自己同伴有誰，再一起投票將誰殺掉；相反，好人陣營只能透過早上的輪流發言機會，猜測推斷誰是好人或狼人，入夜前進行投票，說服大家殺掉狼人。

狼人：目的就是在天黑時把好人都殺掉，他們的優勢在於知道彼此身份，可以在早上偽裝好人，在同伴被好人陣營懷疑是狼人時，為他辯護。

預言家：屬於好人陣營，可以在每個回合的夜晚查驗一位玩家的真實身份，得知他到底是狼人還是好人。

女巫：擁有兩支特殊藥水：拯救死人的解藥和殺人的毒藥，每支藥水只能夠使用一次，一個晚上不能夠同時使用兩支藥水。到了晚上狼人殺人的時候，女巫可以知道誰被殺害，再選擇要不要用解藥救他，或者女巫可以在晚上自行決定用毒藥殺誰。

遊戲流程：

每局狼人殺都由天黑開始，由主持說「天黑請閉眼」，屬於好人陣營的遊戲玩家均需閉上眼睛，而狼人陣營的玩家能夠睜眼，互相透過眼色交流，決定在場上殺死哪一位玩家。

選擇好殺誰之後，主持會說「狼人請閉眼，女巫請睜眼，今晚他被殺了，你要使用解藥嗎？你要使用毒藥嗎？你要毒誰？」女巫張開眼睛，選擇完成後，主持人會說「女巫請閉眼，預言家請睜眼，請選擇今晚要查驗的對象是？」。

預言家選擇結束後，主持人會說「他的身分是，預言家請閉眼，天亮了」同時亦會公布哪位玩家死了，將其出局。之後每位玩家可以順序發言，覺得哪位是狼人，再進行公開投票，殺掉票數最高的人。

得票最高的玩家將被殺掉，臨走前他能夠說出一句遺言，能夠解釋到底他是好人還是狼人，讓剩餘的玩家繼續猜測。遊戲步驟如此類推，天黑後再天亮，天亮後再天黑，直至某一方人數全軍覆沒，對方陣營便勝利。



圖 1 狼人殺[1]

參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

一、雷射雕刻

我們利用高二「智慧居家監控實習」課程中，在上課所學到的 RDWorks 雷射雕刻設計軟體如圖 2 所示，畫出主機以及從機的設計圖，使用木材以及壓克力，並利用課堂中所學到雷射雕刻機的操作使用，將設計好的圖檔輸出連接到雷射雕刻機，製作成品如圖 3 所示。

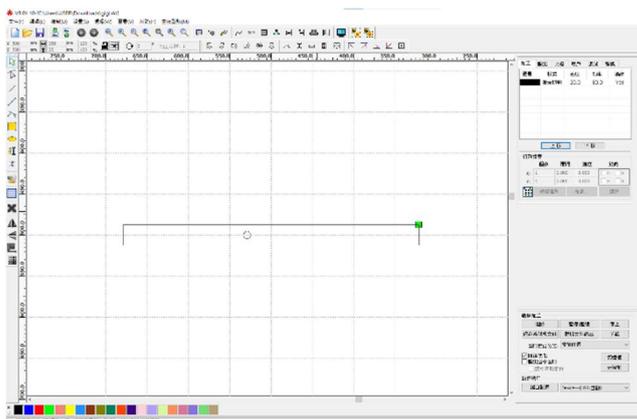


圖 2 RDWorks 軟體

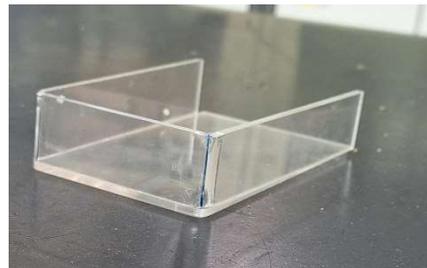


圖 3 雷射切割組裝成品

二、電路板雕刻

我們利用高三上學期「專題實作」課程中所學到的 Altium Designer 電路設計軟體如圖 4，來繪製電路圖及設計 PCB 電路板，節省走線空間，利用課堂中學到電路板雕刻機的操作使用，將設計好的 PCB 電路板轉換鑽孔檔與成型檔，輸出連接到電路板雕刻機，進行 PCB 電路板製作，成品如圖 5。

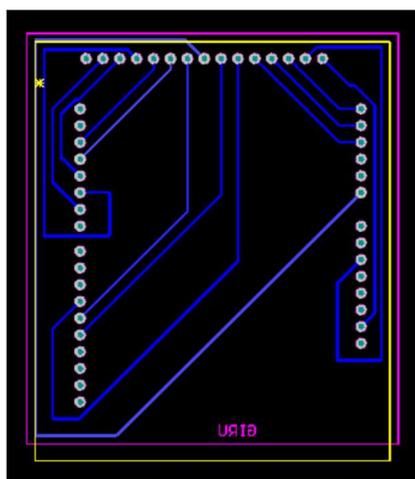


圖 4 Altium Designer 軟體

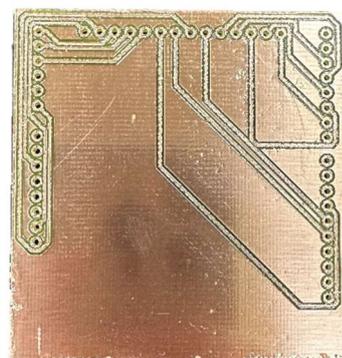


圖 5 電路板成品

三、硬體電路設計

我們應用高二「智慧居家監控實習」課程學到的繼電器模組如圖 6，來控制主機的邏輯，並連接主機以及從機通訊，按鈕來進行事件的選擇，LED 燈調來顯示倒數所剩餘的時間，dfplayer mini 來放出聲音；應用高二下學期在「電子學實習」課程所學到的電路板雕刻與實作知識，來整合設計從機的螢幕接線，使其體積縮小並讓裡面的電路更加穩定不容易鬆脫，成品如圖 7。



圖 7 智慧居家監控實習的開發板

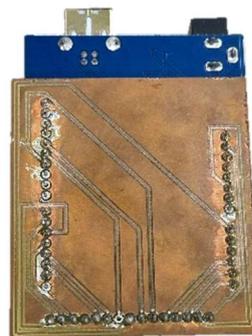


圖 6 硬體電路板成品

四、軟體程式撰寫

我們應用高二「智慧居家監控實習」所學到的 Arduino IDE 開發環境如圖所示，來開發控制程式；主機使用 Mega2560 來進行整合控制；從機使用 UNO 來接收訊號，應用在高二「智慧居家監控實習」所學到的 C 語言程式知識，來編寫及整合控制程式。

```
main | Arduino IDE 2.2.1
編譯 編輯 Sketch 工具 說明(中)
Arduino Mega or Mega 2
main.ino
1 #include <SoftwareSerial.h>
2 #include <Adafruit_NeoPixel.h>
3 #include "DFRobotDFPlayerMini.h"
4
5 #define PIN 6 // 定義WS2812數據線接口
6 #define NUM_PIXELS 72 // LED燈珠的數量
7
8 Adafruit_NeoPixel strip = Adafruit_NeoPixel(NUM_PIXELS, PIN, NEO_GRB + NEO_KHZ800);
9
10 const int arraySize = 8;
11 int data[arraySize];
12 int civilianPlayers[arraySize]; // 存儲平民玩家的索引
13 int witchPlayers[arraySize]; // 存儲女巫玩家的索引
14 int seerPlayers[arraySize]; // 存儲女巫玩家的索引
15 int wolfPlayers[arraySize]; // 存儲狼人玩家的索引
16
17 int ture_civilian[3];
18 int ture_witch[1];
19 int ture_seer[1];
20 int ture_wolf[3];
21
22 int survival[8] = {1,1,1,1,1,1,1,1};
23 int alive_civilian = 0;
24 int alive_witch = 0;
25 int alive_seer = 0;
26 int alive_wolf = 0;
27 int good = 0;
28 int bad = 0;
```

圖 8 Arduino IDE 開發環境

肆、研究方法

一、研究流程

(一)、研究步驟

在八月決定專題題目後，我們進行資料的蒐集，確定方向後便開始思考遊戲邏輯、元件及材料採購，接著進行一台主機對八台從機的通訊測試，確認完後，展開 Mega2560 和 UNO 的程式設計撰寫，將從機的螢幕接上並測試觸碰螢幕功能，同時開始進行電路板設計，接著進行程式整合，之後製作從機以及主機的機構，最後完成專題成品。專題的研究時間分配甘特圖及研究步驟分別如下表 1 及圖 9 所示。

表 1 研究時間分配

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
1.資料蒐集	■	■					
2.元件採購		■	■	■			
3.通訊測試		■	■	■			
4.程式撰寫			■	■	■	■	
5.電路製作					■	■	
6.機構製作					■	■	
7.成品整合						■	■
8.成品測試						■	■



圖 9 研究步驟

(二)、動作流程

1. 遊戲初始化，流程圖如圖 10

- (1)、按下開始按鈕
- (2)、玩家確認身分
- (3)、進入晚上

2. 晚上，流程圖如圖 11

- (1)、狼人選擇要殺誰
- (2)、女巫選擇是否要救、殺人
- (3)、預言家選擇查驗的對象
- (4)、進入白天

3. 白天，流程圖如圖 12

- (1)、檢測遊戲是否結束
- (2)、公布昨晚事項
- (3)、玩家順序討論
- (4)、玩家進行投票
- (5)、檢測遊戲是否結束
- (6)、進入晚上

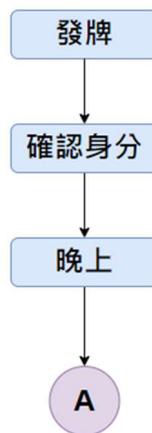


圖 10 開始流程圖

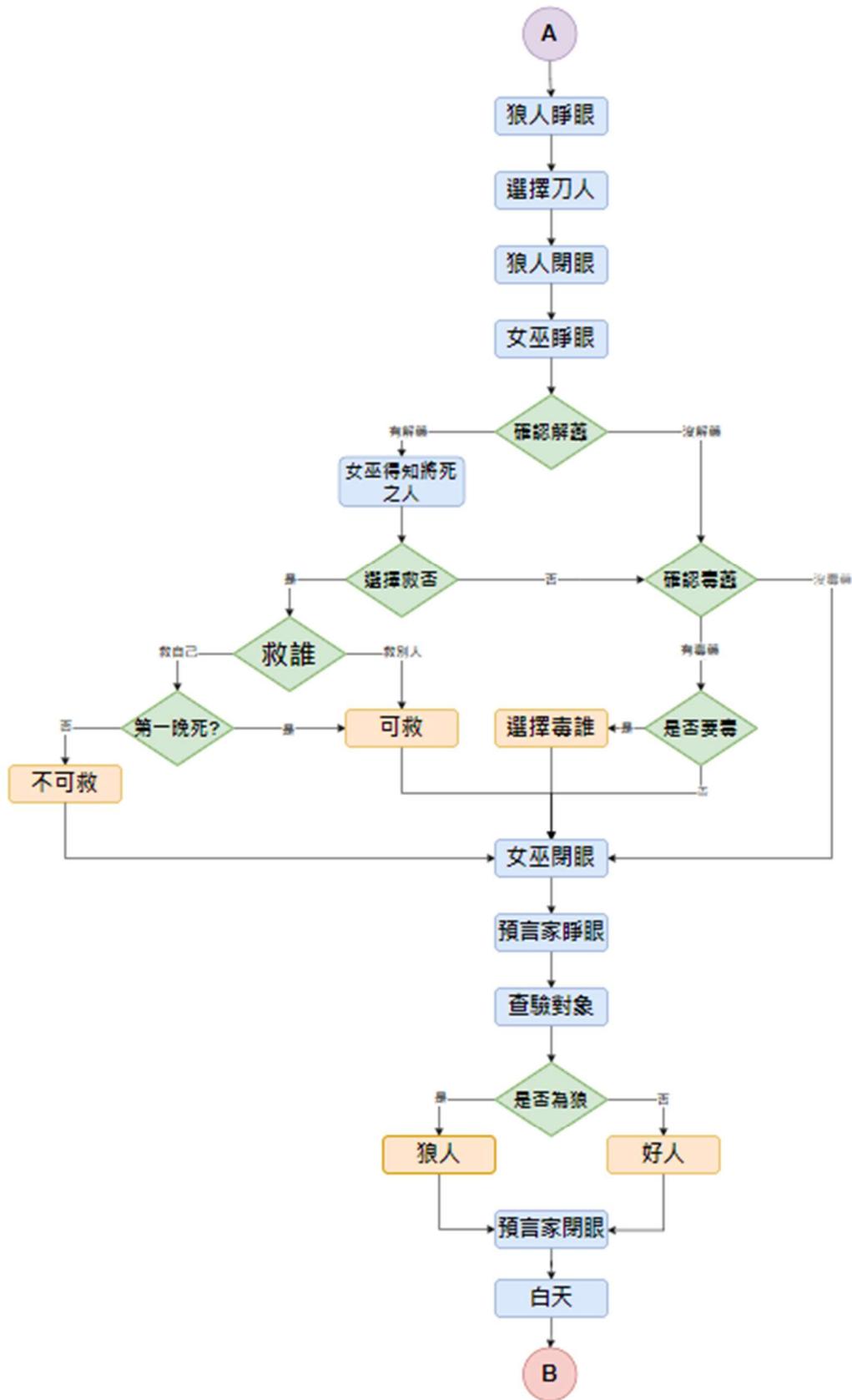


圖 11 天黑流程图

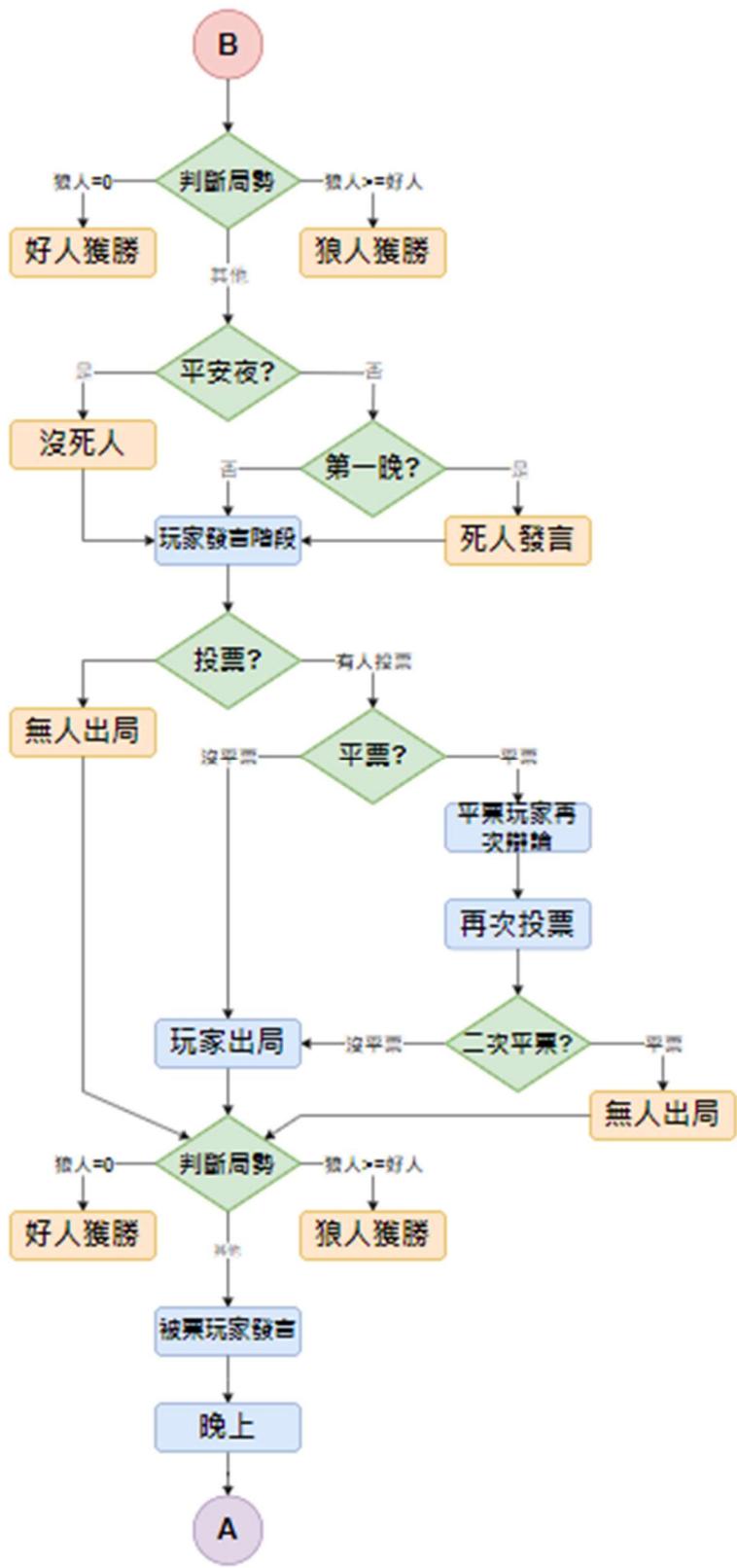


圖 12 白天流程圖

二、使用材料

(一)、元件介紹

1. Arduino Mega 2560

我們使用 Arduino 作為整個專題控制中樞，提供大量數位及類比的輸入輸出，非常適合我們專題的應用，且在程式撰寫方面容易入門，元件如圖 13 所示，其規格如表 2 所示。

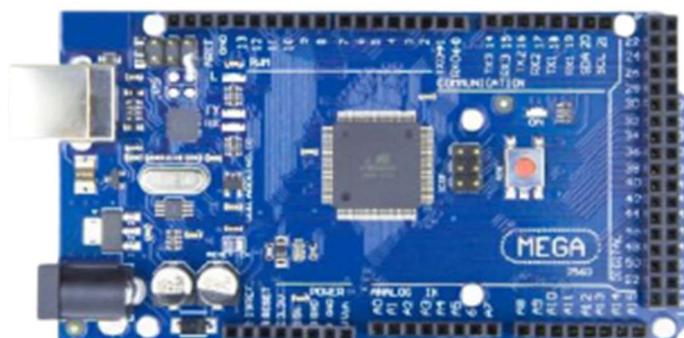


圖 13 Arduino mega2560[2]

表 2 Arduino mega2560 規格[3]

產品尺寸	101x53 mm
重量	37 g
主控芯片	ATmega2560
工作電壓	DC 5 V
外接電源輸入	DC7V~12 V
USB 接口	Micro-USB
數位 I/O 接腳	54 (其中 15 支提供 PWM 輸出)
類比輸入接腳	16

2. Arduino UNO

UNO 板也是此次專題的核心，與 mega2560 配合，作為程式控制驅動遊戲進行的關鍵，也是高二實習課所學，並在專題製作過程中進一步摸索，更深入使用，元件如圖 14，規格如表 3。

表 3 Arduino UNO 規格[4]

產品尺寸	63.6*53.4 mm
重量	25 g
主控芯片	Atmega328P
工作電壓	DC 5 V
外接電源輸入	DC7V~12 V(理想) DC6V~20 V(限制)
USB 接口	Micro-USB
數位 I/O 接腳	14(其中 6 支提供 PWM 輸出)
模擬輸入接腳	6



圖 14 Arduino UNO[5]

3. 3.2 吋 TFT LCD 螢幕

3.2 吋 TFTLCD 螢幕為遊戲時提供了大量的資訊傳達。在上面會為玩家顯示各種重要的資訊，從顯示到選擇等資訊一應俱全。

表 4 TFT LCD 規格[6]

晶片	ILI9341
尺寸	3.2 吋
解析度	320*240



圖 15 TFT LCD 螢幕[7]

4. 擴大機模組

擴大機模組 SLAA07S 擁有雙聲道輸入輸出並且頻寬大，內建抗雜訊設計，可以手動調整音量，設計簡單方便，元件規格如表 5，元件如圖 16。

表 5 擴大機模組規格[8]

型號	SLAA07S
輸出功率	40W*4
負載阻抗	4 歐姆/8 歐姆
頻率範圍	20Hz~20KHz
聲頻輸入座	4 路
聲頻輸出座	4 路
尺寸	110*65*38mm
電源輸入	DC8~18 V(限制) DC12~16 V(建議)
工作溫度	0 度~70 度



圖 16 擴大機模組[9]

5. DFmp3player

DFmp3player 適用於 32GB 的 SD 卡，擁有 16 隻接腳，雙聲道輸出，也有內建擴大機接至小喇叭，可以外串按鈕，不必由另一個核心元件控制，便可控制大、小聲，下一首、上一首，接腳作用如圖 17，元件如圖 18。

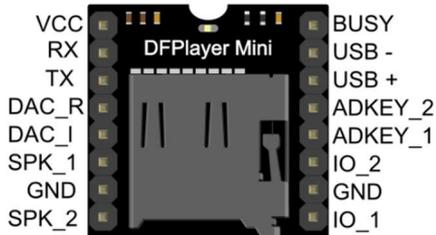


圖 17 DFmp3player 接腳[10]

接腳編號	接腳名稱	功能描述	備註
1	VCC	模塊電源輸入	3.3V-5V，建議用5V，不可超過5.2V
2	RX	UART 串行數據輸入	
3	TX	UART 串行數據輸出	
4	DAC_R	音頻輸出右聲道	驅動耳機、功放
5	DAC_L	音頻輸出左聲道	驅動耳機、功放
6	SPK2	接小喇叭+	驅動小於3W 喇叭
7	GND	接地	電源地
8	SPK1	接小喇叭-	驅動小於3W 喇叭
9	IO1	觸發口	默認上一曲（長按音量減）
10	GND	接地	電源地
11	IO2	觸發口	默認下一曲（長按音量加）
12	ADKEY1	AD 口1	當觸發時是第一首(長按循環第一首)
13	ADKEY2	AD 口2	當觸發時是第五首(長按循環第五首)
14	USB+	USB+ DP	接U 盤或插電腦的USB 口
15	USB-	USB- DM	接U 盤或插電腦的USB 口
16	Busy	播放指示	有音頻輸出低，無音頻輸出高

圖 18 DFmp3player[11]

6. 小喇叭

使用揚聲器撥放人聲，模仿主持人在遊戲中的聲音、語調。規格如表 6，元件如圖 19。

表 6 小喇叭規格[12]

型號	被動喇叭
功率	1 瓦特
阻抗	8 歐姆
頻率響應	2.2kHz
指向性	全向性
信噪比	110db



圖 19 小喇叭[13]

7. LED 燈條

LED 燈條是用來輔助玩家讓玩家知道目前遊戲狀態。遊戲邏輯下達指令給 Arduino Mega 2560，控制 LED 亮起後再緩緩依間熄滅，玩家可以透過剩餘的 LED 數量之道發言所剩時間還剩多少，規格如表 7，元件如圖 20。

表 7 燈條規格[14]

LED 種類	SMD 5050
晶片型號	WS2812B
輸入電壓	DC 5V
使用溫度範圍	-25°C~60°C
消耗功率	18W/1M



圖 20 LED 燈條[15]

8. 按鈕

我們按鈕分別在主機上有兩個當作開始以及緊急停止，從機上的開關做電源切斷使用，圖 21 為主機按鈕，圖 22 為從機開關按鈕。



圖 21 主機按鈕[16]



圖 22 從機開關[17]

9. 升壓模組

從機的電源供應由電池接到升壓模組，並供給 5V 給 UNO 板。規格如表 8，元件如圖 23。

表 8 升壓模組規格[18]

晶片	DC-DC 升壓模組
輸入電壓	0.9V-5V
輸出電壓	5V
輸出電流	200mA



圖 23 升壓模組[19]

10. 音源線插座

音源線插座當做主、從機連線的端子臺，規格如表 9，元件如圖 24。

表 9 音源線插座規格[20]

型號	3.5mm 免焊接 音頻插座
聲道	雙聲道
尺寸	37.4(L) x 17.7(W) x 12.1(H) mm



圖 24 音源線插座

11. 音源線

使用雙聲道音源線，內設左聲道、右聲道、接地，穩定訊號傳輸，使用 3.5mm 的接頭，規格如表 10，元件如圖 25。

表 10 音源線規格[21]

型號	TRS
聲道	雙聲道
直徑	3.5mm



圖 25 音源線接頭[22]

三、使用軟體與服務

(一)、Arduino IDE

Arduino IDE 如圖 26 所示，標誌如圖 27，是一個免費的整合式開發環境，使用的語法跟 C/C++ 相似，而且還有內建許多模組化的函式庫可供使用，因此我們選用 Arduino IDE 來進行 mega2560 和 UNO 之間的通訊。

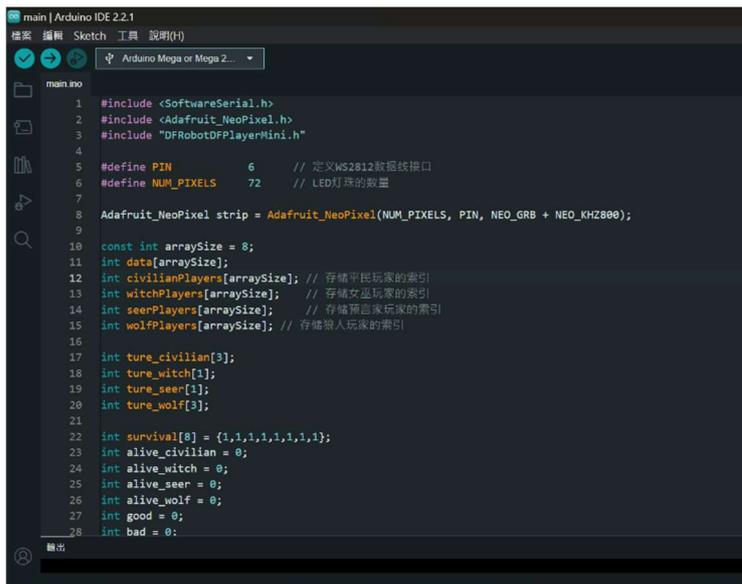


圖 26 Arduino IDE



圖 27 Arduino 標誌[23]

(二)、Autodesk Inventor

Autodesk Inventor 如圖 28 所示，是一款用於 3D 建模的軟體，可以實現腦中的構圖，用於在作品初期模擬機構和設計外型，並在發表時讓觀眾們能夠更容易且充分的了解機構的位置以及運作。

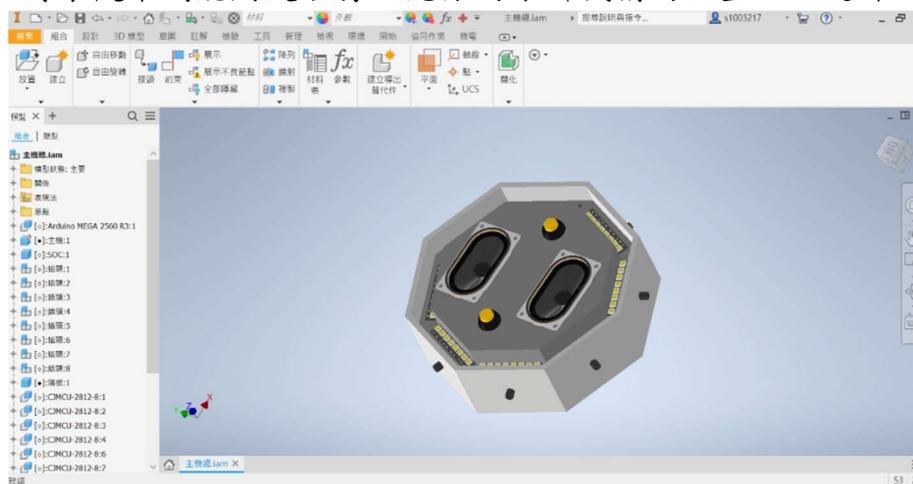


圖 28 Autodesk Inventor

(三)、Altium Designer

Altium Designer 如圖 29 及圖 30 所示，這套軟體通過把原理圖設計、電路仿真、PCB 繪製編輯、拓撲邏輯自動布線、信號完整性分析和設計輸出等技術的完美融合，將原來複雜的走線使用一塊 PCB 就能解決，為設計者提供了全新的設計解決方案，使設計者可以輕鬆進行設計。



圖 29 Altium Designer 標誌[24]

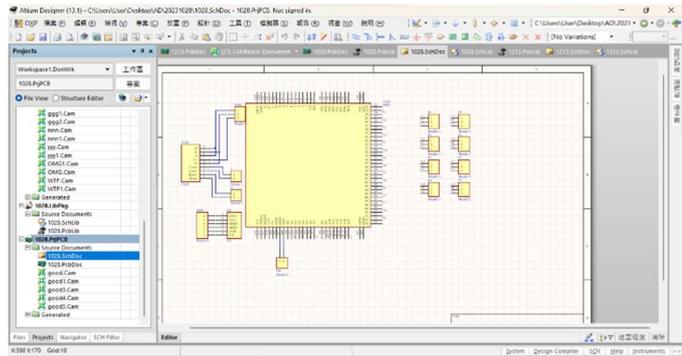


圖 30 Altium Designer

(四)、RDWorks

RDWorks 如圖 31 所示，是一款來自國外功能強大的雷射切割軟體，軟體的操作介面是中文的使用介面，包括了各種文檔的查看，使用者連結、輸出的設置、加工的設置等，可定義軟體語言及使用類型，可以對螢幕的解析度進行快速的設置，軟體還可以根據自己的需求進行各種顏色的調整及手繪圖案，直觀的使用者介面可以讓您輕鬆的完成對軟體的上手。

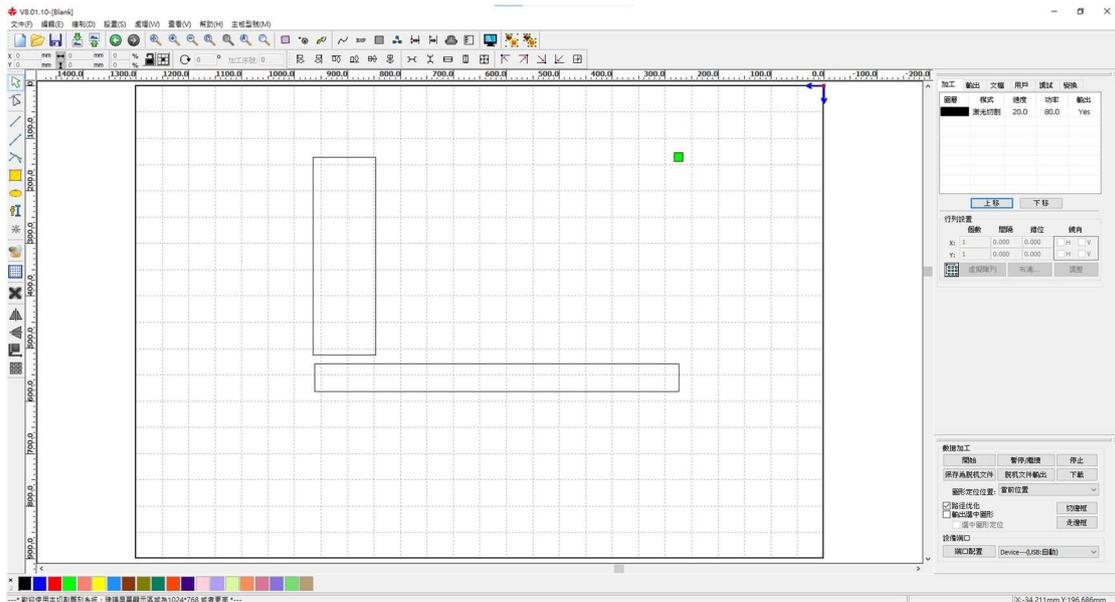


圖 31 RDWorks 軟體

四、使用設備

本專題使用了雷射雕刻機及電路板雕刻機等二款設備進行加工，設備的功能說明及外觀如下：

(一)、雷射雕刻機

雷射雕刻機如圖 32 所示，是利用高功率的雷射光來進行掃描和切割加工，具有精準和快速的加工特性，被我們用在後期外觀的裝飾，像是放置從機木板上的狼人標誌，就是用雷射雕刻機掃描圖片，最後呈現出來的效果超乎預期的優異。另外主機的八邊形也是利用雷切機的精準切割才能切出完美的八邊形，完美的契合在我們機構上。

(二)、電路板雕刻機

電路板是用 Altium Designer 繪製電路圖及設計 PCB 佈線後，再利用電路板雕刻機如圖 33 所示，把覆銅板不用的地方用各種不同尺寸的刀頭刮除，最後完成一塊兼具美觀和體積優勢的電路板，因為是用固定在 PCB 上的銅板來當成線路，因此穩定度遠勝於用杜邦線插麵包版。



圖 32 雷射切割機



圖 33 電路板雕刻機

伍、研究結果

本專題可以大致分為主機頂板、主機底座、從機機構、音訊處理、通訊、TFT LCD 螢幕、遊戲邏輯等，整體如圖 34。

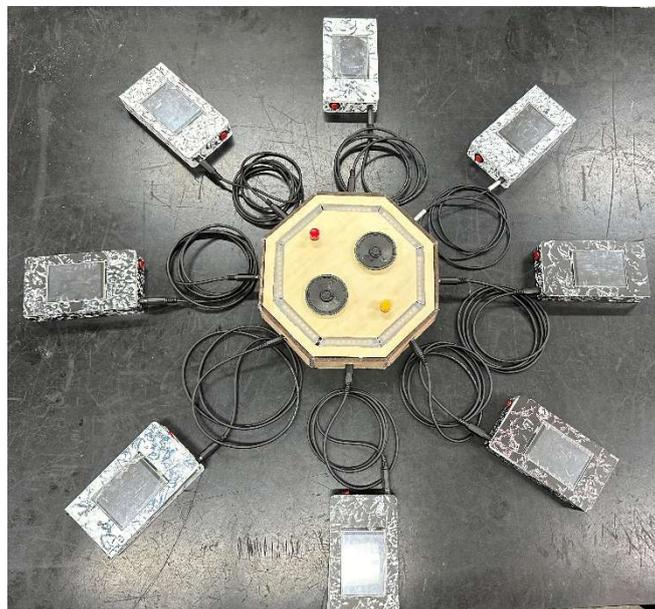


圖 34 專題作品

一、主機機構

主機機體是用 5mm 厚的木板切割成八邊形的底座、八邊形的頂板和長方形的邊，內部空間主要用來走線和放置電池以及各類元件，更可以劃分底座跟頂板，構造如圖 35。

(一)、主機頂板

1. LED 槽

LED 燈使用於時間倒數的功能，環繞於主體的頂版上，八個邊中每個邊都有八顆燈，燈條上方更有一層霧面壓克力板，使光線不至於非常刺眼。

2. 按鈕槽

兩個按鈕槽分別放置兩個按鈕，功能分別是開始以及緊急停止。

3. 喇叭槽

切割出兩個橢圓形的槽，放置兩個單體喇叭的喇叭。

4. 擴大機

於頂板的背面放置擴大機和音源線。

(二)、主機底座

1. 音源線插頭

在八面體的八個邊挖出孔徑適配的圓孔，用來放置訊號傳輸的八個音源線插頭。

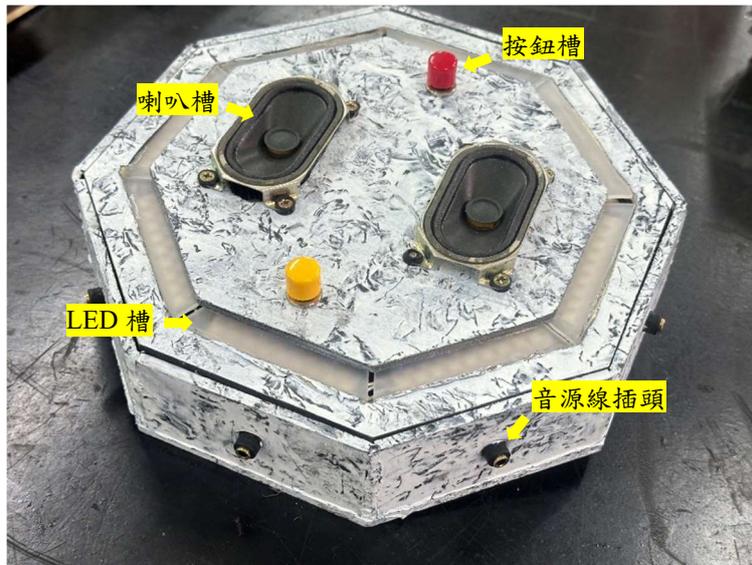


圖 35 主機機構

二、從機結構

(一)、從機本體

使用壓克力加熱機軟化壓克力並彎曲形成從機的邊框，並與底板接合，其中一短邊為放置電池盒的地方，盒子內部放置一個 UNO，結構如圖 36。

(二)、音源線插頭

在邊框的中間挖出一個孔徑適配的圓孔，用來放置訊號傳輸的音源線插頭。

(三)、開機按鈕

在邊框一側挖出一個開機孔，串聯電池。

(四)、升壓模組

連接 3.7V 的電池升壓至 5V，再接至 UNO 板。

(五)、TFT LCD 螢幕槽

在從機頂板切出一個適合螢幕的長方形放置螢幕。



圖 36 從機結構

三、音訊處理

(一)、DFplayer mini

Mega2560 使用 UART 傳送訊號至 DFplayer mini，DFplayer mini 接收到訊號後即可輸出 SD 卡內的音訊。

(二)、擴大機模組

將 DFplayer mini 輸出的訊號放大並去除雜訊。

(三)、喇叭

從擴大機的輸出接收到放大後的訊號發出聲音。

四、通訊

我們通訊使用三條線分別是 UART、脈波回傳、確認訊號，三條線接至音源線插座，接著使用音源線連接主、從機。

(一)、UART

使用主機 mega2560 建立八個軟串口，並分別發送給八臺從機 UNO 板，UART 非同步接收器/發送器的硬體通訊協定如圖 37。

(二)、脈波回傳

從機使用脈波訊號回傳一個值確認玩家的動作，脈波訊號如圖 38。

(三)、確認訊號

在脈波傳送完成後發送一個傳送結束的訊號。

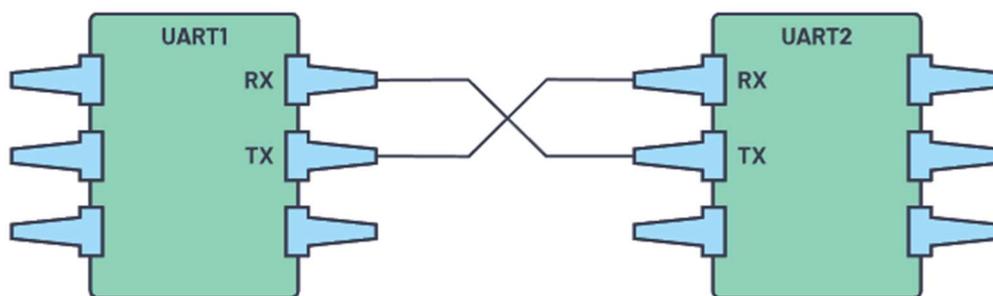


圖 37 UART 通訊協定[25]



圖 38 脈波訊號[26]

五、 TFT LCD 螢幕

(一)、顯示資訊

顯示玩家身分或遊戲資訊。顯示身分如圖 39。

(二)、觸碰回送

在需要選擇時，啟動觸碰功能，將觸碰的數值編碼送回 UNO 板，讓玩家選擇要做的事。顯示方式如圖 40。



圖 39 顯示身分



圖 40 觸碰回送

六、 遊戲邏輯

整套天黑請閉眼可以分為主機和從機分別介紹。

(一)、主機邏輯

主機使用 mega2560 為控制核心，跟著遊戲邏輯進行遊戲判斷，先隨機分發每個位置不同的身分，然後發送八機身分訊號，接著晚上隨著每位玩家不同的身分，發送不一樣的訊號，像是發送要殺死誰或是是否使用毒藥解藥等，再將回送回來的訊號進行判斷，白天每位玩家發言同時控制燈條熄滅，等待到從機回送訊號，變換下一位玩家發言，直到玩家都發完言後，進行投票，如此一來白天晚上不斷交替直到遊戲結束。在遊戲過程中，主機也會適時控制喇叭將投票結果或是遊戲進度說出來。

(二)、從機邏輯

從機使用 UNO 板為控制核心，等待主機傳送訊號，並根據訊號做需要做的事，像是顯示玩家的身分在螢幕上面，或是啟用觸控螢幕，使玩家做選擇，等待螢幕回送數值，並將其解碼再由 UNO 發送訊號回主機，因此每台從機裡面的程式都一樣，但可以根據接收到的訊號，做不一樣的事情。

七、 成果展示

(一)、主機、從機成品外觀如圖 41。



圖 41 成品外觀

(二)、從機螢幕介面，如圖 42。



圖 42 從機螢幕介面

陸、討論

一、螢幕以及通訊問題

一開始使用的螢幕並非是現在使用的 TFT LCD 如圖 43，而是 TFT Display Shield 如圖 44，且通訊的方式也不是 UART 通訊協定而是 I2C 通訊協定如圖 45，使用 SDA/SCL 進行多機通訊，然而遇到一個問題，TFT Display Shield 有使用到接腳 A4/A5，但 UNO 板中 A4/A5 跟 SDA/SCL 是同個接腳，因此無法使用此通訊，所以我們將通訊方式轉換成 UART 通訊協定。接著便遇到另一個問題，TFT Display Shield 無法在顯示螢幕的同時使用觸碰功能，於是我們便將螢幕改成串列式螢幕 TFT LCD 才得以正常使用。

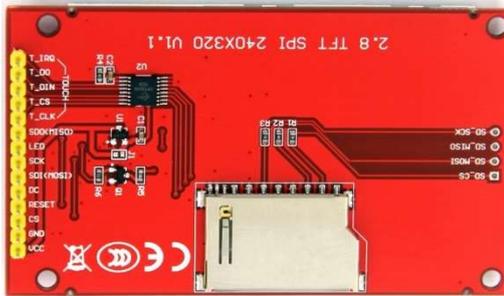


圖 43 TFT LCD[27]

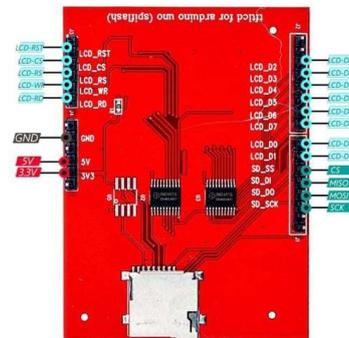


圖 44 TFT Display Shield[28]

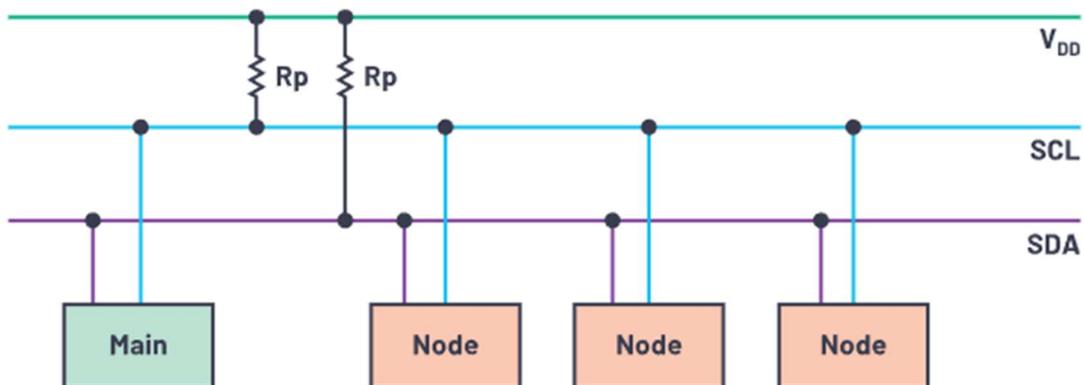


圖 45 I2C 通訊協定[29]

二、喇叭音訊問題

最初我們音訊處理的方式並不是通過送訊號直接將 SD 卡的檔案輸出，而是先將 SD 卡的音訊使用 Micro SD 卡模組如圖 46，輸入 Arduino 後，再將音訊輸出至擴大機，可是由於晶片的問題，Arduino 只能接收 8 bit 的資料，但如此的資料內容會讓訊號產生極大的雜訊，因此在最後我們才找到了 DFmp3player，此晶片可以經由接受訊號直接輸出音訊，因此雜訊干擾較小。



圖 46 Micro SD 卡模組[30]

三、電路板雕刻問題

我們電路板製做極為困難，因為我們是直接將一塊 UNO 板接合上電路板，但孔距卻並非公制，因此要我們實際測量，並算出精準的值，接著在焊接的時候，由於電路板的焊點小，因此焊接時容易短路，取用尖一點的烙鐵和或是將不需要的銅板通通刮除，都是很有用的方法。

柒、結論

我們的專題主要是在思考在這個人人都有手機的年代，人與人之間的互動日益下降，有沒有什麼方法能夠增進彼此間的感情，經過我們多次的討論，桌遊無疑是最佳的選擇，於是我們便著手製做將原先的卡牌遊戲電子化。

在製作專題時，剛開始毫無想法時真的很緊張，看到別組已經有大致方向，而我們卻還在原地打轉，與老師一同討論其實是個不錯的主意，老師有著豐富的經驗，能提供給學生很好的方向以及動機，我們的專題便是在與老師的談話中無意間想到的，因此老師真的能帶給我們很大的啟發。

真正在製作專題的時候，要自己去額外學習很多資料，很多資訊都是國外的網站才有提到，因此要看很多不同的外國文章去座比對，確定自己真正需要甚麼，很多元件和軟體其實老師上課也都並未上過，要自己去探索發揮，因此在於自我學習的能力來說是非常難得的經驗，對於未觸碰過的事物從頭開始學習並將其運用在製作專題上，這比任何課堂上學習到的知識還要珍貴，因為我們不只吸收，更能將學習到的知識實際操作出來。

我們的專題還有很大的進步空間，在狼人殺遊戲中也能加入更多角色以及功能，除了狼人殺這個遊戲，任何使用到通訊處理類的遊戲，都能使用我們專題的邏輯概念去達成，將更多遊戲、更多玩法整合在一起，這是一個很大的商機，與如今流行的桌遊店結合，將產生一股巨大的風潮。

捌、參考資料及其他

一、網路資料

1. 狼人殺。取自 <https://gnn.gamer.com.tw/detail.php?sn=184995>
2. Arduino mega2560。取自 <https://reurl.cc/GX8QWd>
3. Arduino mega2560 Datasheet。取自 <https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560>
4. Arduino UNO。取自 <https://reurl.cc/770NyQ>
5. Arduino UNO Datasheet。取自 <https://reurl.cc/A4jYVY>
6. TFT LCD。取自 <https://reurl.cc/2zYe8a>
7. TFT LCD Datasheet。取自 <https://reurl.cc/N4Qgyn>
8. 擴大機模組 Datasheet。取自 <https://reurl.cc/G4jvnW>
9. 擴大機模組。取自 <https://shop.cpu.com.tw/product/24573/info/>
10. DFmp3player 接腳。取自 <https://reurl.cc/67vMeb>
11. DFmp3player。取自 <https://reurl.cc/67vMeb>
12. 小喇叭 Datasheet。取自 <https://reurl.cc/E4jyeK>
13. 小喇叭。取自 <https://reurl.cc/E4jyeK>
14. 燈條 Datasheet。取自 <https://reurl.cc/06AQ7M>
15. 燈條。取自 <https://reurl.cc/06AQ7M>
16. 主機按鈕。取自 <https://www.cingkang.com/product/2145>
17. 從機開關。取自 <https://reurl.cc/RWqg5z>
18. 升壓模組 Datasheet。取自 <https://reurl.cc/E4jyEv>
19. 升壓模組。取自 <https://reurl.cc/WRxgjZ>
20. 音源線插座 Datasheet。取自 <https://shop.cpu.com.tw/product/51108/info/>
21. 音源線規格。取自 <https://dimi.tw/store/archives/4859>
22. 音源線接頭。取自 <https://kknews.cc/news/95pe5jb.html>
23. Arduino。取自 <https://reurl.cc/mrMQv9>
24. Altium Designer。取自 <https://reurl.cc/eLzo6K>
25. UART 通訊協定。取自 <https://reurl.cc/OGMojg>
26. 脈波訊號。取自 <https://reurl.cc/qrVqvD>
27. TFT LCD。取自 <https://reurl.cc/E4jvDk>
28. TFT Display Shield。取自 <https://reurl.cc/qrVqp3>
29. I2C 通訊協定。取自 <https://reurl.cc/N4Qoo9>
30. Micro SD 卡模組。取自 <https://reurl.cc/WRxoY9>