

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



作品名稱: 咚滋 DJ 盤

組 別： 第一組

組 長： 鄭 皓 友

組 員： 李 睿 綦

張 簡 政 賢

老師姓名： 蔡 忠 憲 老師

中 華 民 國 108 年 05 月

目錄

目錄	I
壹、 前言	1
一、摘要	1
二、研究動機	1
三、目的	1
貳、 理論探討	2
一、Arduino UNO 板	2
(一) 如何使用 Arduino	2
(二) Arduino 使用在哪	2
二、Arduino 使用軟體	3
三、類比輸入腳位	4
四、USB 線	4
五、電阻	5
六、按鈕	5
七、可變電阻	6
(一) 電阻材質分類	6
(二) 構造分類	7
(三) 可調電阻器	7
(四) 線繞電位器	7
(五) 碳膜電位器	8
(六) 實心電位器	8
(七) 單聯電位器	8
八、電路圖	9
九、Arduino 開發版各型號介紹	10
(一) Arduino Leonardo	10

(二) Arduino Due	10
(三) Arduino Mega 2560	11
(四) Arduino MEGA ADK	11
參、 研究方法(過程).....	13
一、製作材料	13
二、製作過程	14
(一) 安裝零件	14
(二) 焊接實體電路	14
(三) 電路結合	15
(四) 完成作品	15
三、硬體架構圖	16
四、流程圖	17
肆、 研究成果.....	18
伍、結論	18
參考資料	19

圖目錄

圖 1 咚滋 DJ 盤.....	2
圖 2 Arduino UNO 板.....	2
圖 3 Arduino IDE 軟體介面.....	3
圖 4 USB 線.....	4
圖 5 電阻.....	5
圖 6 按鈕.....	6
圖 7 可調電阻器.....	7
圖 8 線繞電位器.....	7
圖 9 碳膜電位器.....	8
圖 10 實心電位器.....	8
圖 11 單聯電位器.....	8
圖 12 電路圖.....	9
圖 13 Arduino Leonardo.....	10
圖 14 Arduino Leonardo.....	10
圖 15 Arduino Leonardo.....	11
圖 16 Arduino ADK.....	11
圖 17 安裝零件.....	14
圖 18 焊接實體電路.....	14
圖 19 電路結合.....	15
圖 20 作品完成圖.....	15
圖 21 硬體架構圖.....	16
圖 22 流程圖.....	17
圖 23 按鈕編號圖.....	18

表目錄

表 1	Arduino mega2560 規格表.....	12
表 2	材料表.....	13

壹、前言

一、摘要

我們常在路上的街頭表演中或在演唱會上看到 DJ 盤，也常在網路上聽到混音的歌曲及音樂，間接去引發了我們的興趣。

在身上沒有那麼龐大的金錢，可以讓我們去買一個專業的 DJ 盤，所以我們決定動手作一個，然而開啟了我們的 DJ 之路。

我們開始藉由網路力量去搜尋了很多網站，尋找許多的 DJ 教學，去開始製作了一台屬於我們的 DJ 盤，雖然功能沒有那麼齊全，但是基本的刷碟功能與按鍵都能跟一般 DJ 盤一樣使用，而且程式也很方便，雖然一開始有點看不懂，但是操作一點都不複雜，只要設定一些按鍵就能夠馬上使用，而且音樂種類一種有十六個不同的音效，總共有二十七種能夠挑選，讓我能做出屬於我的音樂，也知道網路上的音樂是如何製造的。

二、研究動機

在近年來網路上的電子電音舞曲越來越流行而它又稱為 EDM 直譯為「電子、舞動、音樂」原名 Electronic Dance Musicru，在街頭的表演中以及網路媒體上和夜店裡也可以常常見到，然而去引發了我們對於 DJ 及混音歌曲的職業跟音樂感到十分新奇，由於市面上的 DJ 電子鍵盤價格都非常而貴，而我們又想體驗 DJ 的工作內容，所以我們決定動手自己做一個 DJ 盤，在這個作品不僅可以讓我們可以體驗 DJ 的工作，也可以讓我們更佳去了解到如何去使用混音軟體甚至去加以創作，還能感受到當 DJ 的樂趣。

三、目的

- (一)了解可變電阻的原理及應用。
- (二)了解線性滑動可變電阻的原理及應用。
- (三)利用按鈕的串並聯來運用並跟電路作結合。
- (四)可以自行發揮音樂的風格也能打發時間紓解壓力。



圖 1 咚滋 DJ 盤

貳、理論探討

一、Arduino UNO 板

(一) 如何使用 Arduino

Arduino (圖 2)是一個開程式碼的單晶片控制器，採用開放原始的軟硬體平台，構建於開放原始碼 I/O 介面版，使用的程式語言是具有使用類似 Java, C 語言的開發環境，使用低價格的微處理控制(ATMEGA328)，加上 USB 介面，不需外接電源。另外有提供 9V 直流電源輸入，支援多樣的互動程式連結，可很簡單的與感測器、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。

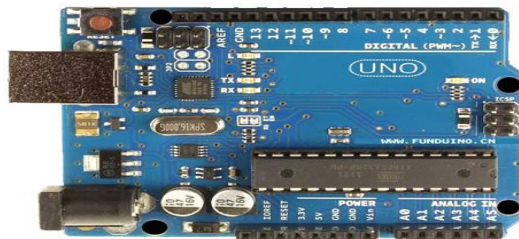


圖 2 Arduino UNO 板

(二) Arduino 使用在哪

搭配撰寫程式，可以利用 Arduino 做出多種自動控制應用，例如透過溫度感應控制風扇運轉、利用紅外線偵測物體搭配蜂鳴器做出警示，以及製作自行車、飛行器等等。

二、Arduino 使用軟體

使用 Arduino 的 IDE(Integrated Development Environment, 整合式開發環境)能夠建立並修改程式，再將程式編譯成可執行檔，接著燒錄到 Arduino 開發板，讓程式在板子上執行。Arduino 的軟體開發環境是開放原始碼的 IDE，可以在 Arduino 的官方網站免費下載，所使用的程式語言類似 C/C++，且 ArduinoIDE 為跨平台，提供了 Windows, OSX, Linux 的版本，Arduino IDE 的軟體介面如所示。在撰寫程式時必須注意到，Arduino 的程式主要是由 void setup()、void loop()由這兩個函示區塊所組成。並且在接上開發板後，需要在選項工具以及序列埠挑選 Arduino 板子與電腦所使用的 COM 序列埠為 COM1)。最後程式撰寫完畢時，使用介面左上角的燒錄/編譯按鈕來上傳程式至開發板。右上角終端機視窗，可以顯示使用者所印出的資訊以及系統所提示的訊息。

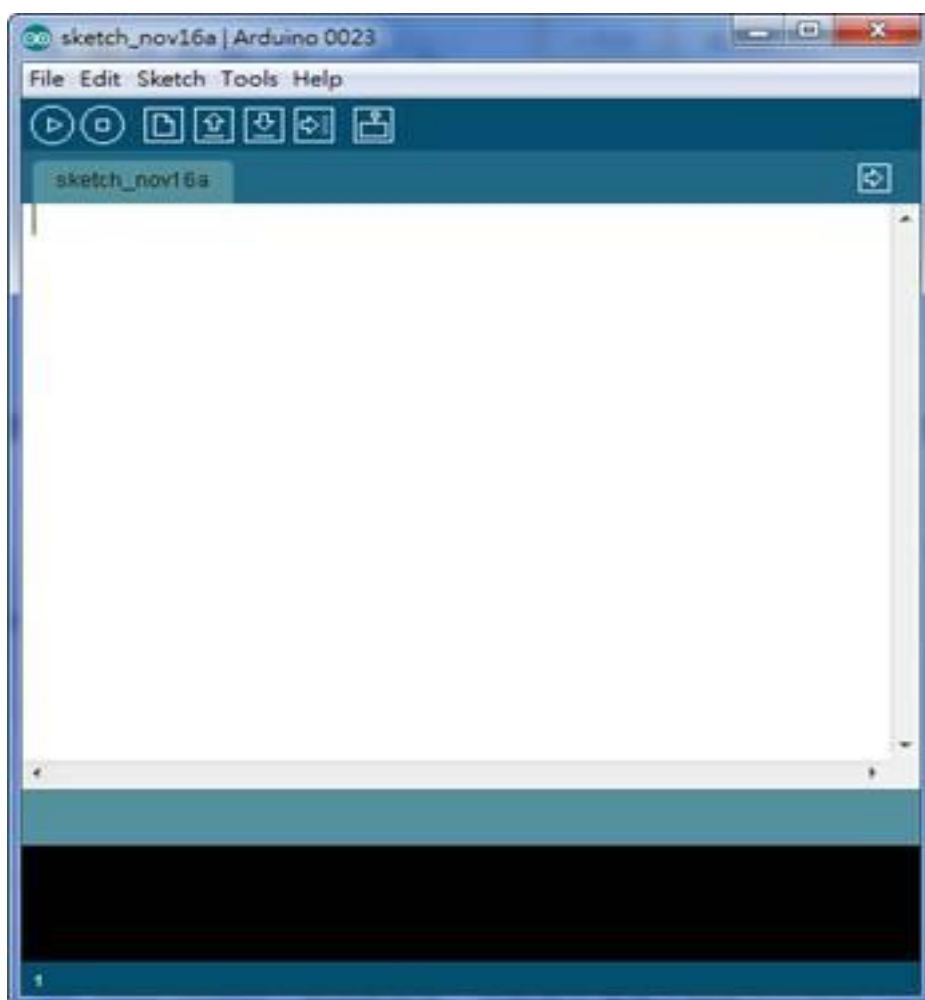


圖 3 Arduino IDE 軟體介面

三、類比輸入腳位

右下角有 A0 至 A5 六個腳位，可用來接受類比電壓輸入，但不能輸出類比電壓，如前所述，類比電壓必須透過數位腳位 D3、D5、D6、D9、D10、D11，以 PWM 模擬。

控制板上 ATmega328 內建類比數位轉換器，預設會將 0V 到 5V 轉換為 0 至 1023 的數值。對於輸出電壓為其他範圍的電路模組，可以透過 AREF 與 analogReference 函式，來提供參考電壓，例如對於輸出為 0V 到 3.3V 的電路模組，可以將 0V 至 3.3V 對應至 0 至 1023 的數值，獲得更高的解析度。

四、USB 線

通用序列匯流排（英語 Universal Serial Bus，縮寫 USB）（圖 4）是線電腦系統與外部裝置的一種串列埠匯流排標準，也是一種輸入輸出介面技術規範，被廣泛地應用於個人電腦和行動裝置等訊息通訊產品，並擴充功能至攝影器材、數位電視（機上盒）、遊戲機等其它相關領域。多媒體電腦剛問世時，外接式裝置的傳輸介面各不相同，如數據機只能接 RS232、印表機只能接 LPT port、滑鼠鍵盤只能接 PS/2 等。繁雜的介面系統，加上必須安裝驅動程式，並重新開機才能使用的限制，都會造成使用者的困擾。

因此，創造出一個統一且支援易插拔的外接式傳輸介面，便成為無可避免的趨勢。三段式電壓 5V/12V/20V，最大供電 100W，最新一代是 USB3.1，傳輸速度為 10Gbit/s，另外除了舊有的 Type-A、B 介面之外，則新型 USB Type-C 接頭不再分正反。



圖 4 USB 線

五、電阻

在電磁學裡，電阻是一個物體對於電流通過的阻礙能力，其中， R 為電阻， V 為物體兩端的電壓， I 為通過物體的電流。假設這物體具有均勻截面面積，則其電阻與電阻率、長度成正比，與截面面積成反比。

採用國際單位制，電阻的單位為歐姆 (Ω , Ohm)。電阻的倒數為電導，單位為西門子 (S)。假設溫度不變，則很多種物質會遵守歐姆定律，即這些物質所組成的物體，其電阻為常數，不跟電流或電壓有關。稱這些物質為「歐姆物質」；不遵守歐姆定律的物質為「非歐姆物質」。電路符號常常用 R 來表示，例： $R1$ 、 $R02$ 、 $R100$ 。如(圖 5)所示。



圖 5 電阻

六、按鈕

按鈕是一種人工控制的主令電器。主要用來發布操作命令，接通開斷控制電路，控制機械與電氣設備的運行。按鈕的工作原理很簡單對於常開觸頭，在按鈕未被按下前，電路是斷開的，按下按鈕後，常開觸頭被連通，電路也被接通；對於常閉觸頭，在按鈕未被按下前，觸頭是閉合的，按下按鈕後，觸頭被斷開，電路也被分斷。通常用來接通和斷開控制電路，它是電力拖動中一種發出指令的低壓電器，在電氣自動控制電路中，用於手動發出控制信號以控制接觸器、繼電器、電磁起動器等。其特點是安裝在工作進行中的機器、儀表中，大部分時間是處於初始自由狀態的位置上，只是在有要求時才在外力作用下轉換到第二種狀態，當外力一旦除去，由於彈簧的作用，開關就又回到初始位置。按鈕開關可以完成啟動、停止、正反轉、變速以及互鎖等基本控制。(圖 6 按鈕)。



圖 6 按鈕

七、可變電阻

是一種具有三個端子，其中有兩個固定接點與一個滑動接點，可經由滑動而改變滑動端與兩個固定端間電阻值的電子零件，屬於被動元件，使用時可形成不同的分壓比率，改變滑動點的電位，因而得名。

至於只有兩個端子的可變電阻器（或已將滑動端與其中一個固定端保持連接，對外實際只有兩個有效端子的）並不稱為電位器，只能稱為可變電阻。

常見的碳膜或陶瓷金屬膜的電位器可以透過銅箔或銅片與印刷膜接觸，經旋轉或滑動產生輸出、輸入端的不同電阻。至於需要較大功率的電位器則是使用線繞式。

電位器有時會附帶其他功能，例如某些音量控制用的開關，可兼作音量與電源開關的功能，此時通常是在音量最小的一端附帶關閉電源。

（一）電阻材質分類

1. 碳膜式 (Carbon Film): 使用碳膜作為電阻膜。
2. 瓷金膜 (Metal Film): 使用以陶瓷 (ceramic) 與金屬 (metal) 材質混合製成的特殊瓷金 (cermet) 膜作為電阻膜。
3. 線繞式 (Wirewound): 使用金屬線繞製作為電阻。比起碳膜或瓷金膜而言，可承受較大功率。

(二) 構造分類

1. 旋轉式：常見的形式。通常的旋轉角度約 270~300 度。
2. 單圈式：常見的形式。
3. 多圈式：用於須精密調整的場合。
4. 直線滑動式：通常用於混音器，便於立即看出音量/均衡的位置與做淡入淡出控制，俗稱「推子」。部分高級的混音器更帶有動作機構，可依據信號而給出位置反饋。(如表 1)。

(三) 可調電阻器

該電阻器由動片和定片構成，通過調節動片的位置，改變電阻值的大小；常用的規格有 0.5~1W，1~100K 歐姆。



圖 7 可調電阻器

(四) 線繞電位器

是用康銅絲和鎳鉻合金絲繞在一個環狀支架上製成的，具有功率大、耐高溫、熱穩定性好、噪聲低的特點；阻值變化是線性的，用於大電流調節的電路中，但由於電感量大，不宜用在高頻電路場合；常用阻值範圍是 4.7~10K Ω 。



圖 8 線繞電位器

(五) 碳膜電位器

碳膜電位器的電阻體是在絕緣基體上蒸塗一層碳膜製成的。具有結構簡單、絕緣性好、噪聲小、成本低的特點，廣泛應用於家用電子產品，額定功率一般是1W，阻值範圍是4.7~10K Ω 。



圖 9 碳膜電位器

(六) 實心電位器

實心電位器用炭黑、石英粉、膠黏劑等材料混合加熱壓制構成電阻體，然後再壓入塑料基體上經加熱聚合而成；可靠性高、體積小、阻值範圍寬、耐磨性好，耐熱性好、過負載能力強，噪聲大、溫度係數較大額定功率一般是0.5~1W，阻值範圍是4.7~10K Ω 。



圖 10 實心電位器

(七) 單聯電位器

單聯電位器有自己獨立的轉軸，常用於高級收音機、錄音機、電視機中音量控制的開關式旋轉電位器；額定功率一般是1W，阻值範圍是1~10K Ω 。



圖 11 單聯電位器

八、電路圖

是一種簡化的電路圖形表示。電路圖使用簡單的圖示組成電路，電路符號彼此連接，這兩種類型的顯示設備之間的連接，包括電源和訊號的連接。電路圖裡各電子元件的位置，並未反應在完成的實體電路上它們的位置。

不像區塊圖或分布圖，在電路圖中顯示電路的實際使用的連線，電路圖被用於電路設計，或是規劃印刷電路板的布線，或維修電器和電子設備。

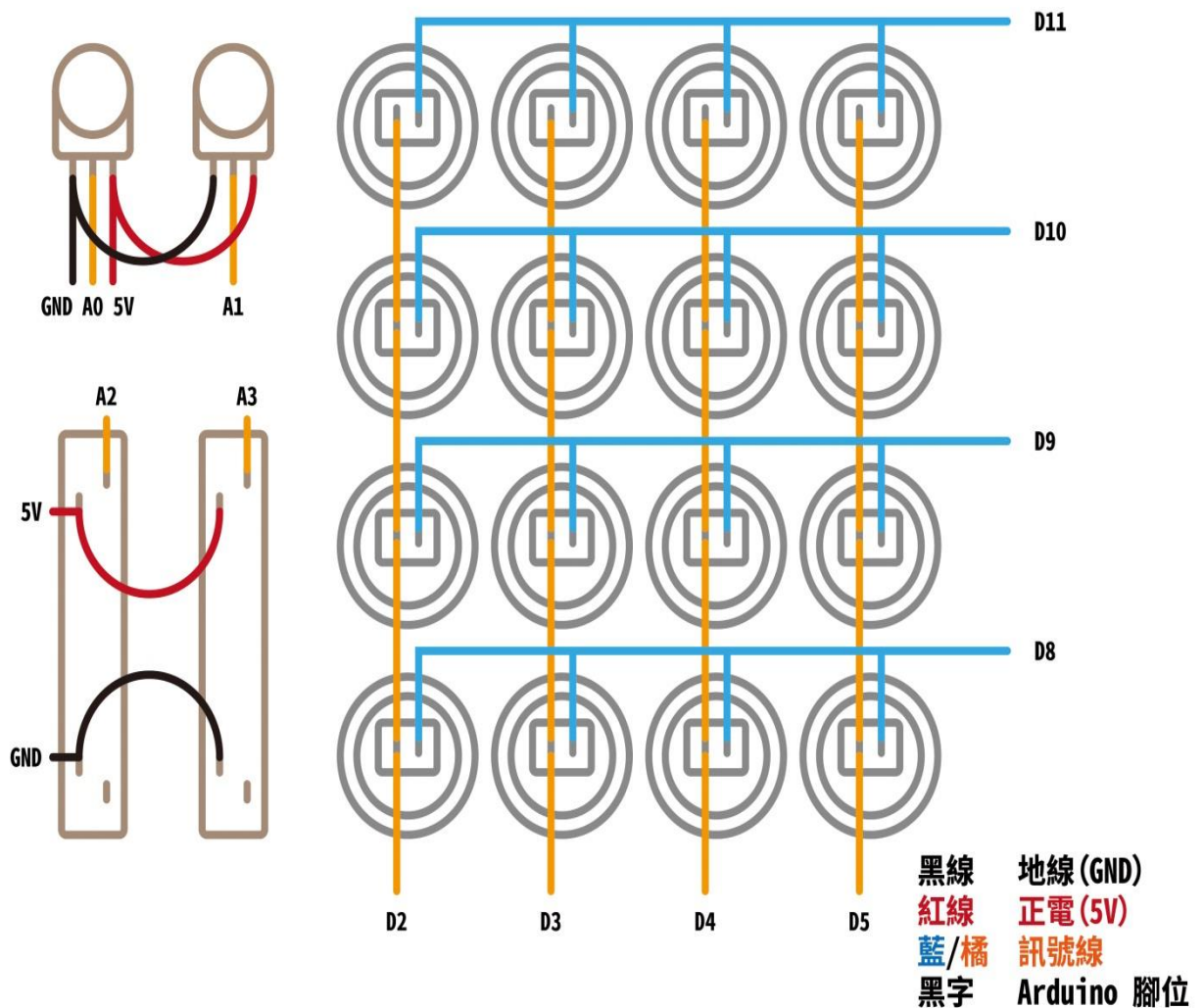


圖 12 電路圖

九、Arduino 開發版各型號介紹

(一) Arduino Leonardo

是一款基於 ATmega32u4(downloads)的微控制器板。它有 20 個數位輸入/輸出引腳(其中 7 個可用作 PWM 輸出, 12 個可用作模擬輸入)、1 個 16 MHz 晶體震盪器、1 個 micro USB 連接、1 個電源插座、1 個 ICSP 頭和 1 個重定按鈕。它包含了支持微控制器所需的一切; 只需通過 USB 線將其連至電腦或者通過 AC-DC 適配器或電池為其供電即可開始。



圖 13 Arduino Leonardo

(二) Arduino Due

是一款基於 Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 CPU (datasheet) 的微控制器板, 是首款使用 32 位 ARM 內核微控制器的 Arduino 板。它有 54 個數位輸入/輸出引腳(其中 12 個可用作 PWM 輸出)、12 個模擬輸入、4 個 UART (硬體序列埠)、1 個 84 MHz 振盪器、1 個 USB OTG 連接、2 個 DAC (數位-類比)、2 個 TWI、1 個電源插座、1 個 SPI 頭、1 個 JTAG 頭、1 個重置按鈕和 1 個清除按鈕。

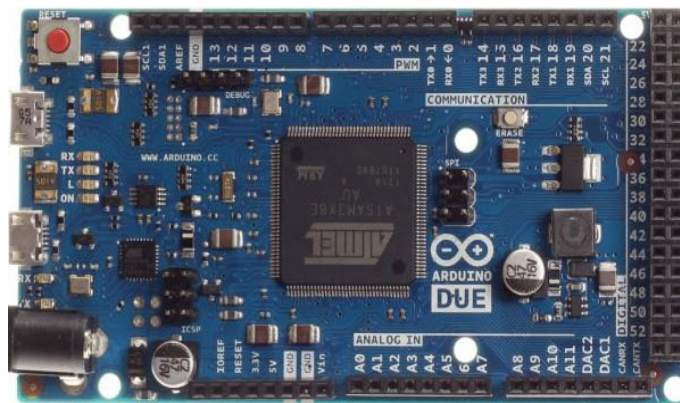


圖 14 Arduino Leonardo

(三) Arduino Mega 2560

是一款基於 ATmega2560(datasheet)的微控制器板。它有 54 個數位輸入/輸出引腳（其中 15 個可用作 PWM 輸出）、16 個模擬輸入、4 個 UART（硬體序列埠）、1 個 16 MHz 晶體震盪器、1 個 USB 連接、1 個電源插座、1 個 ICSP 頭和 1 個重置按鈕。

它包含了支持微控制器所需的一切；只需通過 USB 線將其連至電腦或者通過 AC-DC 適配器或電池為其供電即可開始。

Mega 與向 ArduinoDuemilanove 或 Diecimila 的擴充板大多都相容。

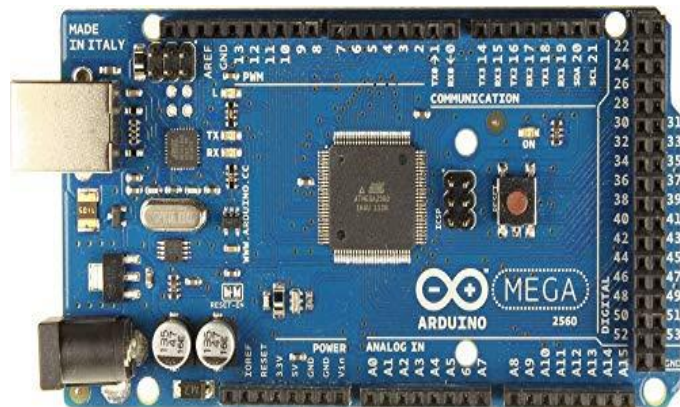


圖 15 Arduino Leonardo

(四) Arduino MEGA ADK

Arduino MEGA ADK 是基於 ATmega2560 的微控制器板。它具有 USB 主機接口，可與基於 Android 的手機連接。它有 54 個數字輸入/輸出引腳（其中 15 個可用作 PWM 輸出），16 個模擬輸入，4 個 UART（硬體串行端口），16 MHz 晶體振盪器，USB 連接，電源插孔，ICSP 接頭，和一個重置按鈕。

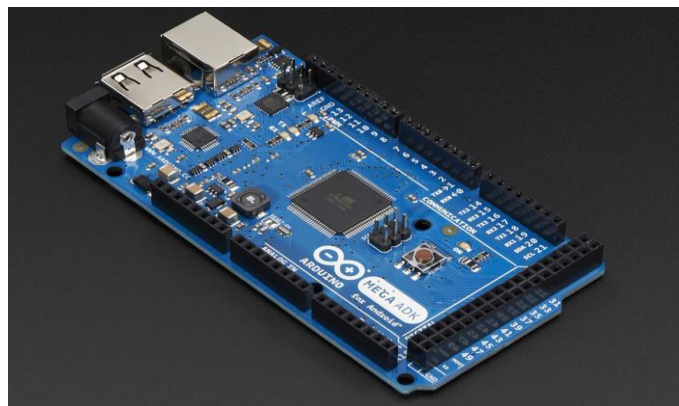


圖 16 Arduino ADK

表 1 Arduino mega2560 規格表

型號	Uno	Leonardo	Due	Mega 2560	Mega ADK
微控晶片	ATmega328	ATmega32u4	AT91SAM3X8E	ATmega2560	ATmega2560
工作電壓	5V	5V	3.3V	5V	5V
輸入電壓	7-12V	7-12V	7-12V	7-12V	7-12V
Digital I/O	14	20	54	54	54
PWM	6	7	12	15	15
Analog input	6	12	12	16	16
Analog output	-----	-----	2	-----	-----
Clock rate	16MHz	16MHz	84Mhz	16MHz	16MHz
Serial port (UART)	1 組	1 組	4 組	4 組	4 組
External interrupts	2 組	5 組	可指定所以有可用的 pin	6 組	6 組
SPI	有	有	有	有	有
I2C	1 組	1 組	2 組	1 組	1 組
Flash memory	32KB	32KB	512KB	256KB	256KB
SRAM	2KB	2.5KB	96KB	8KB	8KB
EEPOM	1KB	1KB	-----	4KB	4KB
面積大小 (cm x cm)	6.9x 5.3	6.9x 5.3	10.2 x 5.3	10.2 x 5.3	10.2 x 5.3
USB Host	-----	-----	-----	-----	有

參、研究方法(過程)

一、製作材料

表 2 材料表

名稱	數量
ArduinoUno 板	1
銅柱	9
可變電阻	2
按鈕	16
線性滑動式可變電阻	2
木板	6
螺絲	18
USB 線	1
焊錫	少許
電烙鐵	1
單芯線	少許
熱熔槍	1
三用電表	1
瞬間黏著劑	少許
OK 線	少許
尖嘴鉗	1
斜口鉗	1

二、製作過程

(一) 安裝零件

第一步我們先把十六顆塑膠按鈕及一些電子元件放入木板上所對應的位置。



圖 17 安裝零件

(二) 焊接實體電路

一開始先用 ok 線焊接，過程中會不小心把線路燒到或是扯斷掉，後來我們就換成比較粗又牢固的單芯線來焊接我們的實體電路。

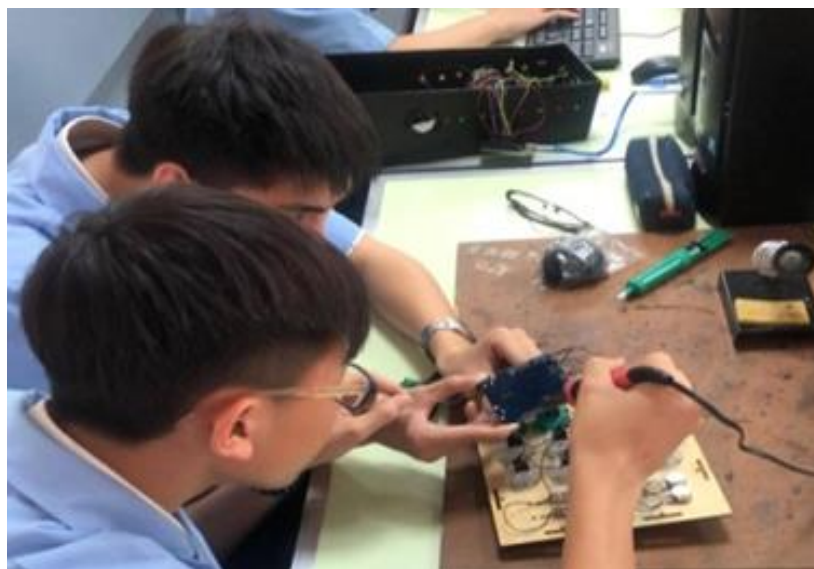


圖 18 焊接實體電路

(三) 電路結合

第三步將所有按鈕和電子元件的接腳焊接起來，且連至 Arduino 版上所對應的腳位裡面，最後測試電路有無錯誤及所有按鈕是否有功能。



圖 19 電路結合

(四) 完成作品

經過前面的步驟我們就能把外殼組合在一起，然後把電路的線捆綁整理好，最後再用銅柱跟螺絲把 Arduino 板固定好作品就全部完成了。



圖 20 作品完成圖

三、硬體架構圖

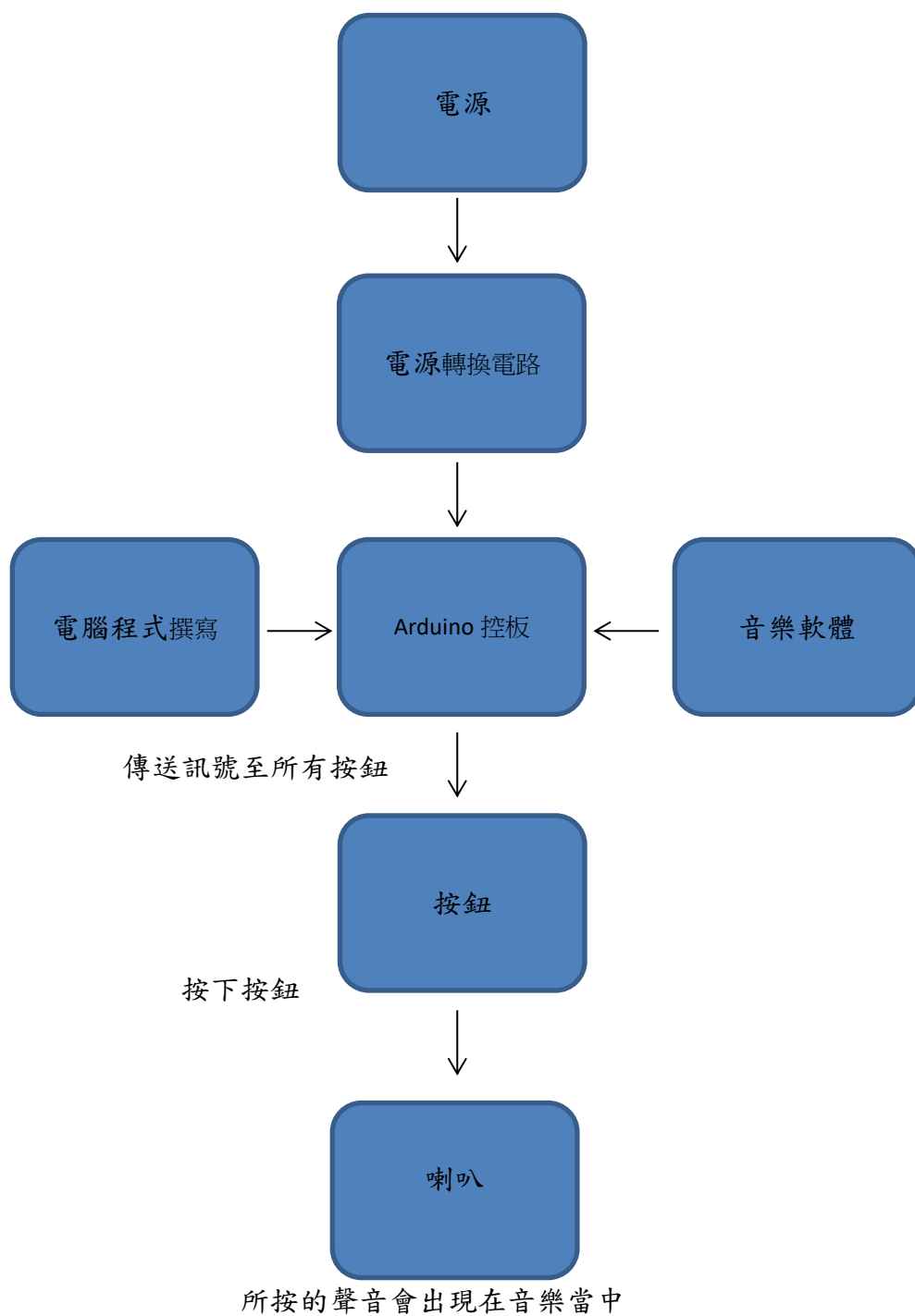


圖 21 硬體架構圖

四、流程圖

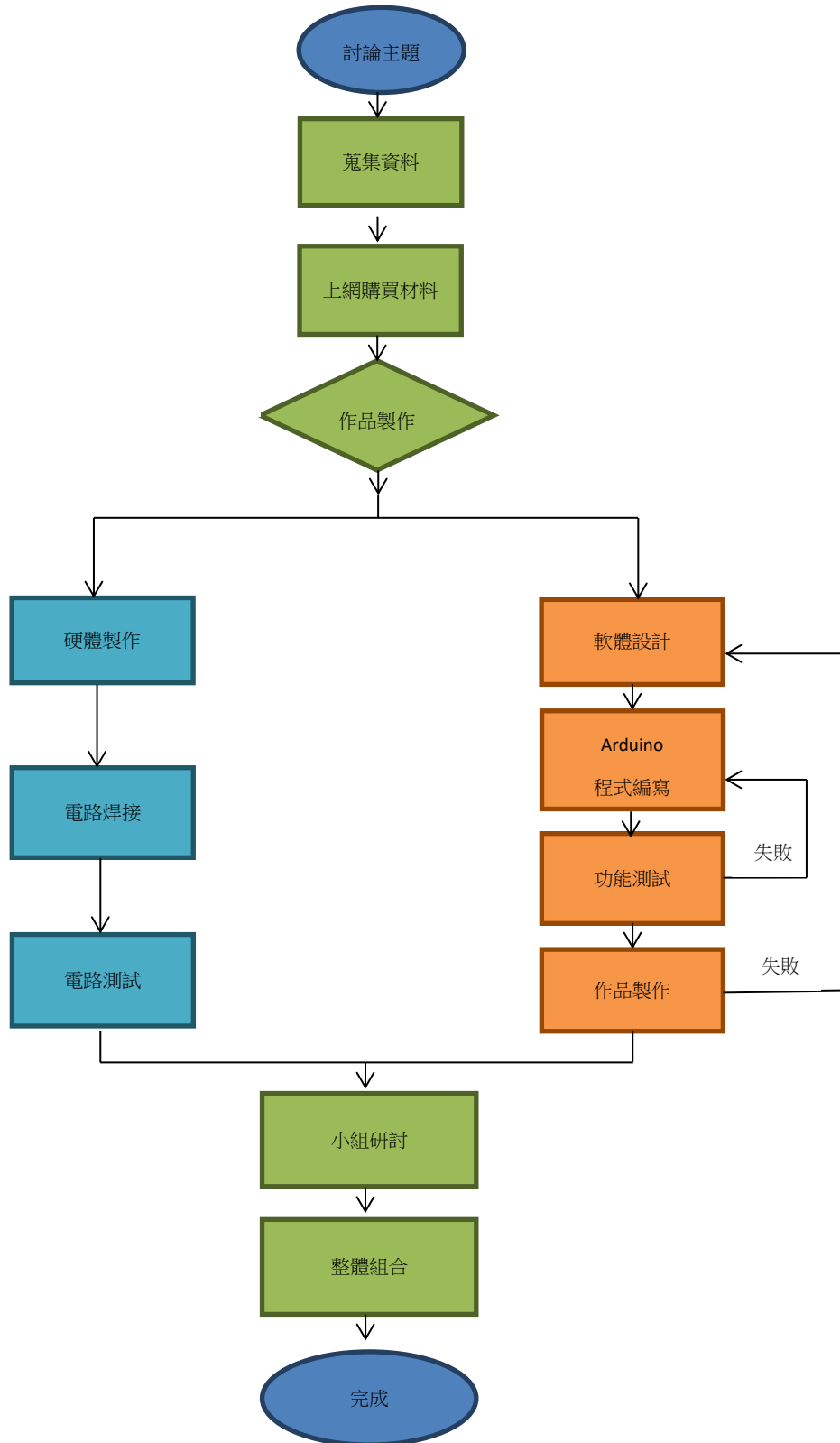


圖 22 流程圖

肆、研究成果

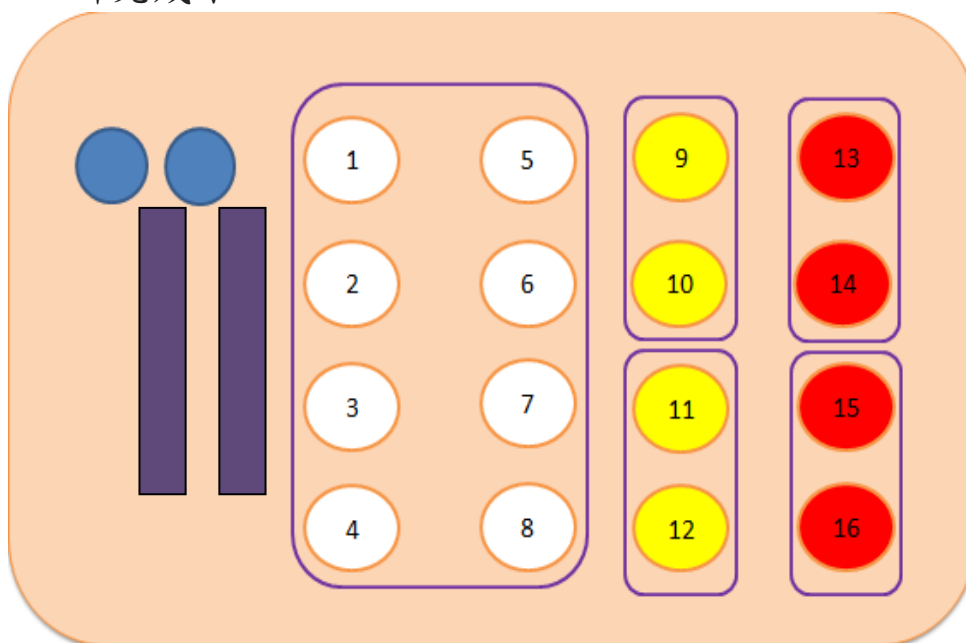


圖 23 按鈕編號圖

1. 1~4 號的按鈕的聲音是屬於銅管樂器種類裡的低音號。
2. 5~8 號的按鈕的聲音是屬於銅管樂器種類裡的法國號。
3. 9~10 號的按鈕的聲音是屬於樂器打擊種類裡的木琴。
4. 11~12 號的按鈕的聲音是屬於打擊樂器種類裡的爵士鼓。
5. 13~14 號的按鈕的聲音是屬於打擊樂器種類裡的大鼓。
6. 15~16 號的按鈕的聲音是屬於打擊樂器種類裡的鈸。
7. 左上角的兩個旋鈕是讓使用者方便控制低、中、高頻的比例。
8. 長條型的兩個滑動旋鈕是用在混音效果以及音量大小的控制。

伍、結論

我們這次經過討論後一開始我們想做出會電人遊戲的專題，但是中間的時間因為上學期的專題做完沒多久，接著要做新的專題，然後新的專題要好玩又讓人有興趣的專題，於是我們才想到說要玩電人遊戲的專題。

接著我們經過跟主任的討論，被駁回這個專題的想法後，我們於是開始在網路上尋找一些對我們的想法有幫助的方法，但是在找的過程中我們有了一些意見衝突，之後過了一段時間我們冷靜思考後，於是我們有了共識並討論出音樂 DJ 盤。

所以我們這次的專題利用 Arduino 簡單電路做了 DJ 盤。當音樂撥放時我們可以利用軟體和 DJ 盤上的按鈕來配合音樂打出自己想要的節奏。在編輯音樂節奏的時候，遇到了一些問題，例如：怎樣才不會讓已經設定好的東西跑不見或是如何把原本的音樂節奏變成是我們自己加入的。然而，透過

上、下學期的專題製作我們能發現自己的專業能力到底學會了多少、技術有沒有進步。這次作品是上大學前最後一次對我們升學或是就業的專題製作成果。

參考資料

1. 電位器-維基百科，自由的百科全書
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E4%BD%8D%E5%99%A8>
2. Hairless MIDI to Serial Bridge(軟體)
https://www.google.com/search?q=Hairless+MIDI+to+Serial+Bridge&oeq=Hairless+MIDI+to+Serial+Bridge&aqs=chrome..69i57j0.1423j0j7&sourceid=chrome&es_sm=93&ie=UTF-8
3. LoopMIDI(軟體)
https://www.google.com/search?ei=71-HXJDBJMPVmAXS15Mg&q=LoopMIDI&oeq=LoopMIDI&gs_l=psy-ab.3..017j0i3013.4218.4218..5882...0.0..0.264.264.2-1.....0....2j1..gws-wiz.DjkeryLiDQk
4. Ableton Live 9(軟體)
https://www.google.com/search?q=Ableton+Live+9&oeq=Ableton+Live+9&aqs=chrome..69i57j015.1223j0j7&sourceid=chrome&es_sm=93&ie=UTF-8
5. Arduino 入門教學。
<http://coopermaa2nd.blogspot.tw/2011/05/arduino.html>
6. Arduino 硬體介紹。
<http://www.powenko.com/wordpress/?p=4167>
7. Arduino uno 簡介。
<http://swf.com.tw/?p=569>
8. 梅克·施密特(2012)。Arduino 快速上手指南。台北市：馥林文化。
9. 曾吉弘(2013)。LabVIEW for Arduino：控制與應用的完美結合。台北市：馥林文化。
10. Don Wilcher(2014)。Make：簡易的 Arduino 專題製作。歐萊禮中文圖書。

11. 柯博文(2014)。Arduino 互動設計專題與實戰。碁峰資訊股份有限公司。