

106學年度臺北市立大安高工
電子科專題報告

光觸控時鐘

Optical Touch Control Clock

電子三乙 黃鈴漪、郭祐寧、胡辰瀚、許哲綸

指導老師 王村益老師

2018年1月10日



目錄

- 前言
 - 理論探討
 - 專題設計
 - 專題成果
 - 結論與建議
 - 參考文獻
- 

前言





理論探討

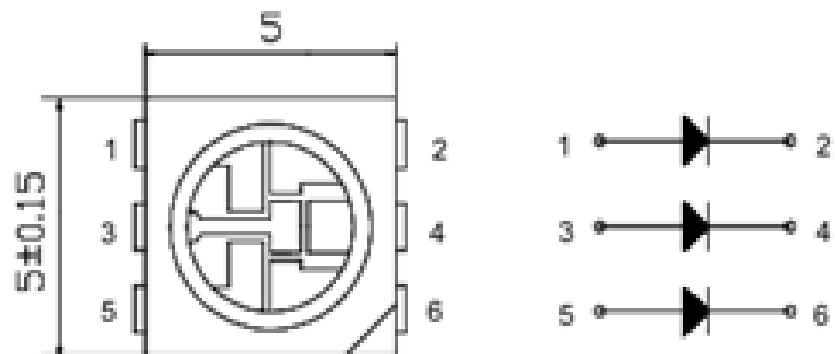




理論探討1

元件介紹

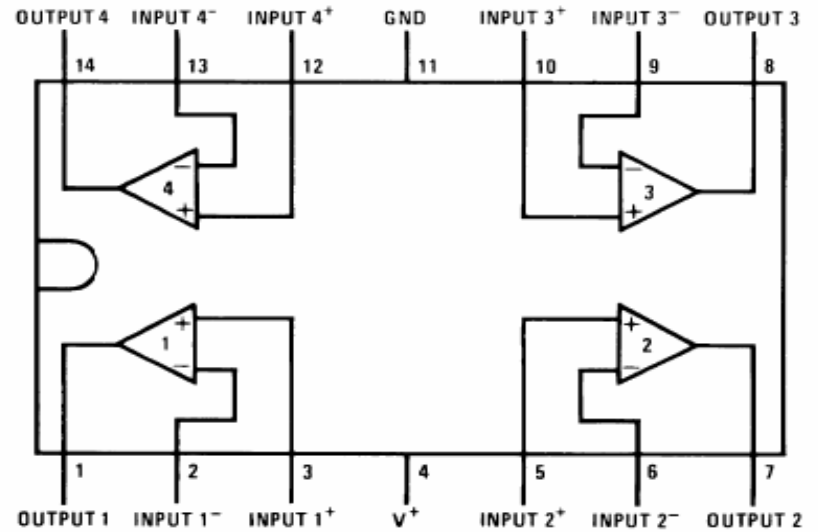
SMD5050



圖片取自：<http://www.snowdragonledhk.com>

圖片取自：<http://led-obzor.com>

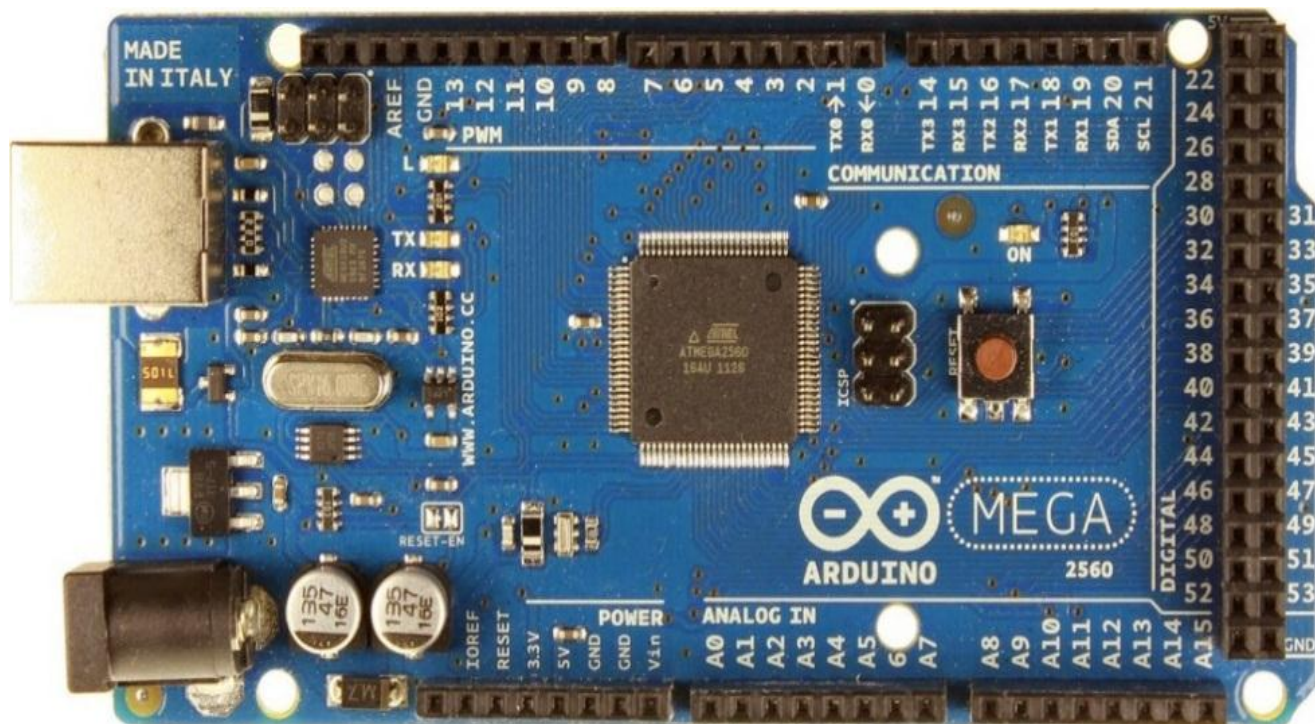
LM324(SMD)



圖片取自：<https://www.indiamart.com>

圖片取自：<http://jugandi.com>

Mega2560 實驗板



圖片取自：<http://taiwanarduino.blogspot.tw/2014/08/arduino-mega-2560.html>



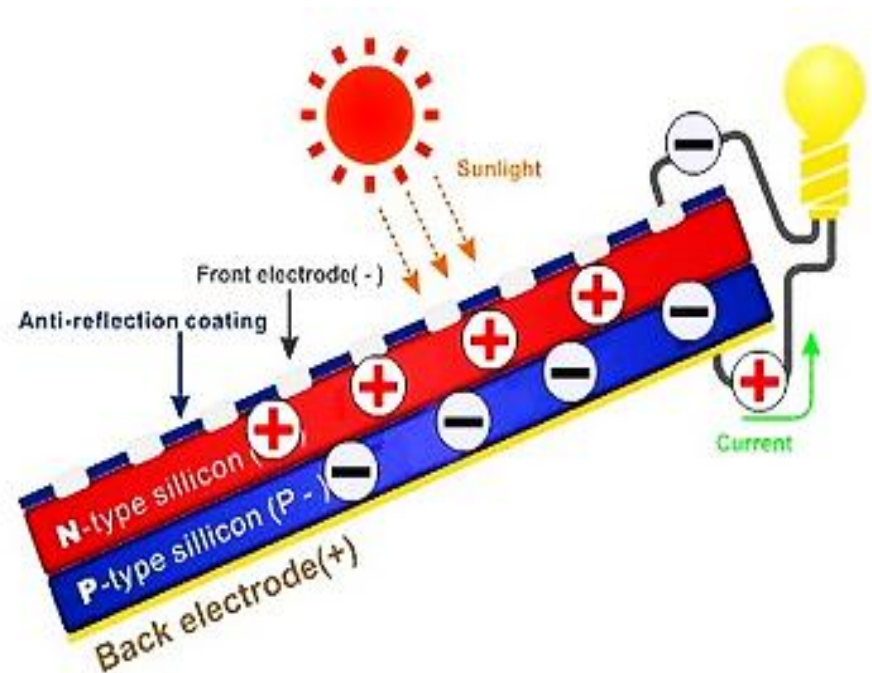
理論探討2

電路原理與理論

光生伏特效應（photovoltaic effect）

光照使「不均勻半導體」或「半導體與金屬結合」的部位之間產生電位差的現象。

光伏效應具有廣泛的應用，例如：太陽能板發電

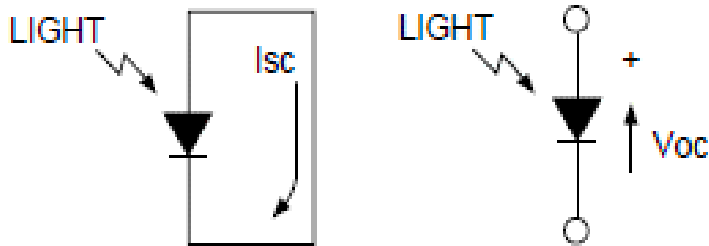


專題討論

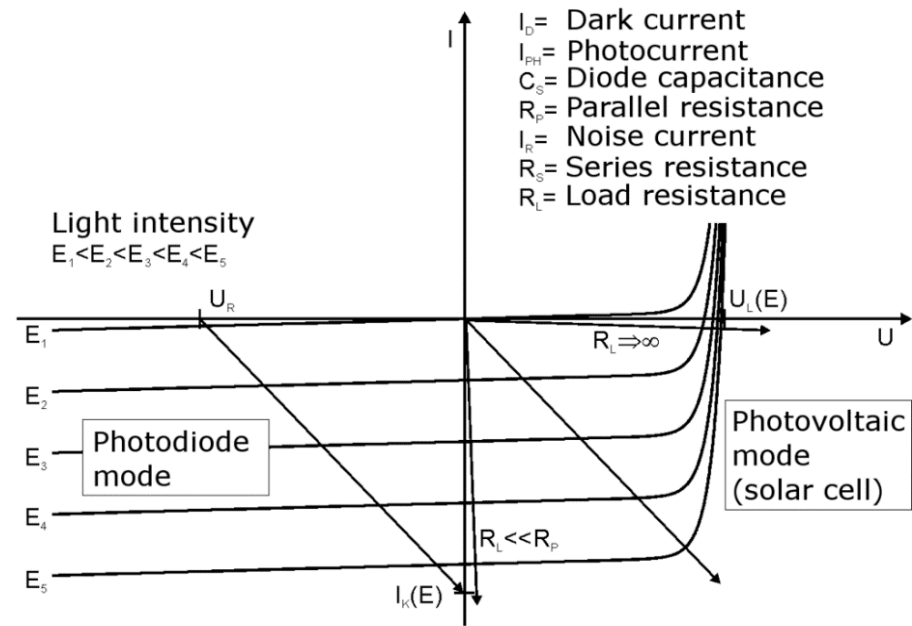
1. 光觸控的驅動：電流？電壓？
2. 三色LED觸控偵測：選擇R？G？B？
3. 放大元件：BJT？FET？OPA？

專題討論1-光觸控的驅動：電流？電壓？

P-N接面光伏開路
電壓、短路電流定義



太陽能電池
典型V-I特性曲線

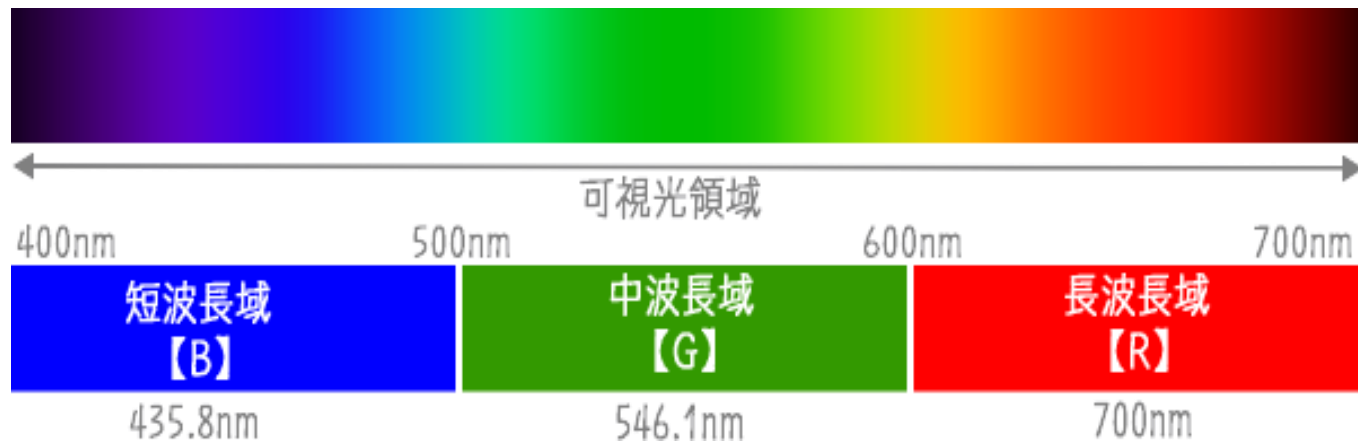


圖片取自：<https://electronics.stackexchange.com>

圖片取自：<https://photo.stackexchange.com>

專題討論2-LED觸控偵測：R？G？B？

物理量子力學中的普朗克公式 $E=h\nu$
(E 為光子能量， h 為普朗克常數， ν 為光波頻率)



專題討論3-放大元件：BJT？FET？OPA？

	Ri	Ro	熱穩定度	雜訊	頻寬	增益
Vm	∞	0	高	小	∞	精準 + 足夠
Im	0	∞				
Rm	0	0				
Gm	∞	∞				



理論探討3

開發環境介紹

Altium Designer

PCB設計軟體，用於印刷電路板的電子設計自動化套裝軟體，製作流程為電路繪製、板型設計、電路佈線、電路板製作。



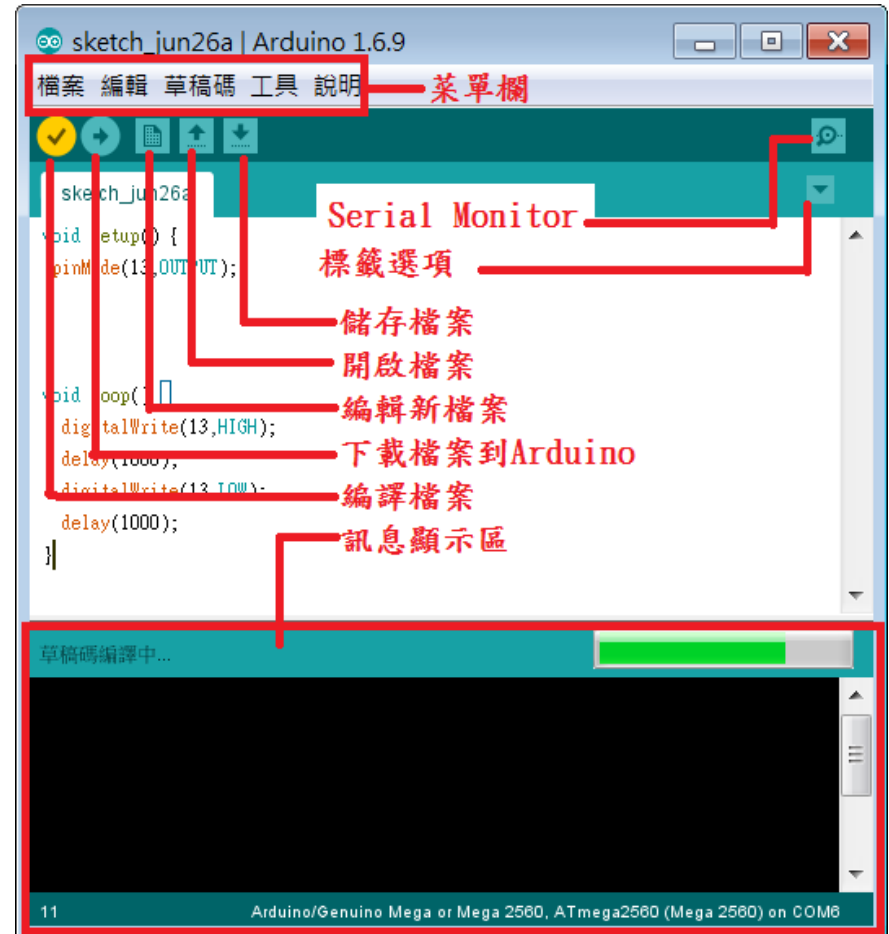
圖片取自：<http://okchallenger.seesaa.net/article/127127592.html>

Arduino IDE

開放原始碼的整合開發環境，可以通過指令控制實驗板上的微控制器 (Atmel AVR 單晶片)。



圖片取自：<https://avatars0.githubusercontent.com>

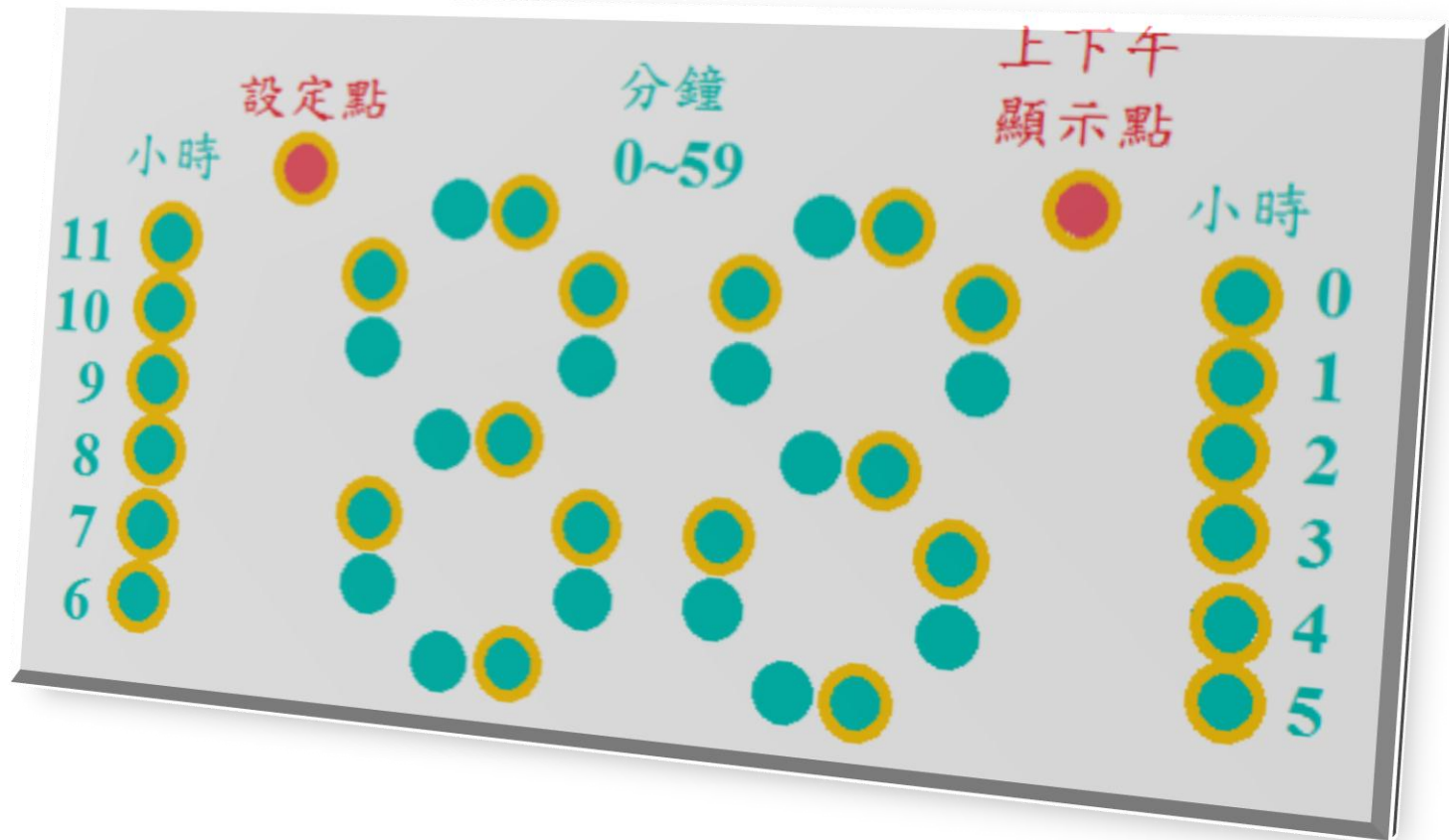




專題設計



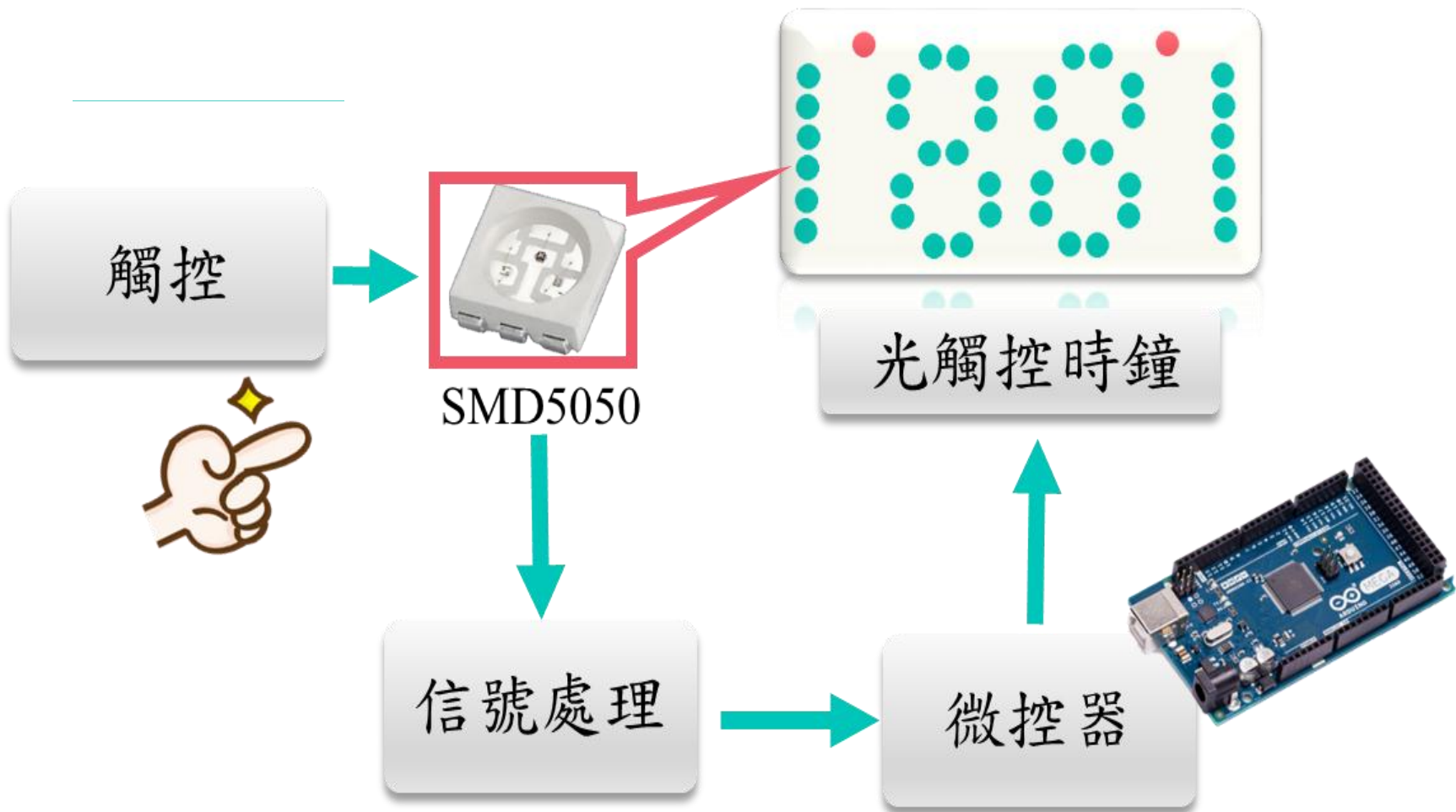
光觸控時鐘構想





專題設計1

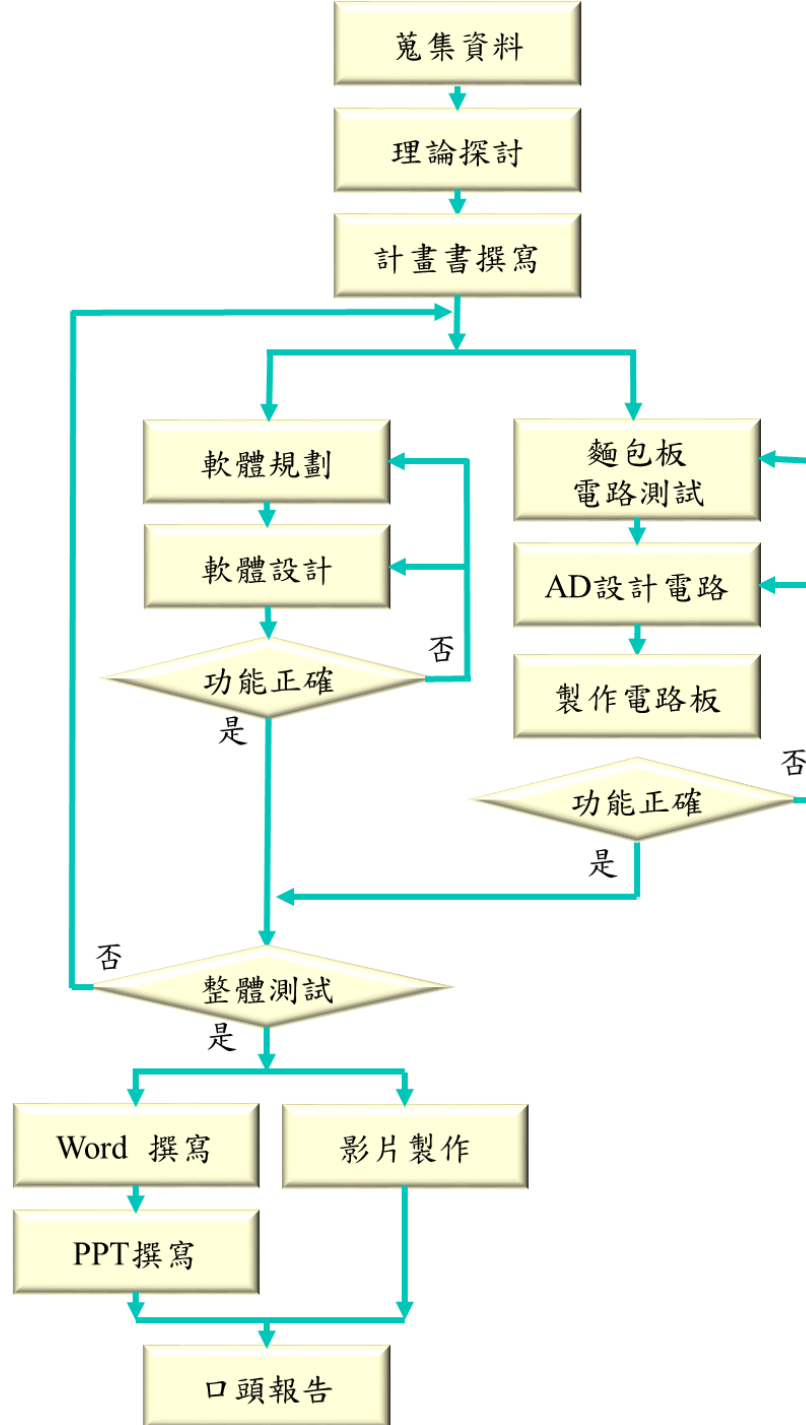
專題架構圖





專題設計2

專題流程圖





專題設計3

專題甘特圖

工作項目	週次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	負責成員 (座號)		
	(日期)																					
資料蒐集																					全體	
理論探討																					全體	
計畫書撰寫																					5	
麵包板 電路測試																					4,24,29	
Altium Designer 設計電路																					全體	
製作印刷 電路板																					4,24	
軟體規劃 與設計																					5,29	
軟體測試																					5,29	
整體測試																					全體	
報告撰寫																					全體	
影片製作																					5	
口頭報告																					全體	
預定進度																					累積 百分比%	
		2	5	9	12	19	26	34	39	46	50	55	61	68	76	85	94	99	100	100	0	



專題成果



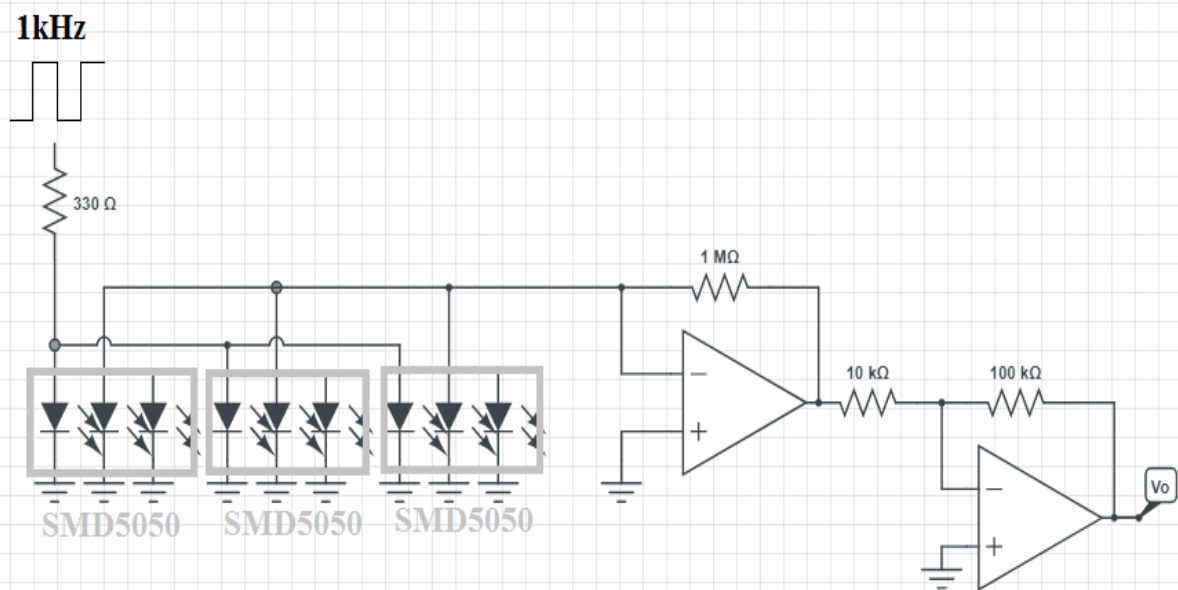


專題成果1

實驗過程之問題 與解決方法

Q1：觸控訊號經兩級反向放大後，因雜訊跟著放大，無法辨識。

A1：電路改用儀表放大器。



兩級反向放大

一顆觸控



兩顆觸控

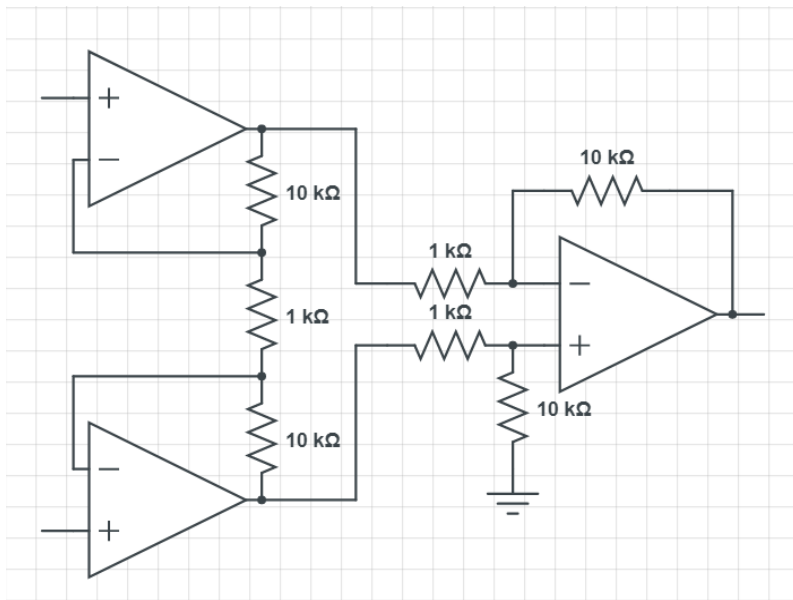


三顆觸控

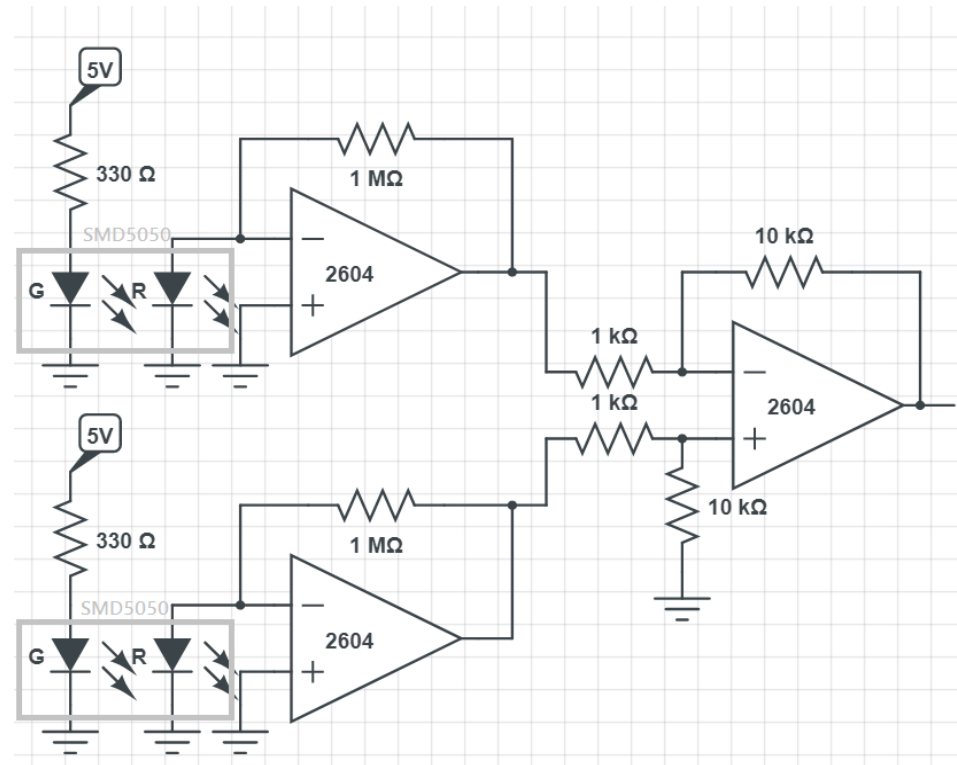
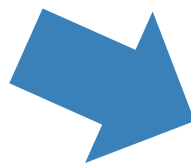


Q2 : 儀表放大器之放大倍率實際值 \neq 計算值。

A2 : 電路改用电流轉電壓電路再加上減法器。



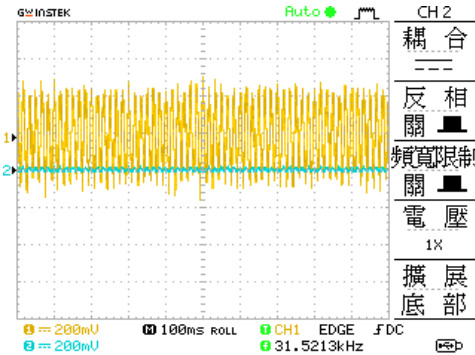
儀表放大器



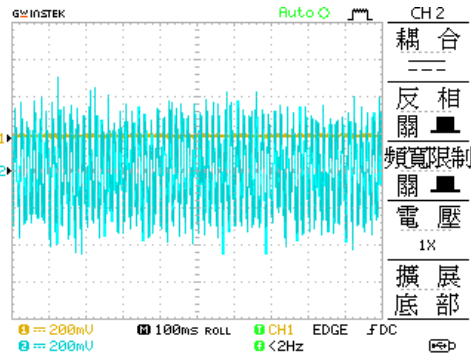
電流轉電壓和減法電路

Q3：手指帶有的雜訊強，輸出波形穩定度差。

A3：在SMD5050表面貼上膠帶，進行隔離。



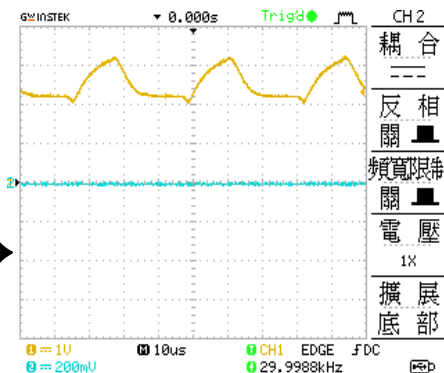
沒噴



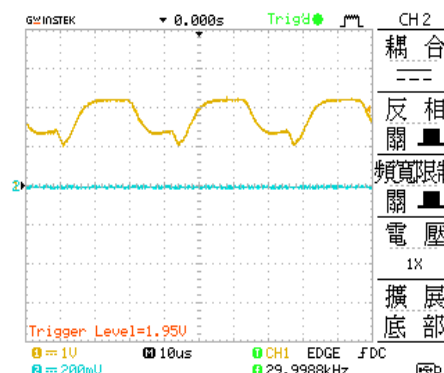
有噴

← 節點清潔劑
雜訊測試

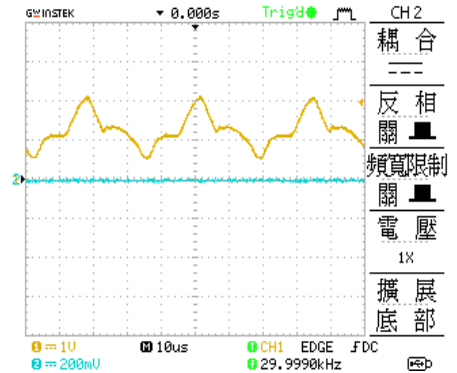
貼膠帶
雜訊測試 →



按V+



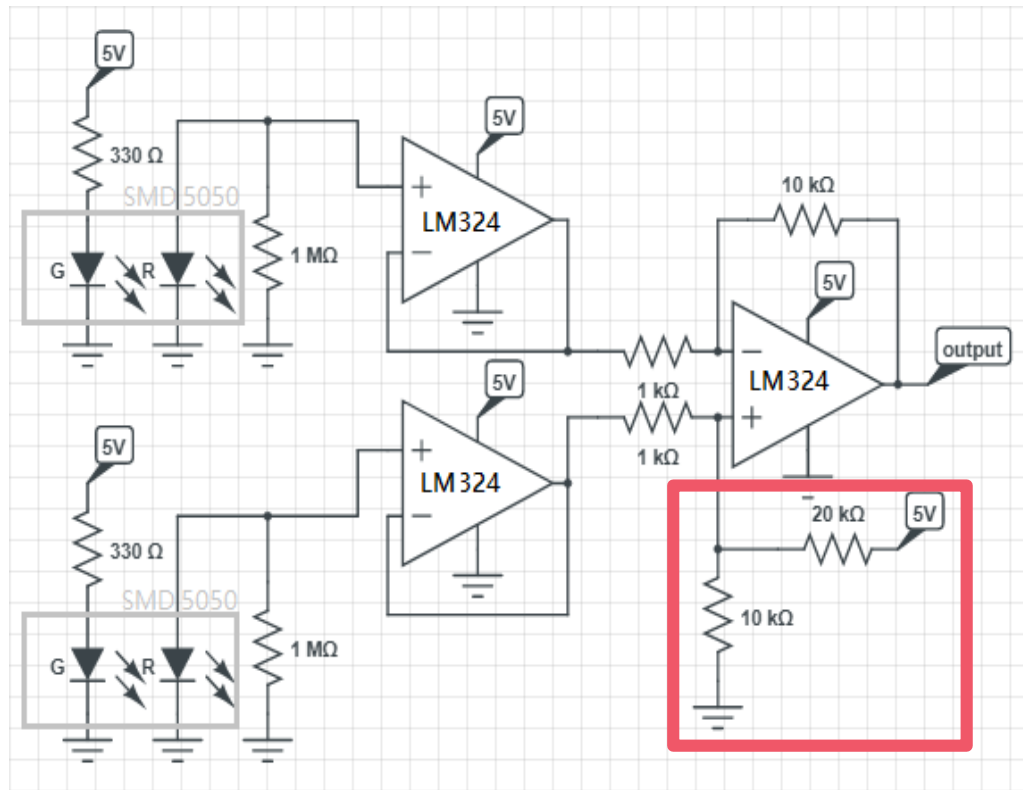
沒按



按V-

Q4 : OPA2604電源供應正負電壓不方便。





A4 : OPA改用LM324，並加上分壓電阻
提升電壓直流準位。



LM324偵測電路

Q5：兩顆燈的比較實驗，如何擴大成我們所需要的完整電路。

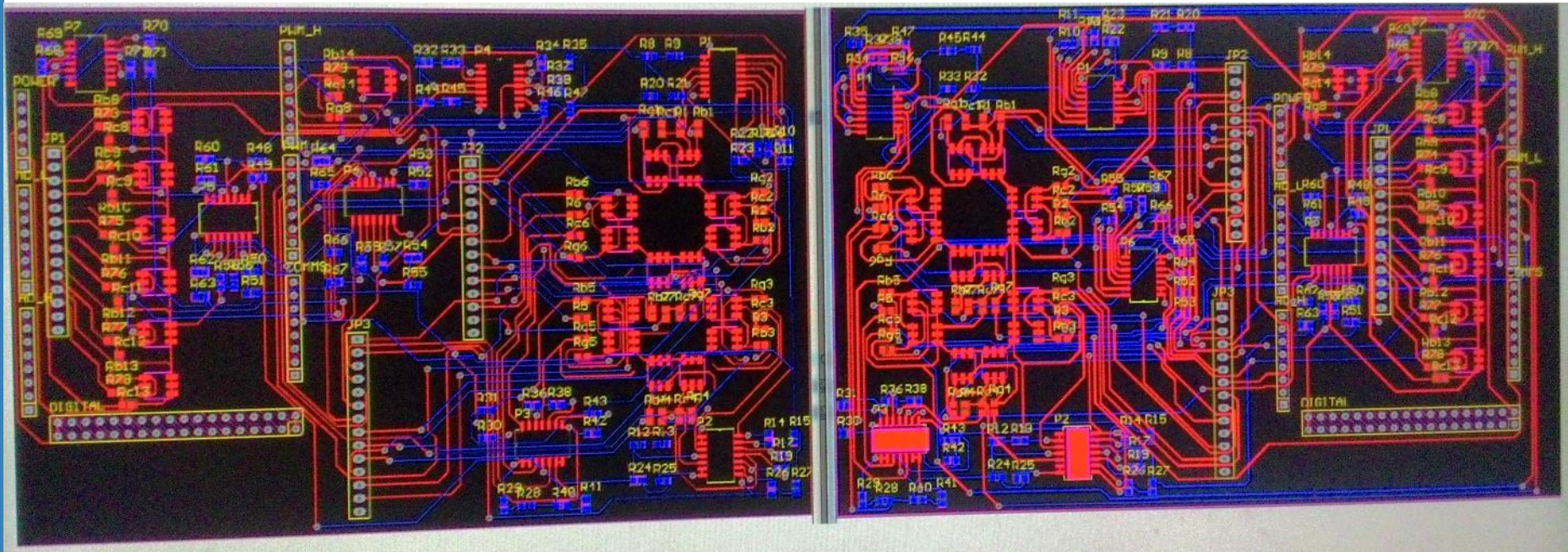
A5：使用一對多的比較方式接線擴大。

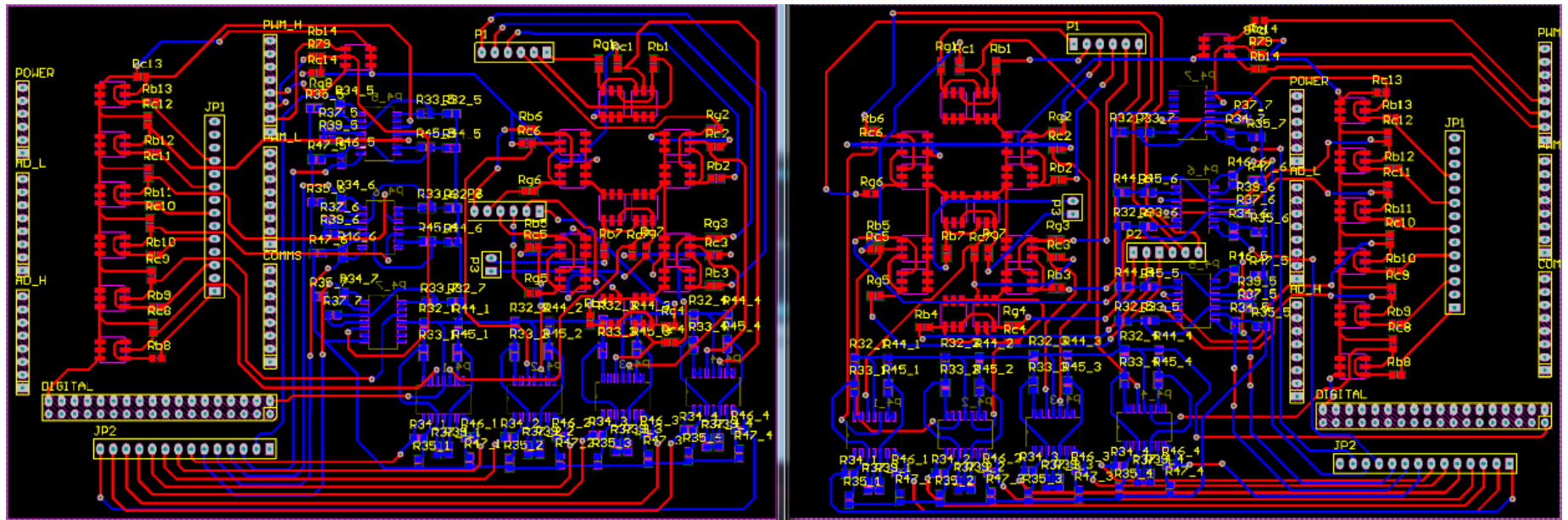
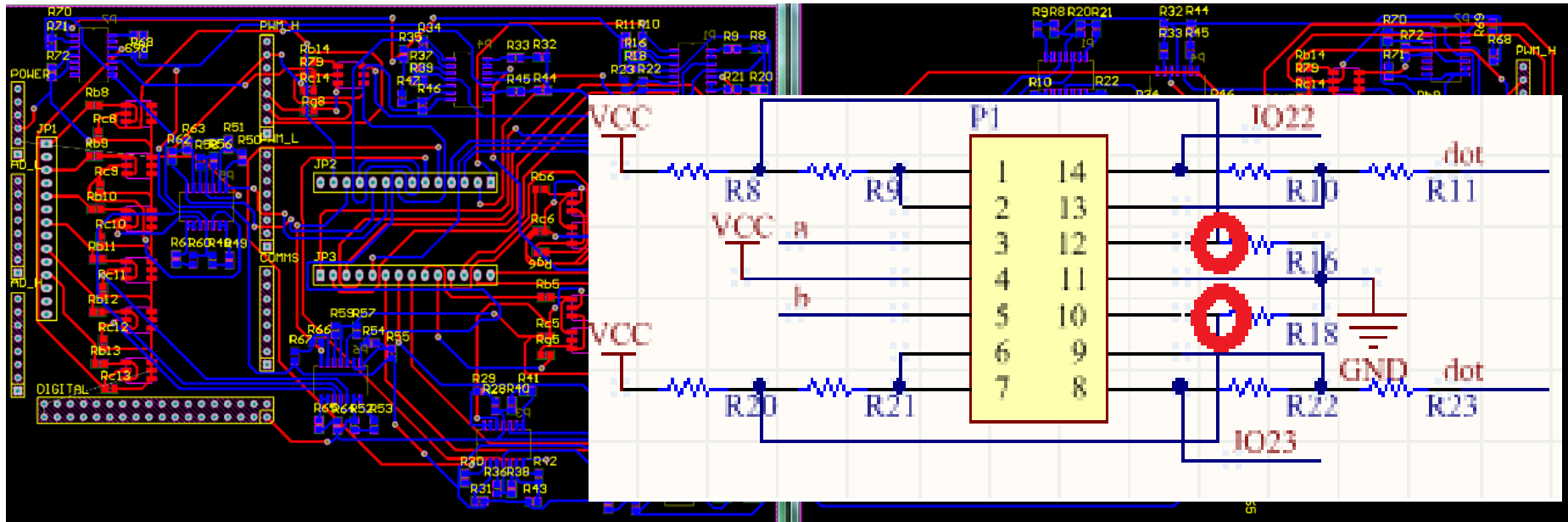
兩兩比較	 線路簡單
	 比較的兩個不能同時按
比較點	 有複合鍵>>按鈕功能
	 線路複雜

	a	b	c	d	e	f	g
觸控前	1.3v	2.2v	2.4v	1.5v	0.7v	1.4v	1.4v
觸控後	1.8v	2.9v	3v	2v	1.8v	1.8v	2v

Q6：線路的龐大電路，Altium Designer
佈線困難。

A6：使用排針隔離要接上Mega2560實
驗板的線路。

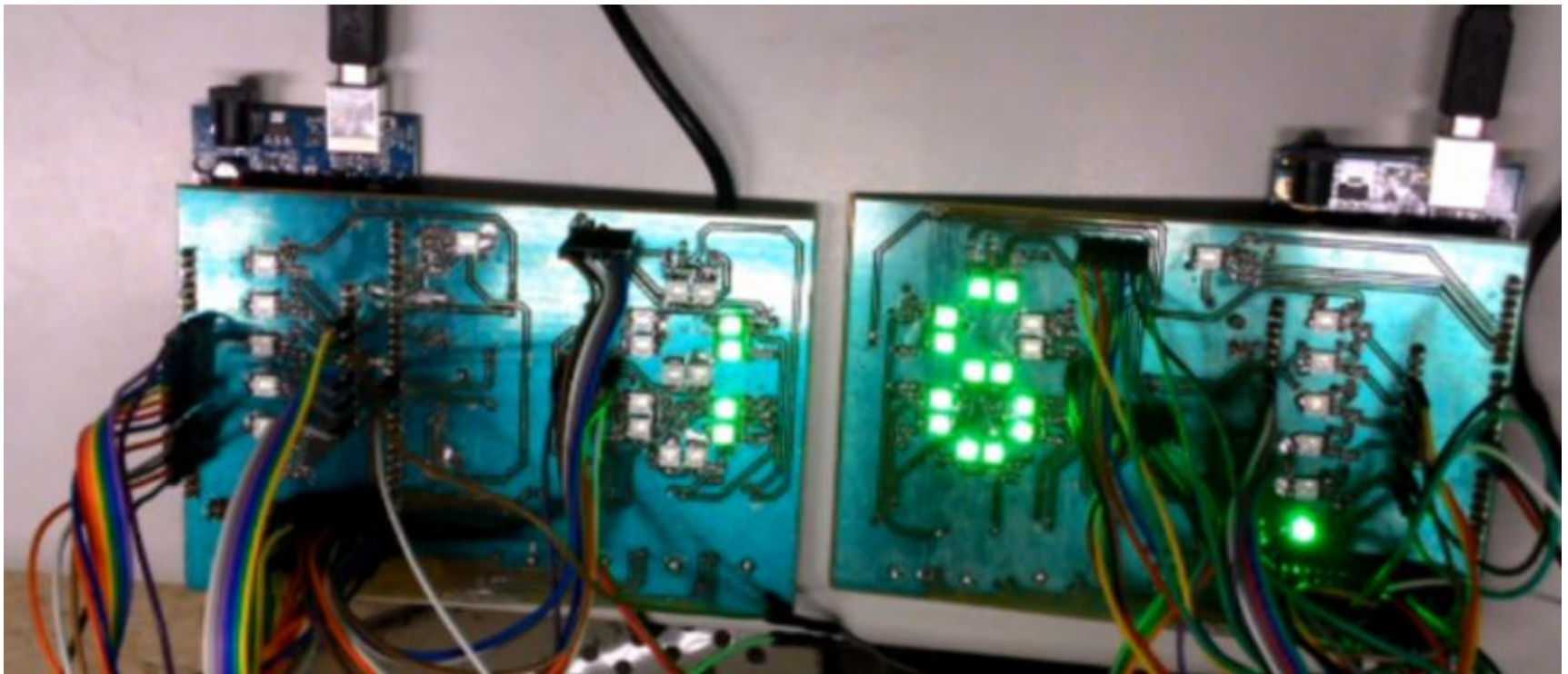




Q7：洗出來的電路板壽命短，觸控的紅色偵測點實驗幾次就壞掉。

A7：更換綠色、藍色的限流電阻。

330歐姆→1k歐姆

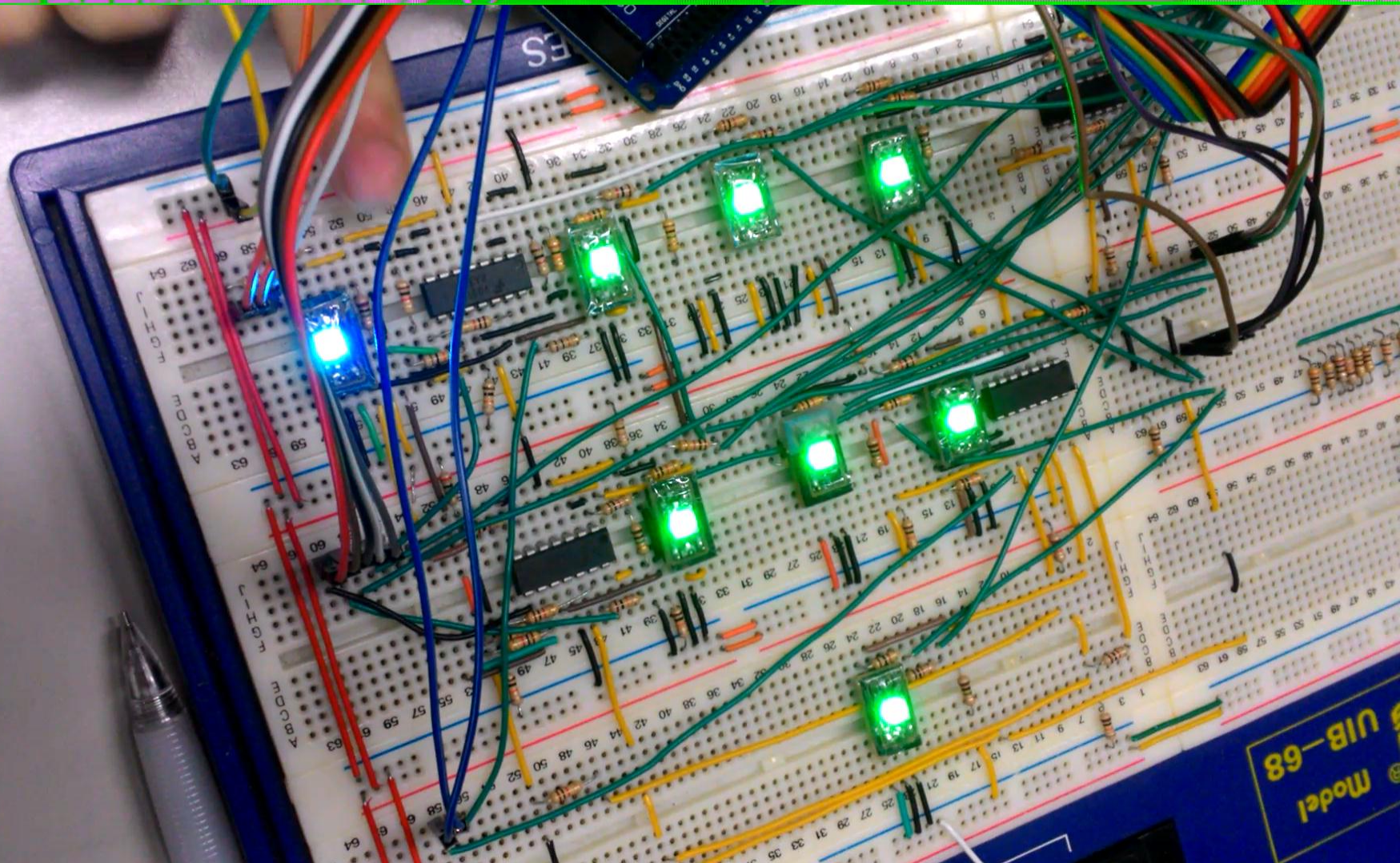




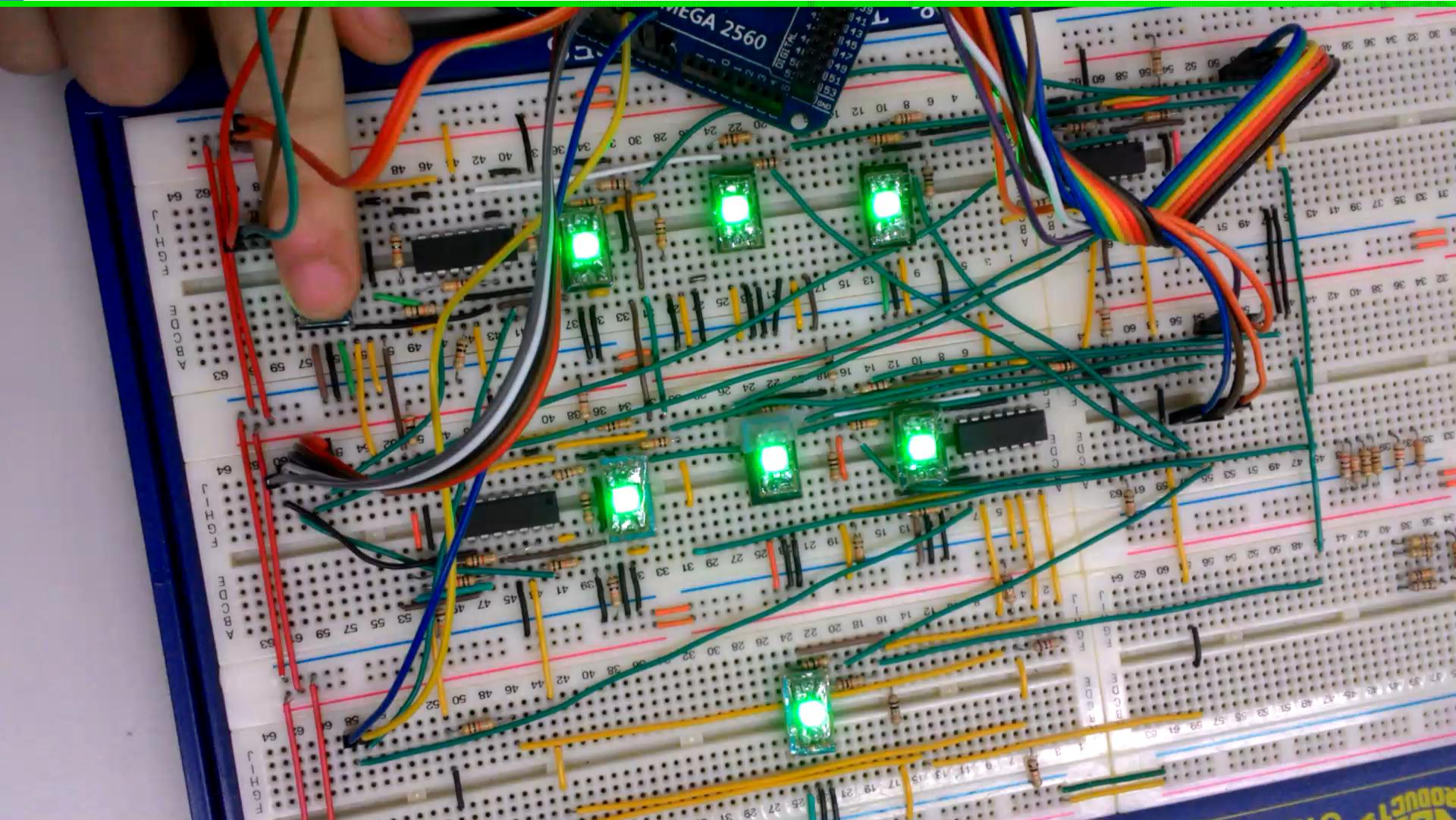
專題成果2

專題成果

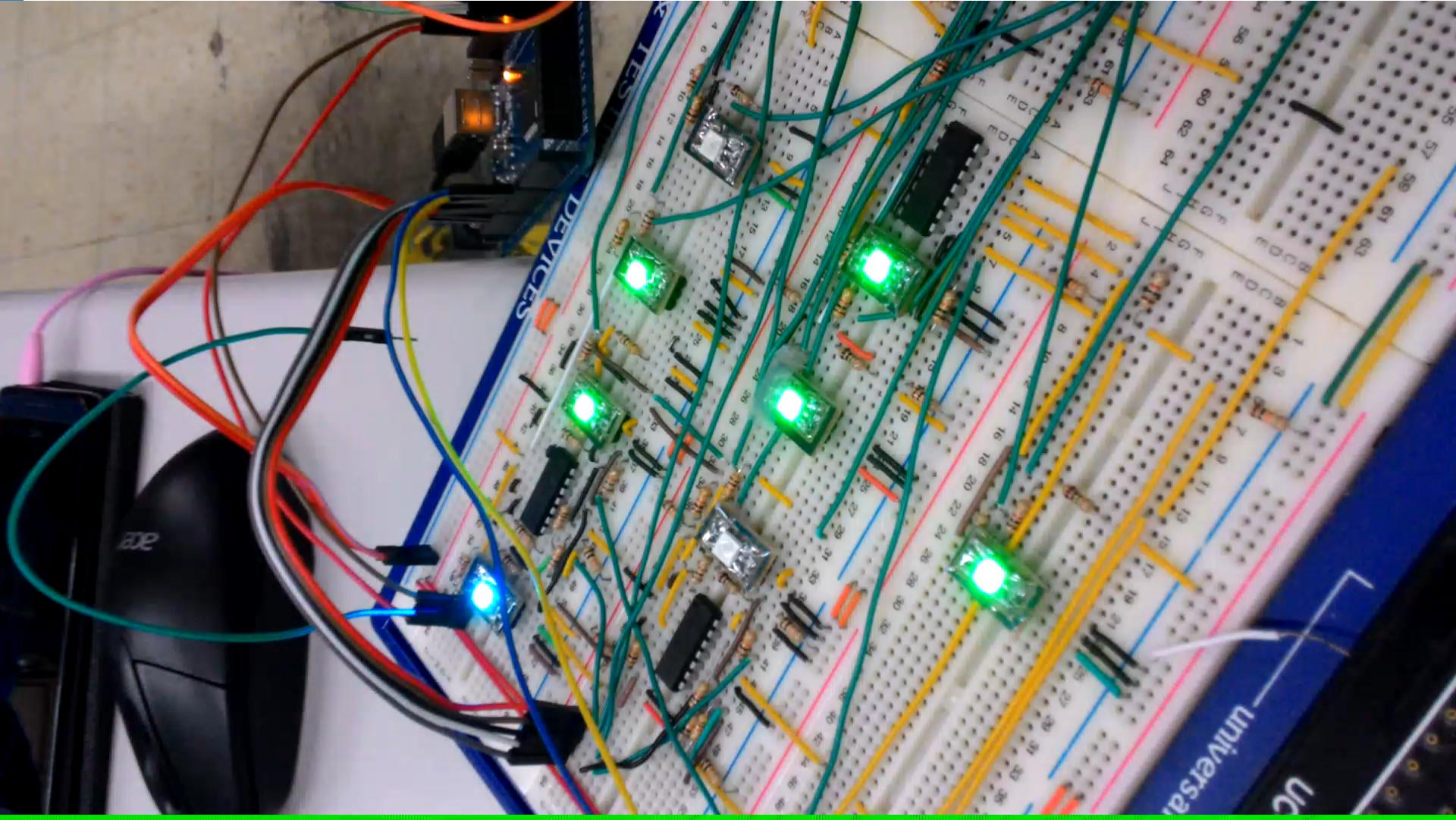
觸控時，疊加藍色



觸控時，計數停止



觸控時，計數停止+觸控設定





結論與建議





參考文獻



書籍 編號	作者	出版年代	書名	出版社地點及名稱
1	楊仁元、張顯盛、林家德	2014	專題製作理論與呈現技巧	新北市：臺科大圖書
2	梅克 ² 工作室	2014	Arduino微電腦控制實習	新北市：臺科大圖書
3	S.O. Kasap	2010	光電半導體元件	新北市：全威圖書

網站 編號	作者或網站名稱	出版日期	網站主題名稱	搜尋資料日期	網址
1	Cooper Maa	2011	TimedAction函式庫簡介	2017/11/23	http://coopermaa2nd.blogspot.tw
2	Arduino官網	2015	TimedAction Library for Arduino	2017/11/23	https://playground.arduino.cc/Code/TimedAction
3	Arduino官網	2017	ARDUINO MEGA 2560 REV3	2017/12/12	https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3
4	喬治查爾斯電子電路網	2011	LM324四組運算放大器的應用	2017/12/13	http://gc.digitw.com/Circuit/LM324-Applys.pdf
5	陸向陽	2015	認識IDE整合開發環境	2017/12/13	https://makerpro.cc/2015/08/what-is-ide/

Thanks!

