

全國高級中等學校專業群科 106 年專題及創意製作競賽
「專題組」作品說明書

群 別：電機與電子群

作品名稱：自動百葉窗

關 鍵 詞：百葉窗 、光控、伺服馬達

目錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、研究方法及過程.....	2
一、研究步驟.....	2
二、開發工具.....	3
三、系統流程圖.....	6
四、程式設計.....	6
肆、研究結果.....	8
伍、討論.....	9
一、使用伺服或步進馬達?.....	9
二、如何讓 arduino 判斷室內室外的光照強度?.....	9
三、如果光判斷的結果，跟自己想要的窗簾開關方向不同時?.....	9
四、如何得知百葉窗現在狀態是手動或光控?.....	9
陸、結論.....	9
柒、參考資料及其他.....	10

壹、摘要

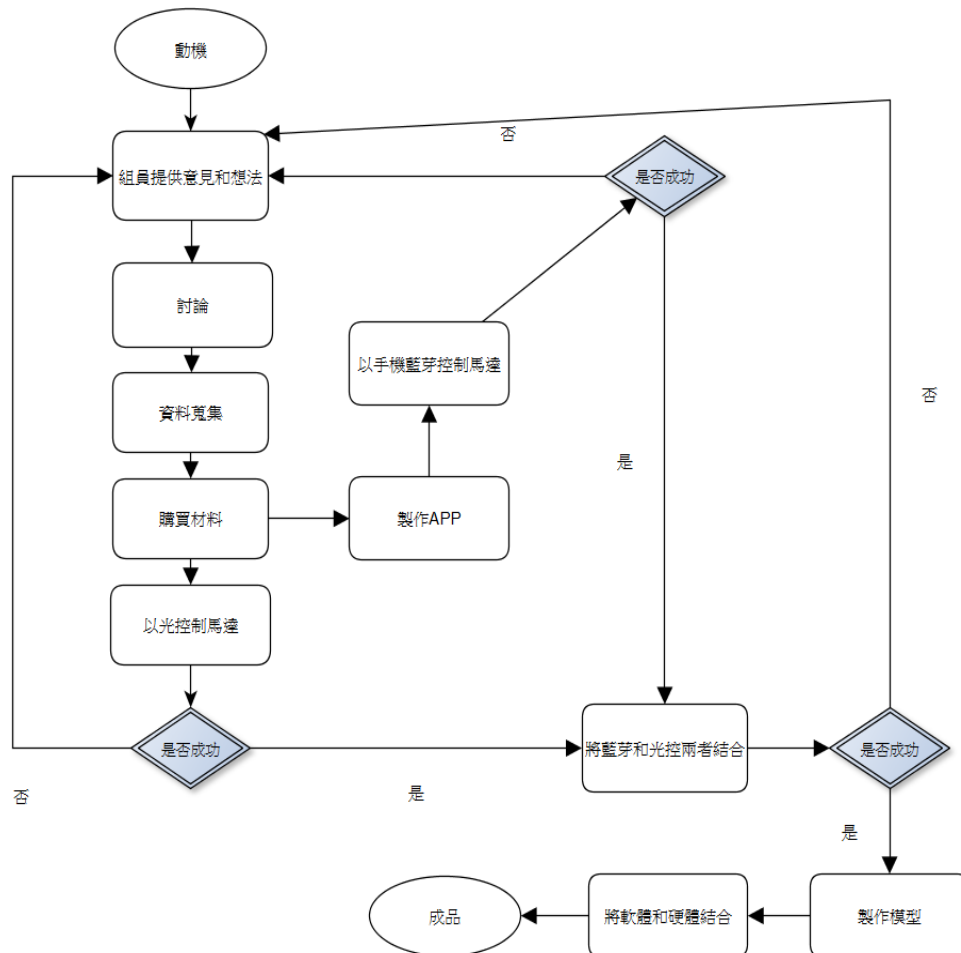
本作品是由 Arduino、App Inventor 及光的感測等技術所結合的，讓身處繁忙而競爭激烈社會的現代人，有功能更好，更方便的百葉窗能使用，因此我們決定做一個既可以依據陽光大小而改變遮光角度又可以 app 控制的百葉窗，有了這些功能就不必擔心周末被陽光吵醒以及可以遠端遙控。

貳、研究動機

睡眠是一種正常的生理現象。人們在的一天工作和學習之後，不論是腦力或是體力，都處於高度疲勞的狀態，只擁有良好的睡眠品質，才能使全身的細胞再度充滿能量。由於現代社會的競爭激烈，人有越來越晚睡的趨勢，長庚睡眠中心研究也指出，台灣兒童 12 歲到 18 歲的失眠比例 18.7%，白天嗜睡 3 更是高達 5.07%。週一到週五平均每天只睡 7.35 小時、週末六日休假補眠，平均可睡到 9.38 小時，因此，周末睡到中午也是再正常不過的事。你是否有週末原本想睡到自然醒卻被陽光吵醒呢？因此，週末早晨的陽光正是我們最大的敵人，於是，我們決定做一個能夠依據陽光大小而改變遮光角度的百葉窗。

參、研究方法及過程

一、研究步驟

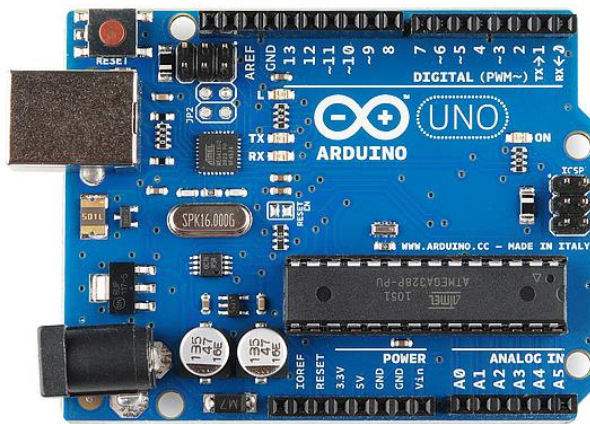


圖(一)研究流程圖

二、開發工具

(一) Arduino

Arduino 是使用開放原始碼的軟硬體平台，提供了簡單好用的 I/O 介面，並具可使用類似於 Java、C 語言等高階語言的開發環境。Arduino 主要可區分為三大類，分別是 Arduino 硬體、Arduino 軟體及 Arduino 擴充原件，硬體部分可購買現成的版子或是依據網路下載的電路途自行組裝。



圖(二)arduino 實體圖

表(一)arduino 規格

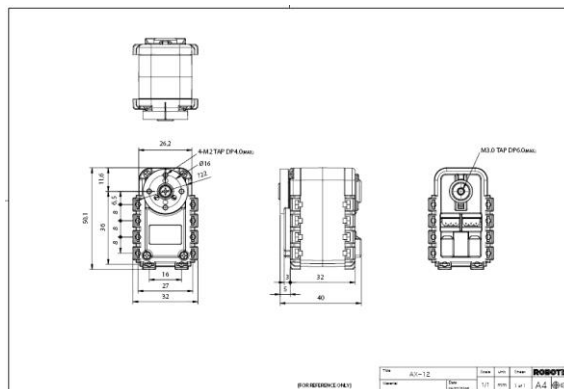
工作電壓	5V
輸入電壓(推薦)	7~12V
輸入電壓(限制)	6~20V
數字 I/O 接腳	14 (6 個提供 PWM 輸出)
模擬輸入接腳	6 支
EEPROM	1 KB
震盪速度	16 MHz

(二)伺服馬達(SG90)

伺服馬達裡含有直流馬達、齒輪箱、軸柄、以及控制電路，我們可透過訊號控制軸柄的停止角度，幾乎都是 0 到 180 度，經由齒輪箱降速後，變成適當可用的轉速，並且提供更高的轉矩。一般伺服馬達有三條線，電源（紅色）、接地（黑或棕色）、訊號線（白、黃、橘、藍，黑色）。透過訊號線傳送 PWM 脈波來控制軸柄的停止位置旋轉角度，這個訊號脈波必須每秒重複 50 次，而脈衝持續時間長短便代表了馬達該將軸柄轉到什麼位置，範圍從 1.0ms 到 2.0ms，若想置中則是 1.5ms；也可將 1.0ms 當做角度 0 度，那麼 1.5ms 會是 90 度，2.0ms 則是轉到底 180 度。



圖(三)伺服馬達(SG90)



圖(四)伺服馬達內部圖

表(二)伺服馬達規格

重量	9g
尺寸	23*12.2*29mm
工作電壓	4.8V
轉矩	1.8kg-cm，當工作電壓為 4.8V 時
運轉速度	0.1 秒 / 60 度，當工作電壓為 4.8V 時
脈衝寬度範圍	500~2400μs
死頻帶寬度	10μs

(三)光敏電阻

光敏電阻是利用光電導效應的一種特殊的電阻，簡稱光電阻，又名光導管。它的電阻和光線的強弱有直接關係。光強度增加，則電阻減小；光強度減小，則電阻增大。



圖(五)光敏電阻

表(三)光敏電阻優缺點

優點	內部的光電效應和電極無關（光電二極體才有關），即可以使用交流電源。
缺點	1. 受溫度影響較大。 2. 響應速度不快，延遲時間受入射光的 <u>光照度</u> 影響。

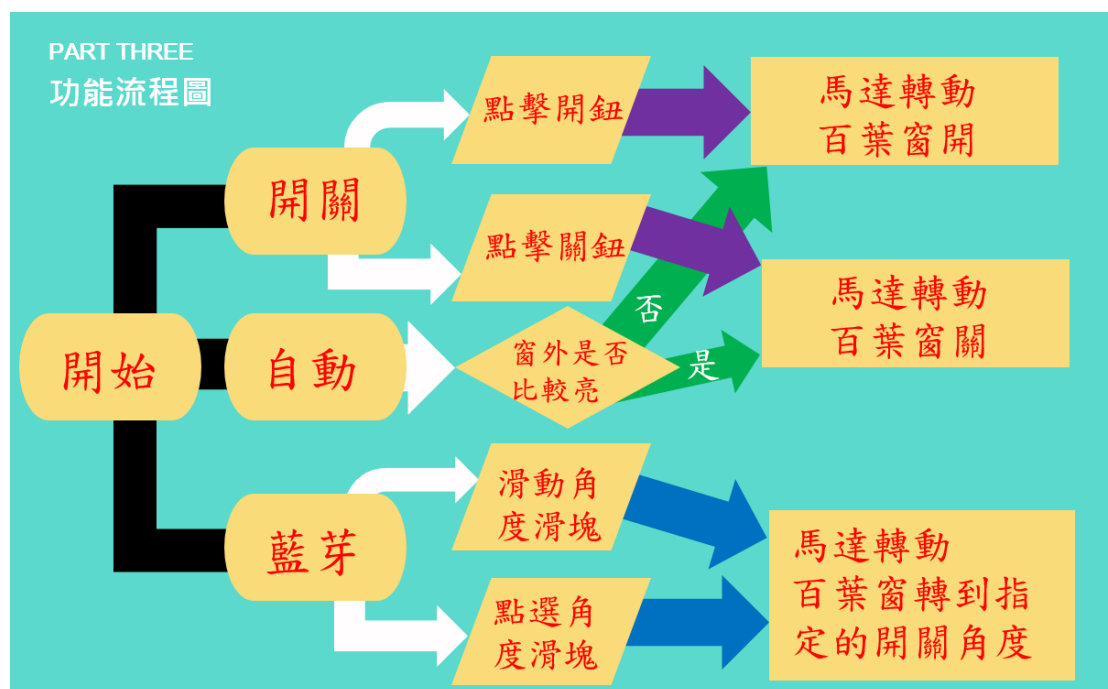
(四) App Inventor

App Inventor 是 Google 所提供的 Android 開發環境，只要有 Google 帳戶皆可免費使用。App Inventor 是使用拼塊程式(Blocky)來撰寫，以圖像方式來呈現讓程式初學者能夠更快上手，同時了解程式設計的脈落及邏輯架構。



圖(六)App Inventor

三、系統流程圖



圖(七)

四、程式設計

(一) Arduino

SoftwareSerial BT(10, 11); // 設為接收腳，傳送腳

伺服馬達接在 PIN9

然後讀取室內室外兩顆光敏電阻的讀值

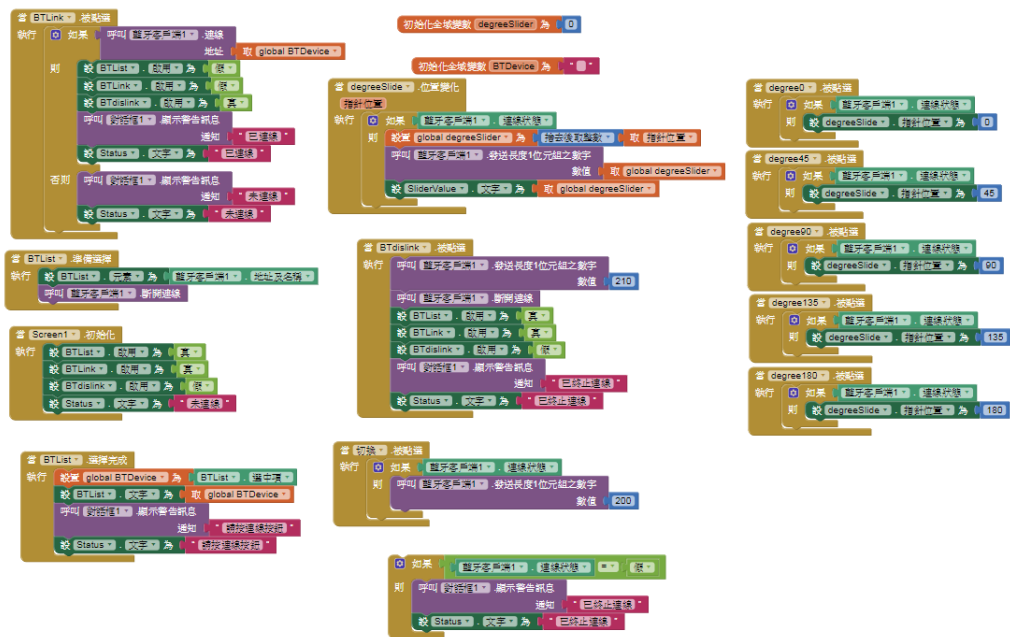
接著計算差值

假如室內室外兩邊光敏電阻差值不大，就控制伺服馬達轉到 90 度(百葉窗半開)

假如室內光較亮，控制伺服馬達轉到 0 度(全開)

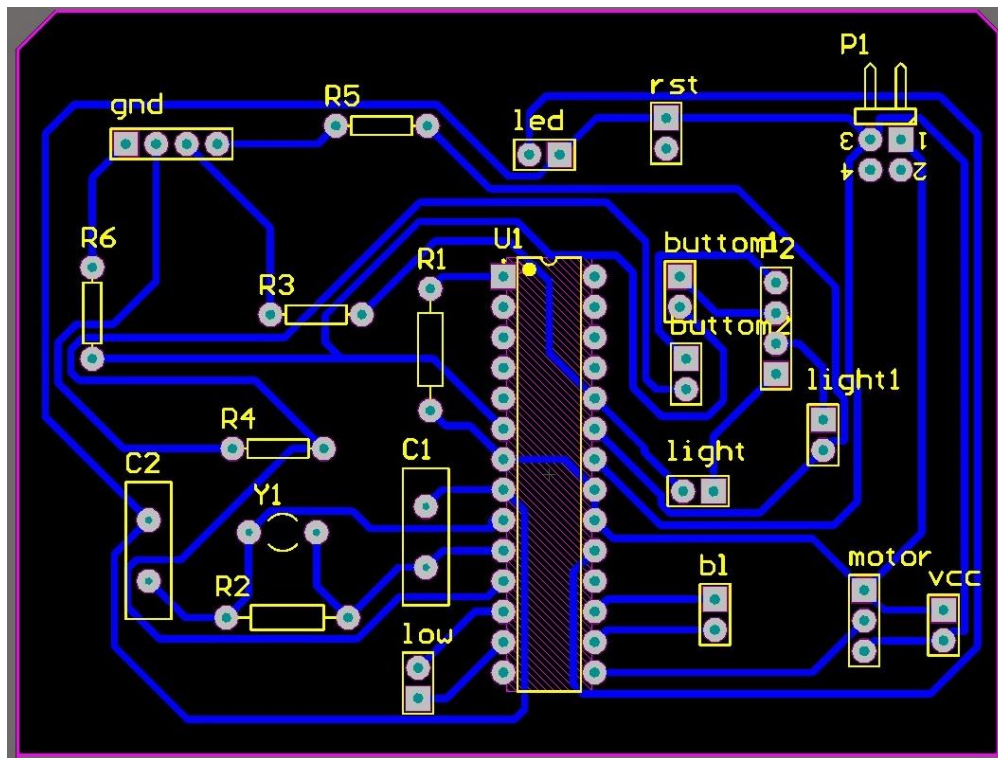
假如室外光較亮，控制伺服馬達轉到 180 度(全關)

(二) App Inventor



圖(八)

(三) Altium Designer



圖(九)

肆、研究結果



圖(十)

如圖(十)所示，靠近紙板的那一側當作是室內，而另一側則當作室外，當室外比室內亮時，百葉窗就會關；當室外不比室內亮時，百葉窗則會開。右上的紙箱裡放置電路板和接線，當按住開鈕百葉窗會開，而按關鈕則會關。中間的按鈕則是可以切換自動或手動。藍芽的部分，則是用 APP 來控制，點擊角度方塊或滑動角度即可控制百葉窗開關角度，當藍芽斷線時，百葉窗則會回復到自動模式。

伍、討論

一、使用伺服或步進馬達？

伺服馬達在 arduino 的使用上較為廣泛，控制角度只要短短幾行就可以，且伺服馬達是閉迴路控制，比較不會有失步問題。而步進馬達在開回路的控制下，容易失步，在需要控制角度的百葉窗上較不適合。

二、如何讓 arduino 判斷室內室外的光照強度？

依照光敏電阻兩邊測量的電阻值，判斷室外室內強度。室外光敏電阻比室內光敏電阻小時，代表室外光較強，百葉窗閉合，室內光敏電阻較室外光小時，百葉窗打開。

三、如果光判斷的結果，跟自己想要的窗簾開關方向不同時？

使用手機程式切換自動手動，在手機程式上控制馬達旋轉方向，或是在百葉窗旁的開關，切換手動利用按鈕控制。

四、如何得知百葉窗現在狀態是手動或光控？

在身邊沒有手機的情況下，很難判斷 arduino 是在手動或自動，所以在百葉窗上用 LED 顯示現在的狀態。

陸、結論

自動百葉窗既是晚睡族的救星，更是懶人的的一大福音。自動及 app 控制兩種模式，不僅僅運用了我們目前所學的知識，甚至還要多學一種程式語言。剛開始制定題目的時候，大家想說一切應該會很順利，開始做了才發現有太多東西是自己不會的。隨著一次次專題發表的逼近，我們的壓力愈加沉重，幸好有組員們的不放棄，可以在每次的發表前做完，甚至是越做越好，這也代表了我們在分工上是

沒有太大的問題的。

這次的專題除了學到了 arduino、altium designer、ppt 製作及 word 文書處理，我想，最重要的是團隊的分工、互相體諒及時間的管理。從無到有的製作一個成品，對我們整組來說都是一大突破。堅持，一直是我們這組的座右銘，害怕高峰的人，永遠在山下徘徊，無論遇到任何困難，只要堅持自己的理想，終究是會成功的，感謝在專題的路上幫助過我們的老師及同學。

柒、參考資料及其他

http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.php?nid=2782

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%89%E6%95%8F%E7%94%B5%E9%98%B>
[B](#)

<https://sites.google.com/site/csjpgmaker/d-dong-li-pian/sg-90-servo>