

2025仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽

決賽成果報告書

隊伍名稱： 偵假?真假?

作品名稱： 硬幣智控分檢裝置

科學概念1： 電磁感應

電磁感應的基本原理是，當導體在變化的磁場中運動時，會產生感應電流。真幣通常由特定比例的合金製成，具備穩定的導電性與磁性特徵，而假幣由於材質不同，感應電流的大小與波形會有明顯差異。利用 Arduino 偵測線圈中的感應電壓數據，分析其波形、電壓峰值或頻率，並與真幣的參考數據進行比對，就能有效區分真幣和假幣。

科學概念2： 光的直進性/光反射

電磁感應的基本原理是，當導體在變化的磁場中運動時，會產生感應電流。真幣通常由特定比例的合金製成，具備穩定的導電性與磁性特徵，而假幣由於材質不同，感應電流的大小與波形會有明顯差異。利用 Arduino 偵測線圈中的感應電壓數據，分

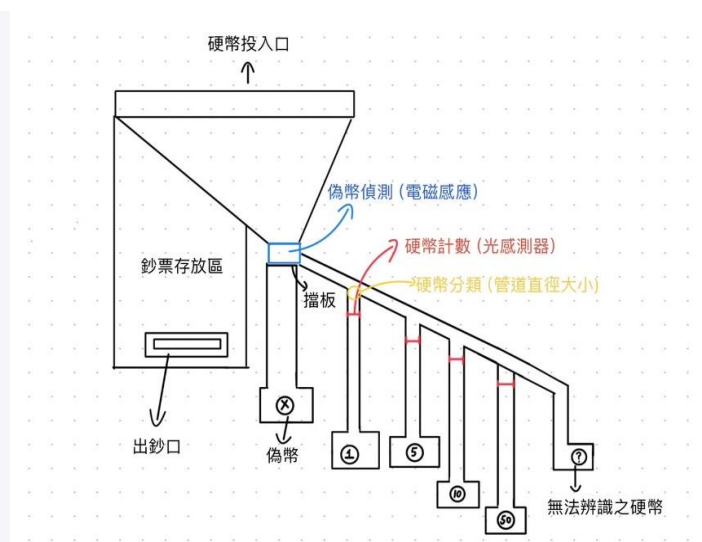
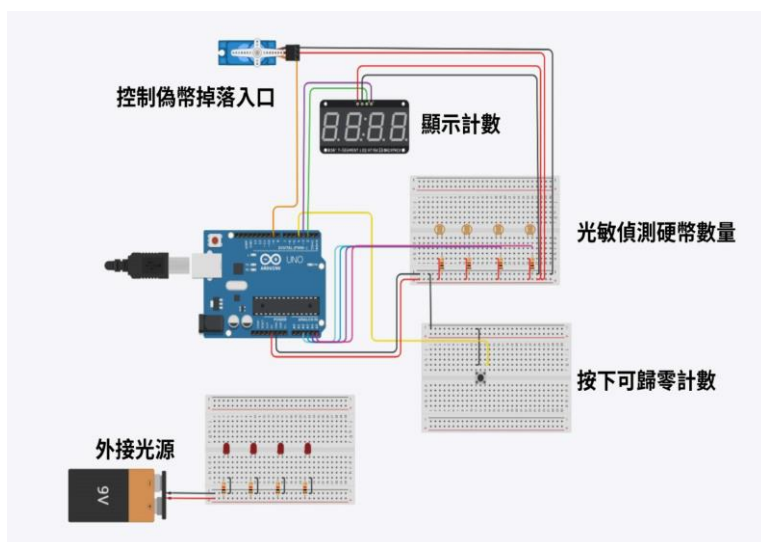
析其波形、電壓峰值或頻率，並與真幣的參考數據
進行比對，就能有效區分真幣和假幣。

註：決賽成果報告書內文總頁數最多10頁(不含本封面及授權同意書)，請勿寫上可辨識學校名稱之資訊。

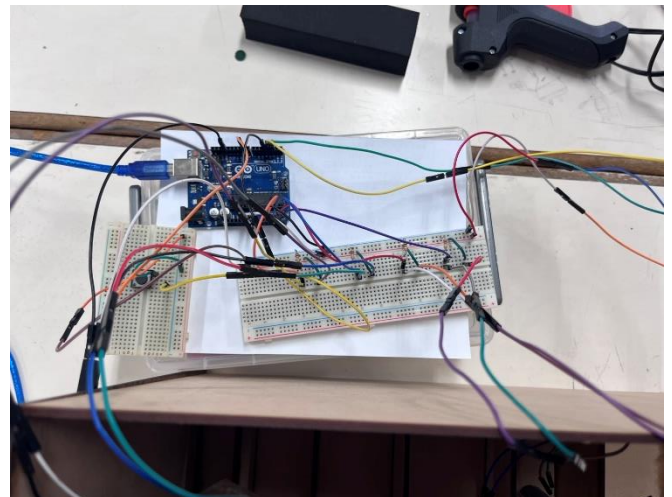
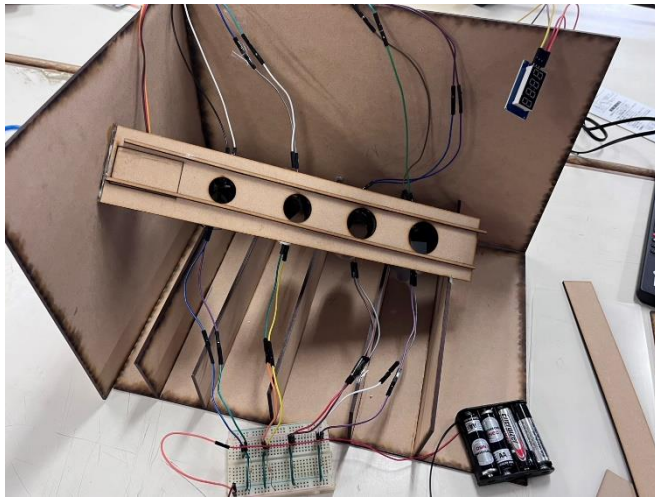
決賽成果報告書內文

(最多10頁)

1. 發想動機：在日常生活中，許多人常常面臨手邊硬幣過多的困擾，這些硬幣不僅容易堆積成雜亂，還可能因數量龐大而難以正確計算。此外，由於硬幣在流通中可能存在真假混雜的問題，辨識真偽也成為一項挑戰。因此，我們計劃設計並製作一台智能硬幣檢測與計數機器，該機器能夠自動計算硬幣的準確數量，同時檢測並分辨硬幣的真偽，為生活帶來便利並解決這些實際問題。
2. 作品創意性：我們計劃設計一台基於電磁感應、光感測器以及 Arduino 程式設計的智能硬幣檢測與分類裝置，旨在解決市場上現有硬幣分類器成本高、分類錯誤率高以及分布不廣等問題。該裝置將採用電磁感應技術檢測硬幣的材質與導電特性，以辨識真假，同時結合光感測器測量硬幣的尺寸與反射特性，精確完成面值分類。Arduino 將負責整合數據處理、機械控制與錯誤提示，並搭配優化的硬幣軌道與分流機構，確保檢測穩定性與分類準確性。
3. 硬體及電路架構圖：



4. 作品成果說明：我們運用雷射雕刻機製作整體架構，並結合硬體零件與 Arduino 程式語言，打造出一款能夠辨別硬幣真偽、進行分類與計數的裝置。該裝置透過偵測硬幣通過管道時產生的電流，結合數據分析技術來判別真偽，同時也能精準計算硬幣數量，並準確顯示總金額，不僅便於掌握零錢金額，也大幅提升了硬幣分類的效率。未來，我們期望進一步優化裝置功能，新增換鈔機制，並將各項功能完整整合至現有系統中。透過這樣的改進，使用者將能更輕鬆且便利地進行零錢兌換，進一步提升日常交易的效率與便利性。



(裝置實體圖)

```

1  int light1, light2, light3, light4; // 定義光敏電阻的讀取變數與計數變數
2  int prevLight1, prevLight2, prevLight3, prevLight4; // 用於比較前一個讀數
3  int count1 = -1, count2 = -1, count3 = -1, count4 = -1; // 計數變數
4
5  // 光敏電阻接腳
6  const int sensorPin1 = A5; // 50塊
7  const int sensorPin2 = A4; // 10塊
8  const int sensorPin3 = A3; // 5塊
9  const int sensorPin4 = A2; // 1塊
10
11 #include <TM1637Display.h> // 載入數碼管顯示模組的函式庫
12 #define CLK 3
13 #define DIO 2
14 TM1637Display display(CLK, DIO);
15
16 const int buttonPin = 4; // 按鈕開關接到4腳位
17 int buttonState; // 定義按鈕開關電位值
18
19 #include <Servo.h> // 匯入伺服馬達函式庫
20 Servo servoMotor; // 建立伺服馬達物件
21 const int servoPin = 9; // 伺服馬達接到 9 號腳
22
23 void setup() {
24   Serial.begin(9600);
25   display.setBrightness(1); // 設定數碼管亮度 (0~7)
26   pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // 從buttonPin讀入電位值
27   servoMotor.attach(servoPin); // 連接伺服馬達
28   servoMotor.write(180); // 初始化，讓馬達保持在 0 度
29 }
30
31 void loop() {
32   // 讀取光敏電阻數值
33   light1 = analogRead(sensorPin1);
34   light2 = analogRead(sensorPin2);
35   light3 = analogRead(sensorPin3);
36   light4 = analogRead(sensorPin4);
37
38   // 判斷是否有硬幣擋住光線，當數據變化超過此值時認定為硬幣通過
39   if (light1 - prevLight1 > 35) {count1++;} // 50塊閾值為35
40   if (light2 - prevLight2 > 65) {count2++;} // 10塊閾值為65
41   if (light3 - prevLight3 > 60) {count3++;} // 5塊閾值為60
42   if (light4 - prevLight4 > 55) {count4++;} // 1塊閾值為55
43
44   // 更新上一輪讀數
45   prevLight1 = light1;
46   prevLight2 = light2;
47   prevLight3 = light3;
48   prevLight4 = light4;
49
50   // 印出計數結果
51   Serial.print("一塊: ");
52   Serial.print(count4);
53   Serial.print(" | 五塊: ");
54   Serial.print(count3);
55   Serial.print(" | 十塊: ");
56   Serial.print(count2);
57   Serial.print(" | 五十塊: ");
58   Serial.println(count1);
59
60   int total = count1 * 50 + count2 * 10 + count3 * 5 + count4 * 1; // 計算總額
61   display.showNumberDec(total, false); // 在數碼管上顯示總額
62
63   buttonState = digitalRead(buttonPin);
64   if (buttonState == 0) {
65     count1 = count2 = count3 = count4 = total = 0; // 按鈕按下時總額歸零
66     servoMotor.write(80); // 開啟假幣掉落通道
67     delay(1500); // 停留一段時間，確保硬幣掉落
68     servoMotor.write(180); // 回到初始位置
69   }

```

光敏偵測

記數+顯示板

按鈕按下後歸零

伺服馬達控制開關

(程式設計圖)

5. 參考文獻：

<https://reurl.cc/DKbr9j>

<https://reurl.cc/86bxGq>

<https://reurl.cc/d1q45V>

<https://reurl.cc/b3NKR3>