

小型無人商店

壹、摘要

近年來人工智能這個名詞開始火紅起來，其中無人商店更是目前發展中的系統，由自動化開始取代傳統的人工，本題目要設計一套無人商店的交易系統，讓人們透過自己的電子錢包（RFID），自行刷取商品條碼，依照燈號進行結帳。

貳、研究動機

這項題目是對於現在開始在推行無人商店所進行一項小實驗，所以我想利用PIC以及一些相關的材料來進行這項實驗，讓我能夠在電子這項產業當中更加的了解現在的趨勢。

參、研究目的

- 一、 使用 PIC18F4550 來進行無人商店這項實驗
- 二、 了解 RFID模組 MFRC522

肆、研究設備及器材

一、材料表

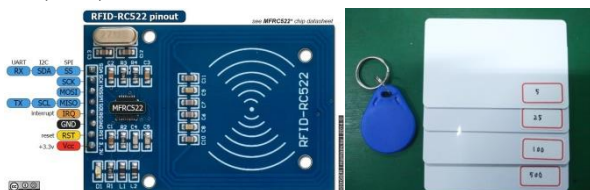
名稱	規格	數量	名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
蜂鳴器	它激式，直徑12mm	1	電晶體	2SA1015, TO-92	4	按鈕開關	TACK6,	5
電容	10uF, 電解電容	2	電晶體	2SC1815, TO-92	1	測試點	1(黑) 1(紅)	2
電容	100nF, 陶瓷電容	1	電阻	10k, AXIAL-0.4	6	AIC11 17-33	SOT223	1
DIN 連接座	DIN41612, Male	1	電阻	220, AXIAL-0.4	11	可變電阻	100k 精密單轉，上轉	1
排針母座	8Pin, 腳距2.54mm	1	電阻	100k, AXIAL-0.4	2	RFID 模組	MFRC522	1
LED	紅色，直徑5mm	3	電阻	22k, AXIAL-0.4	1	PIC燒錄器	MPLAB PICkit3 & PIC board & PIC18F 4550	1
七段顯示器	四連，共陽極	1	電阻	47k, AXIAL-0.4	1			
單邊長排針	2Pin, 腳距2.54mm	1	電阻	68k, AXIAL-0.4	1			

表(一)材料表

柯欣廷

二、材料介紹

(一) RFID 模組



圖(十二)



圖(十三)

MF RC522 是應用於13.56MHz 非接觸式 通信中高集成度的讀寫卡芯片，是 NXP 公司 針對“三表”應用推出的一款低電壓、低成本、體積小的非接觸式讀寫卡芯片，是智能儀表和便攜式手持設備研發的較好選擇。MF RC522 利用了先進的調製和解調概念，完全集成了在 13.56MHz 下所有類型的被動非接觸式通信方式和協議。支持 14443A 兼容應答器信號。此外，還支持快速 CRYPTO1 加密算法，用語驗證 MIFARE 系列產品。MFRC522 支持 MIFARE 系列更高速的非接觸式通信，雙向數據傳輸速率高達424kbit/s。

(二) PIC燒錄器

PIC18F4550

PIC board



圖(十四)



圖(十五)

MPLAB PICKIT3



圖(十六)

PIC18F4550 為一個 8 位元的單晶片微控器，是一塊把中央處理器、記憶體、定時 / 計數器、各種輸入輸出介面等都整合在一塊積體電路晶片上的微型電腦。

PIC18F4550晶片的特色：

- (1) 32KByte Flash Program Memory / 2KByte Data Memory
- (2) 40-Pin PDIP Package and 35 Digital I/O Pins
- (3) 13Channels of 10-bits Analog Digital Converter Module
- (4) Three 16-bits and One 8-bits Timer/Counter Modules
- (5) Built-in PWM , USART , I2C and USB Modules

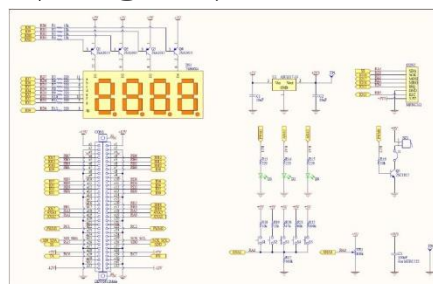
伍、研究過程與方法

一、作品功能

表一、S1、S2、S3、S4、S5、D1、D2、D3和DS1的關係表				
切觸按鈕	D1	D2	D3	模式
S1	不亮	不亮	亮	查詢商品價格
S2	不亮	亮	不亮	查詢電子錢包餘額
S3	不亮	亮	亮	加值電子錢包
S4	亮	不亮	不亮	計算購買商品金額
S5	亮	不亮	亮	查詢已購買商品金額與扣款

圖(十七)

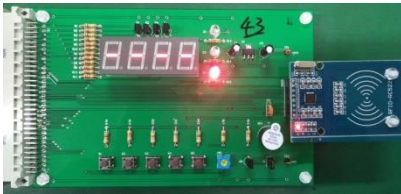
二、作品電路圖



圖(十八)

三、功能展示

(一) 模式一：查詢商品價格



圖(十九)



圖(二十)



圖(二十一)

1. 剛切換到模式一時七段顯示"- - - -"且D3亮，如圖(十九)。
2. 若使用電子錢包七段同樣顯示"- - - -"，如圖(二十)。
3. 若使用商品卡則七段顯示商品卡的價格，如圖(二十一)。

(二) 模式二：查詢電子錢包餘額



圖(二十二)



圖(二十三)



圖(二十四)

1. 剛切換到模式二時七段顯示"- - - -"且D2亮，如圖(二十二)。
2. 若使用商品卡七段同樣顯示"- - - -"，如圖(二十三)。
3. 若使用電子錢包則七段顯示電子錢包內的餘額，如圖(二十四)。

(三) 模式三：加值電子錢包



圖(二十五)



圖(二十六)



圖(二十七)



圖(二十八)

1. 剛切換到模式三時七段顯示"0 0 0 0"且D2&D3亮，如圖(二十五)。
2. 若使用商品卡七段顯示"- - - -"，如圖(二十六)。
3. 轉動半可變電阻VR1則顯示加值金額，如圖(二十七)為加值金額500元。
4. 此時使用錢包把欲加值金額加入錢包內，並顯示在七段上，如圖(二十八)。

(四) 模式四：計算購買商品金額



圖(二十九)



圖(三十)



圖(三十一)



圖(三十二)



圖(三十三)

1. 剛切換到模式四時七段顯示"0 0 0 0"且D1亮，如圖(二十九)。
2. 若使用商品卡則累積金額並顯示在七段，如圖(三十)～圖(三十三)。

(五) 模式五：查詢已購買商品金額及扣款



圖(三十四)



圖(三十五)



圖(三十六)

1. 切換到模式五時七段顯示模式四累積之金額且D1&D3亮，如圖(三十四)。
2. 此時使用電子錢包則會從錢包內扣除金額，如圖(三十五)。
3. 若錢包內餘額不足時則會顯示"- - -"，如圖(三十六)。

陸、 結論

這項作品雖然感覺已經完成了，但是如果拿來現實上使用的话，功能有些不夠，如果要使用的话還需要一些其他的電子設施來輔助，像是防盜系統等。

因為這項作品是技藝競賽的比賽題目，所以在比賽時並沒有做完，但是一回到學校後就立刻把剩餘的功能做完。

經過這項作品，讓我多了解了一些電子方面的知識，像是 RFID、PIC 等，也讓我更加了解了在職場上面目前的趨勢是甚麼，也增加了很多的比賽經驗，這都會是我很重要的歷程。

柒、 參考資料及其他

- 一、 全國高級中等學校技藝競賽資訊平台：
<http://sci.me.ntnu.edu.tw/Contest/HistoryQuestionsList>
- 二、 RFID 模組套件RC522 FID射頻IC卡感應模塊-台灣物聯：
<https://www.taiwaniot.com.tw/shop/module-sensor/comm/rfid-%E6%A8%A1%E7%B5%84%E5%A5%97%E4%BB%B6-rc522-rfid-%E5%B0%84%E9%A0%BBic%E5%8D%A1%E6%84%9F%E6%87%89%E6%A8%A1%E5%A1%8A%E5%90%ABs50%E5%BE%A9%E6%97%A6%E5%8D%A1%E3%80%81%E9%91%B0%E5%8C%99%E6%89%A3/>
- 三、 PIC18F2455/2550/4455/4550 Data Sheet- Microchip Technology：
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39632c.pdf>