

國立澎湖科技大學電機工程系暨五專部

113學年度專題成果發表



智慧拐杖 Wisdom crutch

專題生：田宇傑、鄭家安、蔡宇糧、王聖諺 指導老師：才有益 副教授

1. 創意動機及目的

設計理念主要是為了**避免盲人或高齡化族群在行走時絆倒或摔倒**，因此採取提醒和避障等措施，以防止他們遭遇危險。一般來說，盲人在外出時多使用一般的拐杖，這類拐杖雖然能提供很大的幫助，但使用者仍無法感知物品的位置，只能依賴敲打和觸碰，並透過一點一滴的摸索來判斷前方是否有障礙物，以及障礙物的距離是近還是遠，甚至無法確定障礙物的大致位置。

隨著社會逐漸進入高齡化，有些老年人可能因未注意到地上的障礙物而被絆倒。我們的**智慧拐杖設計能夠發出聲音和震動提示，從而有效避免此類情況的發生**。在本次實驗中，小組以Arduino Nano板作為主要開發元件，設計出一套具備超音波感測器的經濟實用裝置，且元件損壞時也能方便更換。

```
#define TRIO_PIN 9
#define ECHO_PIN 10
#define RELAY_PIN 7
#define TRIO_PIN2 11
#define ECHO_PIN2 12

void setup() {
  pinMode(TRIO_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // 一開始保持關閉
  pinMode(TRIO_PIN2, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN2, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

long getDistance() {
  digitalWrite(TRIO_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIO_PIN, HIGH);
  digitalWrite(TRIO_PIN2, LOW);
  digitalWrite(ECHO_PIN, LOW);
  long duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 30000); // 最多等30ms
  if (duration == 0) return -1; // 超時未接收回波，視為無效
  return duration * 0.034 / 2;
}

long getDistance2() {
  digitalWrite(TRIO_PIN2, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIO_PIN2, HIGH);
  digitalWrite(ECHO_PIN2, LOW);
  digitalWrite(ECHO_PIN, LOW);
  long duration = pulseIn(ECHO_PIN2, HIGH, 30000); // 最多等30ms
  if (duration == 0) return -1; // 超時未接收回波，視為無效
  return duration * 0.034 / 2;
}

void loop() {
  long distance = getDistance();
  long distance2 = getDistance2();
  Serial.print("距離(cm): ");
  Serial.println(distance);
  Serial.print("距離2(cm): ");
  Serial.println(distance2);

  if ((distance > 0 and distance < 100) or (distance > 800) or ((distance2 > 0 and distance2 < 100) or distance2 > 800)) {
    digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // 超時未接收回波，視為無效
    delay(100);
  } else {
    delay(2000); // 默快提示
  }
  digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // 蜂鳴器與馬達
  delay(100);
}
```

圖1、程式碼

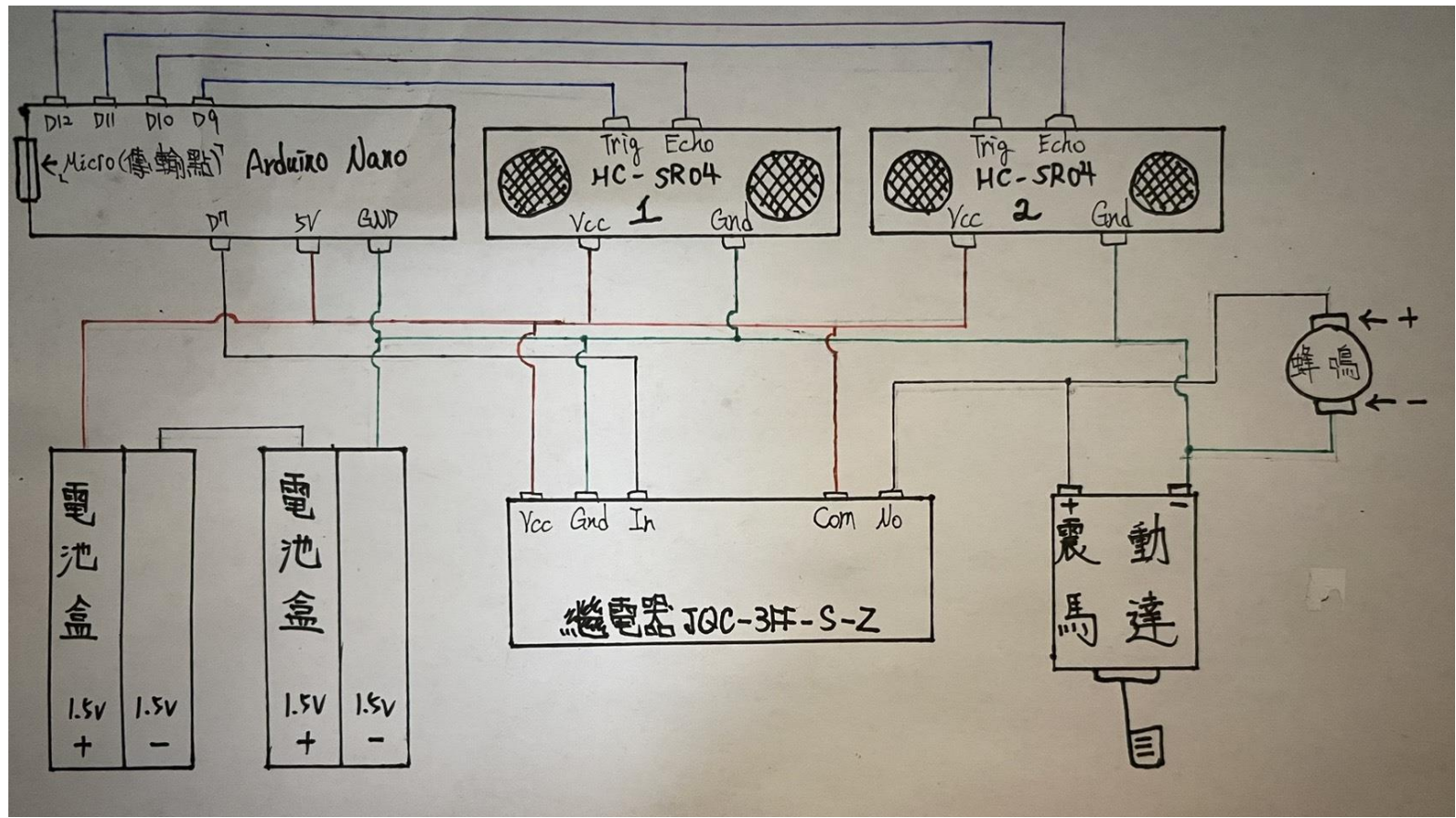


圖2、手抄線路圖

2. 作品特色與創意特質

本實驗中使用**Arduino Nano板、Arduino的超音波感測器、蜂鳴器、震動馬達以及繼電器**作為主要材料，當感測器檢測到3米內有障礙物時，會持續發出震動和蜂鳴器的提醒；當障礙物距離縮短至1米內時，震動馬達和蜂鳴器的頻率會加快，以達到強制性提醒的效果。這套裝置不僅能幫助盲人，也能協助高齡化社會的長者們，**提醒他們可能未能看到或注意到的障礙物**。此外，本次實驗的**成本調整空間極大**，使用者可**根據需求自行調整智慧拐杖的成本範圍**。

3. 製作過程及實驗過程

初期我們先運用**麵包板、超聲波感測器、NANO、繼電器、蜂鳴器、馬達、簡易電力系統**製作初期測試電路，以1.5伏之電池做串聯，使其整體電路電壓達到需求，並使用繼電器使整體穩壓，以超聲波感測器做障礙物信號接收，再打入ARDUINO使其作出相對應的作動，再**搭配直流馬達的震動效果和蜂鳴器的音效警示作用**，能使老人家及盲人能更直接的做出反應。

當初期測試無誤後，將拐杖模型**主體打孔、安上開關、鎖附馬達固定支架以及固定簡易電力系統**。一切就緒後將原定測試之線體加長，將超聲波感測器安入先前打好的孔洞並加固，安上馬達，整體線路整理放入管體，最後將整體組裝好。



圖3、製作過程

4. 結論

我們手杖沒有不能進步的一天!現代的社會，高科技的技術越來越發達、日新月異，那何來的不能進步?最後經過我們這組對市售的導盲手杖的觀察，和多方的研究，才把手杖理想中的樣子給製作出來，也就是圖(2)的**智慧手杖**，當然，**優點如1、2標題內容所講**，但也有缺點，像是防水性可能較差、偵測方向不夠全面、相對普通拐杖笨重等諸如此類，我們做的智慧手杖仍然還有很大的空間可以去改良，上述缺點是我們還可以再做改善的一些點。

在這次專題的過程中，我們也發現了一些盲人朋友以及高齡族群的困境，也期待未來能夠普及化性價比高的智能拐杖，使社會大眾都能無壓力購買及使用的環境。



圖4、成品照