

# 2023仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽

## 複賽作品說明書

隊伍名稱： 星星隊

---

作品名稱： 星星知我心~解壓大作戰

---

隊 員： 林芯蜜、蘇新程、黃湧翔、周啟紘

---

指導老師： 賴月琴、賴鴻州

---

科學概念1：（請用50-150字說明）光電效應、功與能單元之能量轉換：7顆串接的紅藍綠三原色 LED 燈條，將代表 RGB 的三條杜邦線插入 Arduino 的三個腳位上，由板子上的傳輸線接桌上型電腦，供以5V 電壓的電，使電路呈通路的燈條，依序變換不同顏色的光；(電能轉聲能)蜂鳴器接在 Arduino 的腳位上，依樂譜設定程式發出不同的音頻成曲。

---

科學概念2：（請用50-150字說明）電機、槓桿、斜面、摩擦力及電流磁效應(馬達作動)原理：以智高積木組裝等臂斜板槓桿，利用 Arduino 程控測試紅外線感測測距作動之智慧機器人，設計機器人可在斜面向上或向下來回往復運動的摩擦力及移動，一側星星音樂鈴轉動、另一側翹翹板上的智慧機器人，同置於平板上，以線控馬達加萬向輪作動。

# 星星知我心~解壓大作戰

(最多10頁)

## 1. 發想動機：

班上同學是常跑輔導室的高關懷學生，我們很想幫助他們。

恰好，學校假日機電整合班的講師在電腦教室教我們上網查自己喜歡的樂曲，然後依樂譜以 Arduino+mblock 圖塊程式寫出不同的音頻程式，再藉由蜂鳴器發出聲音；也由接了燈條的自組音樂盒變換色光的啟發下，突然讓我想到可以幫助他們的好方法了。

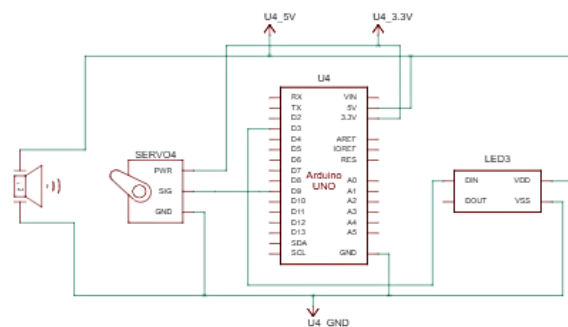
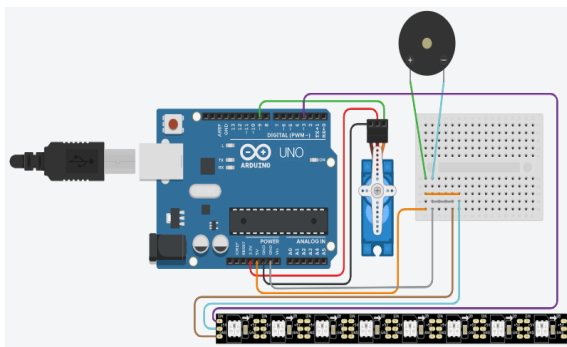
我和組員學長們討論後，決定要大家一起設計出表達關懷且很療癒的聲光動機器人，不僅向同學們表達善意，也希望能與他們分享我們如何作動的設計，因此，希望在老師們的指導下，我們能成功的把作品完成，大家一起加油吧！

## 2. 硬體及電路架構圖：

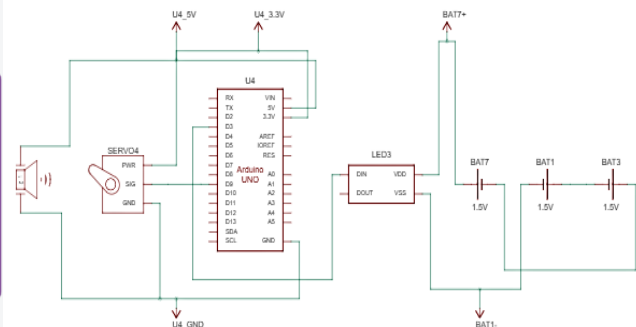
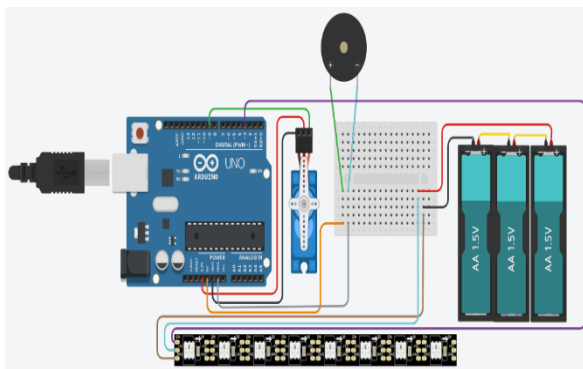
本作品需2片 Arduino 開發板。

第1片 Arduino 開發板，具有蜂鳴器及外接電源的感測擴展板，接上 WS2812燈條，以便提供離線時，啟動 Arduino 板上已上傳的程式及角度伺服機的作動。

硬體及電路架構圖如下：



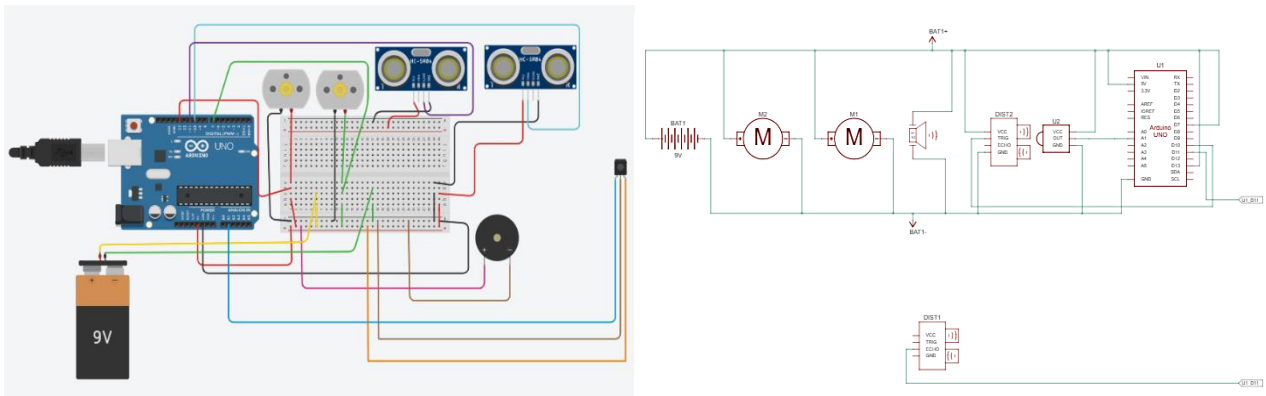
亦可外加電源電路架構圖如下：



第2片 Arduino 開發板，以智高積木組裝等臂斜板槓桿，利用 Arduino 程控測試超音波測距、紅外線感測循跡及在斜面向上或向下來回作動之智慧機器人，比較機器人的摩擦力及

移動高度的差異，一側星星音樂鈴、另一側智慧機器人，兩者同置於平板上，以線控馬達加萬向輪作動。

其硬體及電路架構圖如下：

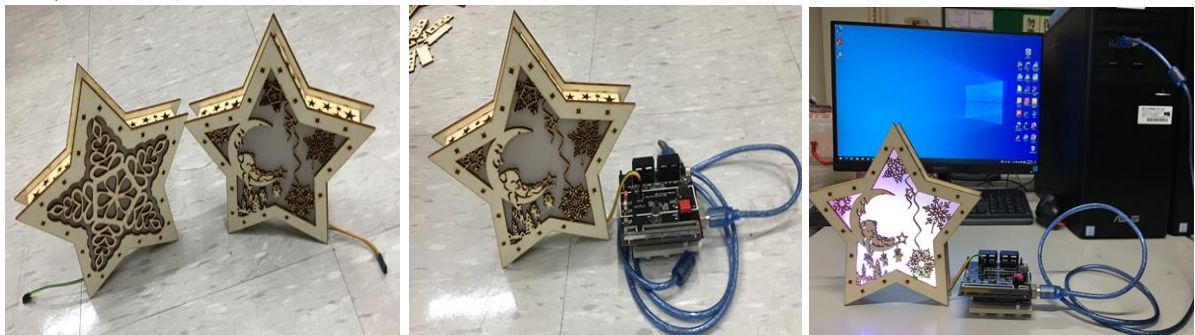


### 3. 作品使用說明及應用：(可透過圖表或照片說明之)

音樂盒組裝模板的圖示流程如下

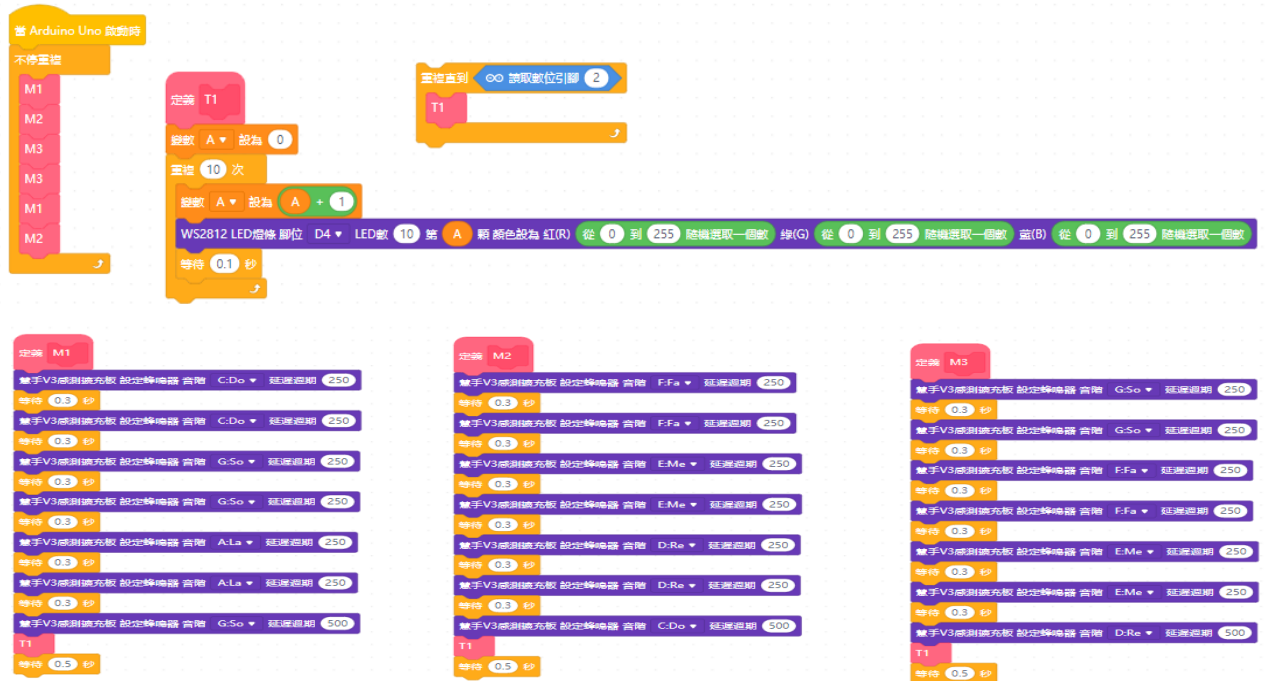


音樂盒模板材料加描圖紙 星型模板上沿邊插上可置放 三條母母杜邦線剪去一端分別 燈條寬度的10片長方條 與燈條的 RGB 焊接，燈條貼於 無簾空的2片長方條上

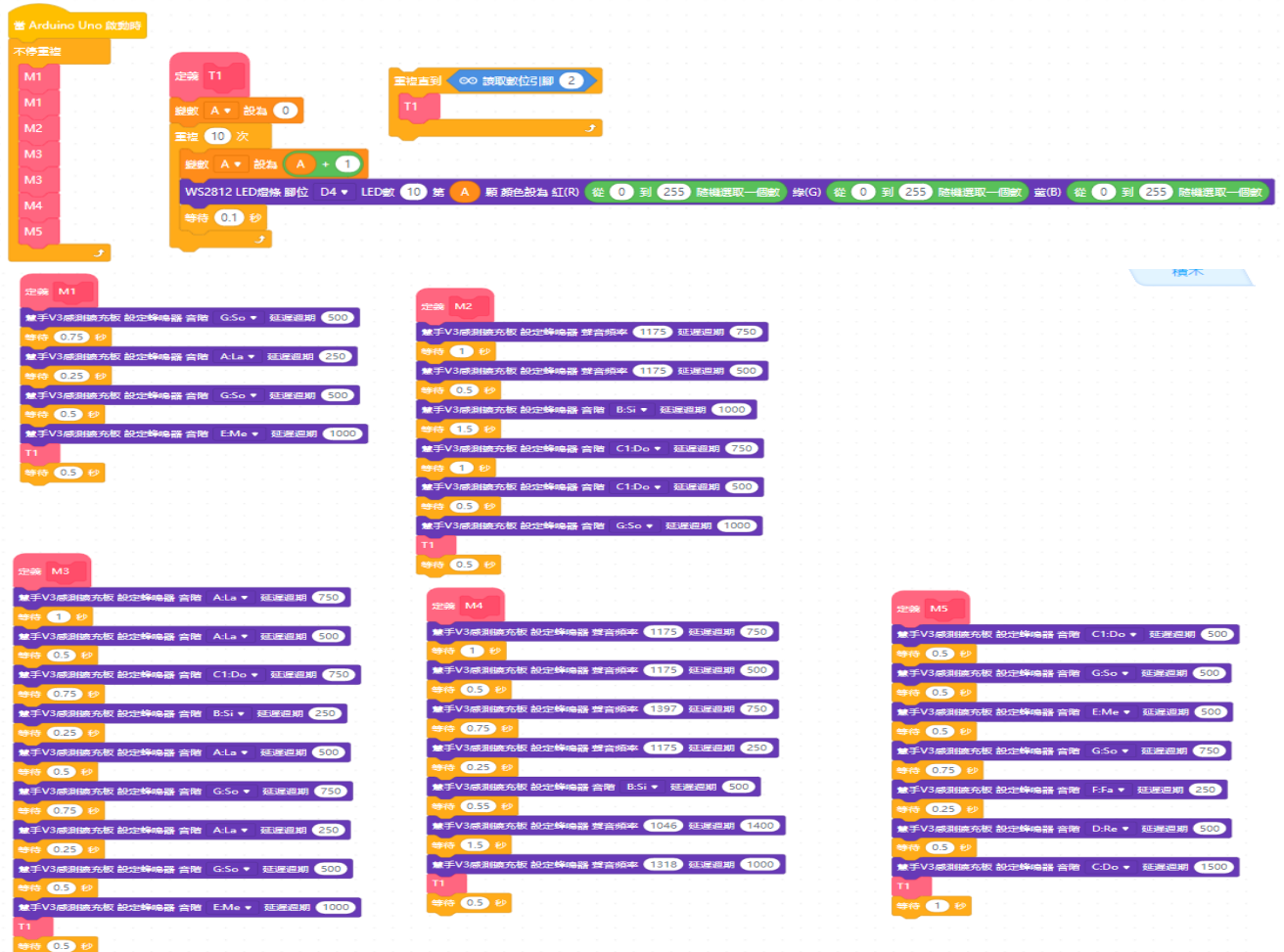


各組裝好簾空圖的星星音樂盒 RGB 燈條接在 Arduino 板子的 Arduino 模板的訊號線接桌機 第4數位腳位上 的 USB 插孔，開啟 Arduino 程式

第一首「小星星」輕快樂曲的 Arduino 圖塊主、副程式如下

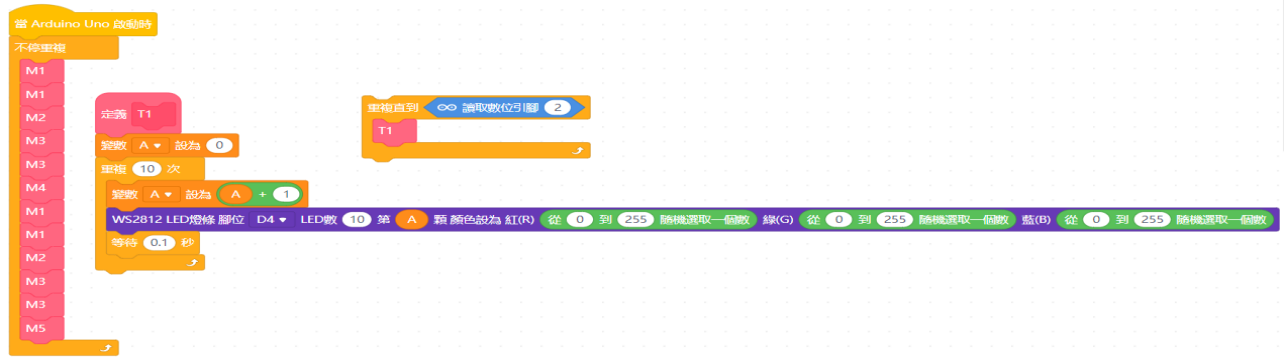


第二首「平安夜」節慶樂曲的 Arduino 圖塊主、副程式如下：



註：音階的圖塊程式中只有內鍵中音音頻代碼，而高音符音頻需先上網查出音頻大小，才能輸入各音階的圖塊程式中

第三首「拍手歌」輕快樂曲的 Arduino 圖塊主、副程式如下



配合音樂播放，角度伺服機作動的 Arduino 程式如下：(以小星星為例)

<pre>#include "motosPoEG1Lib\moto_NeoPixel.h" #include &lt;Servo.h&gt;  #include &lt;Arduino.h&gt; #include &lt;Wire.h&gt; #include &lt;SoftwareSerial.h&gt;  float A = 0; moto_NeoPixel strip0= moto_NeoPixel(10, 2, NEO_GRB + NEO_KHZ800);</pre>	<pre>void colorSet0(int number,uint32_t c) {     if(number &lt;= 0)         number = 0;     else         number--;     strip0.setPixelColor(number, c);     strip0.show(); }</pre>
<pre>Servo servo_8; void T1 (){     A = 0;     for(int count=0;count&lt;10;count++){         A = (A + 1);         colorSet0(A,strip0.Color(random(0, 255 +1),random(0, 255 +1),random(0, 255 +1)));         servo_8.attach(8);         if(0==0)         {</pre>	<pre>if(1==0)         servo_8.write(80);     else if(1==1)         servo_8.write(60);     else if(1==2)         servo_8.write(20);     }     else if(0==1)     {</pre>
<pre>if(1==0)         servo_8.write(100);     else if(1==1)         servo_8.write(120);     else if(1==2)         servo_8.write(160);</pre>	<pre>void M2 (){     tone(9, 698, 250);     _delay(0.3);     tone(9, 698, 250);     _delay(0.3);     tone(9, 659, 250);</pre>

<pre>     }     _delay(0.1);   } } </pre>	<pre>     _delay(0.3);     tone(9, 659, 250);     _delay(0.3);     tone(9, 587, 250);     _delay(0.3);     tone(9, 587, 250);     _delay(0.3);     tone(9, 523, 500);     T1();     _delay(0.3);   } } </pre>
<pre> void M1 (){   tone(9, 523, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 523, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 784, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 784, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 889, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 889, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 784, 500);   T1();   _delay(0.3); } </pre>	<pre> void M3 (){   tone(9, 784, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 784, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 698, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 698, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 659, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 659, 250);   _delay(0.3);   tone(9, 587, 500);   T1();   _delay(0.3); } </pre>
<pre> void _delay(float seconds) {   long endTime = millis() + seconds * 1000;   while(millis() &lt; endTime) _loop(); } void setup() {   pinMode(2,INPUT);   strip0.begin();   strip0.show();   pinMode(9, OUTPUT);   while(1) {     while(!(digitalRead(2)))     {       _loop();       T1();     }   } } </pre>	<pre> M1();   M2();   M3();   M3();   M1();   M2();   _loop(); } } void _loop() { } void loop() {   _loop(); } </pre>



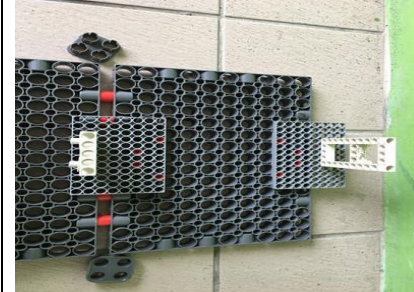
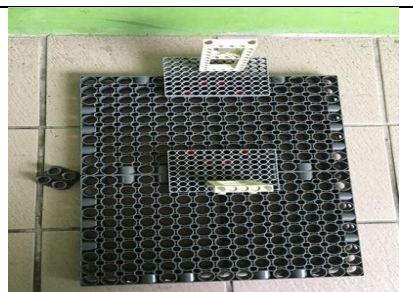

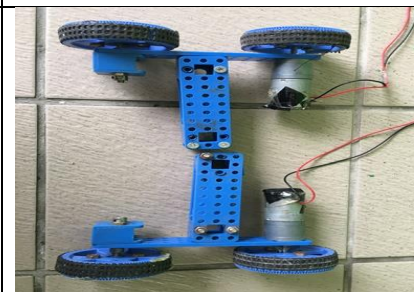
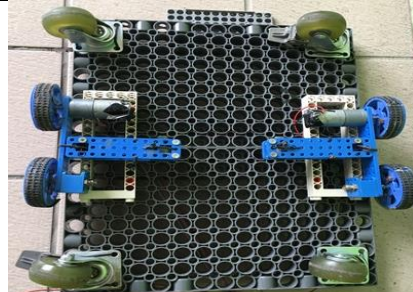
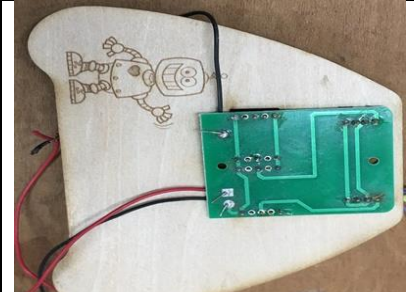

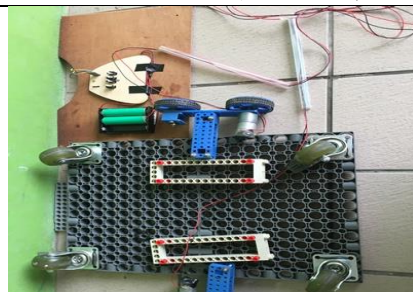
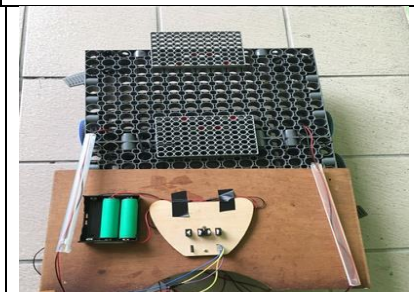

組裝在等臂斜面板槓桿向上或向下的紅外線循跡智慧機器人的組裝流程、Arduino 程式如下：

<pre> // generated by mBlock5 for &lt;your product&gt; // codes make you happy  #include &lt;Servo.h&gt; </pre>	<pre> float getDistance(int trig,int echo){   pinMode(trig,OUTPUT);   digitalWrite(trig,LOW);   delayMicroseconds(2);   digitalWrite(trig,HIGH);   delayMicroseconds(10); } </pre>
---	--

<pre>#include &lt;Arduino.h&gt; #include &lt;Wire.h&gt; #include &lt;SoftwareSerial.h&gt;</pre>	<pre>digitalWrite(trig,LOW); pinMode(echo, INPUT); return pulseIn(echo,HIGH,30000)/58.0; }</pre>
<pre>Servo servo_4; Servo servo_6;  void _delay(float seconds) {   long endTime = millis() + seconds * 1000;   while(millis() &lt; endTime) _loop(); }</pre>	<pre>void setup() {   while(1) {     if((getDistance(7,8) &gt; 5) &amp;&amp; (getDistance(7,8) &lt; 10)){       servo_4.attach(4);       if(0==0)         {</pre>
<pre>  if(1==0)       servo_4.write(80);     else if(1==1)       servo_4.write(60);     else if(1==2)       servo_4.write(20);   }</pre>	<pre>else if(0==1)   {     if(1==0)       servo_4.write(100);     else if(1==1)       servo_4.write(120);     else if(1==2)       servo_4.write(160);   }</pre>
<pre>servo_6.attach(6);   if(1==0)   {     if(1==0)       servo_6.write(80);     else if(1==1)       servo_6.write(60);     else if(1==2)       servo_6.write(20);   }</pre>	<pre>else if(1==1)   {     if(1==0)       servo_6.write(100);     else if(1==1)       servo_6.write(120);     else if(1==2)       servo_6.write(160);   }   _delay(4.5);</pre>
<pre>}else{   servo_4.attach(4);   if(1==0)   {     if(1==0)       servo_4.write(80);     else if(1==1)       servo_4.write(60);     else if(1==2)       servo_4.write(20);   } else if(1==1)   {</pre>	<pre>    if(1==0)       servo_4.write(100);     else if(1==1)       servo_4.write(120);     else if(1==2)       servo_4.write(160);   } servo_6.attach(6);   if(0==0)   {     if(1==0)       servo_6.write(80);     else if(1==1)       servo_6.write(60);     else if(1==2)       servo_6.write(20);   }</pre>
<pre>    else if(0==1)   {     if(1==0)</pre>	<pre>    _loop();   } }</pre>

<pre> servo_6.write(100); else if(1==1) servo_6.write(120); else if(1==2) servo_6.write(160); } _delay(1); } </pre>	<pre> void _loop() { }  void loop() {   _loop(); } </pre>
---	---

星星音樂鈴及智慧機器人同置於平板上，以線控馬達加萬向輪作動的組裝圖示流程如下。

		
1短紅條及聯結器可將兩片大灰底盤合股	2翹翹板支架及小灰底板先定位並將兩片大灰底盤合股	3合股兩片大灰底盤後的正面翹翹板支架位置
		
4完成合股後的翹翹板固定位置	5底部的萬向輪	6履帶車底輪及馬達組
		
7線控車的底盤設計(馬達加雙層長方塊積木使高度與萬向輪同高)	8線控線路板焊接	9線控車的動力為2顆18650電池串接
		
10線控車控制板測試馬達的車輪同向運轉方向	11線控車底盤測試完成後將長杜邦線材以兩根奶茶吸管固定於正面底盤上以免行進時繳線	12線控車上加翹翹板





13 車型機器人加程控試轉及調整設計

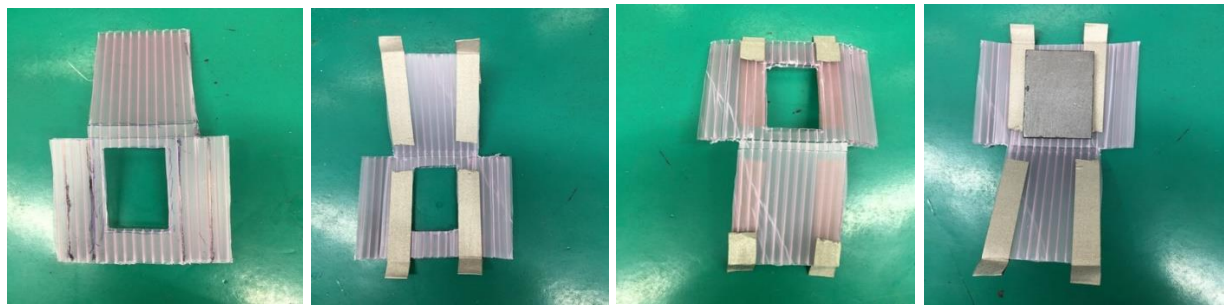
14 車型機器人在斜板上來回運動的測試

15 解決車型機器人在斜板上來回運動不順暢性的程式條件

自製鹽水電池的想法：

- 1.我們用多次的智高鹽水車進行實驗，本想比較不同鹽水濃度，車子的運動速度大小等，卻發現車行速度與鹽水濃度未成正相關，而且濃度愈高居然就不動了，幾乎每個鹽水車都漏液，也大多數是跑不動了！我們查了很久~最後，經老師提醒「鎂鋁片不應該是黑色的」，所以，我們都用砂紙磨掉氧化層、恢復銀白色光澤後，才進行下一步實驗。
- 2.但是漏液還是沒辦法解決，所以，我們乾脆自己組裝鹽水電池看看。

自製鹽水電池的設計流程：



以雙層 pp 板畫出模板 貼上銀膠帶 銀膠面不導電，先貼 pp 板上 非黏膠面可導電，可接觸正或負的電極



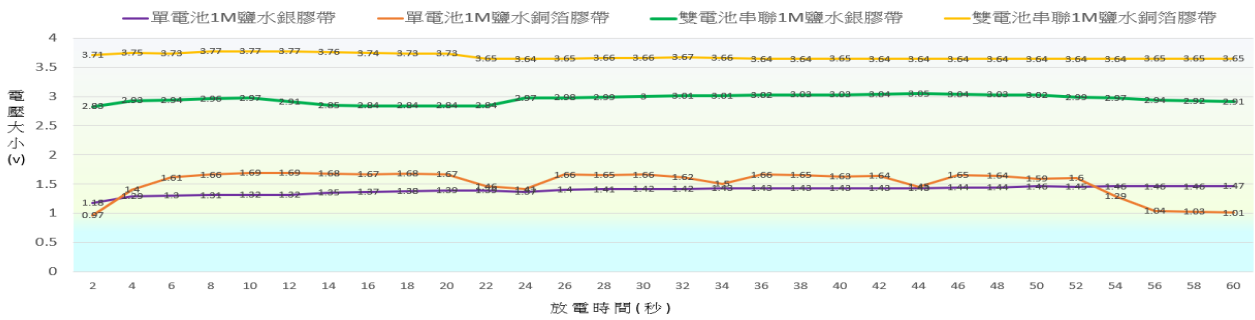
兩電極間以揮發後的酒精 兩電極底部以止洩薄膜處理 避免電極於底部接觸 以 pp 板封住，鹽水可於頂部注入，須計算注入的定量體積 棉片當絕緣及鹽橋

自製鹽水電池的放電實驗

自製1M 鹽水電池不同電池數或不同傳導膠帶每2秒放電的電壓大小比較

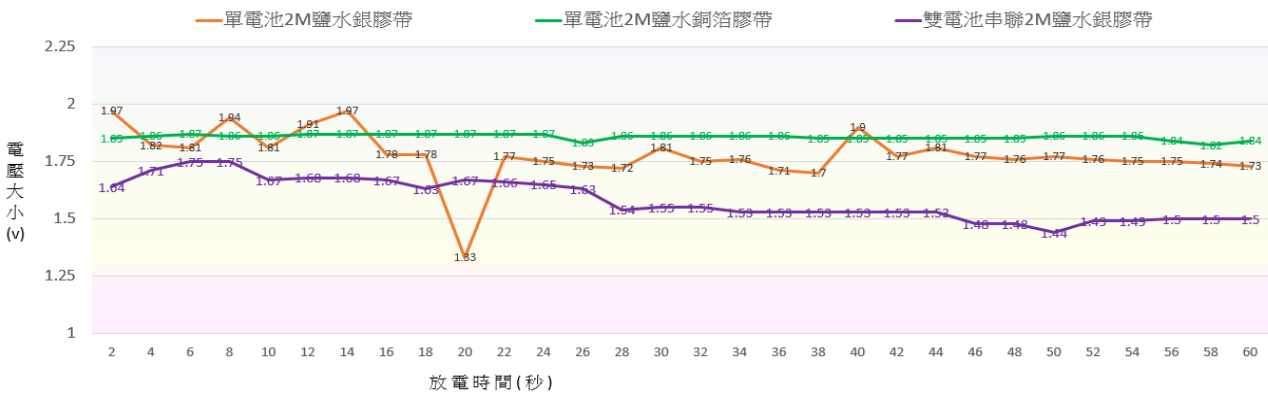
反應時間(秒)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	標準差
單電池 1M 鹽水銀膠帶	1.18	1.29	1.3	1.31	1.32	1.32	1.35	1.37	1.38	1.39	1.39	1.37	1.4	1.41	1.42	1.42	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.44	1.44	1.46	1.45	1.46	1.46	1.46	1.47	0.0661
單電池 1M 鹽水銅箔膠帶	0.97	1.4	1.61	1.66	1.69	1.69	1.68	1.67	1.68	1.67	1.46	1.41	1.66	1.65	1.66	1.62	1.5	1.66	1.65	1.63	1.64	1.45	1.65	1.64	1.59	1.6	1.29	1.04	1.03	1.01	0.2255
雙電池串聯 1M 鹽水銀膠帶	2.83	2.93	2.94	2.96	2.97	2.91	2.85	2.84	2.84	2.84	2.84	2.97	2.98	2.99	3	3.01	3.01	3.02	3.03	3.03	3.04	3.05	3.04	3.03	3.02	2.99	2.97	2.94	2.92	2.91	0.0711
雙電池串聯 1M 鹽水銅箔膠帶	3.71	3.75	3.73	3.77	3.77	3.77	3.76	3.74	3.73	3.73	3.65	3.64	3.65	3.66	3.66	3.67	3.66	3.64	3.64	3.65	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.65	3.65	3.65	0.0492

自製1M鹽水電池不同電池數或不同傳導膠帶每2秒放電的電壓大小比較



反應時間(秒)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	標準差
單電池2M 鹽水銀膠帶	1.97	1.82	1.81	1.94	1.81	1.91	1.97	1.78	1.78	1.33	1.77	1.75	1.73	1.72	1.81	1.75	1.76	1.71	1.7	1.9	1.77	1.81	1.77	1.76	1.77	1.76	1.75	1.75	1.74	1.73	0.111932348
單電池2M 鹽水銅箔膠帶	1.85	1.86	1.87	1.86	1.86	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.83	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.86	1.86	1.86	1.84	1.82	1.84	0.0124106
雙電池串聯2M 鹽水銀膠帶	1.64	1.71	1.75	1.75	1.67	1.68	1.68	1.67	1.63	1.67	1.66	1.65	1.63	1.54	1.55	1.55	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.48	1.48	1.44	1.49	1.49	1.5	1.5	0.089448502

自製2M鹽水電池不同電池數或不同傳導膠帶每2秒放電的電壓大小比較



#### 4. 作品創意性：(最多300字)

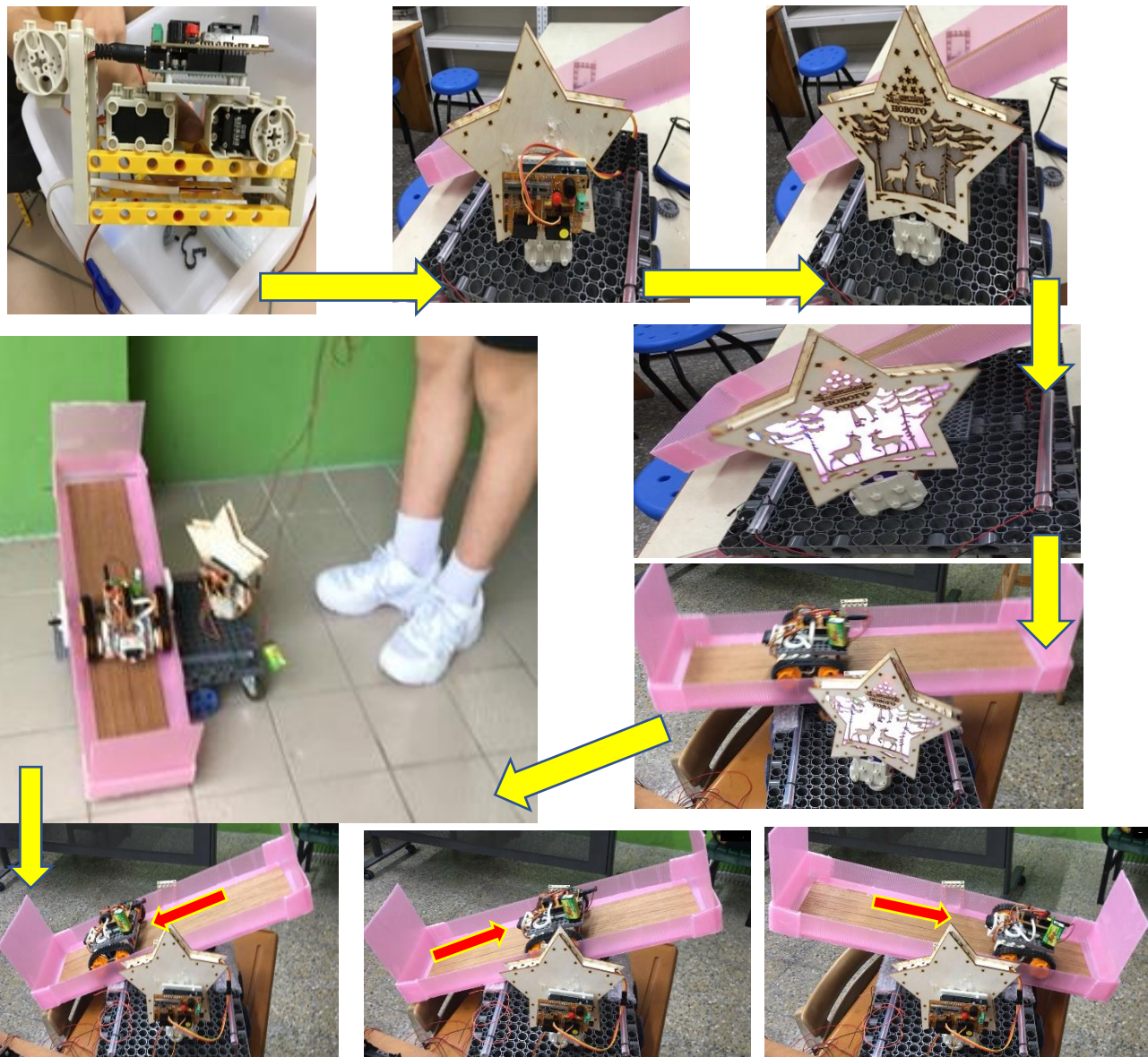
除了吃以外，最療癒的方式莫過於聲光色全備的智慧機器車了。

我們以 Inkscape 軟體繪製星星音樂盒的向量圖，並以雷雕機雷射切割，組裝成型後，運用第1片 Arduino 板，藉由蜂鳴器播放歡樂音樂及角度伺服機的轉動，成為創新療癒的星星音樂盒聲光動態模組。

第2片 Arduino 板接在可於等臂斜面板槓桿向上或向下的超音波感測測距及紅外線循跡智慧機器人上，兩種動態模組整合於以線控馬達加萬向輪作動的平板上，成為與受關懷對象互動線控操作的聲光作動車型機器人。

我們的設計，創新整合 STEM 的教育學習模式，不僅跨領域整合了科學、科技、工程、數學，還多了更多人性情商的綜合輔導，讓愛與關懷的安全校園處處充滿歡樂與和諧。

5. 作品成果報告(已錄製影片並可於現場同步聲光色作動哦~)



6. 參考文獻：

- (1)Arduino | 均一教育平台 <https://www.junyiacademy.org/computing/electrical-engineering/arduino>
- (2)以 Boxes.py 輔助設計與產生底盒的雷切圖檔(<https://www.festi.info/boxes.py/index.html>)
- (3) <https://crazymaker.com.tw/arduino-how-to-use-servo/>
- (4) <https://www.tinkercad.com/dashboard?collection=designs>
- (5)國中自然第四冊、第五冊、第六冊
- (6)國中生活科技 STEM 及機電單元

謝謝審閱~



## 2023仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽

### 作品設計費支出明細表(複賽用)

隊伍名稱：星星隊

P1

項目名稱	費用	備註
伺服馬達 x3	550	
紅外線測距感測器 x1	150	
萬向輪 x4	140	
透粉 PP 板 x1	45	
食鹽 x1	15	
9V 充電電池及電池座 x2	450	
智高履帶車組 x1	200	
履帶車電池組及電池座 x1	450	
Arduino 擴充版 x2	400	
星星燈 x1	250	
五孔長條 x1、五孔超長條 x4、三孔長條 x6 三孔超長條 x4、底盤 x2、大底盤 x2 大底盤連結鍵 x2、1/4圓長條 x2、 二轉一接頭 x4、軸固定器 x6、20T 齒輪 x2 長結合鍵 x32、短結合鍵 x2、長方框 x2 大長方框 x4、11孔扁長條 x1、 10cm 傳動軸 x2、6cm 傳動軸 x3 N20馬達傳動軸 x2	0	和學校借用
總價(新台幣)(元)	2650	

註：除了大會所提供之 Arduino UNO 外，其餘作品設計費每組花費限額3,000元(大會不補助)。若作品有使用到網際網路，提供網路的設備不計入作品設計費，該設備只作為提供網路給作品使用。複賽時並請提供「作品設計支出明細表」。