

科 別： 生活與應用科學科(一) (機電與資訊)

組 別： 國小組

作品名稱：「雨未來，濕了解」探討自動收曬衣機之研究

關 鍵 詞：自動收曬衣機、Arduino UNO、DHT11

編號: A6014

摘要

我們利用運算思維課所學的 EV3 做出自動曬衣架的結構，再運用 Arduino 與 DHT11 濕度感測器偵測空氣中濕度，以控制 SG90 伺服馬達轉動，並按壓到 EV3 的觸碰感測器啟動大馬達收回曬衣架。

都會地區空間狹小，且雙薪家庭居多，台灣又處於多午後雷陣雨的地區，因此如何利用狹小的空間並在最短時間內乾衣，就是我們這次研究的重點，將相關測站數據分析後發現，空氣中濕度達 70% 左右極有可能即將降雨，因此自動收曬衣機會在濕度約 70% 以下的時候，大馬達啟動並自動把衣服放到室外曬，並且利用太陽能驅動風扇，加速乾衣。反之，在濕度高於 70% 時，大馬達會啟動將衣服自動收到室內，避免淋到雨而無法達到曬乾之功能。

壹、研究動機

媽媽總是說：洗好的衣服一定要曬過太陽，經過太陽的曝曬、殺菌的衣服穿起來才乾淨舒服。

但是職業媽媽白天要上班，南部經常出現午後雷陣雨，常常衣服早上曬著暖暖的陽光，下午就被突如其來的一陣大雨淋的溼答答的，根本來不及收衣服，媽媽辛辛苦苦洗好晾好的衣服又得重新洗過，因此我們想研究出一個可以不用自己收曬衣服的法寶，克服變化多端的麻煩天氣。

貳、研究目的

- 一、探討屏東測站濕度對降雨的影響。
- 二、探究噴水次數以增加空氣中水氣與 DHT11 與 DHT22 監測濕度關係。
- 三、探討濕度感測器與自動曬衣架連桿伸縮的影響。

參、研究設備及器材

太陽能板		風扇	
土壤溼度計		電線	
DHT11		太陽能風扇組	
EV3 主機		EV3	
大馬達		噴水器	
絕緣膠帶		鉗子	
Arduino UNO		伺服馬達	
EV3 按鈕		EV3 傳輸線	

DHT22			
-------	---	--	--

肆、研究過程及方法

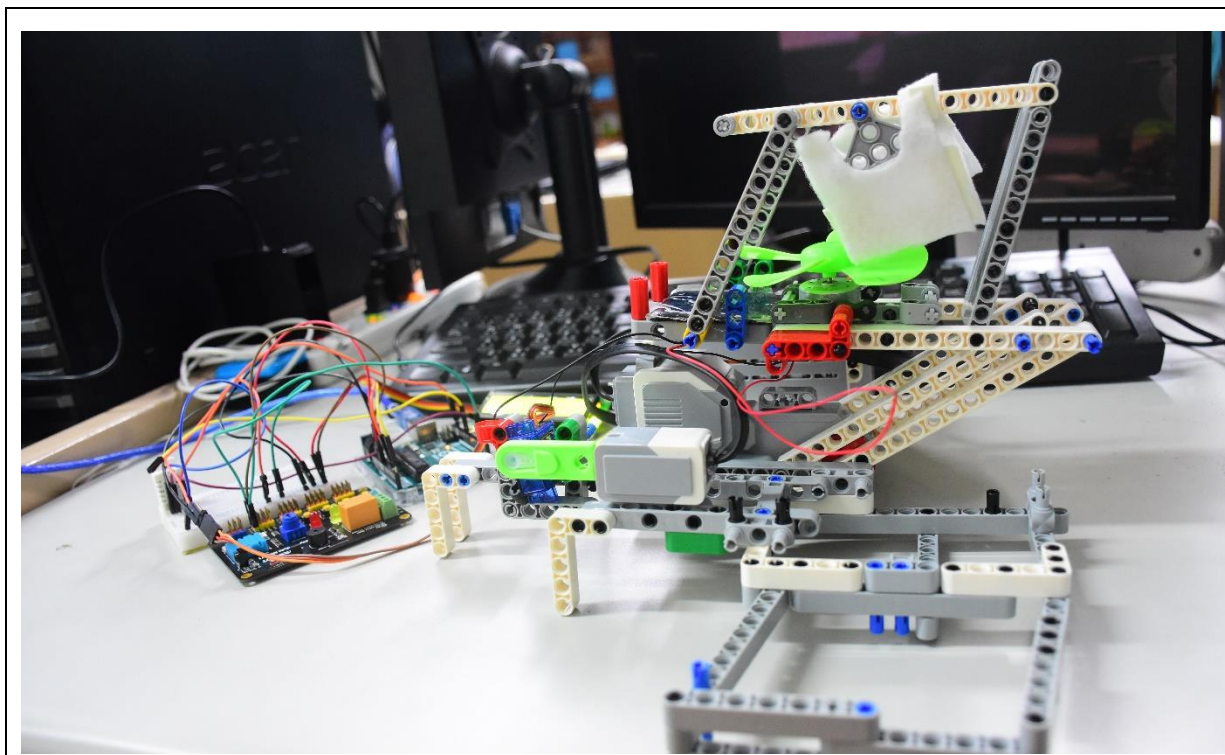
一. 找尋公開觀測資料

利用環保署與空氣監測網公開資料，進行屏東測站濕度與降雨量的數據查詢與比對。

二. 實驗設備

(一) 用 EV3 做曬衣架的結構

運用樂高主機、大馬達、觸碰感測器、樂高積木進行連桿曬衣架的設計

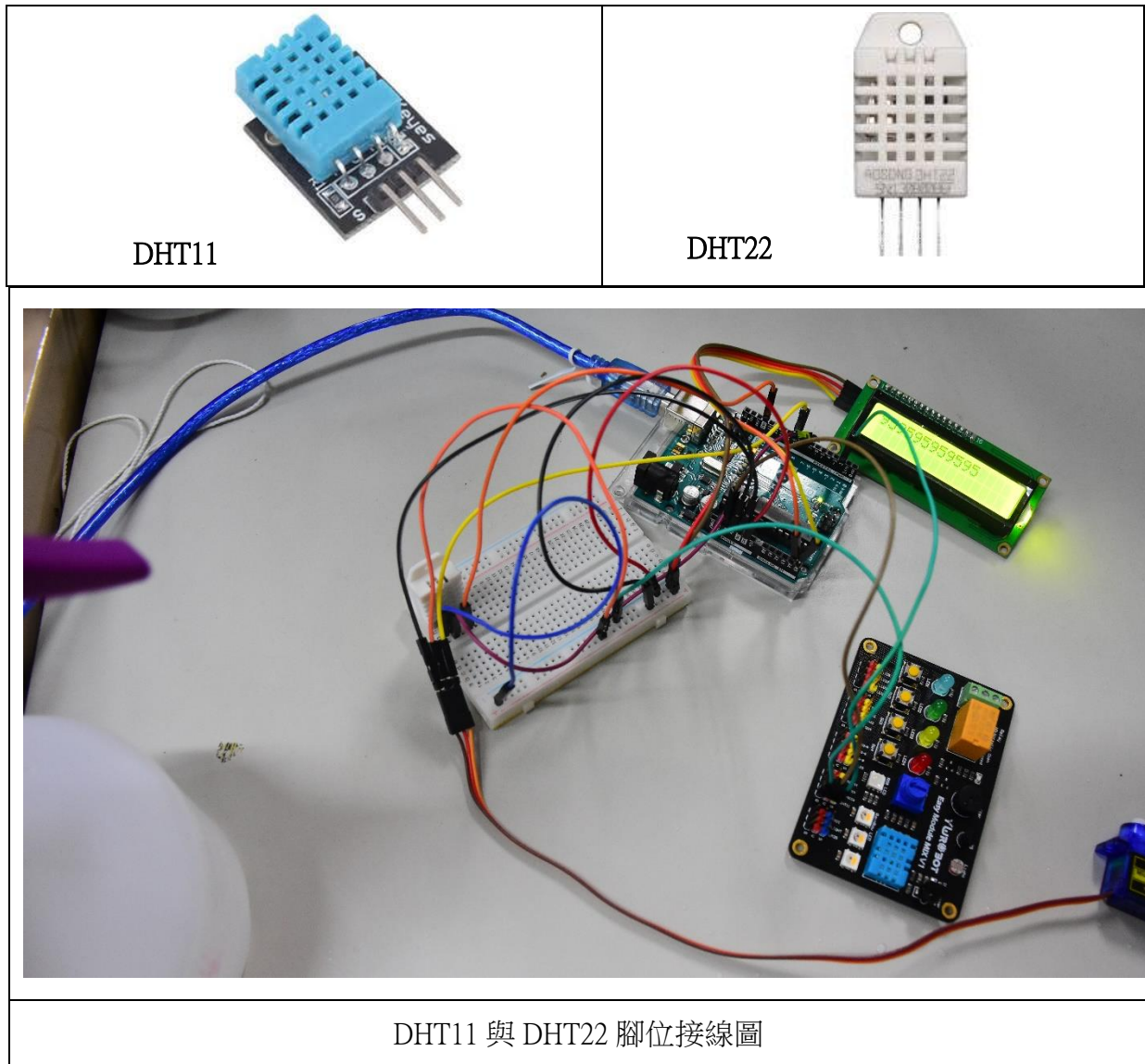


組裝大馬達的連桿機構並架設太陽能風扇在連桿曬衣架上

(二) 接 Arduino UNO 與溫濕度感應器(DHT11 及 DHT22)的電路

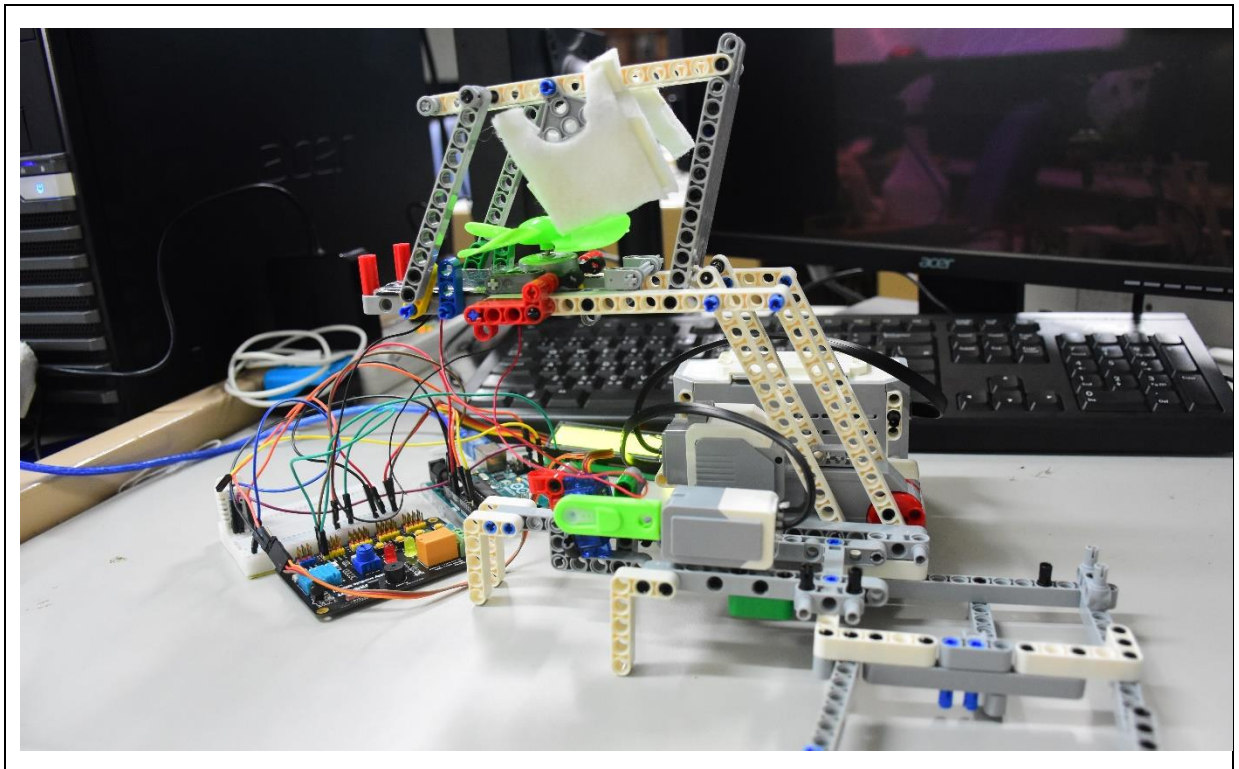
利用麵包板將 Arduino UNO 正負極接出，將擴充板上 DHT11 V 接到 3V3，G 接到 GND，S 接到 Arduino UNO 腳位 2。

利用麵包板將 Arduino UNO 正負極接出，將 DHT22 “+” :接電源正極，“- “:接電源負極，NC:空腳，“out” :接 2 號腳位。



(三)整合 Arduino UNO 與樂高 EV3 控制

利用 DHT11 監測濕度來控制 SG90 伺服馬達運動角度，以按壓樂高 EV3 觸碰感測器控制大馬達轉動，將連桿曬衣架收回。



整合 Arduino UNO 與樂高 EV3 控制

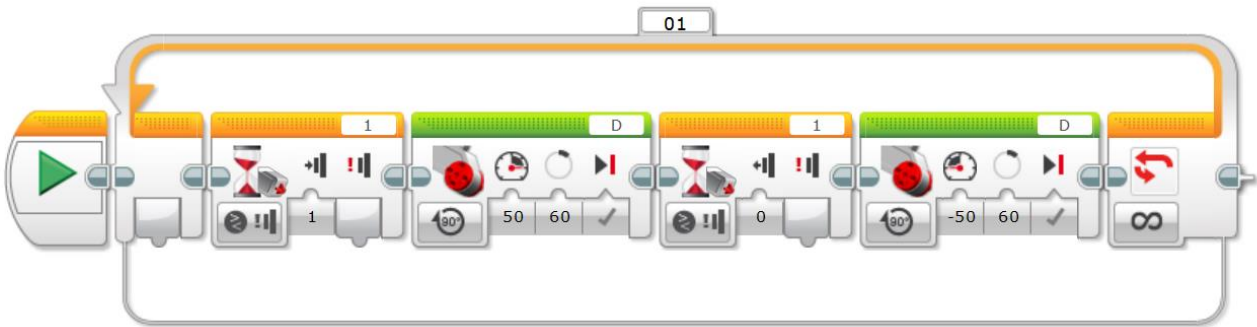
三.程式撰寫

利用 mBlock 網頁版寫程式

(一)DHT11 濕度控制伺服馬達圖

```
當 Arduino Uno 啟動時
  第 1 個 Sg90 馬達 腳位 9
  啟動 LCD1602 0x27
  DHT11 溫濕度 啟用 腳位 2
  不停重複
    偵測溫濕度
    LCD 顯示 DHT11 濕度值
    30 秒 清除 LCD 內容
    如果 DHT11 濕度值 大於 70 那麼
      第 1 個 Sg90 順轉 90 度 轉速 1
```

(二) EV3 觸碰感測器控制馬達程式



伍、實驗結果

一、實驗一:測站濕度與降雨量比對分析

利用行政院環保署公開觀測資料查詢系統 CODiS 進行屏東市測站濕度與降雨量 30 日查詢比對，找出有下雨的天數，再根據日期進行每小時濕度與降雨量的資料查詢與比對。

月報表 (monthly data) 測站:COR170_屏東 COR170_屏東 觀測時間:2020-03 CSV下載 資料定義請詳見:編譯器Readme																		
測站最低氣壓 (hPa)	測站最低氣壓時間 (LST)	temperature					Dew Point			RH			WS/WD					降水量 (mm)
		Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time	露點溫度 (°C)	相對濕度 (%)	最小相對濕度 (%)	最小相對濕度時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (360degree)	最大陣風 (m/s)	最大陣風風向 (360degree)	最大陣風風速時間 (LST)			
StrPresMin	StrPresMinTime	Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time	Td dew point	RH	RHMin	RHMinTime	WS	WD	WSGust	WDGust	WGustTime	Precp		
1008.2	2020-03-01 15:22	25.0	32.5	2020-03-01 11:32	20.5	2020-03-01 06:15	...	78	27	2020-03-01 11:32	1.0	1	6.4	339	2020-03-01 14:36	0.0		
1011.6	2020-03-02 03:04	23.4	29.1	2020-03-02 12:31	19.8	2020-03-02 03:47	...	82	52	2020-03-02 12:31	0.8	241	5.7	226	2020-03-02 14:08	0.0		
1011.6	2020-03-03 15:54	23.9	30.5	2020-03-03 13:31	18.5	2020-03-03 05:41	...	71	40	2020-03-03 13:31	0.9	227	6.3	181	2020-03-03 15:31	0.0		
1010.7	2020-03-04 15:14	23.3	29.6	2020-03-04 13:11	18.8	2020-03-04 23:00	...	84	47	2020-03-04 13:43	0.7	54	4.5	85	2020-03-04 14:51	0.0		
1012.6	2020-03-05 13:45	20.8	27.2	2020-03-05 12:21	17.2	2020-03-05 05:48	...	86	57	2020-03-05 12:21	0.5	7	4.7	326	2020-03-05 13:37	0.5		
1011.1	2020-03-06 15:22	22.1	28.7	2020-03-06 13:24	17.8	2020-03-06 06:21	...	80	47	2020-03-06 13:24	0.5	246	5.2	195	2020-03-06 13:52	0.0		
1007.6	2020-03-07 15:05	24.5	31.0	2020-03-07 14:41	19.8	2020-03-07 06:16	...	78	46	2020-03-07 11:35	0.7	2	4.9	247	2020-03-07 16:01	0.0		
1006.1	2020-03-08 15:24	25.3	31.0	2020-03-08 13:22	21.0	2020-03-08 00:41	...	80	50	2020-03-08 13:14	0.7	216	5.6	139	2020-03-08 10:43	0.0		
1004.4	2020-03-09 14:51	25.5	30.3	2020-03-09 12:46	21.2	2020-03-09 06:21	...	84	55	2020-03-09 12:36	0.9	70	6.9	215	2020-03-09 11:00	0.0		
1007.0	2020-03-10 03:23	23.7	28.8	2020-03-10 14:36	19.8	2020-03-10 23:43	...	100	85	2020-03-10 09:37	0.5	15	6.9	1	2020-03-10 10:03	15.0		
1013.0	2020-03-11 00:01	21.9	26.3	2020-03-11 12:27	19.2	2020-03-11 05:11	...	83	59	2020-03-11 12:27	0.5	28	4.9	215	2020-03-11 13:33	0.0		
1010.2	2020-03-12 16:23	24.4	30.5	2020-03-12 12:47	18.6	2020-03-12 04:51	...	81	48	2020-03-12 12:47	0.7	40	5.5	203	2020-03-12 17:25	0.0		
1009.7	2020-03-13 15:12	25.9	31.8	2020-03-13 12:52	21.7	2020-03-13 05:31	...	84	50	2020-03-13 12:51	0.8	9	4.5	14	2020-03-13 12:06	0.0		

3 月份測站資料發現 5、10、14、28 皆有下雨

e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/MonthDataController.do?command=viewMain&station=COR170&stname=%25E5%25B1%258F%25E6%259D%25B1&datepicker=2...

測站最高風速時間 (LST)	temperature					Dew Point		RH				WS/Wd					
	最高風速 (hPa)	最高風速 (°C)	最高風速時間 (LST)	最低風速 (°C)	最低風速時間 (LST)	露點溫度 (°C)	相對濕度 (%)	最小相對濕度 (%)	最小相對濕度時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (360degree)	最大陣風 (m/s)	最大陣風時間 (LST)	最大陣風時間 (LST)	最大陣風時間 (LST)	降水量 (mm)	降水時數 (hour)
StnPresMinTime	Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time	Td dew point	RH	RHMin	RHMinTime	WS	WD	WSGust	WDGust	WGustTime	Precp	PrecpHour	
2020-04-01 15:11	29.2	31.7	12:14	23.3	22:31	...	75	53	2020-04-01 12:14	0.9	231	5.5	197	2020-04-01 15:22	0.0	...	
2020-04-02 02:56	23.2	27.5	2020-04-02 14:57	21.0	2020-04-02 10:43	...	85	58	2020-04-02 15:02	0.5	1	4.8	221	2020-04-02 14:18	0.0	...	
2020-04-03 15:01	24.2	30.0	2020-04-03 13:33	19.6	2020-04-03 05:01	...	82	53	2020-04-03 12:58	0.6	19	4.7	206	2020-04-03 14:06	0.0	...	
2020-04-04 16:21	24.4	31.0	2020-04-04 12:41	20.0	2020-04-04 05:31	...	78	42	2020-04-04 12:41	0.6	54	5.0	229	2020-04-04 12:32	0.0	...	
2020-04-05 15:01	23.1	29.5	2020-04-05 12:53	18.6	2020-04-05 03:11	...	76	47	2020-04-05 14:02	0.6	197	4.8	211	2020-04-05 14:21	0.0	...	
2020-04-06 17:06	21.4	23.5	2020-04-06 14:01	19.2	2020-04-06 21:44	...	96	74	2020-04-06 00:04	0.5	21	4.4	12	2020-04-06 22:00	14.0	...	
2020-04-07 15:39	22.4	28.6	2020-04-07 14:41	18.7	2020-04-07 06:16	...	83	51	2020-04-07 15:02	0.6	13	4.3	338	2020-04-07 07:03	21.0	...	
2020-04-08 14:48	22.9	29.0	2020-04-08 12:02	17.1	2020-04-08 05:07	...	80	49	2020-04-08 14:48	0.4	11	3.5	210	2020-04-08 12:57	0.0	...	
2020-04-09 13:59	24.0	30.5	2020-04-09 13:15	19.7	2020-04-09 04:11	...	79	46	2020-04-09 13:15	0.4	34	4.2	212	2020-04-09 15:37	0.0	...	
2020-04-10 15:31	24.2	30.0	2020-04-10 11:42	19.6	2020-04-10 05:49	...	79	45	2020-04-10 11:31	0.5	287	5.2	227	2020-04-10 13:36	0.0	...	
2020-04-11 15:22	24.6	30.6	2020-04-11 13:02	19.5	2020-04-11 05:31	...	79	41	2020-04-11 11:26	0.6	3	4.6	176	2020-04-11 14:34	0.0	...	
2020-04-12 03:31	21.9	27.8	2020-04-12 14:44	16.7	2020-04-12 23:52	...	72	45	2020-04-12 14:44	0.9	334	6.0	335	2020-04-12 15:47	0.5	...	
2020-04-13 14:31	20.6	27.6	2020-04-13 13:43	13.7	2020-04-13 05:31	...	45	27	2020-04-13 13:51	0.7	4	5.4	187	2020-04-13 15:27	0.0	...	
2020-04-14 15:36	21.7	28.5	2020-04-14 12:11	16.0	2020-04-14 04:22	...	55	30	2020-04-14 11:44	0.8	3	4.7	326	2020-04-14 14:22	0.0	...	

4 月份測站資料發現 6、7、12 皆有下雨

月報表 (monthly data) 測站:COR170_屏東 COR170_屏東 觀測時間:2020-05 CSV下載 資料定義請詳見 建置說明Readme

press		temperature						Dew Point		RH				WS/Wd					
測站最高風速時間 (LST)	測站最低風速 (hPa)	測站最高風速時間 (LST)	最高風速 (°C)	最高風速 (°C)	最高風速時間 (LST)	最低風速 (°C)	最低風速時間 (LST)	露點溫度 (°C)	相對濕度 (%)	最小相對濕度 (%)	最小相對濕度時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (360degree)	最大陣風 (m/s)	最大陣風時間 (LST)	最大陣風時間 (LST)	最大陣風時間 (LST)	降水量 (mm)	
StnPresMaxTime	StnPresMin	StnPresMinTime	Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time	Td dew point	RH	RHMin	RHMinTime	WS	WD	WSGust	WDGust	WGustTime	Precp		
2020-05-01 08:41	1006.9	2020-05-01 15:21	27.6	34.2	2020-05-01 11:22	22.5	2020-05-01 01:31	...	73	39	2020-05-01 11:22	0.7	20	4.9	232	2020-05-01 16:51	0.0		
2020-05-02 07:41	1005.1	2020-05-02 16:03	28.4	34.0	2020-05-02 11:05	23.0	2020-05-02 05:17	...	80	47	2020-05-02 11:09	0.8	88	6.8	234	2020-05-02 12:07	0.0		
2020-05-03 08:41	1004.8	2020-05-03 16:05	27.8	33.8	2020-05-03 11:53	22.7	2020-05-03 05:21	...	82	48	2020-05-03 10:54	0.6	91	5.4	198	2020-05-03 11:56	0.0		
2020-05-04 08:27	1006.5	2020-05-04 15:23	28.8	35.1	2020-05-04 11:52	25.0	2020-05-04 05:21	...	79	44	2020-05-04 13:53	0.8	219	6.1	231	2020-05-04 14:13	0.0		
2020-05-05 00:05	1005.2	2020-05-05 16:54	28.6	33.7	2020-05-05 12:35	23.6	2020-05-05 05:31	...	77	50	2020-05-05 12:19	0.9	212	6.1	235	2020-05-05 10:57	0.0		
2020-05-06 20:34	1005.2	2020-05-06 15:21	29.5	35.3	2020-05-06 13:12	25.0	2020-05-06 06:03	...	76	46	2020-05-06 13:24	0.8	267	5.5	232	2020-05-06 15:05	0.0		
2020-05-07 08:42	1005.6	2020-05-07 16:03	30.1	36.0	2020-05-07 10:45	25.5	2020-05-07 04:01	...	72	43	2020-05-07 14:24	0.7	300	5.2	324	2020-05-07 14:36	0.0		
2020-05-08 08:32	1005.6	2020-05-08 16:12	29.3	34.6	2020-05-08 13:21	24.8	2020-05-08 05:04	...	84	51	2020-05-08 13:27	0.8	224	5.6	202	2020-05-08 12:29	0.0		
2020-05-09 07:33	1005.5	2020-05-09 15:14	29.5	35.0	2020-05-09 11:14	25.0	2020-05-09 04:51	...	77	50	2020-05-09 13:31	0.7	28	5.8	341	2020-05-09 12:46	0.0		
2020-05-10 08:05	1004.6	2020-05-10 15:43	29.8	35.2	2020-05-10 11:25	26.0	2020-05-10 03:31	...	82	49	2020-05-10 11:47	0.8	325	5.5	327	2020-05-10 14:31	0.0		
2020-05-11 08:16	1004.4	2020-05-11 16:22	29.6	35.3	2020-05-11 13:31	26.2	2020-05-11 04:51	...	83	49	2020-05-11 16:10	0.7	11	5.0	16	2020-05-11 15:47	0.5		
2020-05-12 22:14	1005.7	2020-05-12 14:33	27.6	32.7	2020-05-12 12:51	25.0	2020-05-12 23:21	...	92	61	2020-05-12 14:41	0.8	144	8.1	345	2020-05-12 15:33	23.0		
2020-05-13 21:36	1007.9	2020-05-13 14:12	28.2	33.5	2020-05-13 12:02	24.6	2020-05-13 01:21	...	81	54	2020-05-13 12:04	0.7	51	6.0	212	2020-05-13 14:29	0.0		

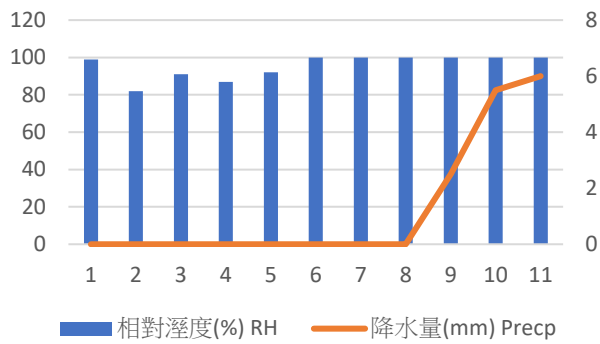
5 月份測站資料發現 10、11、18、19、20、21、22 皆有下雨

將 3/28、4/6、4/7、4/12、5/11、5/12、5/18、5/19、5/20 這幾日每小時數據進行濕度與降雨量比對分析發現濕度達到 68%-88%左右即有可能開始下雨。

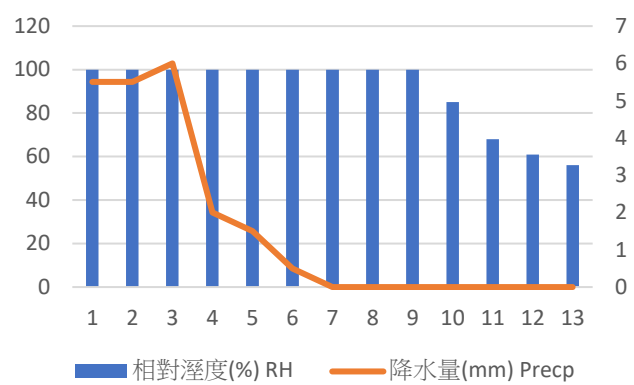
4/6、4/7 降雨量與相對溼度數據

4月6日				4月7日			
觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)	觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)
ObsTime	Temperatu	RH	Precp	ObsTime	Temperatu	RH	Precp
1	21	78	0	1	19	100	5.5
2	20.2	88	0	2	19.1	100	5.5
3	20.8	84	0	3	18.9	100	6
4	20.3	99	0	4	19	100	2
5	20.9	95	0	5	18.9	100	1.5
6	20.9	99	0	6	19	100	0.5
7	20.9	100	0	7	19.2	100	0
8	21.3	100	0	8	19.5	100	0
9	21.7	100	0	9	22.8	100	0
10	21.9	100	0	10	23.4	85	0
11	22.5	100	0	11	25.2	68	0
12	22.4	100	0	12	26.6	61	0
13	22.9	100	0	13	27.9	56	0
14	23.2	99	0	14	27.3	57	0
15	23.3	82	0	15	28.1	54	0
16	23.2	91	0	16	27.4	55	0
17	22.8	87	0	17	26.5	57	0
18	22.4	92	0	18	24.8	64	0
19	20.9	100	0	19	23.1	72	0
20	21	100	0	20	21.9	78	0
21	20.3	100	0	21	20.7	90	0
22	19.4	100	2.5	22	20	99	0
23	19.5	100	5.5	23	19.3	100	0
24	19.5	100	6	24	19.1	100	0

4/6降雨量與相對溼度比較表



4/7降雨量與相對溼度比較表

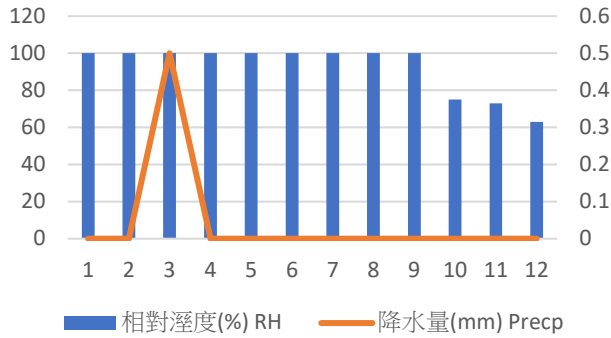


由 4/6 與 4/7 降雨量與濕度資料評估降雨前後濕度約 85%-87%左右

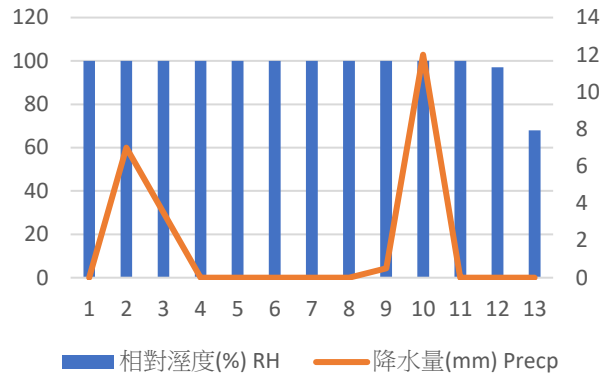
5月11日				5月12日			
觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)	觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)
ObsTime	Temperatu	RH	Precp	ObsTime	Temperatu	RH	Precp
1	27.2	100	0	1	27.1	100	0
2	26.8	100	0	2	26.5	100	7
3	26.7	100	0.5	3	26.3	100	3.5
4	26.5	100	0	4	26.2	100	0
5	26.3	100	0	5	26.1	100	0
6	26.4	100	0	6	25.7	100	0
7	27.1	100	0	7	26.3	100	0
8	28.6	100	0	8	26.9	100	0
9	30.2	100	0	9	29	100	0.5
10	31.5	75	0	10	26.8	100	12
11	31.2	73	0	11	28.6	100	0
12	32.3	63	0	12	29.7	97	0
13	33.6	57	0	13	32.1	68	0
14	34.6	53	0	14	30.6	71	0
15	34.6	51	0	15	31.5	69	0
16	32.9	51	0	16	29.3	74	0
17	33.1	51	0	17	28.4	76	0
18	32	55	0	18	28.7	74	0
19	30	71	0	19	27.7	83	0
20	28.7	97	0	20	27.1	98	0
21	27.8	100	0	21	26	100	0
22	27.4	100	0	22	25.8	100	0
23	27.4	100	0	23	25.4	100	0
24	27.2	100	0	24	25	100	0

5/11、5/12 降雨量與相對溼度數據

5/11降雨量與相對溼度比較表



5/12降雨量與相對溼度比較表

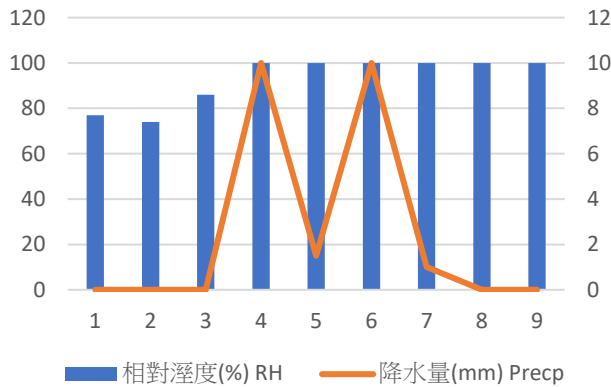


由 5/11 與 5/12 降雨量與濕度資料評估降雨前後濕度約 68%-75%左右

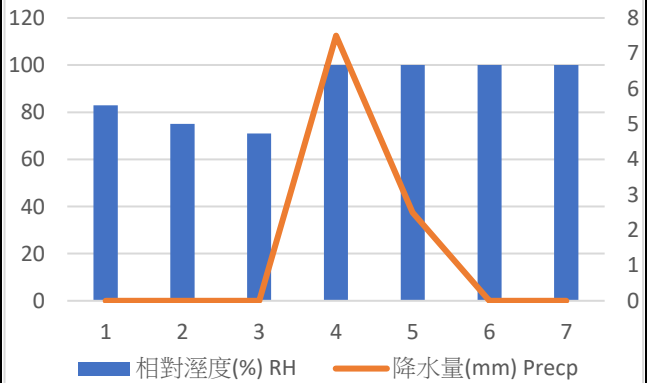
5月19日				5月20日			
觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)	觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)
ObsTime	Temperatu	RH	Precp	ObsTime	Temperatu	RH	Precp
1	25.5	100	0	1	23.7	100	0
2	25.2	100	0	2	23.8	100	0
3	25.8	100	0	3	23.5	100	0
4	24.7	100	0	4	23.8	100	0
5	24.8	100	0	5	24	100	0
6	25.7	100	0	6	24.2	100	0
7	26.2	100	0	7	25.6	100	0
8	26.5	100	0	8	27.3	100	0
9	26.7	100	0	9	27.2	100	0
10	29.2	77	0	10	29.2	100	0
11	28.4	74	0	11	28.3	83	0
12	27.4	86	0	12	28.9	75	0
13	23.2	100	10	13	29.1	71	0
14	23.5	100	1.5	14	22.7	100	7.5
15	23.1	100	10	15	23.2	100	2.5
16	23.3	100	1	16	24.9	100	0
17	23.7	100	0	17	25	100	0
18	24	100	0	18	24.8	100	0
19	24.1	100	0	19	24.2	100	0
20	24.2	100	0	20	23.9	100	0
21	24.2	100	0	21	23.7	100	0
22	24.4	100	0	22	23.5	100	0
23	24	100	0	23	23.6	100	0
24	23.9	100	0	24	23.5	100	0

5/19、5/20 降雨量與相對溼度數據

5/19降雨量與相對溼度比較表



5/20降雨量與相對溼度比較表



由 5/19 與 5/20 降雨量與濕度資料評估降雨前後濕度約 71%-86%左右

4月12日			
觀測時間	氣溫(°C)	相對溼度	降水量(mm)
ObsTime	Temperatu	RH	Precp
1	23.4	89	0
2	23	87	0
3	22.8	88	0
4	21.7	100	0
5	20.2	100	0.5
6	20.1	100	0
7	20.4	100	0
8	20.7	100	0
9	21.1	100	0
10	21.8	83	0
11	24.1	66	0
12	25.2	61	0
13	25.5	53	0
14	26.5	51	0
15	27.1	46	0
16	25	51	0
17	23	54	0
18	21.6	55	0
19	20.1	56	0
20	19.4	54	0
21	18.9	55	0
22	18.3	56	0
23	17.9	54	0
24	16.9	57	0

4/12 降雨量與相對溼度數據

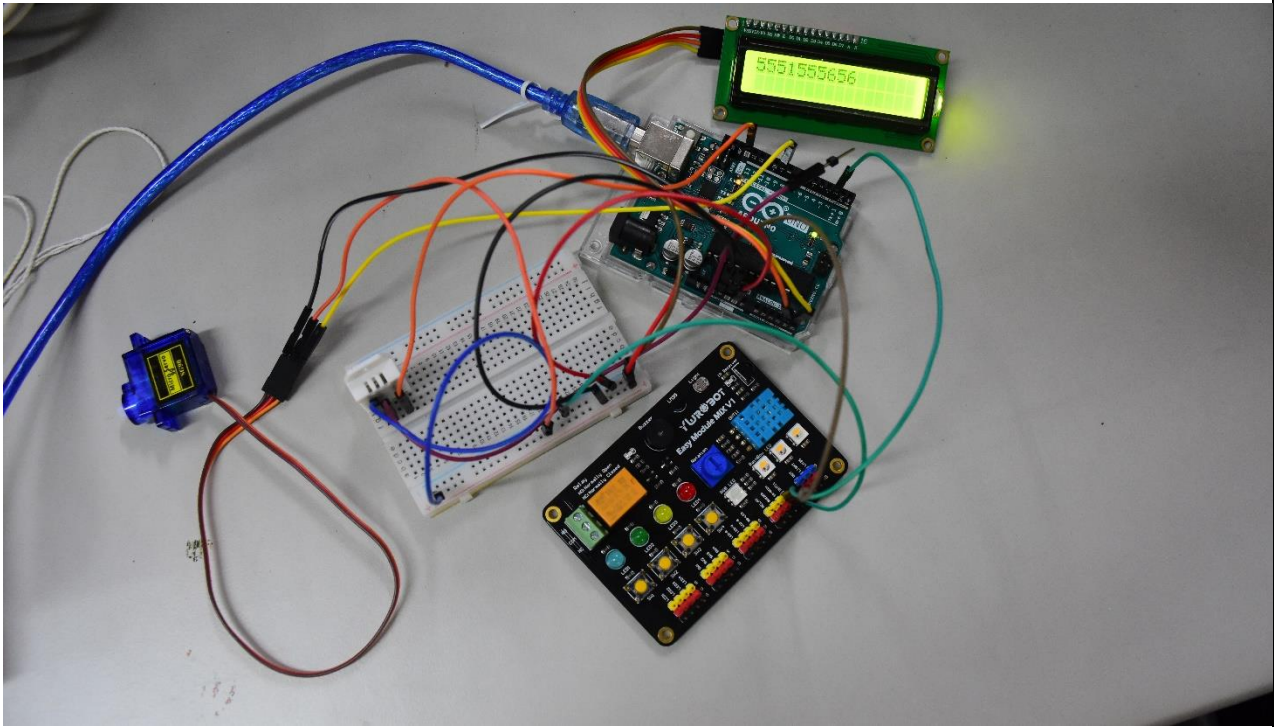
4/12降雨量與相對溼度比較表

由 4/12 降雨量與濕度資料評估降雨前後濕度約 83%-88%左右

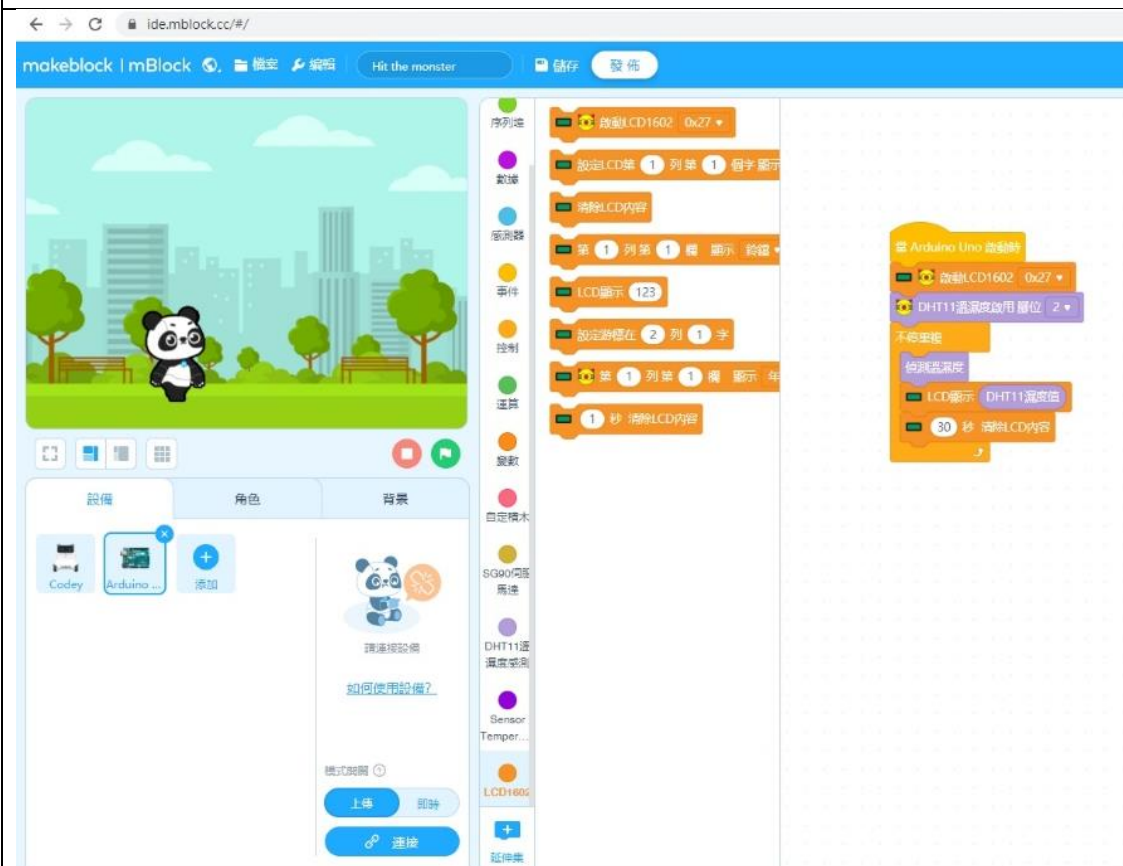
小結:由 CODiS 數據分析得知降雨前空氣中的溼度約落在 68%-88%之間。

二、實驗二:利用 DHT11、DHT22 溫溼度感測器進行探討下雨前濕度

運用噴水器噴水增加空氣中的水氣模擬下雨前空氣中水氣的增加，分別以未噴水、噴 1 次水、噴 2 次水、噴 3 次水、噴 5 次水來進行模擬下雨前水氣增加實驗與紀錄。



Arduino UNO 控制 DHT11 溫溼度感測器將濕度數值顯示在 LCD1602 螢幕上



利用 mblock 慧編程網頁版進行濕度監控程式編寫與上傳

1.DHT11 溫溼度感測器濕度實驗

	濕度(%)				
	不噴水	噴一次	噴二次	噴三次	噴五次
第一次	58	72	74	95	95
第二次	59	73	75	95	95
第三次	59	73	95	95	95
第四次	59	73	95	95	95
第五次	59	73	95	95	95
平均	58.8	72.8	86.8	95	95

小結:由 DHT11 實驗數據分析得知未噴水模擬天氣晴朗狀態濕度大約在 60%以下，噴一次模擬降雨時濕度約 73%，連續噴二次模擬降雨時扣除前二次太大誤差，濕度約爬升至 95%，連需噴三次、五次模擬降雨時，濕度皆維持至 95%，由模擬實驗發現噴一次模擬降雨時，DHT11 測得空氣中濕度約在 72%-73%之間，與 CODiS 數據分析降雨前空氣中的溼度約落在 68%-88% 之間有接近的數值，因此我們可以利用 70%的溼度來做為判定下雨前的空氣濕度。

2.DHT22 溫溼度感測器濕度實驗

	濕度(%)				
	不噴水	噴一次	噴二次	噴三次	噴五次
第一次	45	56	62	71	85
第二次	45	56	65	74	86
第三次	45	57	67	77	86
第四次	45	56	69	79	87
第五次	45	56	70	81	88
平均	45	56.2	66.6	76.4	86.4

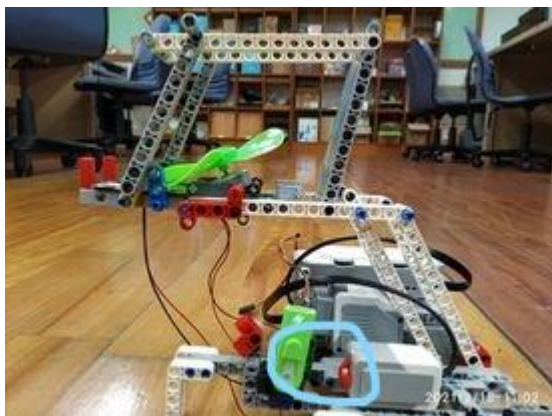
小結: 由 DHT22 實驗數據分析得知未噴水模擬天氣晴朗狀態濕度大約在 45%以下，噴一次模擬降雨時濕度約 56%，連續噴二次模擬降雨時濕度約爬升至 67%，連續噴三次濕度約爬升至 77%、連續噴五次模擬降雨時，濕度皆維持至 87%。經由與 CODiS 數據分析結果略有差異，故不採用 DHT22 作為濕度感測器。

三、實驗三:自動收曬衣物

一開始我們使用冰棒棍進行曬衣架結構設計，發現結構太脆弱且連桿機構不容易做，後來想到學校專題課時有上到 EV3，正好可以利用樂高積木來做連桿機構與程式作動，這個專題的發想最初是要解決曬衣的問題，在不斷討論中，發現了許多都會地區與國家曬衣空間很有限，為了能讓整個結構設計發明更具實用性，我們不斷地修正實驗架構與設計，最終採用伸縮連桿，最適合空間不大的都會地區，而要將 Arduino 和 EV3 整合再一起，技術上真的太難了，正當我們苦惱這這個問題時，組員拿著 EV3 的觸碰感測器不斷的按壓聲，讓我們想到，如果可以藉有觸碰感測器被壓下而啟動 EV3 的大馬達，不就解決了，同時間有組員也提出課

堂上停車場的專題有運用到 NKNU 的晶片，並利用控制 SG90 伺服器，正好可以運用，這樣就可以藉由 Arduino DHT11 感測到濕度大於 70%，就命令伺服馬達運轉藉由壓到 EV3 的觸碰感應器啟動大馬達的伸縮連桿曬衣架把衣服收回來，就解決了二大系統整合運用的問題。

伺服馬達未轉動

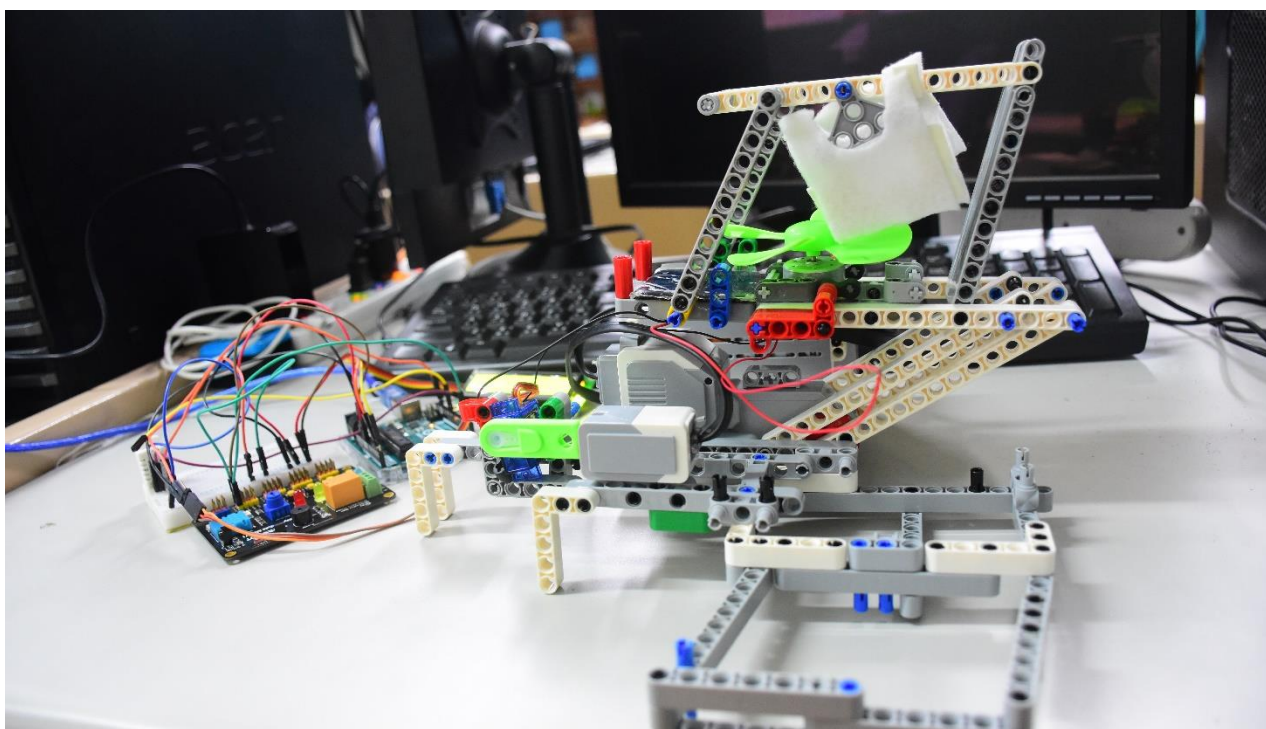


伺服馬達已轉動



曬衣架伸出

曬衣架收回



自動收曬衣物完整架構

陸、 討論

- 一、操作過程中發現太陽能板的電線會因為馬達運作的關係，常常會脫落，所以後來用焊接的方式固定後，就改善了電線脫落的問題。
- 二、實驗過程中，雖然說是使用濕度感測器，但是在沒有下雨的情形下，運用噴水器使用，能有效觀察空氣中水氣濕度數值的變化。再加上測站數據的分析，能更有效地預測下雨前空氣中的溼度數值。
- 三、SG90 伺服馬達按壓 EV3 觸碰感測器部分常會因啟動而脫落，後因增加積木與軟塑膠墊後就改善脫落的問題了。
- 四、實驗過程因為 Arduino 電路與新的程式的問題，我們組員面對很多未知的困難，過程中接錯電路燒掉 DHT11、22，Lcd1602 數據無法顯示等，組員們以討論、觀察、實驗收集資料等方法，一一克服解決，最終終於解決數據呈現與收集的問題，並成功完成利用濕度感測器控制自動收曬衣機的連桿收回。

柒、 結論

- 一、如果濕度大於 70%，預測空氣中水氣含量增加，導致濕度上升，表示即將可能下雨，程式就會作動，曬衣機就會收回屋簷下。
- 二、濕度感測器的數值會隨著空氣中水氣的增加變化而改變，濕度越高，感測到的數值就會越高。
- 三、藉由太陽能風扇的轉動與日曬，會縮短乾衣的時間。

捌、參考資料

- 一、測站資料。取自行政院環保署環境資源資料庫：<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>
- 二、屏東縣高樹國小。雨滴感測曬衣桿。中華民國第 60 屆中小學科學展覽會作品說明書。
- 三、太陽能旋轉衣架。2020 年 9 月 2 日，取自 TVBS NEWS
<https://news.tvbs.com.tw/life/882582>
- 四、Arduino 範例 SG90 Servo 伺服馬達。2020 年 4 月 14 日，取自 Blog:<https://blog.jmaker.com.tw/arduino-servo-sg90/>
- 五、Arduino 實驗十二:16x2 LCD 液晶螢幕。2019 年 7 月 15 日，取自 Blog:<https://a091234765.pixnet.net/blog/post/400037539-%5B%20%AD%86%E8%A8%98%5Darduino%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%8D%81%E4%BA%8C%3A16x2-lcd%E6%B6%B2%E6%99%B6%E8%9E%A2%E5%B9%95>
- 六、Arduino 實驗十一:DHT11 數字溫濕度傳感器。2019 年 7 月 11 日，取自 Blog:<https://a091234765.pixnet.net/blog/post/400005313-%5B%20%AD%86%E8%A8%98%5Darduino%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%8D%81%E4%B8%80%3ADHT11%E6%95%B8%E5%AD%97%E6%BA%AB%E6%BF%95%E5%BA%A6%E5%82%B3%E6%84%9F%E5%99%A8>
- 七、怎麼在 Arduino 上使用溫濕度感測器。2019 年 1 月 6 日，取自 youtube :<https://www.youtube.com/watch?v=7OKD7FXCHec>