

投稿類別：工程技術類

篇名：RFID 卡片感應鎖

作者：

朱紘正。私立景文高級中學。資訊科三年級 1 班

謝震昭。私立景文高級中學。資訊科三年級 1 班

高宏恩。私立景文高級中學。資訊科三年級 1 班

指導老師：吳永義 老師

壹、前言

一、研究動機

傳統鑰匙鎖需要在身上帶一把或多把的鑰匙，造成不必要的負擔，有一次忘記帶鑰匙打電話請鎖匠幫忙開門，一根鐵絲插進門孔輕鬆轉就打開了，從那次以後，我就引起要研究不用帶鑰匙的密碼鎖，長大讀高職在一次上課中聽到老師講關於 無線射頻身份辨識(RFID)的技術，只需要帶上小小的一個電子標籤卡(tag)，進出時在感應器上一刷，進出人員、時間、地點都可以明確的知道，同時標籤理的資料，因每一家廠商的資料庫不同，代表的意義也不一樣，可以大幅度的避免小偷的偷竊行為。

二、研究目的

淘汰傳統式鑰匙鎖改用輕巧便利的 RFID 感應密碼鎖，可以從 RFID 電子標籤中判斷進入家門的人是誰，同時可以記錄回家和出門日期時間，要是有小偷想使用暴力破壞，或是刷不正確的電子標籤超過一定次數，提醒主人有小偷。本研究 RFID 感應密碼鎖的製作原理和過程跟操作方法，同時將高職期間把所學的相關知識應用在產品上。從 RFID 感應密碼鎖製作過程，學習 RFID 相關技術，作為提升資訊安全技術的目的，將一般鑰匙鎖改成 RFID 感應密碼鎖，除了使攜帶更方便更增進許多功能。

三、研究方法

利用 Arduino UNO 與 RFID 感測器配合，並使用 RFID 模組來做電子標籤的判斷，另設定一些允許的標籤和不允許的標籤，當使用者刷入正確的電子標籤，系統會提示正確，並顯示綠燈，但當使用者刷入錯誤的電子標籤，系統會提示錯誤，並顯示紅燈，以團隊合作的精神，共同設計軟硬體規劃，藉由意見與溝通培養解決問題的能力。把在高職的所學到的專業知識與技能，應用於 RFID 感應密碼鎖。

貳、正文

一、文獻探討

(一) Arduino 介紹

「Arduino 是一塊基於開放原始碼發展出來的 I/O 介面控制板，是以 AVR 核心的微控制器發展版，具有類似 java、C++ 的開發環境」，讓使用者可以快速使用 Arduino 語言與 Flash 或 Processing... 等軟體，作出互動作品。Arduino 硬體部分如圖(1)所示，不需要額外的電路就能進行燒錄，由於開放原始碼，以及使用 C 語言開發，各家廠商能依據自己的需求進行調整，讓 Arduino 的模組和應用迅速的成長，此版本設計了自動回復保險絲，在板子搭載太多電路或設備造成短路時保護 USB，在故障排除後能自動恢復。軟體部分與硬體同樣屬於開放源碼，軟體的開發環境與設計圖可以從網路上取得，並依自己的需求做調整，Arduino 參考資料多開發簡單，不用像以往工程師須具備電子、電路等相關科系的知識，現在一般民眾只需具備基礎概念就能自行開發。



圖(1)Arduino 電路板

(二)RFID 介紹

「無線射頻辨識系統 (Radio-Frequency Identification, RFID)，是一種無線通訊技術，是在第二次大期間由英國人首先發展出來的」，當時的目的是用在軍事作敵我戰機辨別。到了1970年代晚期，美國政府將其技術引用至民間，而後美國和歐洲許多公司進行電子標籤的生產。

RFID 利用無線電波傳送資料進行自動化辨識科技。RFID 以其獨特的優點，已逐漸的被廣泛應用於工業自動化、商業自動化、和交通運輸控制管理等領域。研究發現，採用 RFID 技術的資訊處理系統，所帶來的流程改善及管理效益將遠超過建置的成本。本研究對於未來數位家庭中 RFID 的應用如無所不在的家庭智慧的運用。

RFID 系統是由兩部分組成:

- (1) 讀取器(Reader)讀取(在讀寫卡中還可以寫入)標籤資訊的設備，RFID 讀取器是整個系統中最為複雜的部分，包含天線(Antenna)，在標籤和讀取器間傳遞射頻訊號，應用程式(AP)與設備結合。
- (2) 標籤(Tag)，由耦合元件及晶片組成，標籤含有內建天線，用於和射頻天線間進行通訊，標籤內只含有一串流水編號，其數字組合的意義必須透過後端的資料庫整合，才能判斷有效的類別或是用途。一般來說，不同的 RFID 標籤資訊每個廠商都不一樣，會有各自的資料長度或編碼原則，應此使用前必須確定使用的標籤資料格式，才可以讀到完整的資料，RFID 讀卡機和晶片如圖(2)所示。

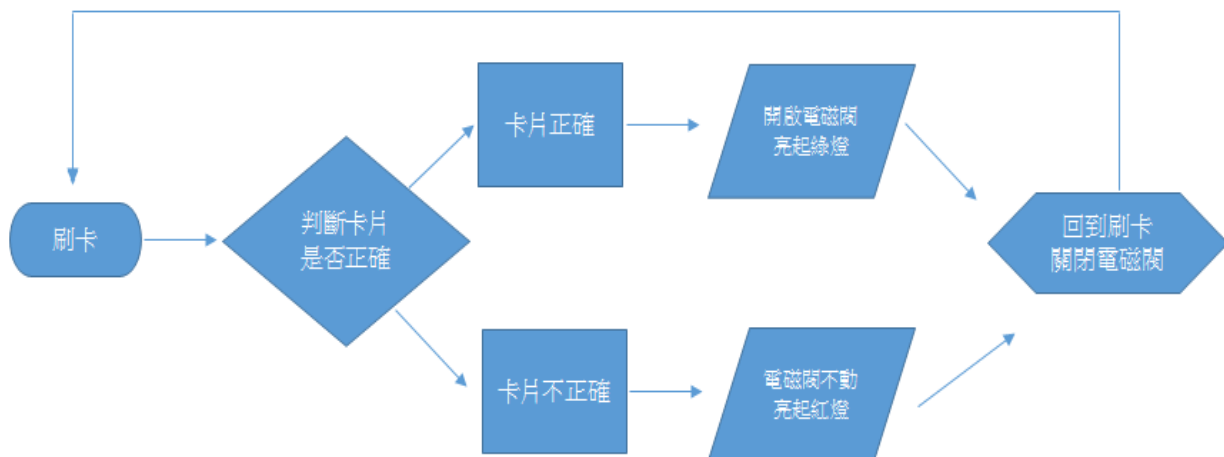


圖(2) RFID 讀卡機和晶片

二、研究流程

利用 Arduino UNO 與 RFID 感測器配合，研究流程如圖(3)所示。

通過感應器偵測，判斷卡片是否正確來觸發電磁閥與 LED，如果不正確時無法啟動電磁閥及亮紅燈，正確啟動電磁閥及亮綠燈，結束時關閉電磁閥且回到刷卡。



圖(3)研究流程圖

三、設計過程及成果

(一)實驗設備材料

Arduino Uno	1 個
RFID-RC522 模組	1 個 (含讀卡機及卡片)
LED	2 個(紅, 綠各 1 個)
220 歐姆	2 個
1 路繼電器	1 個
麵包板	1 個
5V 電磁閥	1 個
連接線	若干條

(二)設計過程

我們利用 Arduino 程式碼配合 RFID 感應器來操控電磁閥開關
程式碼如下:

```
                // 設定電磁閥開關及紅綠燈 Pin 值 //  
int mSwitch = 2;  
int LEDRed = 3;  
int LEDGreen = 4;  
  
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);                // 建立 MFRC522.  
  
void setup()  
{  
  pinMode(LEDRed, OUTPUT);  
  pinMode(LEDGreen, OUTPUT);  
  pinMode(mSwitch, OUTPUT);  
  
  Serial.begin(9600);                // 設定串列通訊速率  
  SPI.begin();                // 設定 SPI bus  
  mfrc522.PCD_Init();                // 設定 MFRC522  
  Serial.println(" Put your card close to the reader...");  
  Serial.println();  
}
```

```

void loop()
{
  digitalWrite(LEDGreen, LOW);
  digitalWrite(LEDRed, LOW);
  digitalWrite(mSwitch, LOW);

  // 是否為新卡？
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() )
  {
    return;
  }

  // 選擇一張卡
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() )
  {
    return;
  }

  //Show UID on serial monitor
  Serial.print("Card No. :");
  String content = "";
  byte letter;
  for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
  {
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
    content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
    content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
  }
  Serial.println();
  Serial.print(" Message : ");
  content.toUpperCase();

  //需要改成可通行的卡號
  if (content.substring(1) == "60 1D 81 7A")
  {
    Serial.println(" Pass... ");
    Serial.println();

    // 亮綠燈, 電磁閥開
    digitalWrite(LEDGreen, HIGH);
    digitalWrite(LEDRed, LOW);
    digitalWrite(mSwitch, HIGH);
  }
}

```

```

    delay(3000);
}

else {
    Serial.println(" Stop...");

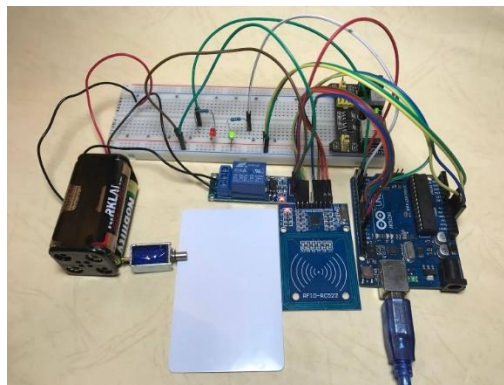
    digitalWrite(LEDGreen, LOW);
    digitalWrite(LEDRed, HIGH);
    digitalWrite(mSwitch, LOW);
    delay(3000);
}
}
}

```

// 亮紅燈, 電磁閥關

(三)設計成果

通過 RFID 開發板和 Arduino UNO 板的連接如圖(4)所示，利用程式控制電磁閥的開關，來達到製作門鎖的目的。通過找尋資料查找到了關於 RFID 的相關程式碼並一一實踐，使用感應卡感應卡片的密碼後，讓其值相同時可以使得電磁閥啟動並打開門鎖，通過電流控制電磁閥達到開關的作用，利用這種裝置來達到防盜居家安全的效果。使用感應卡感應卡片的密碼後，讓其值相同時可以使得電磁閥啟動並打開



圖(4)實作電路圖

四、問題討論與解決方法

(一)問題:

電路及程式有些問題，接電路時，對於線路不太熟練，所以在接線上相對花費了許多時間，也因為電壓不足本來可以動作的電磁閥不動作了。

1. 在接電路時，因為對其不太熟練，所以在接線上相對花費了許多時間。
2. 因電壓不足本來可以動作的電磁閥不動作了。
3. 有時感應器感應不良。
4. 撰寫 Arduino 程式時頻頻出錯。

(二)解決方法:

多了解 Arduino 程式、熟悉電路及增加額外電源供應器並更換其接線，然後參考別人的成品及建議來減少自己的錯誤與花費的時間。

1. 多加熟悉電路來解決時間上的問題。
2. 外接電源供應器來增加電壓。
3. 利用更換接線來解決感應不良。
4. 參考別人的程式來解決出錯。

參、結論

一、感想與心得:

在這次的專題製作當中，我們藉由查詢內部元件及觀察其相關之動作和原理，使我們在於電子電路這部份上，對於如何將不同的電路連結有了更進一步的認知。

RFID 其實廣泛運用於生活中，把數據從附著在物品上的標籤傳送出去，以自動辨識與追蹤物品，但是這項技術可能會在未經本人許可的情況下侵犯個人隱私，且因為容易複製卡片號碼最好是利用密碼、指紋辨識來提高安全度。

二、未來發展:

隨經濟全球化、資訊網路化進程的加快，為滿足對單個產品的標識和高效識別，近年來 EPC(ElectronicProductCode)的技術產品應運而生。EPC 系統是一個複雜、全面、綜合的系統，它是在電腦互聯網和射頻技術 RFID 的基礎上，利用全球統一標識系統編碼技術給每一個實體物件一個唯一的代碼，構造了一個實現全球物品資訊即時共用的物聯網。結合 RFID 及互聯網系統的 EPC 技術，未來將成為現代供應鏈管理的主流，再次改變商品零售結算、物流配送及產品跟蹤管理模式的一項重要新技術，**「未來 RFID/EPC 自動識別技術將帶來國際航運物流和環球供應鏈的一場革命，將更進一步推動自動識別產業發展。」**

肆、引註資料

- (1) Arduino：無線射頻 RFID 控制電磁閥開關 (2017)。5 月 19 日，取自 <http://atceiling.blogspot.com/2017/05/arduino-rfid.html>

- (2) 孫駿榮， 吳明展， 盧聰勇 (2014)。Arduino 一試就上手。臺北市。碁峰出版。
- (3) Arduino 介面控制板簡介(2009)。11 月 30 日，取自
<http://icerc.tnssh.tn.edu.tw/download/epaper/epaper43/20091130.pdf>
- (4) 李懿修 (2013)。RFID 於智能自動化應用的未來趨勢(上) 。98 年 11 月 30 日，取自
https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=130&cat1=50&cat2=10&id=0000319743_jr06xt3s5hlmol2dazyly