

手勢辨識在 X-Y 定位平台之應用

系所／電子工程學系

指導老師／蔡樸生

組員／周子菡、廖向羣、陳威凱、謝緒祐

隨著手勢辨識大眾化，許多產品開始應用此項技術，逐漸取代了以滑鼠來進行輸入，可以預知未來以手勢輸入作為人與電腦之間的橋樑，將被廣泛的應用。

本研究以 MediaPipe 進行手勢辨識，藉此控制 X-Y 平台之定位。並結合空中寫字達到 X-Y 平台微小幅度之移動。硬體架構如圖1所示，由電腦程式端輸出資料至傳送板，再透過藍牙傳送到接收板，透過 A4988 驅動 X-Y 平台上的步進馬達以1.8度的步進角進行轉動，並跟著脈波信號以規律的速度精確的控制滑軌移動至指定位置。

軟體則分為手勢辨識與空中寫字系統。流程圖如圖2所示，手勢辨識系統主要由攝影機擷取影像進行偵測，在視窗上利用手勢點擊按鈕選取想要的座標位置，當要傳送時，按下 Enter 鍵，將資料傳送到 X-Y 平台，再藉由空中寫字系統，辨識書寫之字母，確認後按下傳輸鍵，就可進行微調。

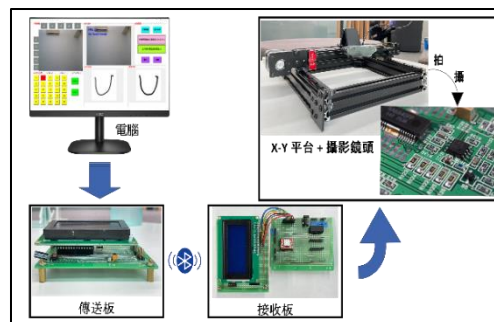


圖1：硬體架構圖

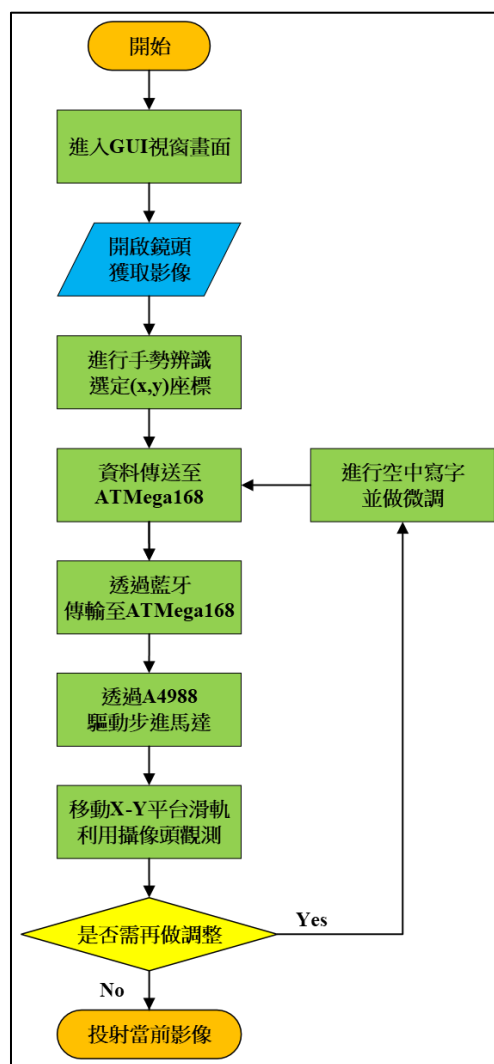


圖2：系統流程圖

手勢辨識系統將拍攝到的影像畫面利用 Mediapipe 分析，產生手部關節21點的座標，如圖3所示。再利用座標在畫面上標記手指和手掌的關鍵位置，將每個點與點之間畫線連接以方便查看，並且分析手部的關節點座標，如圖4所示，以此判斷手指是否彎曲來辨別手勢。本研究取手勢比數字一之動作來點擊按鈕，最後在下方 label 中確認點擊過後之按鈕數字，透過 button 轉換顏色顯示在畫面上。

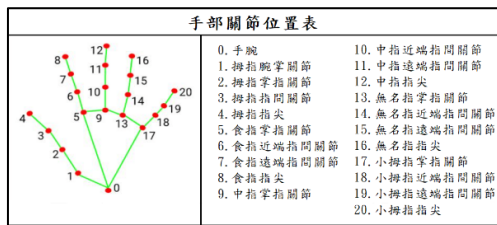


圖3：手指關節表

編號	X座標	Y座標	編號	X座標	Y座標
0	434	239	12	371	185
1	387	245	13	386	144
2	335	225	14	370	144
3	306	189	15	389	183
4	309	153	16	394	177
5	338	169	17	414	137
6	317	157	18	398	141
7	339	188	19	408	169
8	347	191	20	414	165
9	361	154			
10	342	150			
11	366	191			

圖4：手勢 X、Y 座標位置

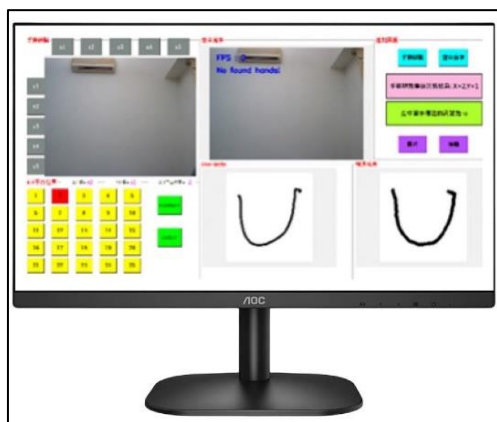


圖5：GUI 視窗畫面

空中寫字系統主要利用 Mediapipe 寫出需要的字母 U、D、R、L，並進行

插值將缺失點補足後做標準化，再將 1D 座標點轉換成 2D 圖片，接著使用 CNN 卷積神經網路訓練，準確度可高達 99%。圖6是 CNN 卷積神經網路架構示意圖，將要訓練的圖片先通過第一層的卷積層，由不同濾波器產生的多種圖片，把特徵擷取出來，再透過池化層，把每張圖片縮小，接著重複做一遍，透過第二個卷積層將圖片擴充更多，第二個池化層再把圖片縮小，經過平坦層把圖片二維資料攤平後變成一維送進神經網路中做分類，最後經過隱藏層得到想要的輸出。

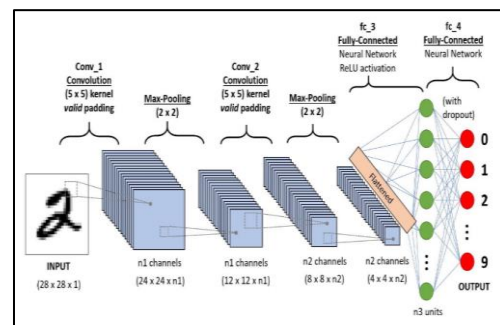


圖6：CNN 卷積神經網路架構

此次研究目的希望用在科技大廠裡面所用到的電路板上，利用無接觸式裝置進行檢測電路板上有無缺陷，讓公司產品的良率和產值大幅提升。