

臺北市立大安高級工業職業學校專題實作及創意競賽

「創意組」作品說明書



群別：電機與電子群

作品名稱：Just My Type !

關鍵詞：輸入法、教學、鍵盤

目錄

壹、創意動機及目的	1
一、創意動機.....	1
二、創意目的.....	1
貳、作品特色與創意特質	2
一、多種輸入法.....	2
二、硬軟體結合.....	2
三、與現有教學進行比較	2
參、創意發想與設計過程	3
一、硬體製作.....	3
二、翻譯程式撰寫.....	3
三、燈光程式撰寫.....	4
肆、設計相關原理	4
一、研究流程.....	4
(一)、研究步驟.....	4
(二)、動作流程.....	6
二、元件使用.....	6
(一)、RP2040.....	6
(二)、WS2812.....	7
(三)、二極體、紅軸.....	8
(四)、Arduino IDE.....	8
(五)、Visual Studio Code.....	9
(六)、RDWorks.....	9
伍、作品功能與操作方式	9
一、鍵盤機構.....	10
(一)、鍵盤內部.....	10
(二)、LED 接線	11
二、Arduino	11
(一)、Keyboard.h.....	11
(二)、Adafruit NeoPixel.h	11
三、Python	11
(一)、Tkinter	11
(二)、Serial	11
(三)、pypinyin.....	11
四、操作邏輯.....	11
(一)、軟體邏輯.....	11

(二)、 燈光邏輯.....	12
陸、 製作歷程說明.....	12
一、 腳位問題.....	12
二、 LED 驅動問題.....	12
三、 結論.....	13
柒、 附錄:.....	13
一、 作品分工表.....	13
二、 競賽日誌.....	14

表目錄

表 1	與市面上學習網站進行比較.....	2
表 2	研究時間分配.....	5
表 3	RP2040 規格.....	7
表 4	WS2812B 規格.....	7
表 5	紅軸以及二極體規格.....	8

圖目錄

圖 1	RD Works 軟體.....	3
圖 2	切割實體.....	3
圖 3	使用介面.....	3
圖 4	Python 程式.....	3
圖 5	Arduino IDE 開發環境.....	4
圖 6	研究步驟.....	5
圖 7	網頁使用流程圖.....	5
圖 8	RP2040.....	6
圖 9	WS2812B.....	7
圖 10	1N4148.....	8
圖 11	紅軸.....	8
圖 12	Arduino IDE.....	8
圖 13	Arduino 標誌.....	8
圖 14	Visual Studio Code.....	9
圖 15	VS Code 標誌.....	9
圖 16	RD Works 軟體.....	9
圖 17	專題實體.....	10
圖 18	鍵盤電路.....	10
圖 19	焊接燈條.....	10
圖 20	固定 LED.....	10

【Just My Type !】

壹、創意動機及目的

一、創意動機

隨著數位化時代的發展，電腦在日常生活和工作中扮演著越來越重要的角色。從國小開始，學校就會有電腦課，教導學生們如何使用電腦。在電腦的使用中，輸入法為整個電腦使用的核心，然而對多數學生來說，學習和掌握輸入法仍是一項非常困難的挑戰，若是無法有效的學習輸入法，對後續的教學成效肯定會大打折扣。

不僅是小學生們需要學習，進入職場後這些與電腦相關的工作也不可少。有效且快速的輸入法能夠提高工作效率，並且增強人與人之間的溝通能力。為此，我們希望能開發一款能夠提升人們學習輸入法效率的工具，使大家能更快速更有效的學習。

二、創意目的

本專題以往日學習輸入法的辛苦作為發想，在剛開始使用電腦時，總是找不到要按下的按鍵，過了一分鐘能打出來的字也是寥寥無幾。透過我們製作的輸入法學習鍵盤取代原有的鍵盤，將使用者須按下的按鍵進行實體亮燈的控制，讓使用者能更佳有效的學習。

我們使用 Python 先將使用者欲練習文章根據選擇的輸入法，進行該輸入法字根翻譯，再將翻譯結果傳送給主控核心 RP2040，透過晶片中的 Arduino 程式，找到對應的按鍵位置進行亮燈控制，讓使用者能快速找到他所需要按下的按鍵。雖然市面上也有輸入法教學網站，卻無法解決初學者對鍵盤按鍵不熟悉的問題，透過實際燈光的反饋，讓使用者的操作變得加容易。

貳、作品特色與創意特質

一、多種輸入法

我們提供了多種輸入法能讓使用者進行練習，來滿足想快速學習各種輸入法的用戶。

二、硬軟體結合

我們利用串口通信，亮起鍵盤上的燈，並且將打字輸入是否正確的結果直接顯示在螢幕上，讓使用者能快速定位按鍵位置和及時發現錯誤。

三、與現有教學進行比較

現在市面上所有的教學系統都只有網頁上的文字顯示變化，來告知學習者需要輸哪顆按鍵，但我們的教學系統，不僅僅只是顯示在畫面上的更改，它將直接地以燈效呈現在鍵盤上，能夠讓學習者更直觀的找到需要輸入的文字，比較表如表 1 所示。

表 1 與市面上學習網站進行比較

	輸入法學習網站	Just My Type!
輸入法選擇	單一選擇 (英文、注音)	多種選擇 (注音、拼音、倉頡、無蝦米、英文)
模式選擇	單一	練習模式、教學模式
燈光顯示	無	鍵盤燈光
練習範本	固定	可自行輸入

參、創意發想與設計過程

一、硬體製作

我們利用高三「專題實作」課程中，在上課所學到的 RDWorks 雷射雕刻設計軟體 RD Works 軟體，雕刻出鍵盤底板外殼的設計圖，使用木材來當作底板的材質，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 1 所示，雷射切割成品如圖 2 所示。

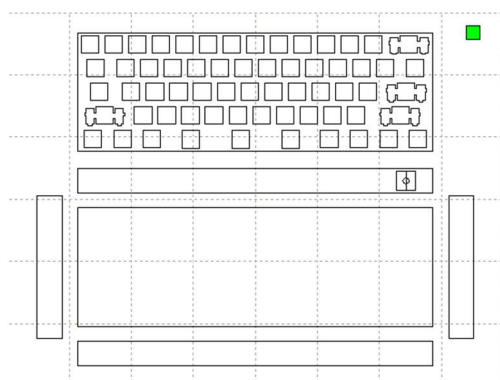


圖 1 RD Works 軟體



圖 2 切割實體

二、翻譯程式撰寫

我們利用高一「資訊科技」課程及高二「智慧居家監控實習」中所學到的 Python 程式語言軟體如圖 3 所示，並將中文字翻譯成使用者所想學習的字根，再將結果傳送給 Arduino 程式，並在介面上顯示使用者所輸入的文章以及翻譯完成的字根如圖 4 所示



圖 3 使用介面



圖 4 Python 程式

三、燈光程式撰寫

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 5 所示，來開發控制程式；我們的主控核心是用 RP2040 來控制；使用 RP2040 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。

```
byte rowPins[ROWS] = {14, 15, 16, 17, 18};
byte colPins[COLS] = {13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0};
// 按鍵

uint8_t keys[ROWS][COLS] =
{
  {KEY_ESC, '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '0', '-', '=', KEY_BACKSPACE},
  {KEY_TAB, 'q', 'w', 'e', 'r', 't', 'y', 'u', 'i', 'o', 'p', '[', ']', '\\'},
  {KEY_CAPS_LOCK, 'a', 's', 'd', 'f', 'g', 'h', 'j', 'k', 'l', ';', '\'', '\n', 0},
  {KEY_LEFT_SHIFT, 0, 'z', 'x', 'c', 'v', 'b', 'n', 'm', ',', '.', '/', KEY_RIGHT_SHIFT, 0},
  {KEY_LEFT_CTRL, KEY_LEFT_GUI, KEY_LEFT_ALT, ' ', 0, 0, 0, 0, 0, 0, KEY_RIGHT_ALT, KEY_RIGHT_GUI, KEY_MENU, KEY_RIGHT_CTRL}
};
// 鍵盤編碼

uint8_t altkeys[ROWS][COLS] =
{
  {KEY_ESC, '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '0', '-', '=', KEY_BACKSPACE},
  {KEY_TAB, 'q', KEY_UP_ARROW, 'e', 'r', 't', 'y', 'u', 'i', 'o', 'p', '[', ']', '\\'},
  {KEY_CAPS_LOCK, KEY_LEFT_ARROW, KEY_DOWN_ARROW, KEY_RIGHT_ARROW, 'f', 'g', 'h', 'j', 'k', 'l', ';', '\'', '\n', 0},
  {KEY_LEFT_SHIFT, 0, 'z', 'x', 'c', 'v', 'b', 'n', 'm', ',', '.', '/', KEY_RIGHT_SHIFT, 0},
  {KEY_LEFT_CTRL, KEY_LEFT_GUI, KEY_LEFT_ALT, ' ', 0, 0, 0, 0, 0, 0, KEY_RIGHT_ALT, KEY_RIGHT_GUI, KEY_MENU, KEY_RIGHT_CTRL}
};

bool altkey = false;
```

圖 5 Arduino IDE 開發環境

肆、設計相關原理

一、研究流程

(一)、研究步驟

在七月決定專題題目後，我們進行資料的蒐集，確定方向後便開始思考軟體邏輯、元件及材料採購，接著進行鍵盤程式的撰寫，再來是鍵盤硬體的電路焊接，焊接完成後，展開燈與翻譯程式的設計撰寫，將翻譯完的字符輸出給燈的程式，使燈亮起熄滅，接著進程式整合，之後將硬體與軟體整合，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表 2 及圖 6 所示。

表 2 研究時間分配

工作項目/月份	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月
資料收集	●	●	●	●	●	●	●	●
元件採購	●	●	●	●	●	●	●	●
電路焊接	●	●	●	●	●	●	●	●
程式撰寫	●	●	●	●	●	●	●	●
機構製作	●	●	●	●	●	●	●	●
細節微調	●	●	●	●	●	●	●	●
成品測試	●	●	●	●	●	●	●	●



圖 6 研究步驟

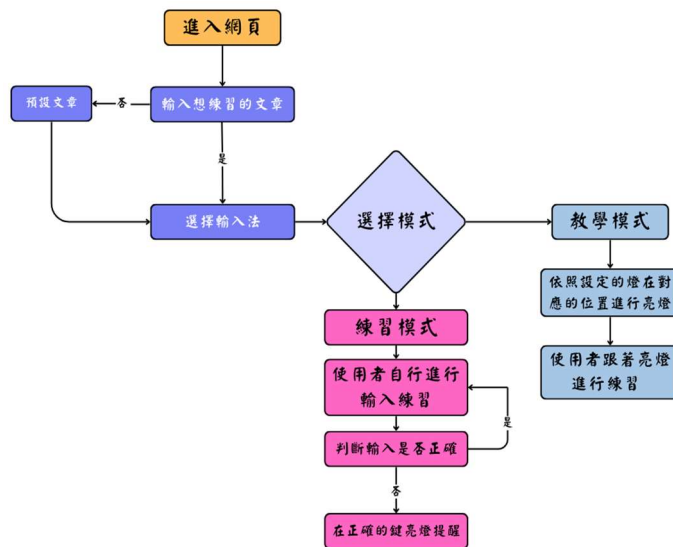


圖 7 網頁使用流程圖

(二)、動作流程

動作流程如圖 7

1.進入網頁

- (1)、輸入想練習的文章或預設文章
- (2)、選擇輸入法
- (3)、選擇模式

2.教學模式

- (1)、鍵盤會依據文章的文字亮燈
- (2)、使用者可以依據亮燈的位置按下按鍵

3.練習模式

- (1)、使用者自行觀看文章輸入文字
- (2)、文字錯誤時，螢幕會顯示錯誤文字
- (3)、並且鍵盤上亮起正確位置的燈光

二、元件使用

(一)、 RP2040

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 8 所示，其規格如表 3 所示。



圖 8 RP2040

表 3 RP2040 規格

產品尺寸	7×7mm
重量	1.4 g
主控晶片	RP2040
工作電壓	DC 1.8-3.3V
外接電源輸入	DC5 V
USB 接口	Micro-USB
數位 I/O 接腳	30(其中 16 支提供 PWM 輸出)
類比輸入接腳	3

(二)、LED(WS2812)

它是一款能單線式控制的 LED 燈，只需要一條線即可串接所有的 LED，每個 LED 即可將數據傳送給下一個 LED，實現用一隻腳位控制所有的燈，元件如圖 9 所示，其規格如表 4 所示。

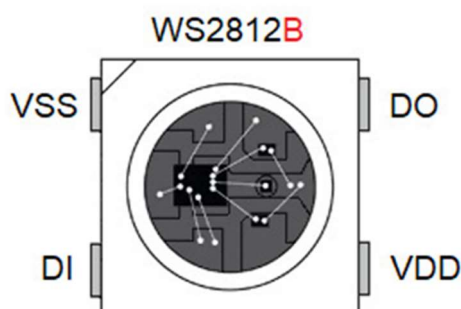


圖 9 WS2812B

表 4 WS2812B 規格

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

(三)、機械軸、二極體

為了避免鍵盤出現鬼鍵的情況，我們額外在電路中加入了二極體。二極體有單向導通的特性，可以避免電流回灌，並且保證每個訊號是獨立的，防止出現按鍵衝突的問題。而使用紅軸用起來較無段落感，按壓手感為輕盈、直上直下，打字聲音比青軸、茶軸都更為小聲，二極體如圖 10 所示，紅軸如圖 11 所示，規格如表 5 所示。



圖 10 1N4148



圖 11 紅軸

表 5 紅軸以及二極體規格

軸體類型	紅軸
觸發壓力	45±15gf
觸底壓力	60±10gf
使用壽命	5000 萬次
二極體規格	1N4148
正向電壓降	0.7V
逆向耐壓	100V
最大正向電流	300mA
工作溫度範圍	-65~150°C

(四)、Arduino IDE

Arduino IDE 如圖 12 所示，標誌如圖 13 所示，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 RP2040 的控制。

```
Serial.begin(9600);
pixels.begin();
keyboardsetup();
}
void loop()
{
  keyboardloop();
  pixels.clear(); // 清除燈光
  if (Serial.available() > 0)
  {
    String received = Serial.readStringUntil('\n'); // 讀取字
    bool found1 = received.indexOf("setA") != -1;
    bool found2 = received.indexOf("setB") != -1;
    bool found3 = received.indexOf("setC") != -1;
    bool found4 = received.indexOf("setD") != -1;
    bool found5 = received.indexOf("setE") != -1;
    bool clear1 = received.indexOf("clear") != -1;
```

圖 12 Arduino IDE



圖 13 Arduino 標誌

(五)、Visual Studio Code

Visual Studio Code 如圖 14 圖 15 所示，是一款由微軟開發 Code 編輯器。其擴充元件支援許多模組，能夠糾正程式碼錯誤、程式碼重構功能，並且內建了命令列工具和 Git 版本控制系統，非常方便開發者使用。

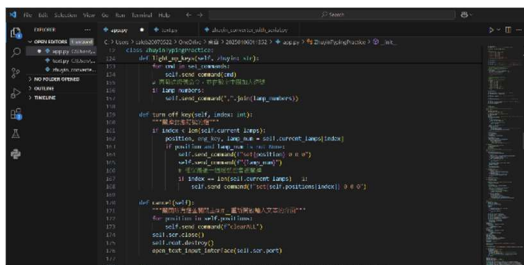


圖 14 Visual Studio



圖 15 Visual Studio 標誌

(六)、RDWorks

RDWorks 如圖 16 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。

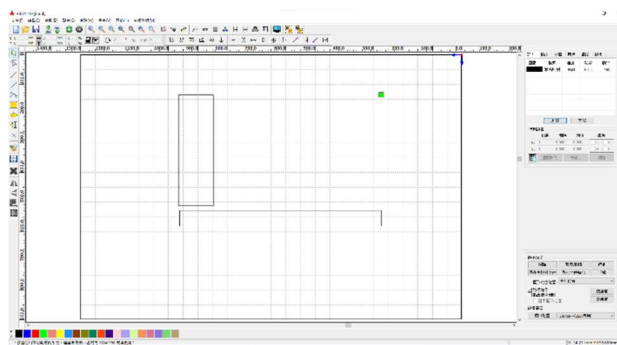


圖 16 RDWorks 軟體

伍、作品功能與操作方式

本專題可以大致分為鍵盤外殼、鍵盤電路、LED 電路、按鍵位置、亮燈邏輯、翻譯邏輯等，整體如圖 17 專題作品所示。

一、鍵盤機構

鍵盤外殼是用 5.5mm 厚的木板切割成四邊形的底座、四邊形的頂板可以用來定位按鈕位置，內部空間主要用來走線和放置 LED 以及主要晶片，更可以劃分底座跟頂板，構造如圖 17 所示。



圖 17 專題實體

(一)、鍵盤內部

1. 鍵盤電路

使用矩陣方式進行焊接，並在電路中加入二極體防止鬼鍵，如圖 18 所示。

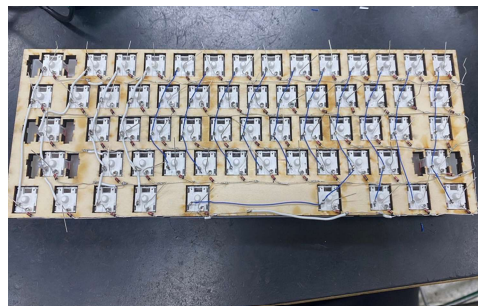


圖 18 鍵盤電路

2. LED 接線

將 LED 先進行焊接使其連接在一起，完成後再將焊接完成的燈條固定至鍵盤上，如圖 19 圖 20 所示。

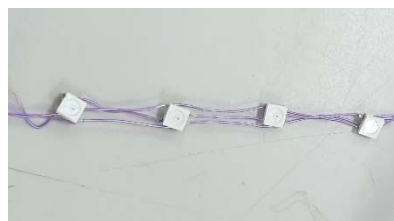


圖 19 焊接燈條



圖 20 固定 LED

(二)、LED 接線

1. LED 槽

LED 燈使用於鍵位提示的功能，鍵盤的頂版槽內，每一個鍵位中都有一顆 LED 燈，LED 燈上方更有一層鍵帽，使光線不至於非常刺眼。

二、Arduino

(一)、Keyboard.h

這是一個 Arduino 內建的模組，通常被用來製作鍵盤。它可以讓 Arduino 模擬鍵盤輸入，透過它可以讓我們實現鍵盤輸入的效果。

(二)、Adafruit NeoPixel.h

這是另一個 Arduino 的內建模組，這項模組通常用以控制 RGB LED，且我們所使用的 WS2812B 正好兼容。

三、Python

(一)、Tkinter

這個是 Python 內建的模組，這個模組可以產生一個視窗，讓用戶可以操作。

(二)、Serial

Serial 是另一個 Python 的模組，這個模組能將 Python 輸出的訊息透過串口連接，輸送至晶片。

(三)、pypinyin

pypinyin 也是一個 Python 的模組，這個模組有內建的字庫，可以把中文轉成拼音的模式，透過這個模組我們可以把文章從中文翻譯成拼音。

四、操作邏輯

整套軟體的邏輯可分為下列兩個，分別是翻譯軟體與亮燈控制

(一)、軟體邏輯

我們的翻譯軟體使用 python 為核心，搭配內建的 GUI 模組來建出介面，用戶先複製貼上想要練習的文章或句子，接著選擇想要練習的輸入法還有模式，按下開始練習後，我們透過 pypinyin 模組將中文轉成拼音還有注音等輸入法，然後顯示在螢幕上，提示用戶需要打的字。並指定第一個字的字符，將字符轉成鍵盤鍵位的代號然後發送至串口，交給 Arduino 負責亮燈。

(二)、燈光邏輯

燈光控制使用 Arduino 來撰寫，等待 python 傳送訊號，並根據訊號做亮燈的動作，等待用戶按下對應的按鍵，透過 python 內的 event 事件，來熄滅燈光。

陸、製作歷程說明

一、腳位問題

一開始使用的主控核心並非是現在使用的 RP2040，而是 Atmega32U4，且連接方式也不是使用矩陣的方式，然而在製作過程中遇到了問題，Atmega32U4 的腳位只有 18 個，然而用一般的接線方式，像 60% 鍵盤總共有 61 個鍵，就需要使用到 61 個腳位。

不只鍵盤電路需要使用，Led 也會占用到，這樣腳位是遠遠不足的。透過矩陣的方式，只需要 5 列加 14 行共 19 個腳位即可完成接線，可以大幅減少所腳位使用，並將主控核心改為腳位較多的 RP2040，以徹底解決這項問題。

二、LED 驅動問題

最初我們 LED 是想要使用專門的驅動晶片進行驅動，然而在台灣很少有在賣這種晶片，只有一些大型批發有再販賣，若要購買一次至少就要購賣千個以上，將大幅增加製作成本。

若是在國外網站購買，也可能會出現時間問題，從國外網站送至我們手中可能已經過了好幾個月了，而在未知的情況下進行採買，也不知道買回來是否有辦法進行控制。

最終則是改為現在所使用可單線式控制的 WS2812，不僅解決了 LED 問題，也不會引想到原有的線路，達到燈光控制的效果。

三、結論

我們的專題有更多發想的空間，不只是增加更多語言跟輸入法小遊戲，套用在其他鍵盤，更是我們的目標。

使用輸入法是所有在使用 3C 產品的人都需要的功能，因為許多事情都需要透過打字來傳遞，而使用我們的專題，不但可以熟練輸入的方法，更可以輕鬆上手更多元的輸入法，也不會面對到在跟朋友傳訊息聊天時，對方已經傳送許多訊息，而自己卻連一個字都還未傳送，希望在未來人人都能夠輕鬆又快速的打字。

柒、附錄：

一、作品分工表

參賽學生	工作任務
A	1.作品發想 2.鍵盤程式編寫 3.組裝外殼 4.資料搜尋 5.海報設計及製作 6.成品拍攝 7.影片剪輯 8.機構發想 9.書面報告製作 10.簡報設計及製作
B	1.作品發想 2.燈效程式編寫 3.軟硬體整合 4.硬體燈效製作 5.說明書製作 6.雷射切割設計及製作 7.說明書製作 8.硬體物件整合與裝設 9.校內報告

C	1.作品發想 2.組裝外殼 3.翻譯字根網站程式編寫 4.硬體鍵盤製作 5.雷射切割設計及製作 6.元件採購 7.資料搜尋 8.線路焊接 9.說明書製作 10.財務管理
---	---

二、競賽日誌

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
2024	06	21	初次討論主題	地點:學校 器材:手機 時數:1.5 小時	A: 意見提供 B: 意見提供 C: 找資料
2024	07	08	首次跟指導老師討論 及決定最終主題	地點:學校 器材:手機 時數:2 小時	A: 參與討論 B: 參與討論 C: 參與討論
2024	07	19	學習鍵盤程式	地點:自家 器材:電腦 時數:2 小時	A: 撰寫程式 B: 學習 Arduino C: 資料收集
2024	07	24	開始鍵盤程式撰寫	地點:自家 器材:電腦 時數:5 小時	A: 撰寫程式 B: 查詢資料 C: 紀錄與討論
2024	08	10	材料第一次購買	地點:光華商場 器材:鍵盤零件、 LED 燈 時數:2 小時	A: 材料採購 B: 材料採購 C: 材料採購
2024	08	23	硬體鍵盤焊接	地點:學校 器材:鉗槍、鍵 帽、二極體 時數:5 小時	A: 設計外型 B: 草稿繪製 C: 焊接

2024	08	26-28	硬體 LED 燈焊接	地點:學校 器材:鉗槍、鍵帽、二極體 時數:20 小時	A: 設計外型 B: 焊接 C: 草稿繪製
2024	09	05	字根翻譯程式撰寫、簡報製作	地點:學校 器材:筆電 時數:3 小時	A: 簡報製作與討論 B: 簡報製作與討論 C: 撰寫程式
2024	09	11	第一次報告的簡報製作及報告練習	地點:自家 器材:筆電 時數:3 小時	A: 簡報設計及製作 B:報告練習 C: 查詢資料
2024	09	13	第一次報告練習、確認專題的方向	地點:學校科辦 器材:電腦 時數:5 小時	A: 查詢資料 B: 報告練習 C: 查詢資料
2024	09	18	第一次專題報告	地點:學校科辦 器材:電腦 時數:1 小時	B: 報告
2024	10	20	字根程式撰寫、簡報製作	地點:學校科辦 器材:筆電、電腦 時數:3 小時	A: 簡報製作與討論 B: 簡報製作與討論 C: 撰寫程式
2024	10	21	第二次專題報告模擬	地點:同學家 器材:電腦 時數:3 小時	A: 提供意見 B: 報告 C: 提供意見
2024	10	22	第二次專題報告	地點:學校科辦 器材:電腦 時數:1 小時	B: 報告
2024	10	24	LED 程式撰寫	地點:學校 器材:電腦 時數:3 小時	A: 協助程式編寫 B: 修改程式 C: 協助程式編寫
2024	10	30	鍵盤、字根翻譯、燈控程式結合	地點:學校科辦 器材:電腦 時數:8 小時	A: 鍵盤程式撰寫 B: 燈效程式撰寫 C: 字根翻譯程式撰寫
2024	10	31	程式撰寫、材料第二次購買、程式測試、外殼第一次組裝、簡報製作	地點:學校科辦、光華商場 器材: 電腦、rp2040、ws2812、木板、自製鍵盤	A:簡報製作、組裝、程式撰寫 B:程式撰寫、組裝 C:買材料、組裝、程式撰寫

				時數:8 小時	
2024	11	6	簡報製作	地點:學校科辦 器材:電腦 時數:8 小時	A: 書面報告製作 B: 討論簡報內容 C: 美化簡報設計
2024	11	11	雷切機設計、木板切割、木板組裝、程式優化	地點:學校科辦 器材:電腦、雷切機、木板 時數:8 小時	A: 組裝外殼 B: 雷切設計 C: 雷切設計
2024	11	20	軟硬體機構整合	地點:學校科辦 器材:筆電、rp2040、ws2812、木板、自製鍵盤 時數:8 小時	A: 軟硬體組合 B: 軟硬體組合 C: 軟硬體組合
2024	12	3	第三次報告	地點:學校科辦 器材:電腦 時數:1 小時	A: 分享過程 B: 報告 C: 分享過程
2024	12	30	程式最後測試、簡報製作	地點:學校科辦 器材:電腦、Python、RP2040 時數:8 小時	A: 簡報製作 B: 程式檢測 C: 美化
2025	1	03	影片拍攝、整體最終測試、簡報練習	地點:學校工廠 器材:電腦、手機 時數:2 小時	A: 影片剪輯 B: 報告練習 C: 整體檢測
2025	1	08	期末專題報告 介紹專題給學弟妹	地點:學校視聽教室 器材:電腦 時數:2 小時	A: 分享過程 B: 報告 C: 分享過程