

ESLAB Team 5

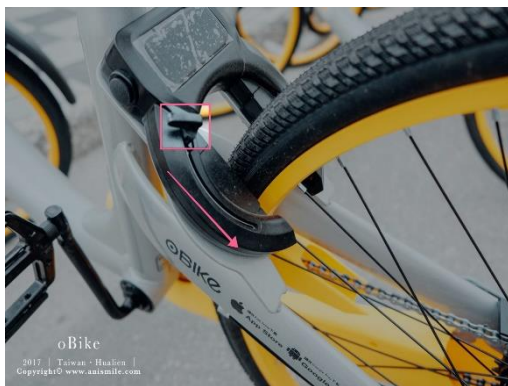
RFID Bicycle Lock

B02901153 電機四 蘇建翰

B02901156 電機四 許哲瑋

I. 題目敘述

我們這組做的是一個能夠用學生證等 RFID 裝置設備對腳踏車上鎖以及解鎖的產品，主要是受到 uBike 和最近出現的 oBike 等腳踏車業者所啟發。



圖一. OBIKE 鎖



圖二&圖三. 設計鎖

II. 使用材料

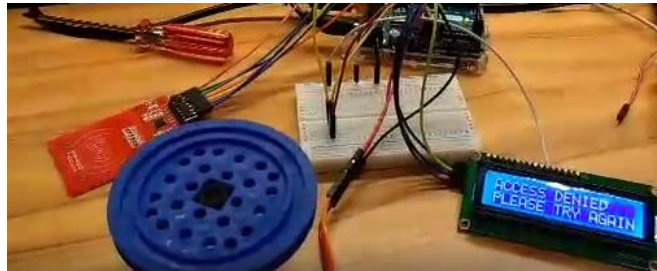
- | | |
|---|--------------|
| 1. Arduino Uno R3 | *1 |
| 2. MG995 servo motor | *1 |
| 3. RFID MFRC552 | *1 |
| 4. Hitachi HD44780U 1602 LCD 點陣液晶模組
(含 LCM1602 IIC V1 控制板) | |
| 5. PHILIPS DLP6603/97 行動電源 | *1 |
| 6. USB 轉 DC 線 | *1 |
| 7. 麵包板 | *1 |
| 8. 杜邦線 | |
| 9. 白鐵片 | *5 |
| 10. 塑膠水管 | (彎曲*1, 直筒*2) |
| 11. 絕熱膠帶 | *3 |
| 12. 塑膠齒輪 | *1 |
| 13. 棉線 | *1 |

III. 產品功能

一開始藉由刷 RFID 抓取悠遊卡裡面的序列碼，以 16 進位制儲存在資料庫裡，作為驗證碼來確認卡片是否合法。利用簡單機械和線軸等裝置，利用馬達來控制白鐵片伸入或伸出腳踏車後車輪來達到上鎖和解鎖的效果。

而根據卡片的對與否和刷進刷出的次數可以分成三種模式，以實驗過程中的圖來解釋：

1. 驗證卡片錯誤



若是刷的卡片不是已註冊的卡片，銀幕會顯示 ACCESS DENIED PLEASE TRY AGAIN 的字樣。

2. 車子已經上鎖，正確卡片刷入:解鎖



此時銀幕會顯示出 Unlock With RFID, ESLAB Final 的字樣，並且馬達帶動線軸，使得原本伸入腳踏車後車輪的白鐵片降下，達到解鎖的效果。

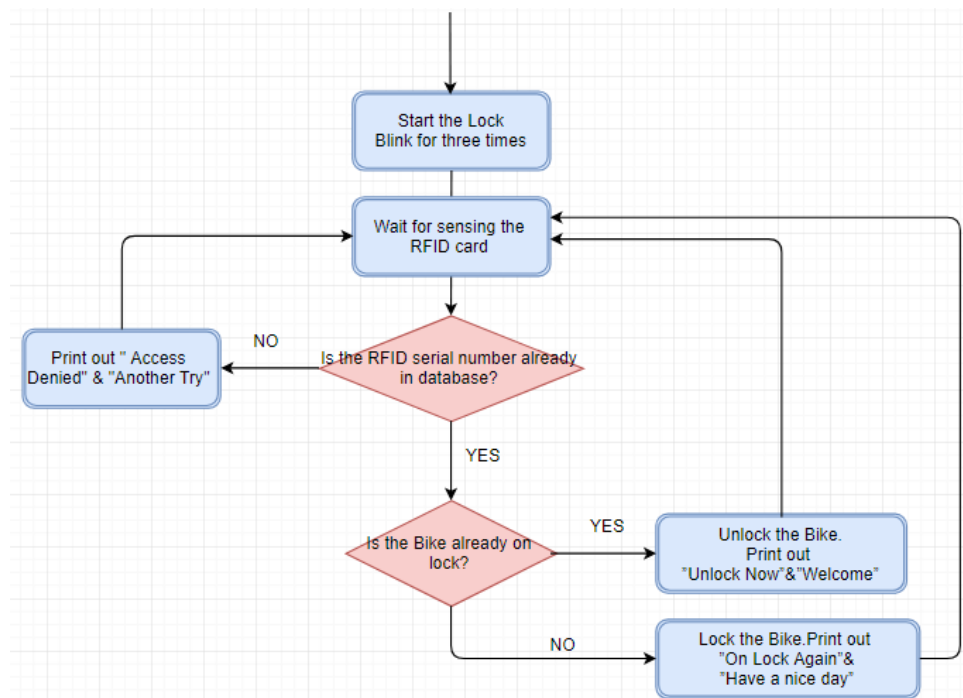
1. 車子已經解鎖，正確卡片刷入:上鎖



此時銀幕會顯示出 On Lock Again, Have a nice day 的字樣，並且馬達帶動線軸，使得白鐵片重新伸入腳踏車後輪，達到上鎖的效果。

IV. 流程以及產品架構

流程圖



過程使用

```
lcd.begin(16, 2); // initial LCD, 16 characters

for(int i = 0; i < 3; i++) {
  lcd.backlight(); // turn on the backlight
  delay(250);
  lcd.noBacklight(); // turn off the backlight
  delay(250);
}
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0); // set cursor at 0,0
lcd.print("Unlock With RFID");
delay(1000);
lcd.setCursor(0, 1); // set cursor at 0,1
lcd.print("ESLAB FINAL");
delay(500);
```

一開始剛開機時，讓液晶銀幕閃爍三次，然後讓第一行顯示出”Unlock With RFID”和”ESLAB FINAL”字樣。

```
if(ISLock == true){
  Serial.println("clockwise");
  myservo.write(-15);
  delay(500);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Unlock Now");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Welcome");
  ISLock = false;

  delay(1000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Lock With RFID");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("ESLAB FINAL");
}
```

若是卡片正確刷入而且目前是鎖著的狀態，則讓馬達逆時針旋轉 15 度，捲動線軸以解鎖，並且讓液晶銀幕顯示出”Unlock Now”和”Welcome”的字樣，之後過一秒，再次顯示出”Lock With RFID”，”ESLAB FINAL”字樣。

```

else{
  Serial.println("counterclockwise");
  myservo.write(+30);
  delay(250);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("On Lock Again");
  delay(250);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Have a nice day!");
  ISLock = true;

  delay(1000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Unlock With RFID");
  delay(250);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("ESLAB FINAL");
}

```

若是卡片正確刷入，但是目前是開鎖的狀態，則讓馬達順時針旋轉 30 度，捲動線軸以上鎖，並且讓液晶銀幕顯示出”On Lock Again”和”Have a nice day”的字樣，之後過一秒，再次顯示出”Unlock With RFID”，”ESLAB FINAL”字樣。

```

else{ // if an unknown card is scanned
  Serial.print("Card not recognized. Access denied.");
  delay(500);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Access denied");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Another Try!");

  delay(1000);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Unlock With RFID");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("ESLAB FINAL");
}

```

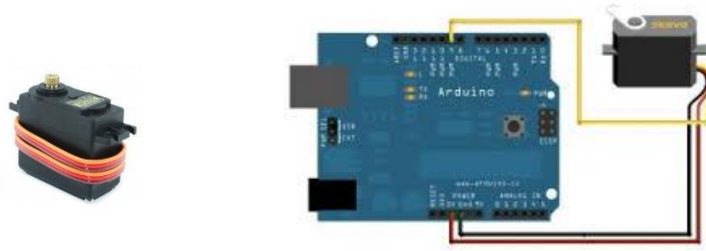
若是刷入一張未註冊的卡片，銀幕會直接顯示出”Access denied”和”Another Try”的字樣，並且過一秒後，再次顯示出”Unlock With RFID”和”ESLAB FINAL”的字樣。

V. 模組介紹 & 接線圖

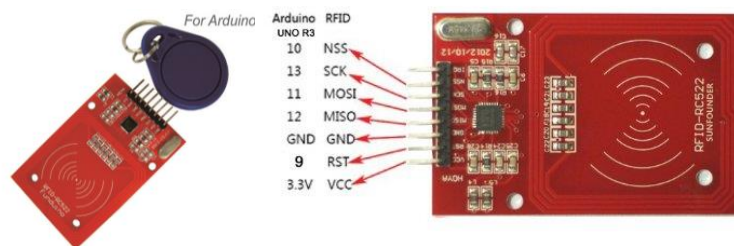
A. 1602 LCD 點陣液晶模組(含 LCM1602 IIC V1 控制板，右圖片下方)



B. MG995 伺服馬達



C. RFID MFRC522



VI. 問題與討論

這個實驗，我們遇到最大的兩個問題是電源問題和簡單機械設計問題。我們一開始使用的 SG90 馬達扭力不夠，拉不動鐵片，於是後來我們使用另一顆 MG995 馬達(號稱 Arduino 頂級馬達 XD)，但是這顆馬達也需要供應 5V 的電壓，然而 LCD 液晶銀幕本身也需要 5V 的電壓，而用 Arduino 額定輸出 5V 的電壓並聯，會有功率不夠的問題，換了一顆輸出功率比較高的行動電源問題才稍有緩解。

另外一個問題是簡單機械問題，要設計一個拉環把鐵片往上栓進腳踏車以達到鎖車的效果，我們用了很多生活上可得的材料(ex: 塑膠水管、固定鐵片、棉繩、捲線齒輪)來拉鐵片，但是鐵片的重量讓馬達的拉力有所限制，所以我們在拉線和放線的角度設計有所不同(放線可以轉比較少角度，但是拉線要多拉一些角度)，並且利用槓桿原理設計一個可以拉起的支點，才完成這個工作。