

全國高職學生 104 年度專題暨創意製作競賽  
「專題組」

群 別：海事群

作品名稱：雙向控制紅綠燈

關鍵詞：可程式控制、自動化、紅綠燈

## 壹、摘要

馬路如虎口，如果沒有紅綠燈，這樣交通事故的頻率會明顯上升。紅綠燈用來指示車輛、行人的行進與停止，以及避免塞車的情形發生，通常設置在十字路口，因為十字路口是最容易發生車禍的地點，且紅綠燈不能有任何一絲絲的錯誤，不然交通事故會非常頻繁，紅綠燈還可以利用秒數來提醒駕駛與行人甚麼時候變換燈號，可以有效降低交通事故的機率，紅綠燈早期是利用計時電驛來控制，近年來已經發展到使用 PLC 來控制。

## 貳、研究動機

此專題製作的動機是為了讓駕駛與行人在行駛時可以更加安全，不會造成一些不必要的麻煩，車子是現代家庭的必需品，隨著科技越來越發達，道路越來越交錯複雜，如果沒有在十字路口設置紅綠燈的話，不只是會造成交通阻塞，更有可能使一個家庭破碎，這是一個非常嚴重的問題，這也是我們這次專題製作的動機。

## 參、研究過程

### 一、可程式控制器的發展過程

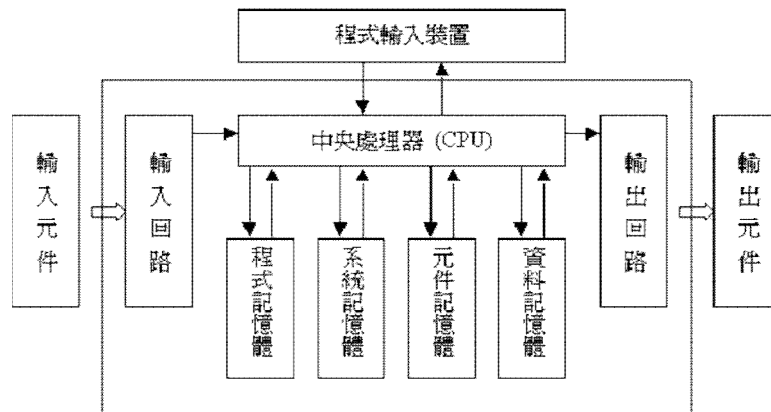
早期自動化機械的控制領域中，均以繼電器、按鈕開關、電磁開關、計時器、計數器及感測元件之配合所組成，以達到執行順序控制的目的。但常因所占空間龐大配線困難，且增設控制設備時，修改線路不易，使自動化控制流程效益降低。隨著資訊與半導體技術的提升，因而發展出可程式控制器，開啟了可程式控制器在自動控制領域的新頁。

可程式控制器(Programmable logical controller)簡稱 PLC，其優點為

- (一)、程式容易書寫及修改。
- (二)、容易檢修及維護。
- (三)、配線少、體積小、所佔空間較小。
- (四)、執行速度快，可靠性高。
- (五)、適合在惡劣的工作環境下操作。
- (六)、控制層次提升，可與網路、電腦連線控制。

## 二、內部架構

可程式控制器內部基本結構可用下圖來表示，其內部有 CPU 單元，指令及資料記憶體單元，輸入、輸出單元，電源模組，數位類比通信單元所組成。【一】



(圖一) 可程式控制系統。(註二)

## 三、書寫器：



#### 四、使用材料

項目	符號	名稱	數量
1	NFB	無熔絲開關	1 只
2	GL	指示燈	2 只
3	RL	指示燈	2 只
4	WL	指示燈	2 只
5	PB	按鈕開關	1 只

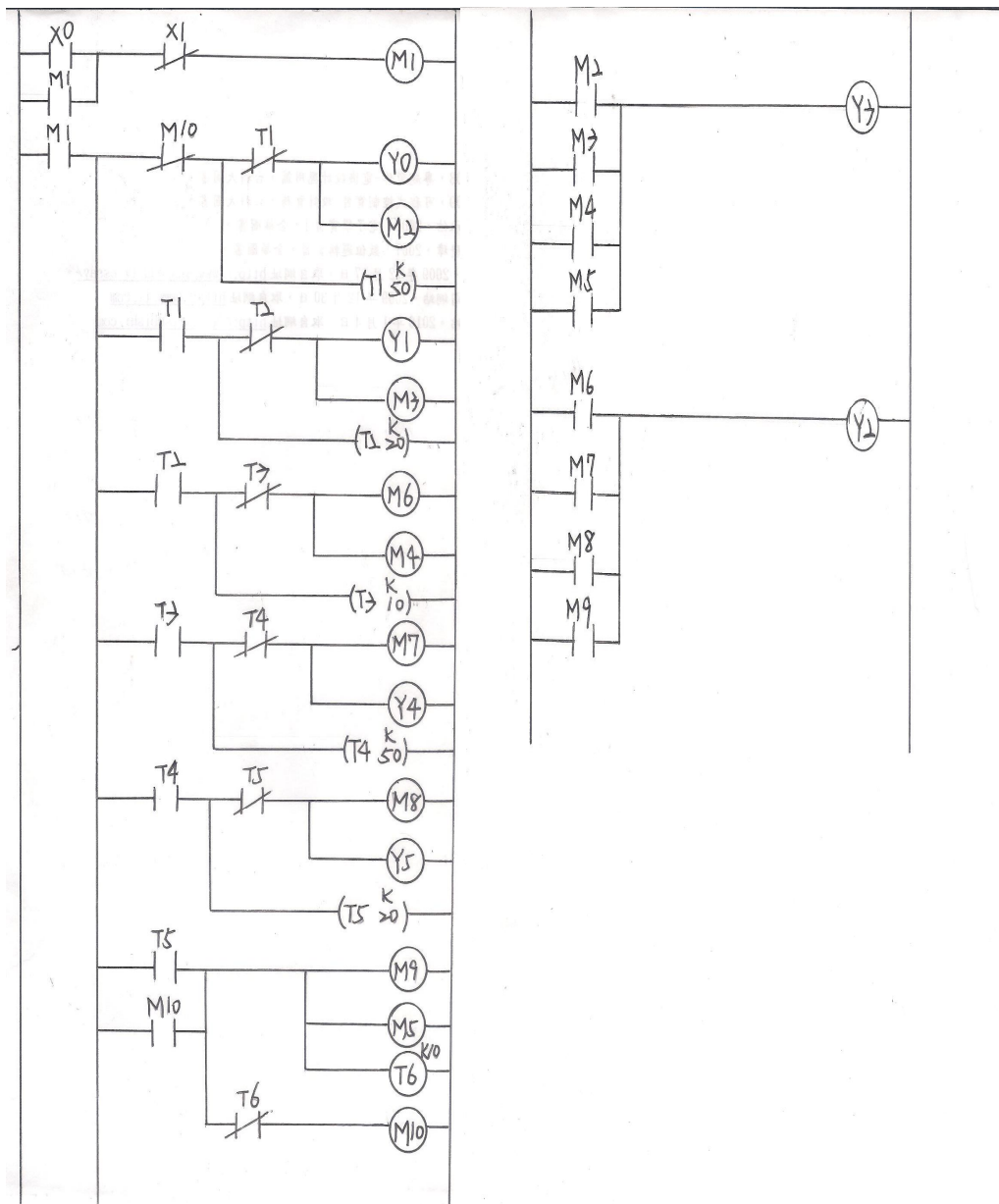


#### 肆、研究結果

##### 一、元件設定

輸入	輸出	內部元件
PB1 : X0	GA : Y0	X1 : M1
PB2 : X1	YA : Y1	X2 : M2
	RA : Y2	TR1 : T1
	RB : Y3	TR2 : T2
	GB : Y4	TR3 : T3
	YB : Y5	TR4 : T4
		TR5 : T5
		TR6 : T6
		X3 : M3
		X4 : M4
		X5 : M5
		X6 : M6
		X7 : M7
		X8 : M8
		X9 : M9
		X10 : M10

## 二、階梯圖



### 三、PLC 程式

LD	X0	ANI	T3	OUT	T6
OR	M1	OUT	M6		K10
ANI	X1	OUT	M4	ANI	T6
OUT	M1	MRD		OUT	M10
LD	M1	AND	T3	LD	M2
MPS		OUT	T4	OR	M3
ANI	M10		K50	OR	M4
OUT	T1	ANI	T4	OR	M5
	K50	OUT	M7	OUT	Y3
ANI	T1	OUT	Y4	LD	M6
OUT	Y0	MRD		OR	M7
OUT	M2	AND	T4	OR	M8
MRD		OUT	T5	OR	M9
AND	T1		K20	OUT	Y2
OUT	T2	ANI	T5	END	
	K20	OUT	M8		
ANI	T2	OUT	Y5		
OUT	Y1	MPP			
OUT	M3	LD	T5		
MRD		OR	M10		
OUT	T3	ANB			
	K10	OUT	M9		
ANI	T3	OUT	M5		

#### 四、動作說明與操作

(一)NFB 送電後

(二)按下 PB1→GA 亮，RB 亮，TR1 開始計時 5 秒

(三)TR1 計時 5 秒後→GA 熄，YA 亮，TR2 開始計時 2 秒

(四)TR2 計時 2 秒後→YA 熄，RA 亮，TR3 開始計時 1 秒

(五)TR3 計時 1 秒後→RB 熄，GB 亮，TR4 開始計時 5 秒

(六)TR4 計時 5 秒後→GB 熄，YB 亮，TR5 開始計時 2 秒

(七)TR5 計時 2 秒後→YB 熄，RB 亮，TR6 開始計時 1 秒

(八)TR6 計時 1 秒後→回復至步驟 2，如此循環不已

#### 伍、討論

藉由此專題製作來學習用 PLC 來控制紅綠燈，可程式控制可以讓工作更有效率，現在的產業都已經越來越自動化，可以利用此次專題的製作，加強可程式控制的應用和知識，而使用「雙向紅綠燈控制」來作範例，設定橫向綠燈為 5 秒、黃燈 2 秒、紅燈 9 秒，縱向為紅燈為 9 秒、綠燈 5 秒、黃燈 2 秒，以達成雙向紅綠燈自動控制。

#### 陸、結論

在製作過程中，每個人都學習到很多，同時也感受到功能很有趣，跟過去傳統的工業配線相比，發現科技的進步日新月異，使我們的生活更加便利，在這專題能了解可程式如何控制紅綠燈，主要是建立基本指令、階梯圖及如何輸入程式至 PLC 中，並測試運轉結果，再加以研討修改，程式的秒數、延遲時間，唯有不斷測試及改良，才能使專題順利完成。

#### 柒、參考資料

一、. [http://210.60.110.14/99teacher\\_project/%E7%AC%AC1%E7%B5%84PLC%E7%B4%85%E7%B6%A0%E7%87%88%E5%85%BC%E9%81%A0%E7%AB%AF%E7%9B%A3%E6%8E%A7%E7%B3%BB%E7%B5%B1.pdf](http://210.60.110.14/99teacher_project/%E7%AC%AC1%E7%B5%84PLC%E7%B4%85%E7%B6%A0%E7%87%88%E5%85%BC%E9%81%A0%E7%AB%AF%E7%9B%A3%E6%8E%A7%E7%B3%BB%E7%B5%B1.pdf)

二、 <http://inforcenter2.sivs.chc.edu.tw/assn17/synopsis.htm>

三、侯嘉福、蔡政道，FX-2 可程式控制器原理及實習