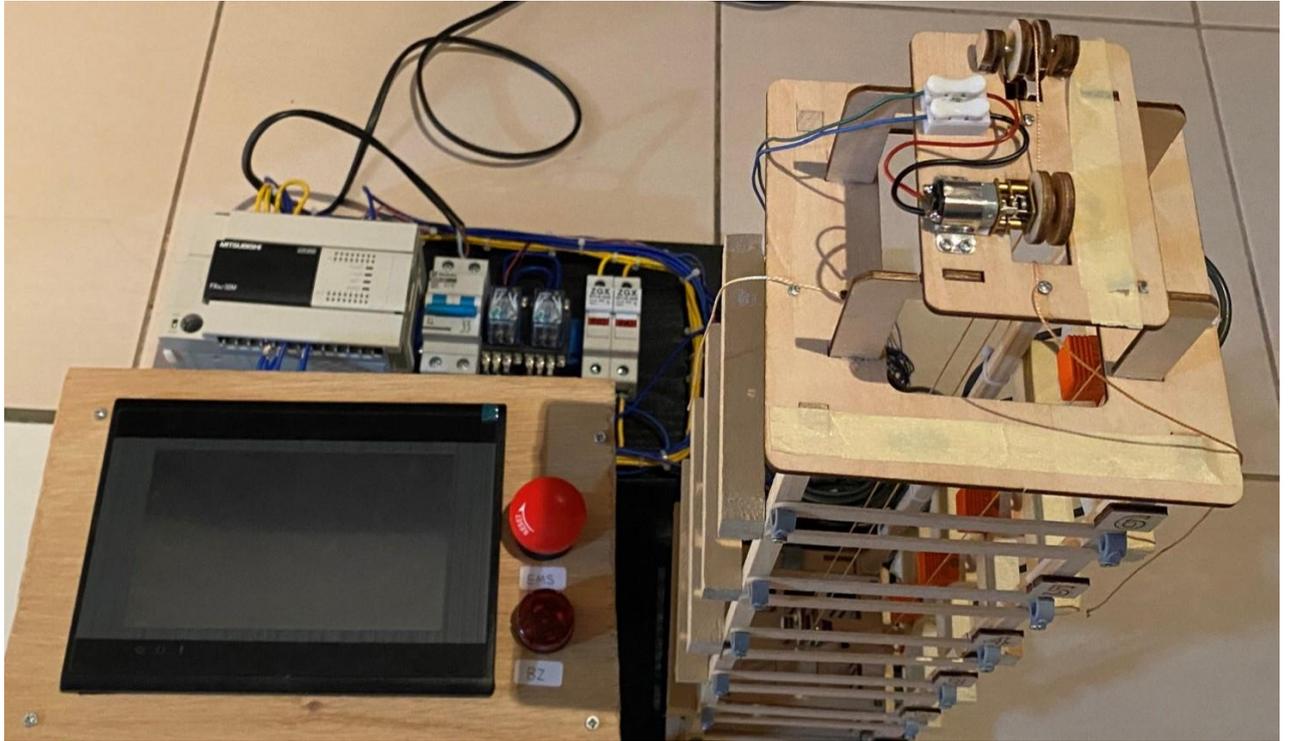


臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽  
「專題組」作品說明書



群別：電機與電子群

作品名稱：車梯

關鍵詞：PLC、人機介面、省時

# 目錄

壹、摘要	1
貳、研究動機	1
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明	1
一、硬體製作	1
二、程式撰寫	1
三、成品外觀	1
肆、研究方法	2
一、研究流程	2
(一)、研究步驟	2
(二)、操作步驟	2
二、使用材料及工具	2
(一)、零件介紹	2
(二)、機構原理	4
(三)、軟體介紹	4
伍、研究結果	4
一、硬體結構	4
二、軟體通訊結構	5
(一)、RS422	5
三、成果展示	6
(一)、人機介面	6
陸、討論	7
一、硬體限制	7
二、通訊處理	7
柒、結論	7
捌、參考資料及其他	8
一、書籍資料	8

## 表目錄

表 1	時間分配表	2
表 2	FX3U-32MT 規格	3
表 3	N20 微型金屬減速馬達 規格	3
表 4	LRS-35-24 規格	3

## 圖目錄

圖 1	PLC 程式撰寫 .....	1
圖 2	人機介面程式撰寫.....	1
圖 3	車梯成品.....	1
圖 4	FX3U-32MT .....	3
圖 5	EC207-CT0H.....	3
圖 6	N20 微型金屬減速馬達 .....	3
圖 7	LRS-35-24 .....	3
圖 8	GX Works2 logo.....	4
圖 9	EU Editor 2 logo.....	4
圖 10	車梯結構圖 .....	5
圖 11	通訊關係圖 .....	5
圖 12	人機主頁 .....	6
圖 13	入車頁面 .....	6
圖 14	出車頁面 .....	7

# 【車梯】

## 壹、摘要

結合 PLC、人機介面且製作車梯模型，改善停車場的壅塞現象，節省時間。

## 貳、研究動機

對於現代人而言，時間十分寶貴。當從停車場取車時，常遇上大量的車流，便會浪費許多時間。為改善此現象，便將停車場和車梯結合，以求將時間的利用價值最大化。

## 參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

### 一、硬體製作

高二可程式控制實習課中，學習到 PLC 及人機介面的使用，讓我們能將構想實現，車梯主體則使用木條及木板。

### 二、程式撰寫

使用三菱可程式編輯軟體 GX WORKS 2(如圖 1)及士林人機介面編輯軟體 EU Editor 2(如圖 2)，控制車梯於各模式運行。

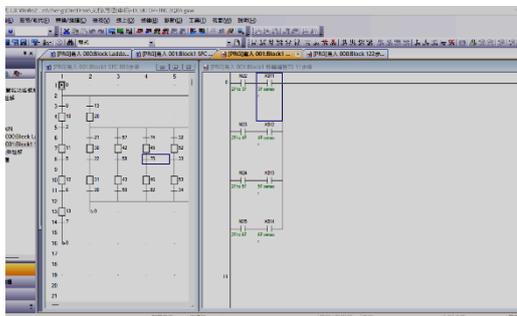


圖 1 PLC 程式撰寫



圖 2 人機介面程式撰寫

### 三、成品外觀

本次設計的車梯(如圖 3)以木條及木板搭建而成。長 15 公分，寬 15 公分，高 55 公分。

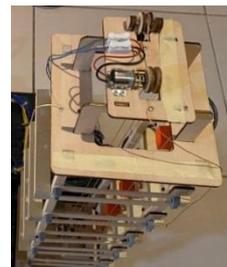


圖 3 車梯成品

## 肆、研究方法

### 一、研究流程

#### (一)、 研究步驟

六月底決定專題題目後，便著手開始蒐集資料、思考車梯的功能與大致結構。構想決定後，逐步進行進行機構、程式的製作，在使用者立場新增視覺體驗優良的 HMI，以 HMI 介面帶給使用者最佳的顯示頁面，時間分配如表 1。

表 1 時間分配表

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
1. 資料蒐集							
2. 元件採購							
3. 外觀設計							
4. 程式撰寫							
5. 通訊連接							
6. 成品測試							

#### (二)、 操作步驟

##### 1、出車模式

按下出車鈕，選擇所需樓層，車梯上升至該樓層。汽車進入車梯，按下關門鈕，車梯返回一樓，車梯由獨立出口離場。

##### 2、入車模式

按下入車鈕，選擇所需樓層，按下完成設定，再按下關門，車梯前往目標樓層。

##### 3、出入車互換

於任一模式運行，按下首頁，車梯返回一樓。

##### 4、入車設定錯誤

入車模式時，設定樓層超出範圍，人機顯示設定錯誤。

##### 5、緊急停止

任一模式按緊急停止，車梯停止運轉，蜂鳴器發出聲響，復歸後返回一樓。

### 二、使用材料及工具

#### (一)、零件介紹

1、FX3U-32MT(如圖 4，規格如表 2)

三菱中小型可程式控制器經典代表，採用日系語法，T 代表電晶體直流輸出。



圖 4 FX3U-32MT

表 2 FX3U-32MT 規格

工作電壓	AC 100~240V
輸入接腳	16 個
輸出接腳	16 個

2、EC207-CT0H

士林電機生產之七吋通用型人機介面，如圖 5。



圖 5 EC207-CT0H

3、GA12-N20 金屬微型減速馬達

GA12-N20 為構造簡易且體積非常小的直流減速馬達，如圖 6，規格如表 3，內部含直流電機及減速齒輪組，擁有 0.5kg/cm 的轉矩，可帶動馬達。

表 3 N20 微型金屬減速馬達規格

產品尺寸	12*9*28mmm
重量	10g
無載速度	25rpm
產品轉矩	0.3 kg/cm
工作電壓	DC 5~12V
工作電流	2A



圖 6 N20 微型金屬減速馬達

4、電源供應器(LRS-35-24)

電源供應器提供 24V 電源，24V 用以驅動蜂鳴器、主控板最大可輸出 35 瓦特，其規格如表 4，外型如圖 7。

表 4 LRS-35-24 規格

輸入電壓	100~240VAC
輸出電壓	DC24V
額定功率	35W
頻率範圍	47~63Hz



圖 7 LRS-35-24

## (二)、機構原理

利用近接開關與人機介面偵測車梯狀態，並控制馬達的旋轉，決定車梯上升或下降。

## (三)、軟體介紹

### (1)、GX Works 2(如圖 8)

為三菱可程式控制器量身打造的軟體，可以階梯圖或流程圖撰寫程式，並可進行模擬功能及簡易除錯功能。



圖 8 GX Works 2 logo

### (2)、EU Editor2

士林人機專屬軟體(如圖 9)，內建大量圖片及多種類按鈕開關、指示燈，且有簡易除錯功能。



圖 9 EU Editor 2 logo

## 伍、研究結果

本專題結構可以分成硬體結構與軟體通訊架構，以下所示。

### 一、硬體結構

本次專題結構(如圖 10)

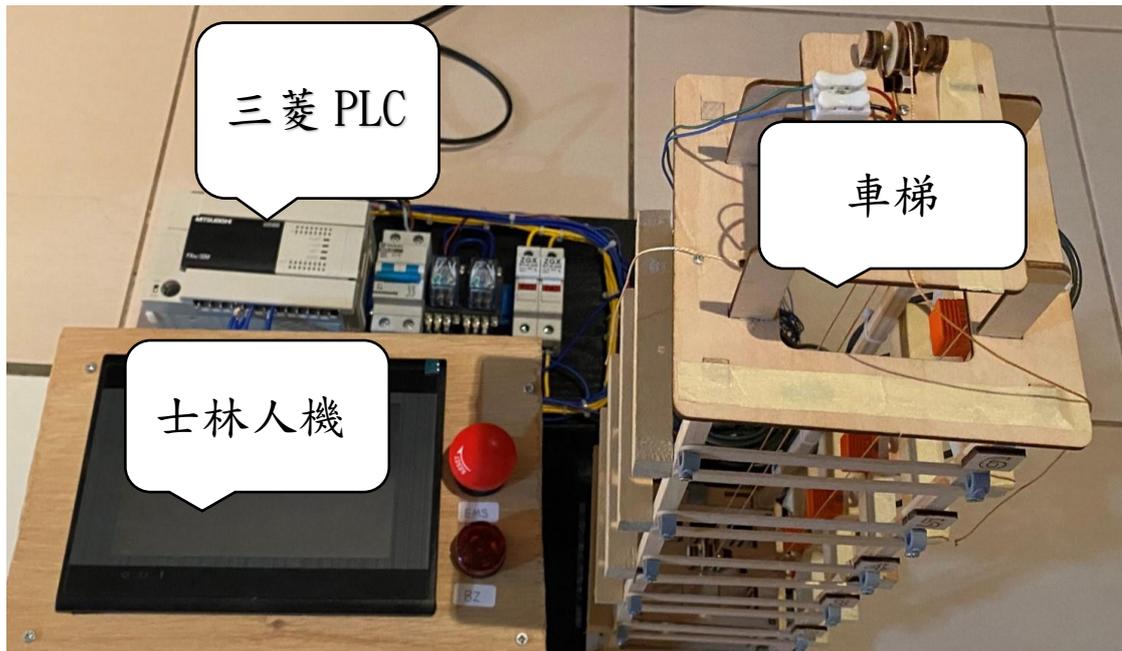


圖 10 車梯結構圖

## 二、軟體通訊架構(如圖 11)



圖 11 通訊關係圖

### (一)、RS422

工業控制有三種通訊方式，分別是RS232、RS422及RS485。其中本次使用RS422，採用差動發送、差動接收方式，通信速度高，抗共模干擾。

## 三、成果展示

(一)、人機介面

一共分為三部分，可決定使用之模式(如圖 12~14)。



圖 12 人機主頁



圖 13 入車頁面

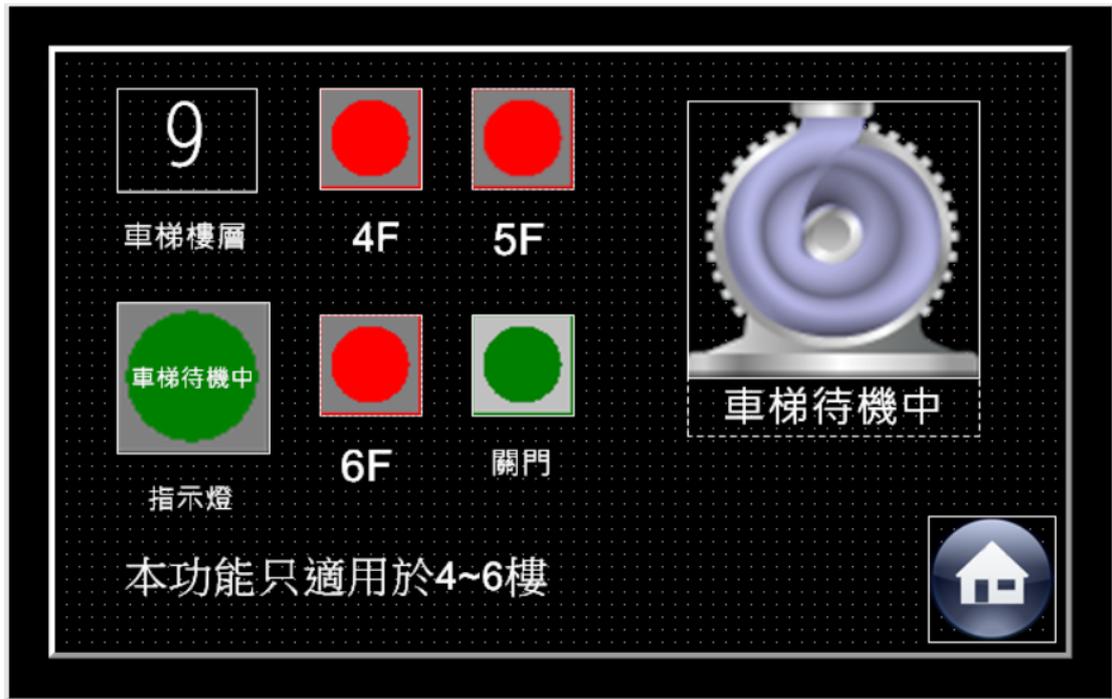


圖 14 出車頁面

## 陸、討論

### 一、硬體限制

在使用人機介面之前，先前做用大量按鈕控制的版本，但浪費了大量金錢及絞線，且功能十分有限。故聽從指導老師的建議，改用人機介面，大大解決上述問題。

### 二、通訊處理

改成人機之後，一度無法讓 PLC 與人機介面通訊。參考相關資料後，才了解通信接口的差別，原本設定成 RS232，難怪無法互相通訊。

## 柒、結論

提早開始，是一人組能提早完工的重要原因。先完成車梯的結構，在完成城市的編寫，最後完成整體，完成一整個專題。即便中間遭遇許多困難及修改，仍可在時間內完成。結合可程式控制器及人機介面，是現今市面上的趨勢。希望以後有機會，可再使用它們，做出一個完整的成品，讓我在自動控制的道路上繼續前行。

## 捌、參考資料及其他

- 宓哲民、王文義、陳文耀、陳文軒（2021）。PLC 原理及應用實務(第十二版)。全華圖書股份有限公司。
- 林文山（2021）。可程式控制快速進階篇。全華圖書股份有限公司。
- 石文傑、白皓天、林家名（2018）。人機介面觸控技術實務。全華圖書股份有限公司。