

正修科技大學

113學年度學生專題報告

資訊工程系-甲班

日間部四技

隔空操控電腦

**Remote control of a computer**

指導老師：黃志峰

學生姓名：潘承彥 41018126

呂彥倫 41018145

何宇博 41018158

# 摘要

隔空操控電腦是目前科技發展中的一個重要方向，它結合了手勢識別、虛擬實境（如 OpenCV）和遠程控制等先進技術，提供無接觸的操作體驗。使用戶能夠透過視訊鏡頭或者是外接攝影機的方式來捕捉手勢，直接操控電腦，從而實現與設備的互動。

這項技術的核心在於手勢辨識，能夠準確辨識用戶的手部動作，不需物理接觸設備，這在許多情況下提高了操作的靈活性與便利性。其應用場景涵蓋無障礙使用，如多元化教室、醫療和實驗室等。

此外，這項技術還能為虛擬實境的體驗增添了新的應用，用戶能夠在沉浸式環境中自由操作，提升互動的直觀性和趣味性。隨著技術的進一步發展和應用，未來可能會出現更多創新和應用案例，改變我們與數位設備的互動方式。

**關鍵字：**隔空操控電腦、手勢識別、虛擬實境、遠程控制

# 目錄

摘 要 .....	I
圖目錄 .....	III
第一章 簡介 .....	1
第二章 方法及進行步驟 .....	2
第三章 軟體說明 .....	4
第四章 執行情形 .....	28
第五章 作品成果 .....	29
第六章 結論 .....	36
第七章 製作感言 .....	37
第八章 參考文獻 .....	38

## 圖目錄

圖 1 Mediapipe 手部追蹤原理流程圖: .....	4
圖 2 手部角度設定邏輯流程圖 .....	5
圖 3 手部檢測主要邏輯流程圖: .....	6
圖 4 整體流程圖: .....	7
圖 5 手部偵測器初始化流程圖: .....	8
圖 6 初始化手部追蹤流程圖: .....	9
圖 7 影像處理流程圖: .....	10
圖 8 手部偵測與處理流程圖: .....	11
圖 9 滑鼠點擊流程圖: .....	12
圖 10 滑鼠左鍵點擊流程圖: .....	13
圖 11 滑鼠右鍵點擊流程圖: .....	14
圖 12 音量調整流程圖: .....	15
圖 13 縮放操作流程圖: .....	16
圖 14 主循環流程圖: .....	17

圖 15 初始流程圖:.....	18
圖 16 __init__初始化流程圖:.....	19
圖 17 計算手指距離流程圖:.....	20
圖 18 手部偵測流程圖:.....	21
圖 19 手指上舉判斷流程圖:.....	22
圖 20 計算向量角度流程圖:.....	23
圖 21 計算中指和食指距離流程圖:.....	24
圖 22 手指角度計算流程圖:.....	25
圖 23 手勢名稱判斷流程圖:.....	26
圖 24 應用程序界面初始化流程圖:.....	27
圖 25 基本畫面:.....	29
圖 26 食指移動畫面:.....	29
圖 27 左鍵:.....	30
圖 28 右鍵:.....	30
圖 29 縮小:.....	31
圖 30 放大:.....	31

圖 31 音量放大:.....	32
圖 32 音量縮小:.....	32
圖 33 功能全開:.....	33
圖 34 繪製手關:.....	33
圖 35 繪製點位關:.....	34
圖 36 方寬繪製關:.....	34
圖 37 顯示左右手關:.....	35
圖 38 切換 FDS 關:.....	35

# 第一章 簡介

在技術實現方面，我們選擇 Python 作為開發語言，並利用 OpenCV、Mediapipe、PyAutoGUI 和 Tkinter 等模組進行開發。OpenCV 負責捕捉視頻數據並進行處理，Mediapipe 用於手勢識別和關鍵點偵測，PyAutoGUI 將手勢動作映射為滑鼠和鍵盤操作，Tkinter 用於構建用戶界面。這些模組的結合賦予系統穩定且直觀的操作體驗，使用者可以通過手勢自然地進行商品管理和庫存操作。

## 第二章 方法及進行步驟

### 1. 開發方法:

使用 Python 作為開發語言，並結合 OpenCV、Mediapipe、PyAutoGUI、Tkinter 等軟體和模組，這些工具能夠幫助我們開發一個高效且靈活的手勢控制應用程序。

### 2. 工具使用原因:

#### **Python:**

Python 是一個功能強大的語言，它可以透過圖 Python 內建的 GUI 程式庫 Tkinter 來開發圖形介面軟體、可以透過內建的數據分析函式庫作大數據分析。這使其成為手勢控制應用的理想開發語言。

#### **OpenCV :**

OpenCV 是一個開源計算機視覺庫，支持影像處理、物體檢測等多種功能。我們使用 OpenCV 來捕捉視頻流並對其進行處理，提取每一幀的手勢信息。

#### **Mediapipe :**

Mediapipe 是 Google 提供的一個開源工具包，專門用於多模態機器學習管道的建構。我們使用 Mediapipe 來進行手部關鍵點的偵測和追蹤，提供高精度的手勢識別功能。



## **PyAutoGUI :**

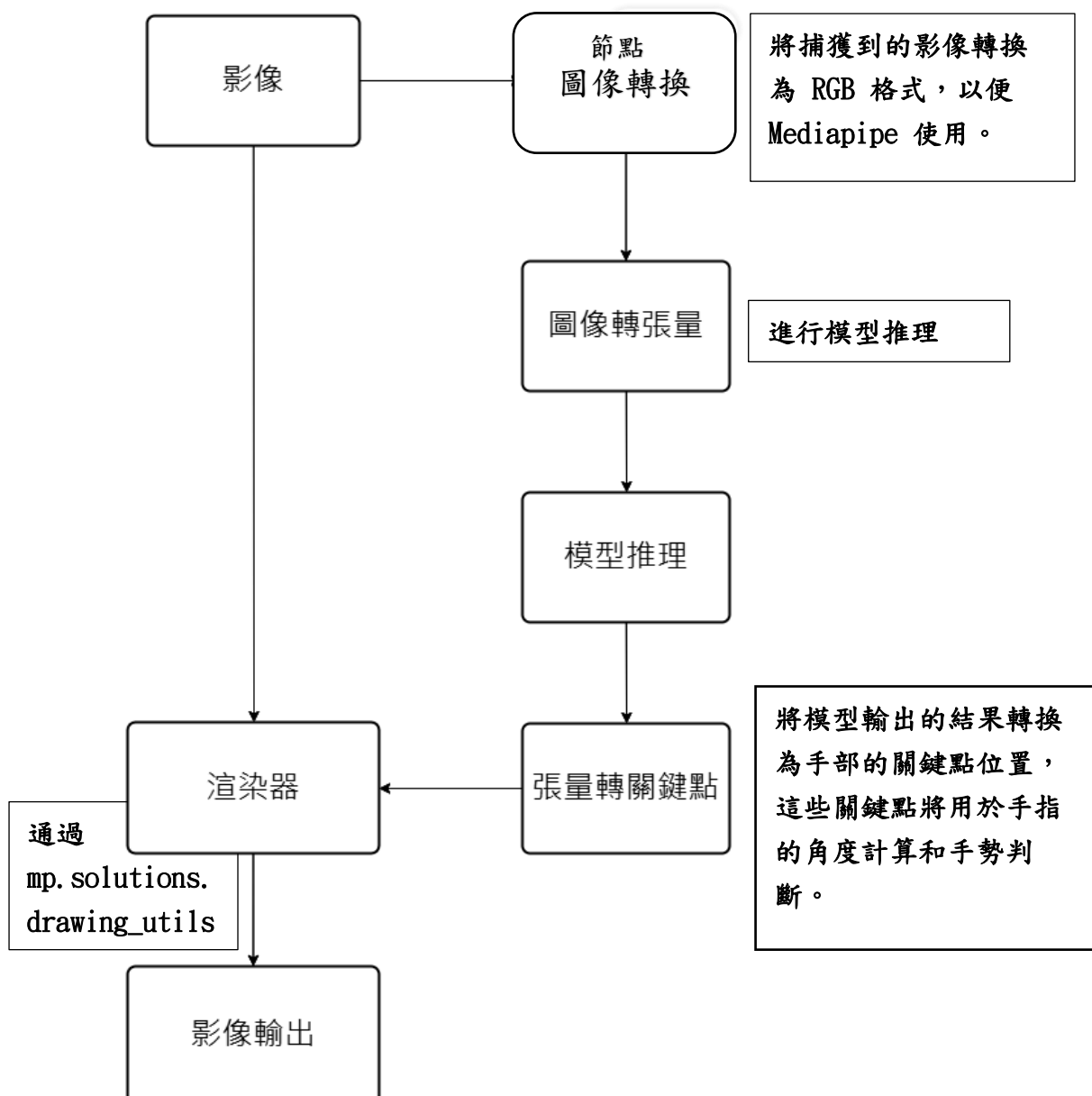
PyAutoGUI 是一個能夠模擬鍵盤和滑鼠操作的 Python 庫。這使我們可以將手勢映射到滑鼠點擊、拖曳及鍵盤快捷鍵等行為，實現手勢控制電腦的功能。

## **Tkinter :**

Tkinter 是 Python 的標準 GUI 庫，用於構建應用程序的圖形使用者介面。我們使用 Tkinter 來顯示錯誤信息及應用程序的設置界面，提升用戶交互體驗。

### 第三章 軟體說明

圖 1 Mediapipe 手部追蹤原理流程圖：



## 圖 2 手部角度設定邏輯流程圖

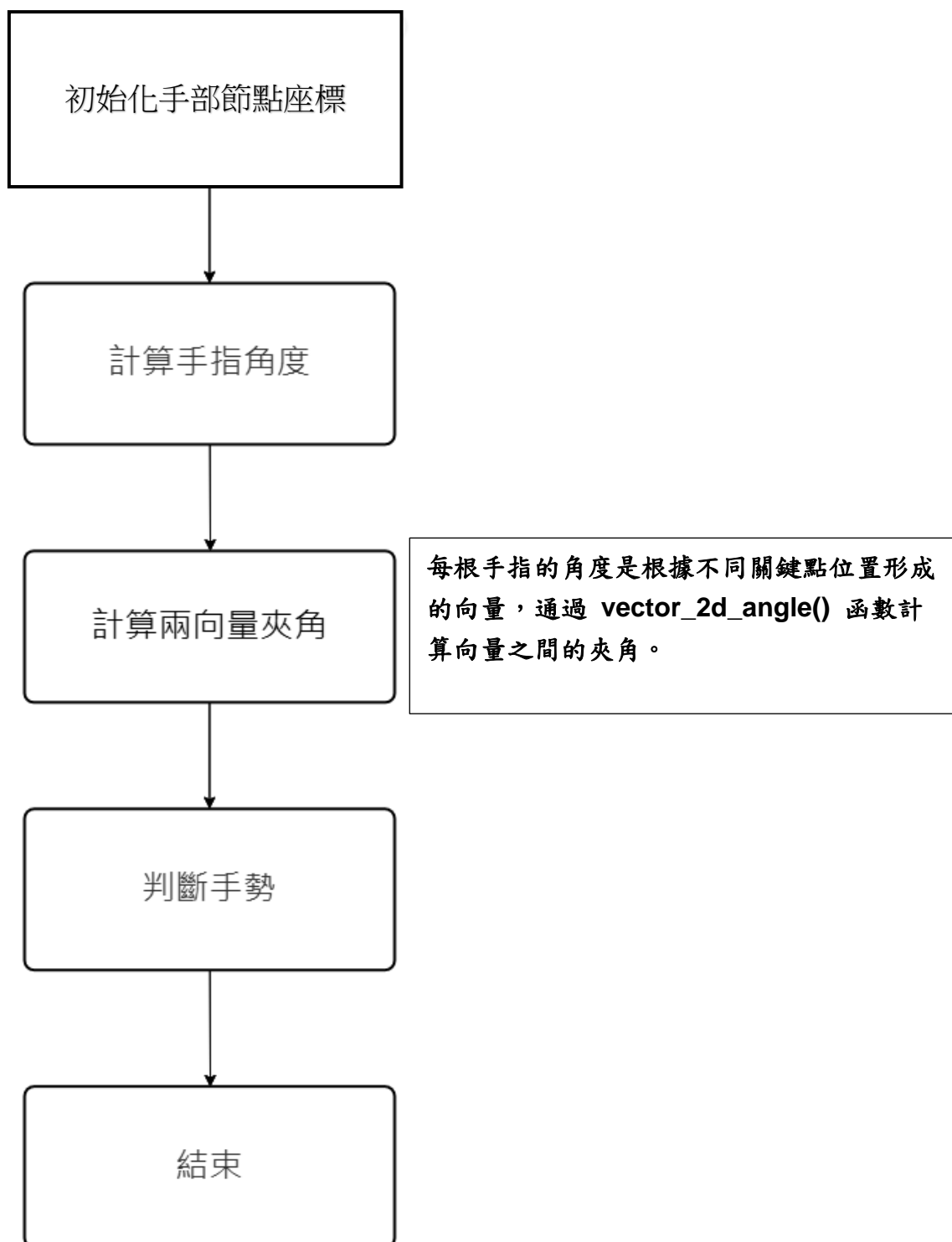


圖 3 手部檢測主要邏輯流程圖：

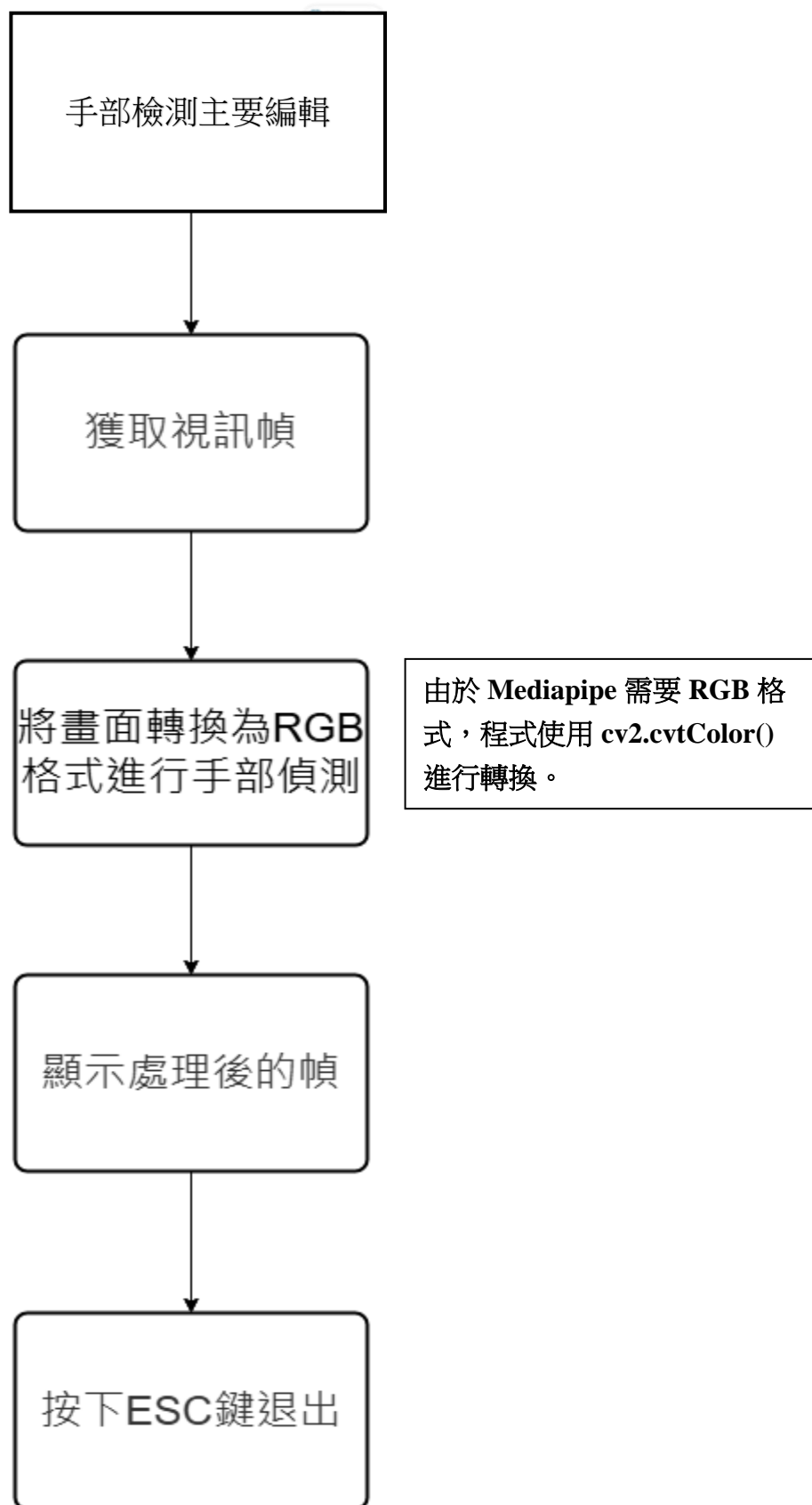


圖 4 整體流程圖：

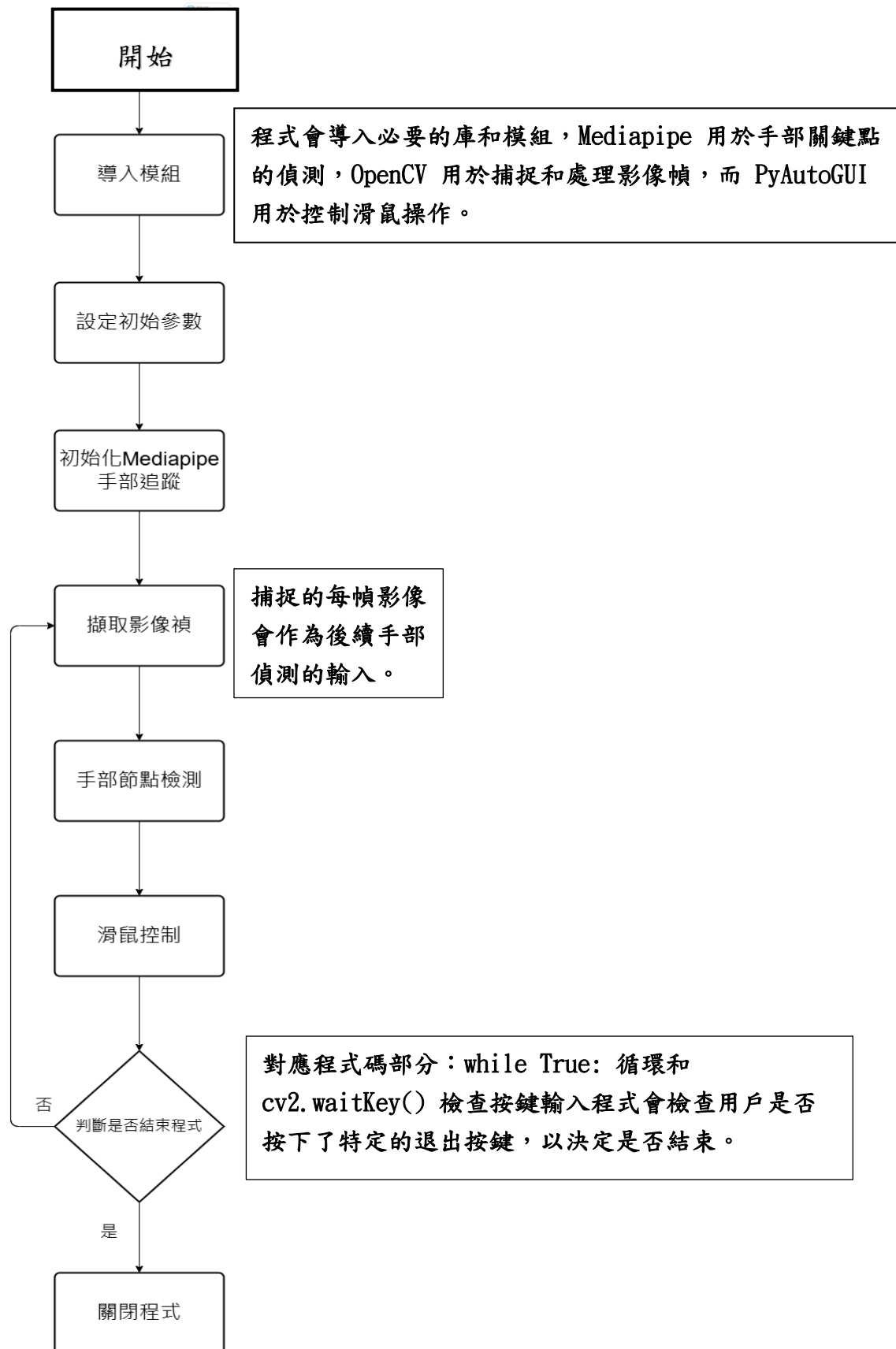


圖 5 手部偵測器初始化流程圖：

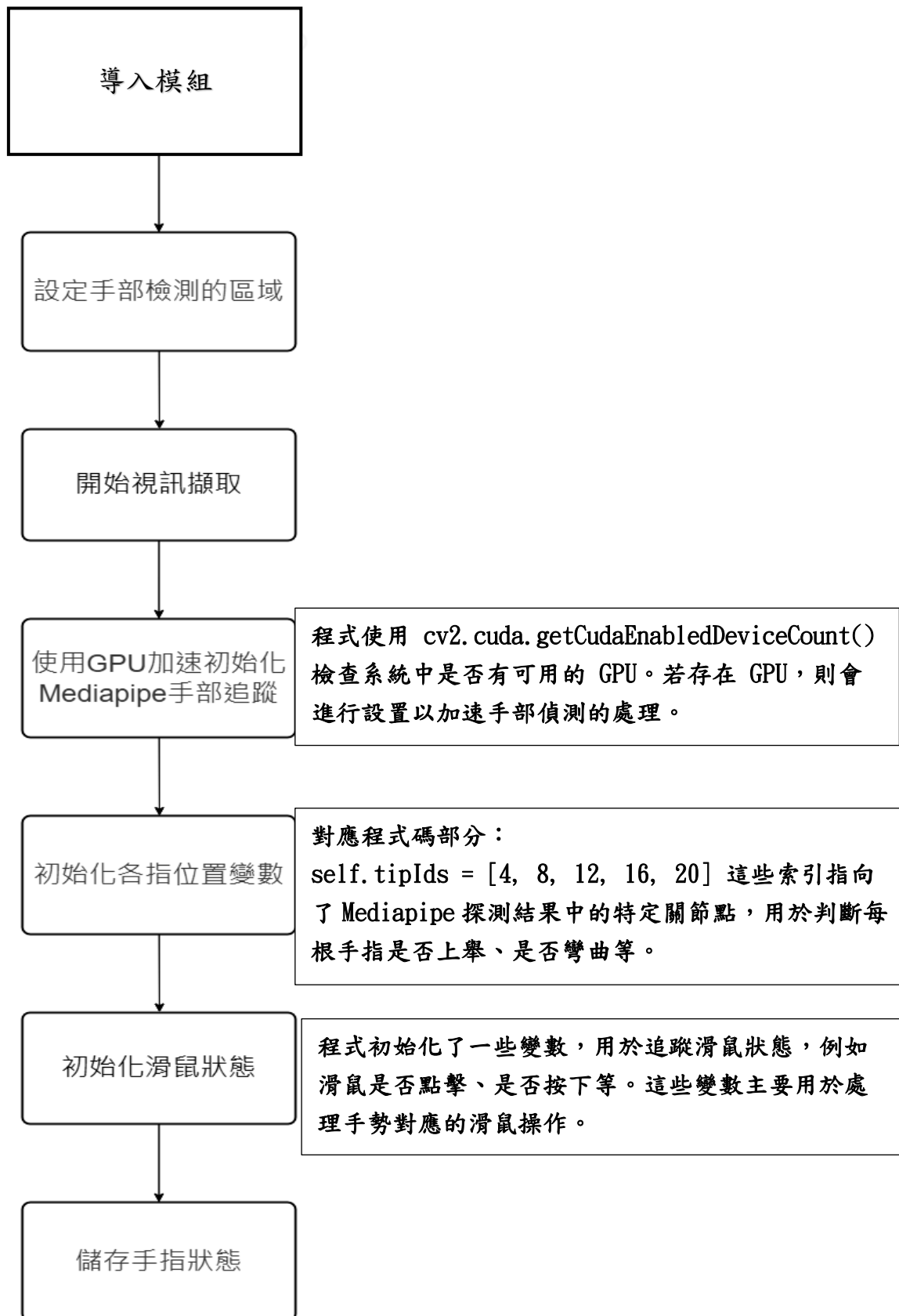


圖 6 初始化手部追蹤流程圖：

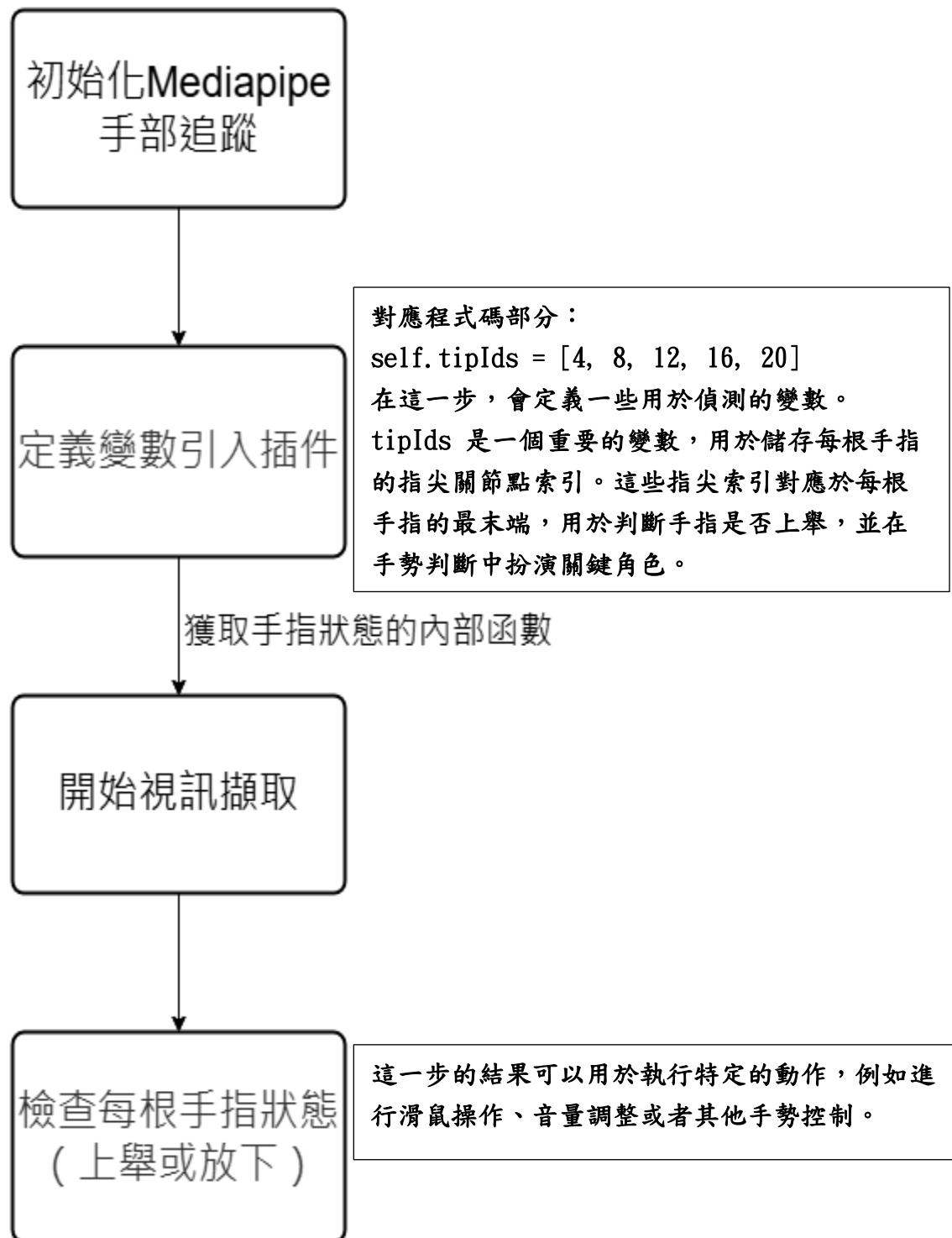


圖 7 影像處理流程圖：

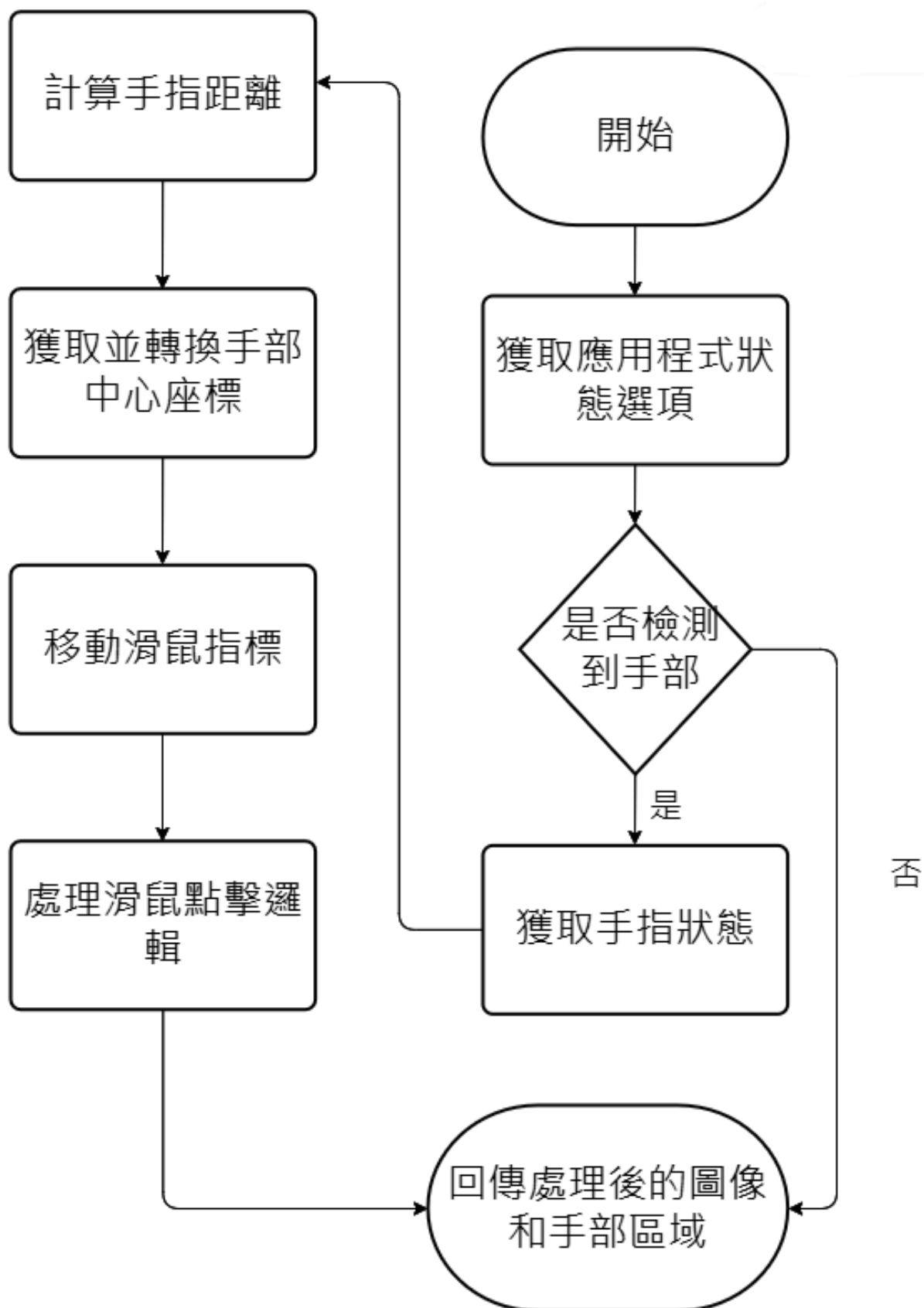




圖 8 手部偵測與處理流程圖：

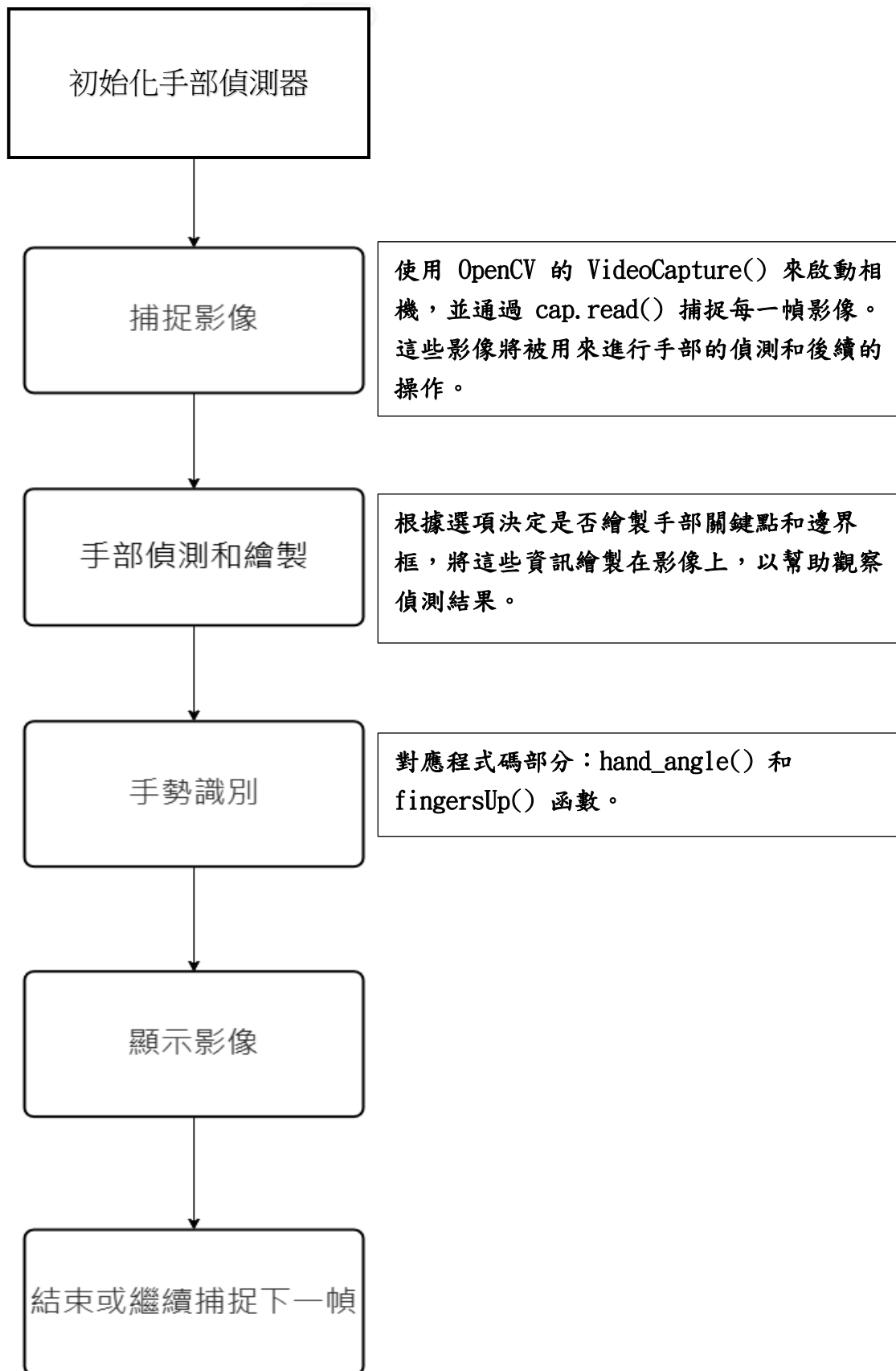


圖 9 滑鼠點擊流程圖：

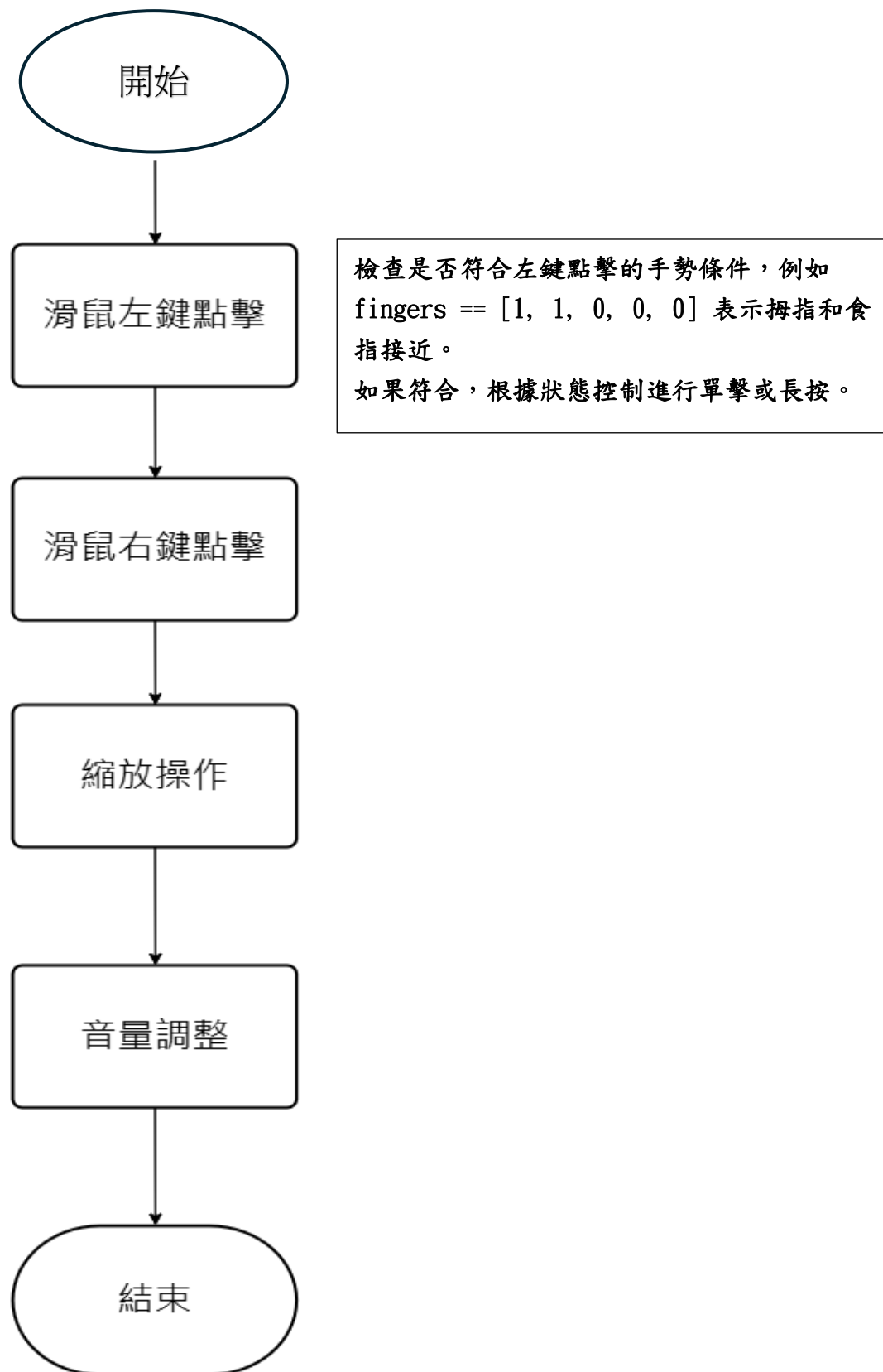


圖 10 滑鼠左鍵點擊流程圖：

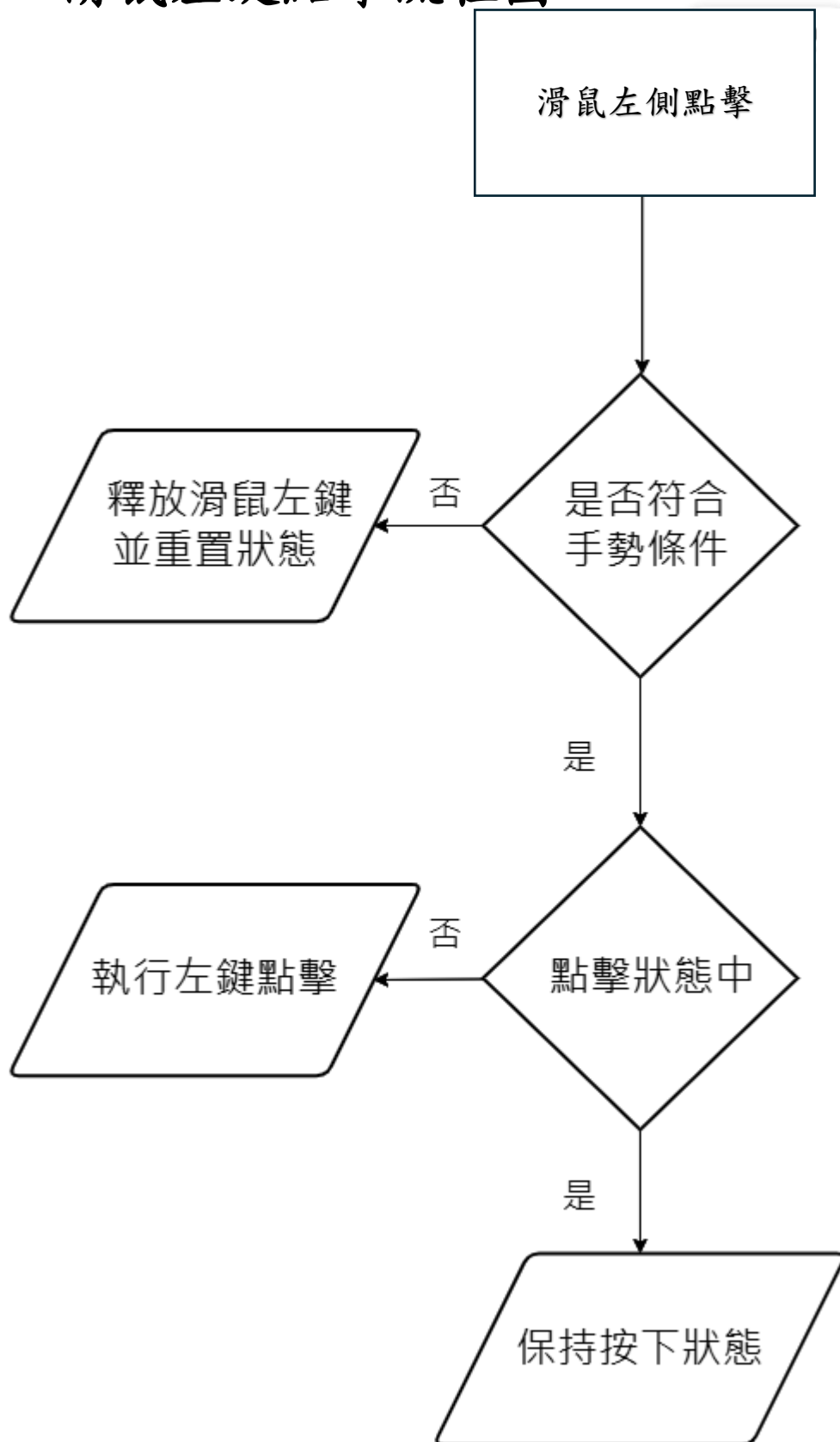


圖 11 滑鼠右鍵點擊流程圖：

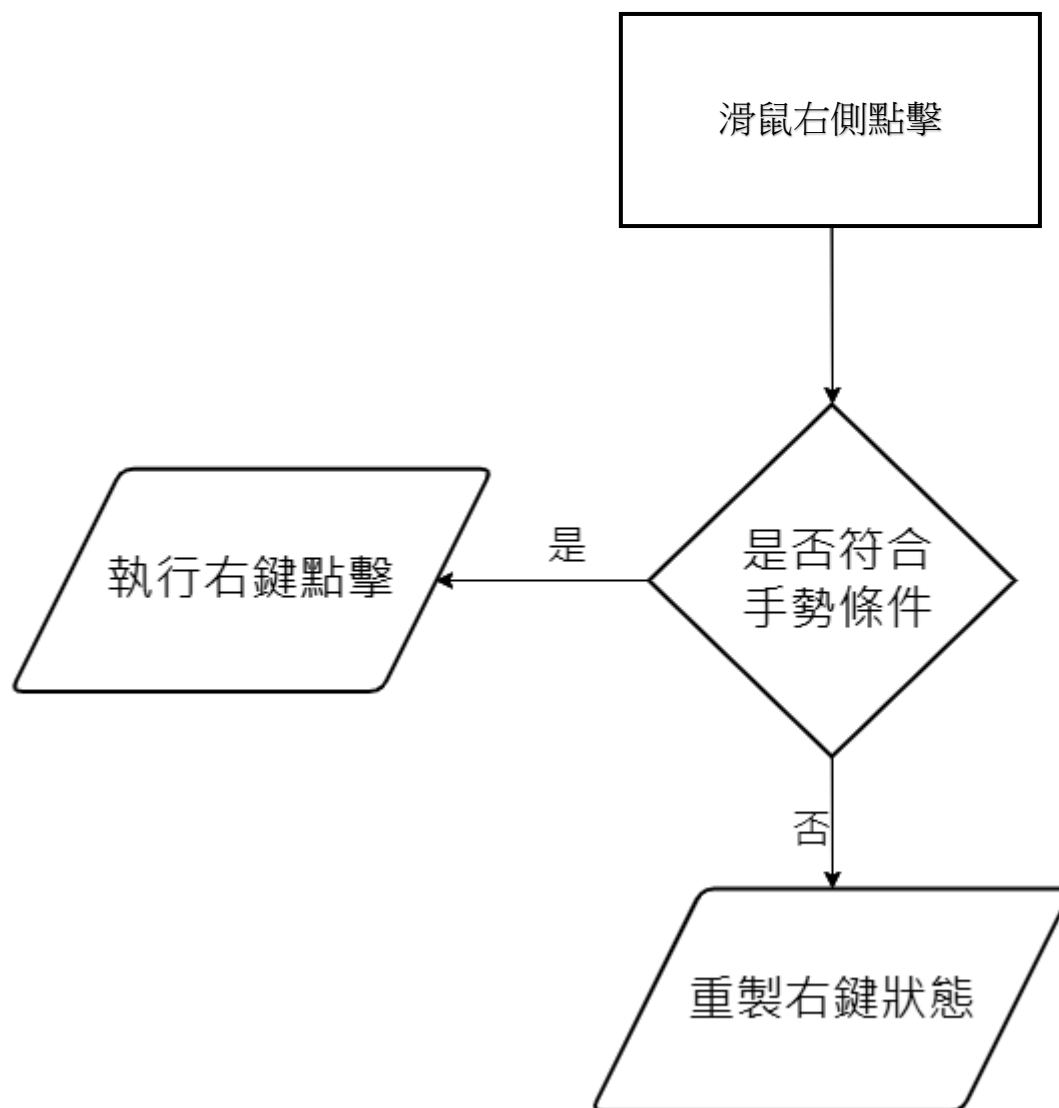


圖 12 音量調整流程圖：

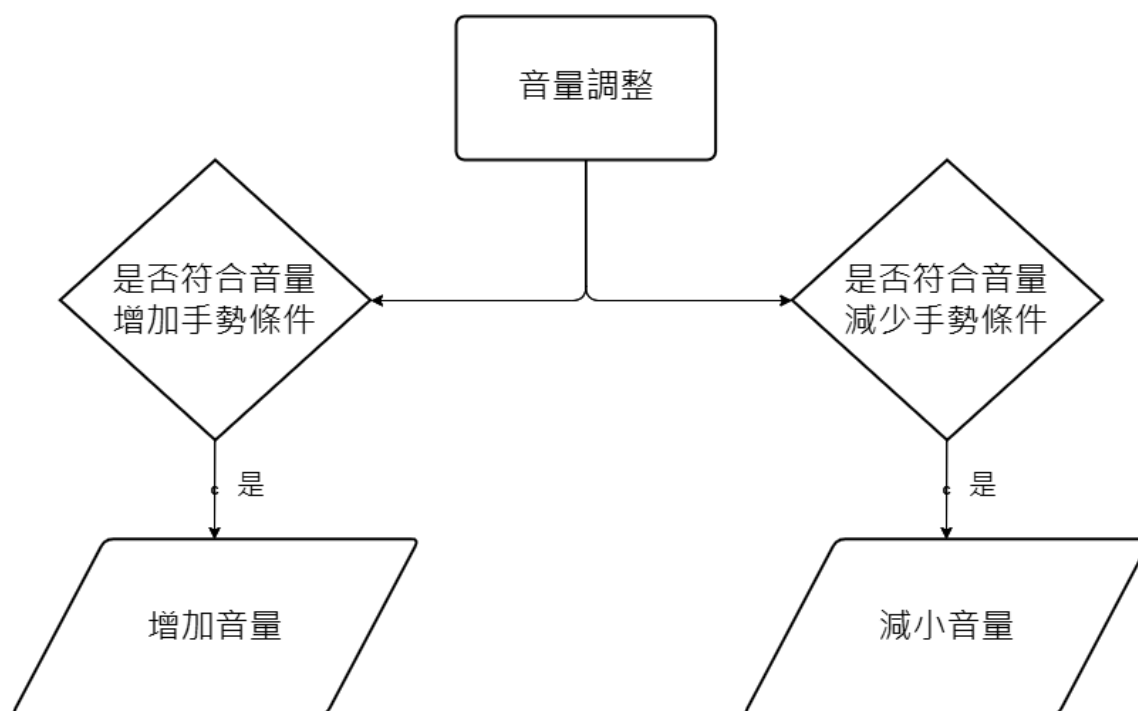


圖 13 縮放操作流程圖：

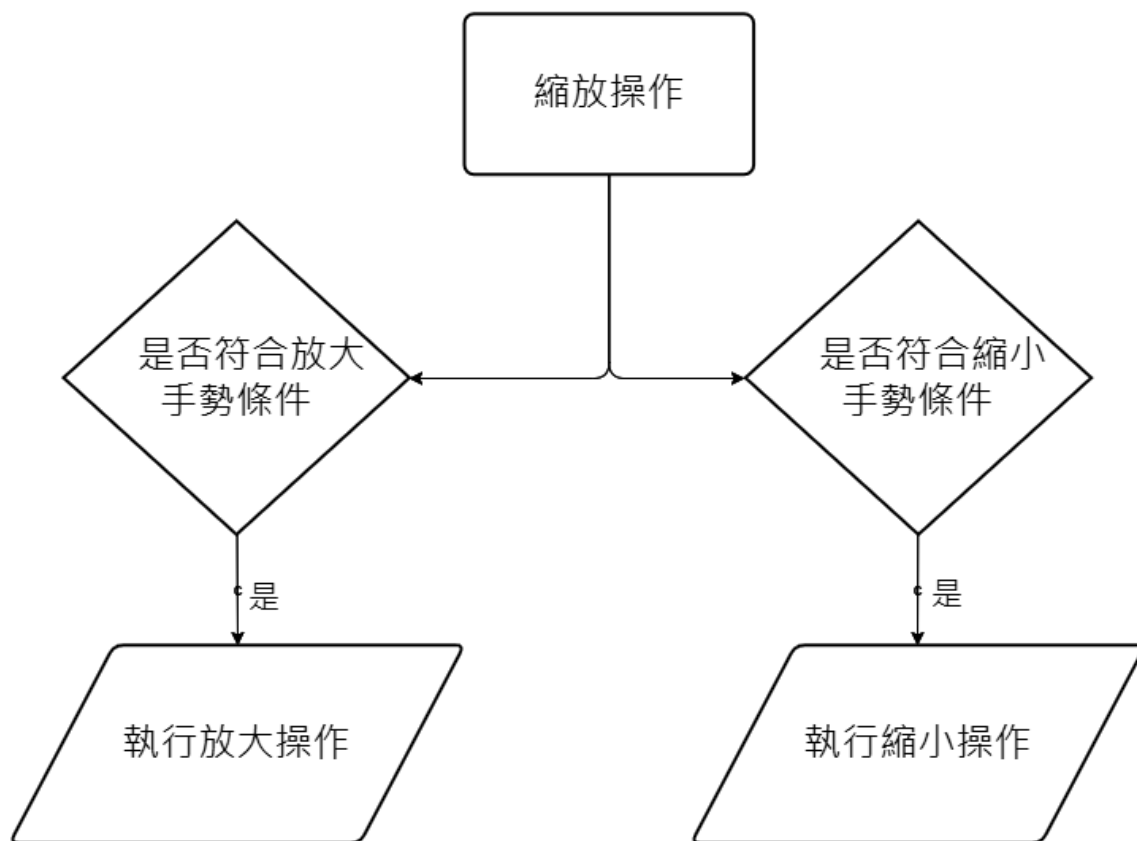


圖 14 主循環流程圖：

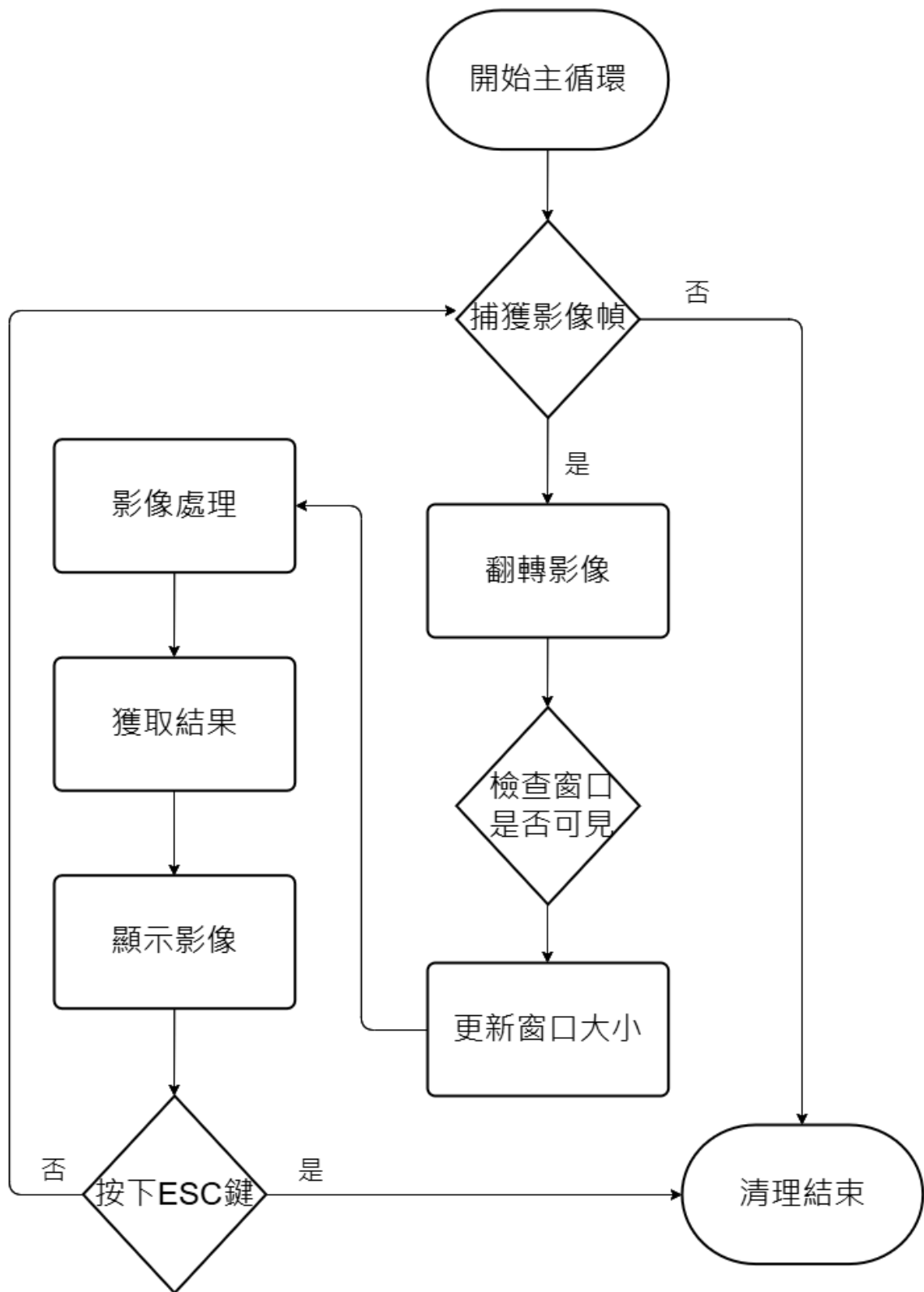


圖 15 初始流程圖：

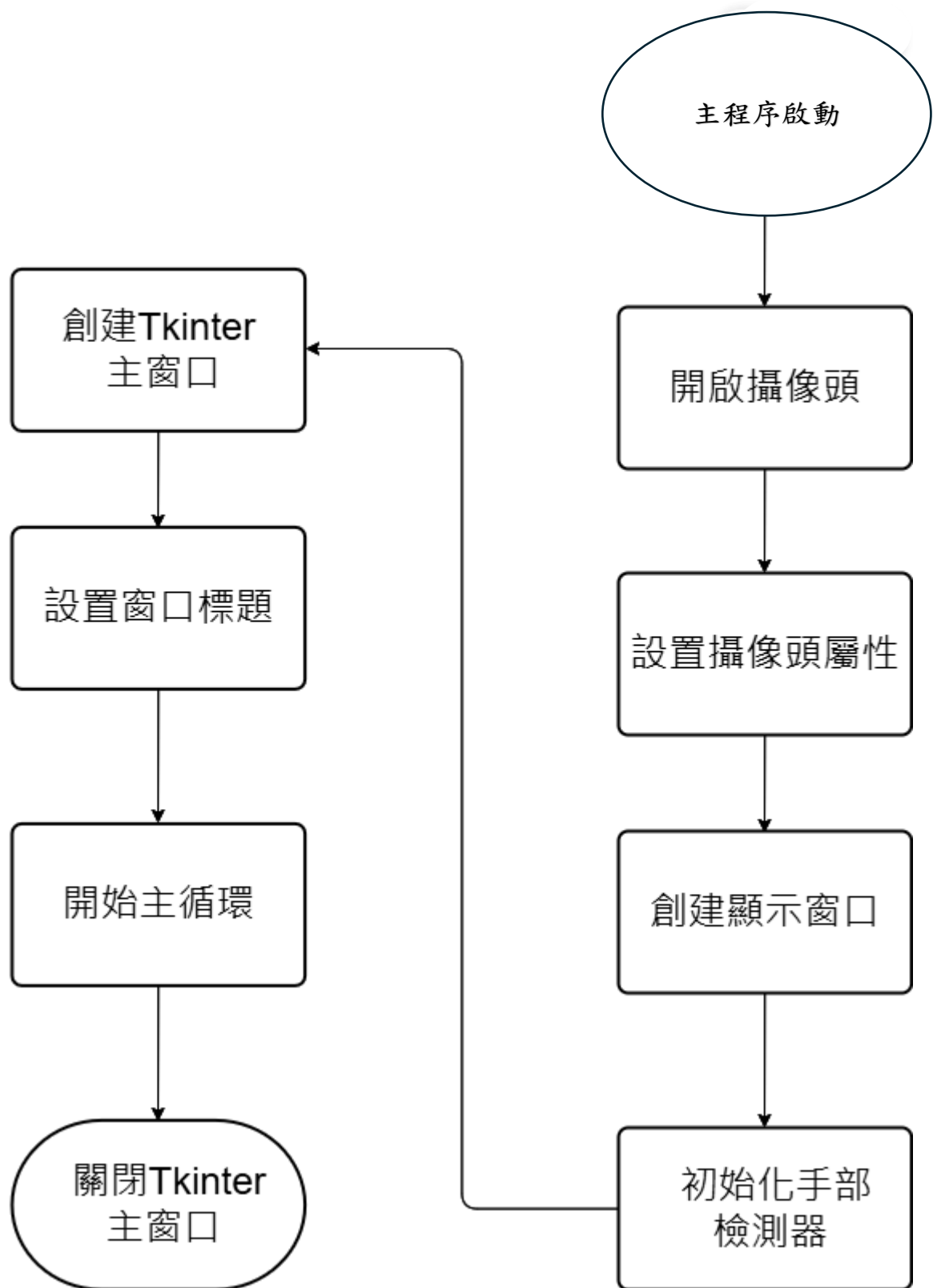




圖 16 \_\_init\_\_初始化流程圖：

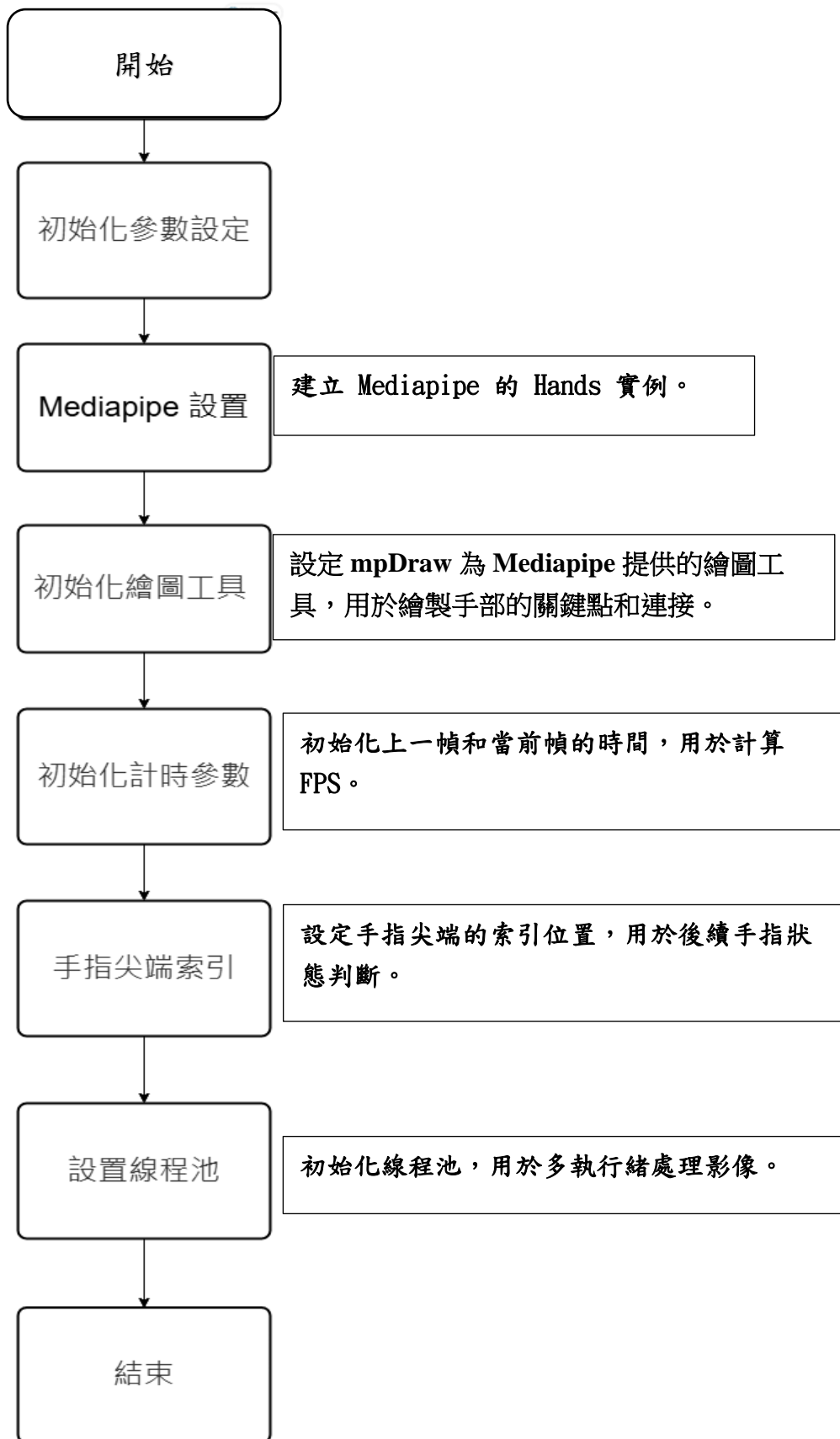


圖 17 計算手指距離流程圖：

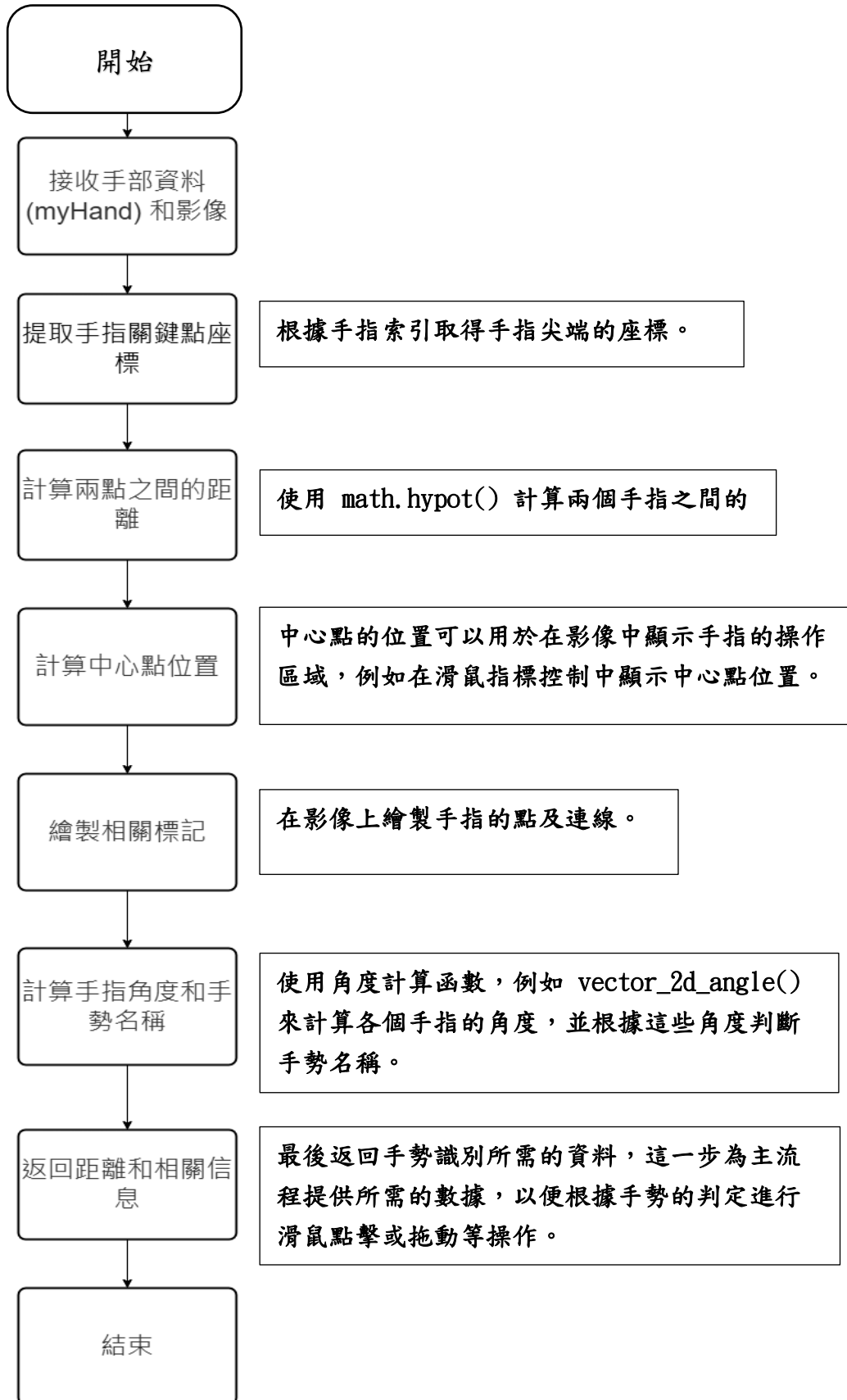


圖 18 手部偵測流程圖：

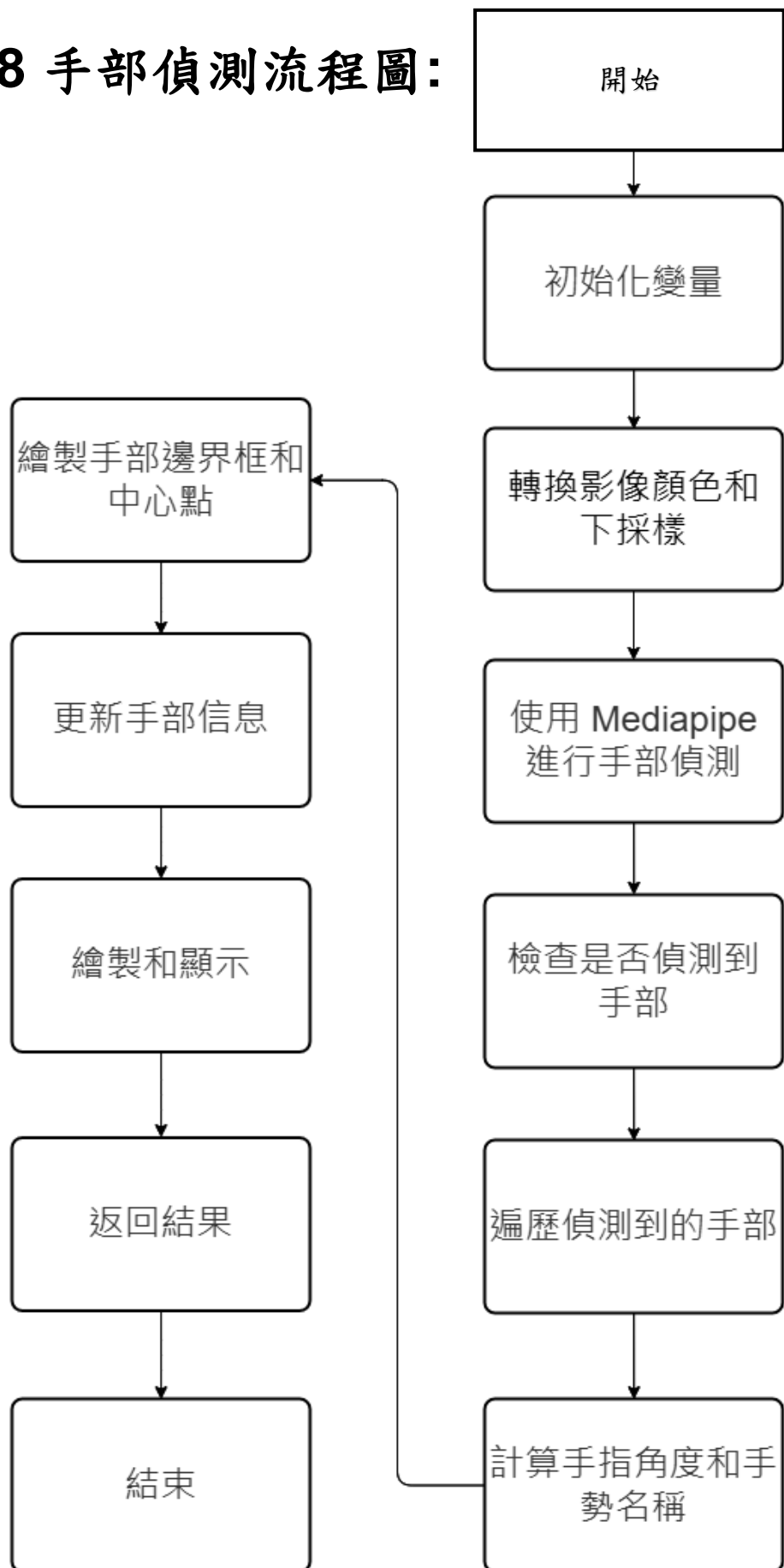


圖 19 手指上舉判斷流程圖：

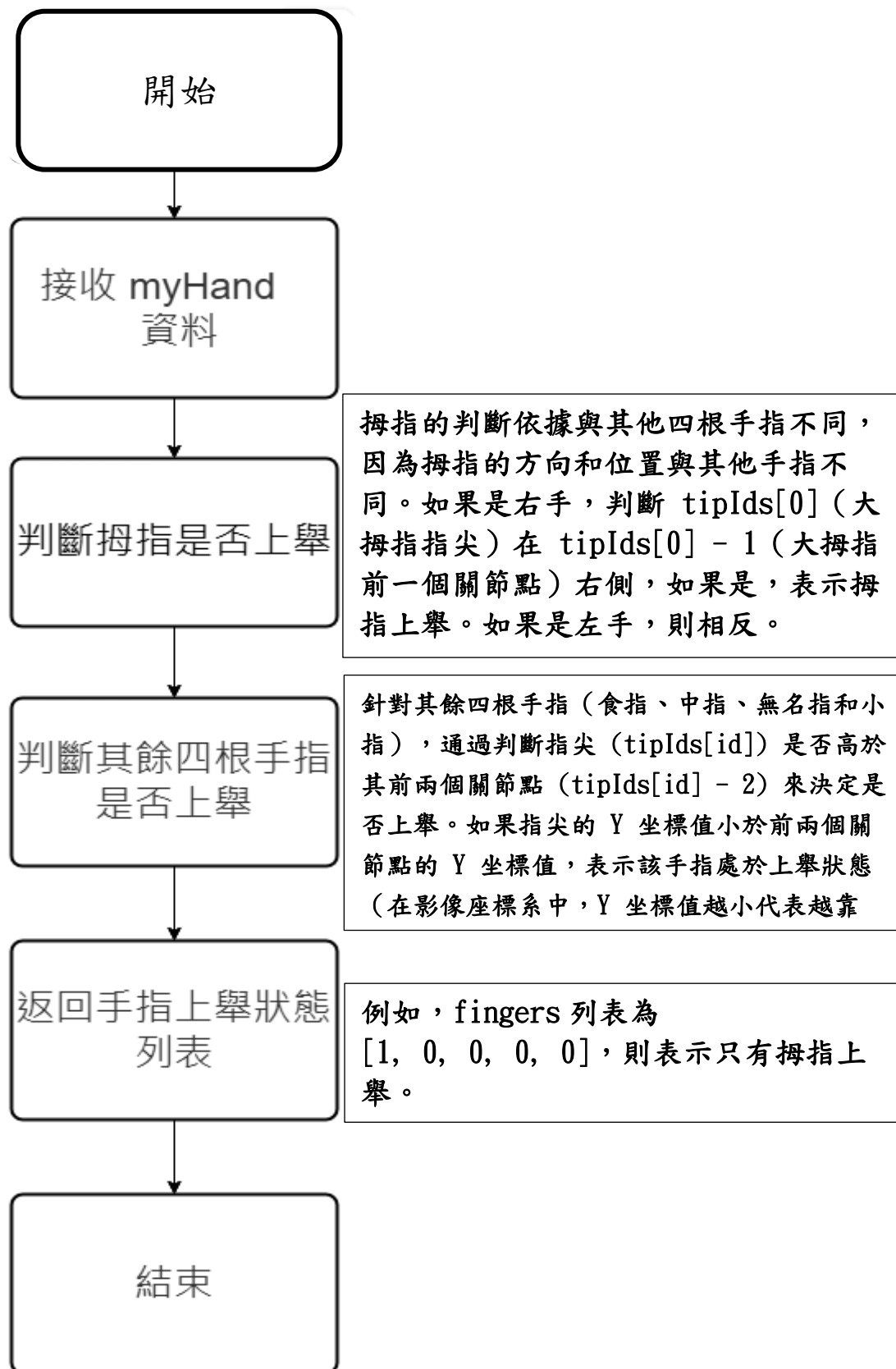


圖 20 計算向量角度流程圖：

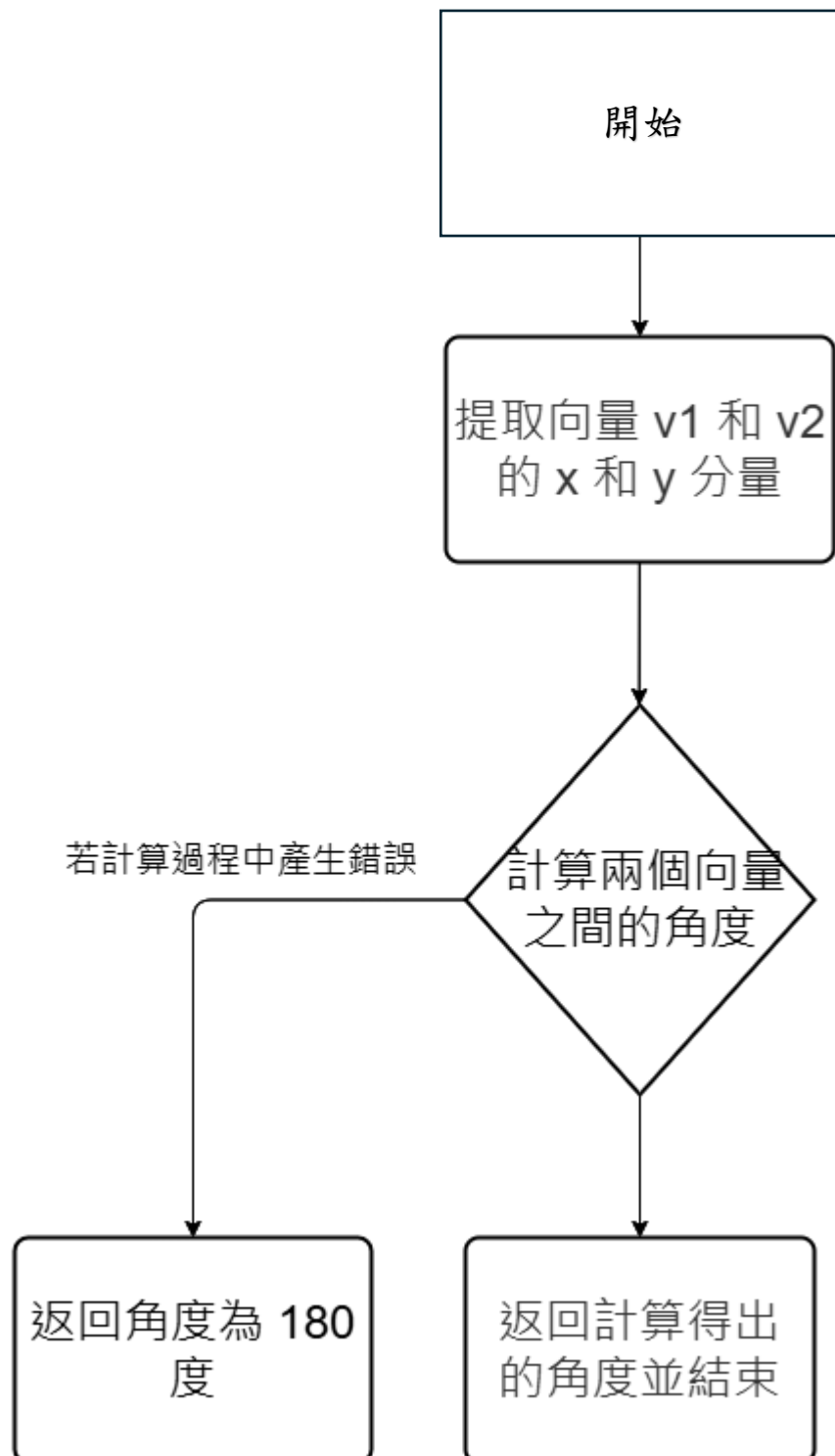


圖 21 計算中指和食指距離流程圖：

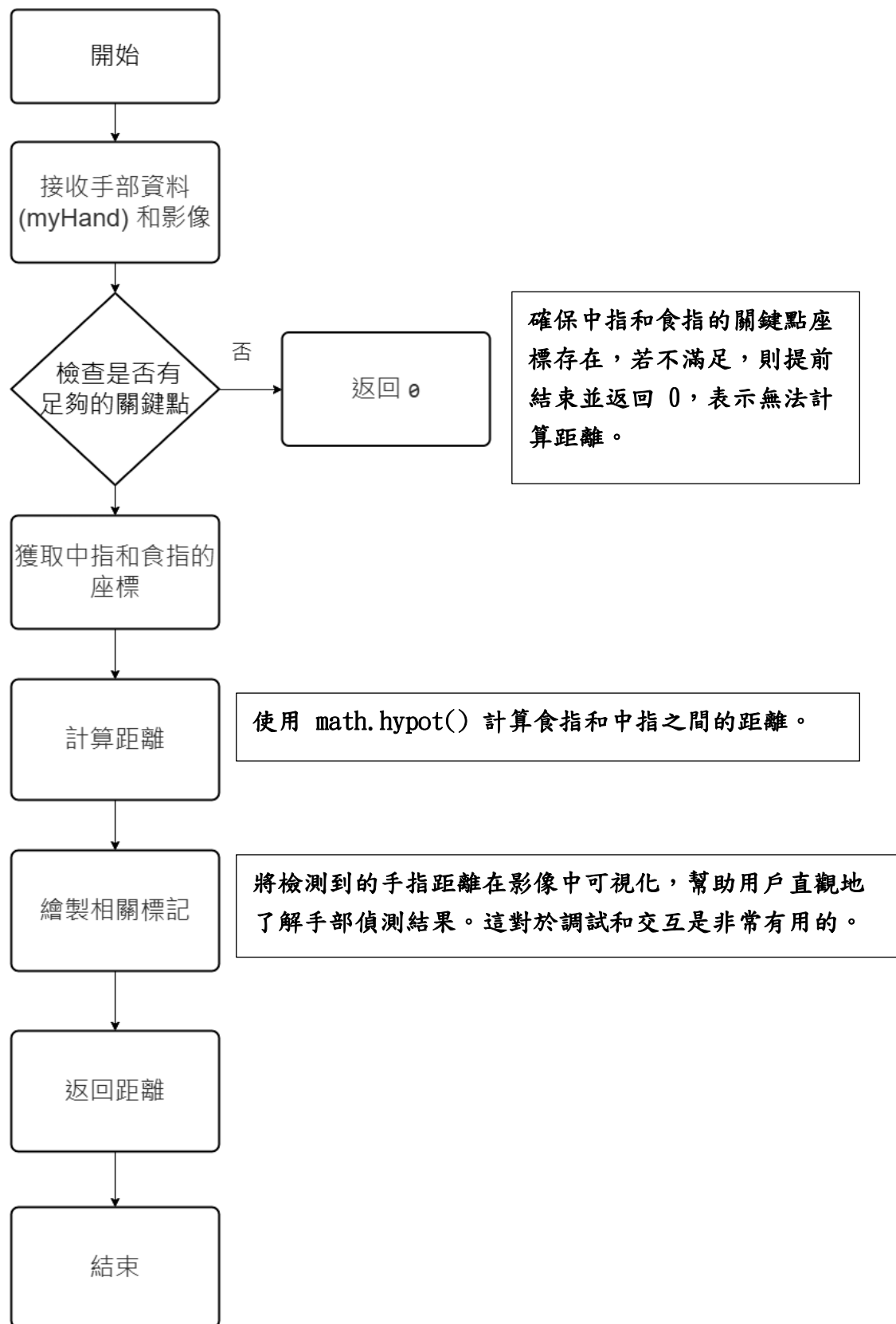


圖 22 手指角度計算流程圖：

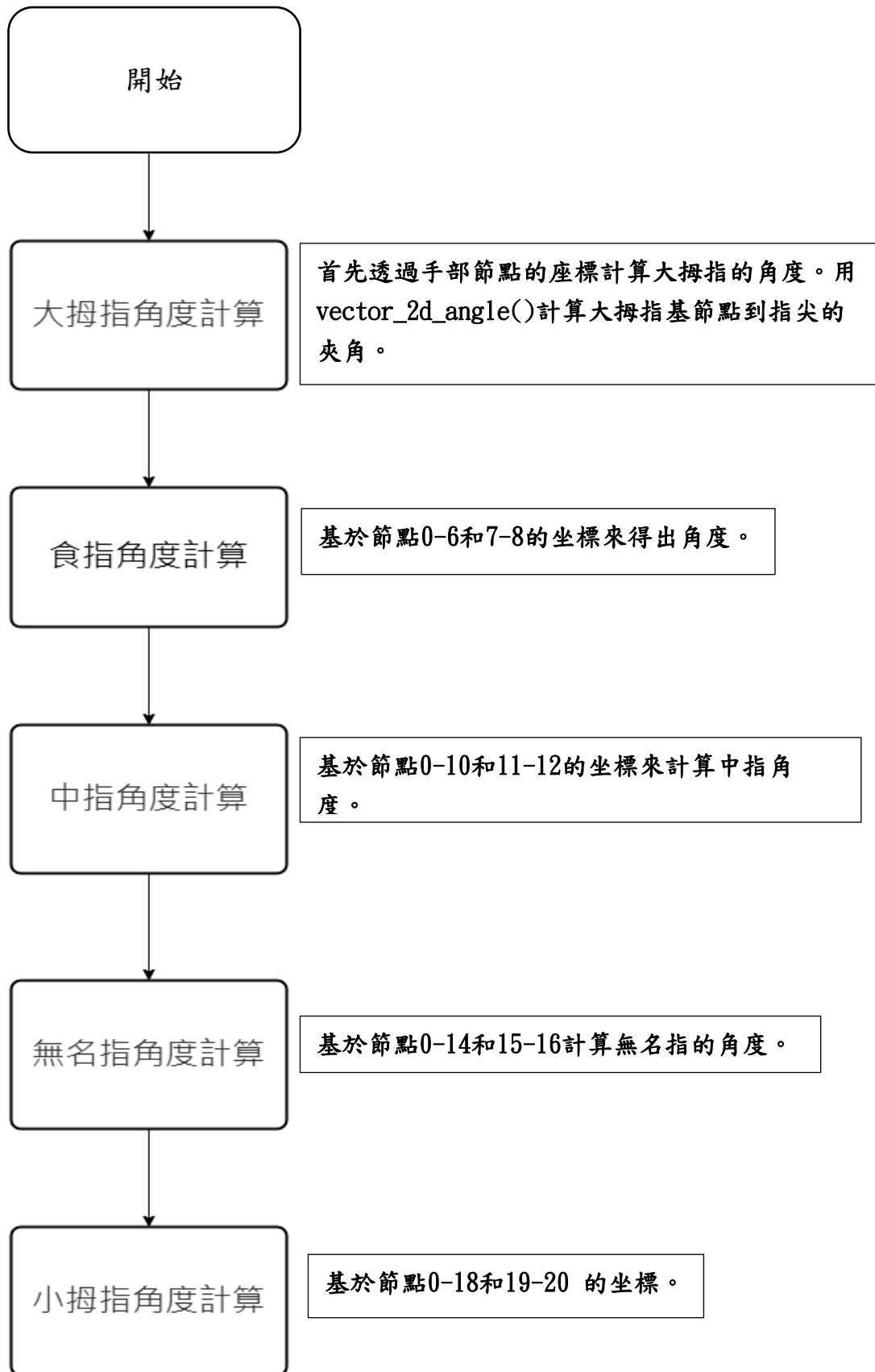


圖 23 手勢名稱判斷流程圖：

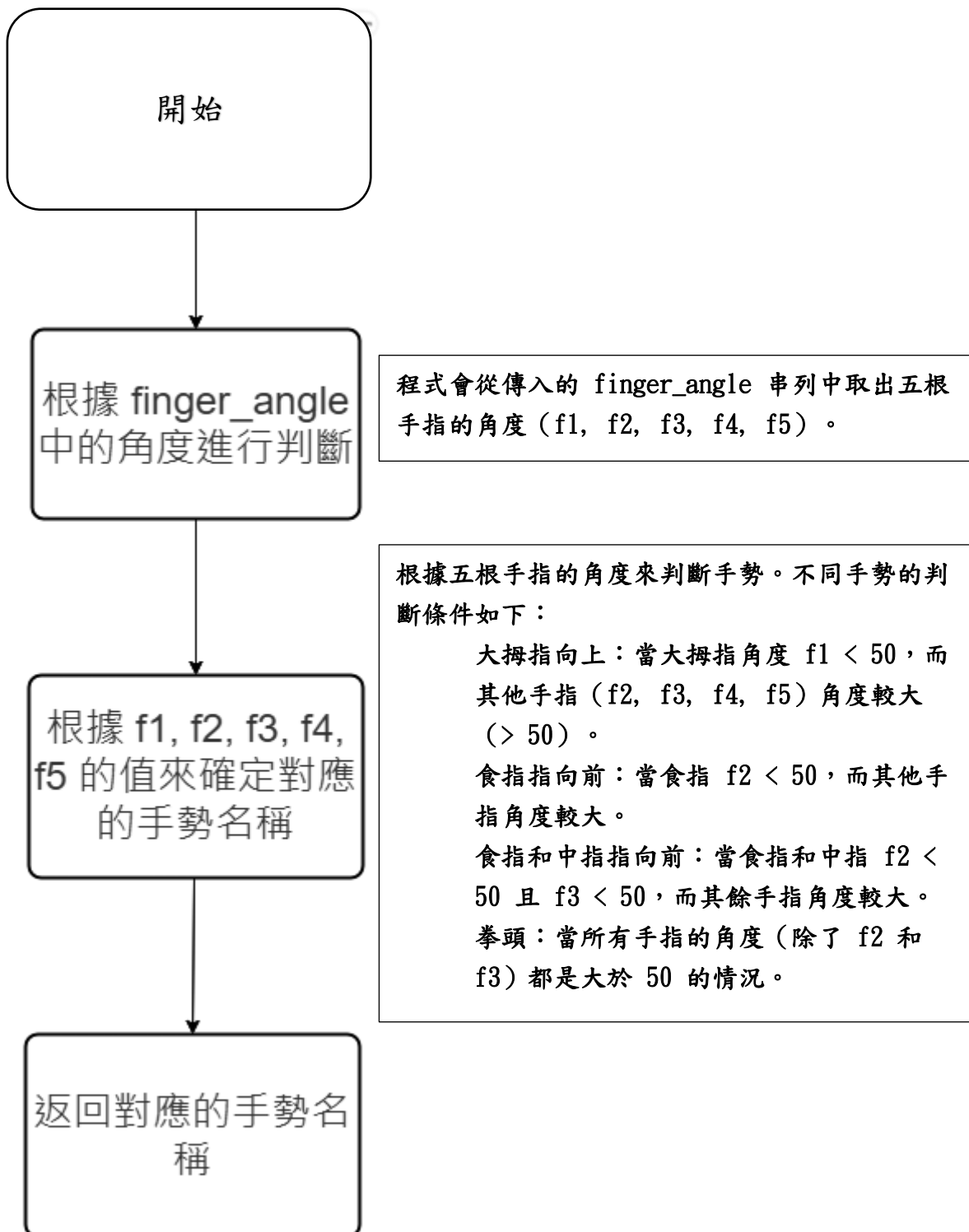
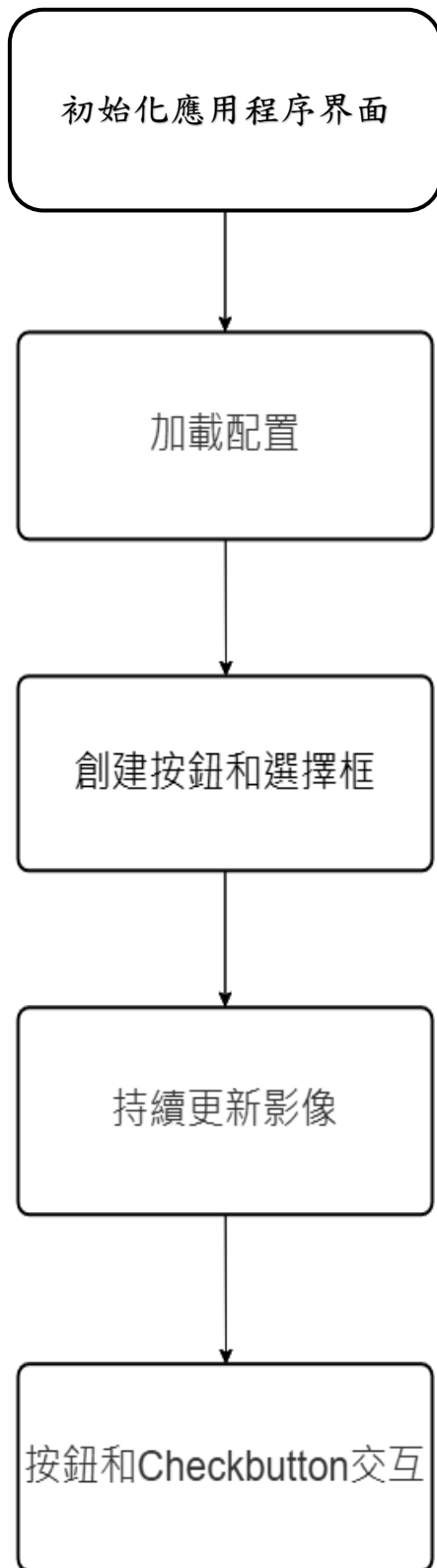




圖 24 應用程序界面初始化流程圖：



在這一步，程式會加載一些配置，比如初始值、視窗大小、手部偵測參數等。確保應用程序在一開始有一個合適的狀態，以便後續的交互和操作都可以順利進行。

保持用戶界面同步顯示最新的影像和手部偵測的結果，提供即時反饋。

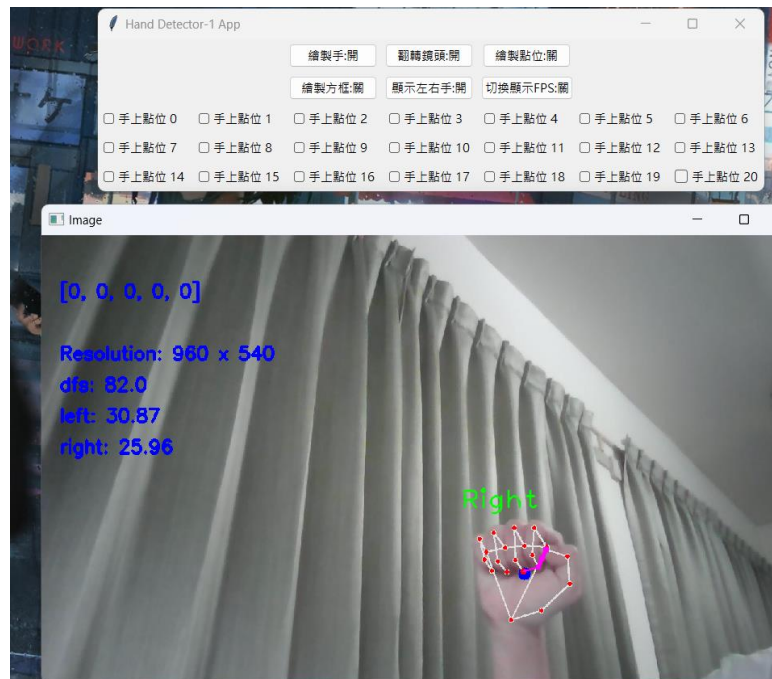
每個按鈕或選擇框都有對應的回調函數，這些函數會根據用戶的點擊來開啟或關閉某些功能。使得應用程序能夠動態地更改設定，例如開關顯示手部框或顯示 FPS 信息。這些交互控制可根據手勢來進行滑鼠操作或其他功能。

## 第四章 執行情形

在專題實作中，我們成功地實現了基於手勢進行電腦操作的應用，這包括利用 Mediapipe 來精確捕捉手部關鍵點，並將這些關鍵點的動作映射到 PyAutoGUI 的滑鼠和鍵盤操作。我們針對多個應用場景進行了測試，包括遠距離滑鼠控制、音量調整、以及網頁縮放操作，結果顯示系統能夠穩定地運行，並且在多數情況下能精確地辨識手部動作。

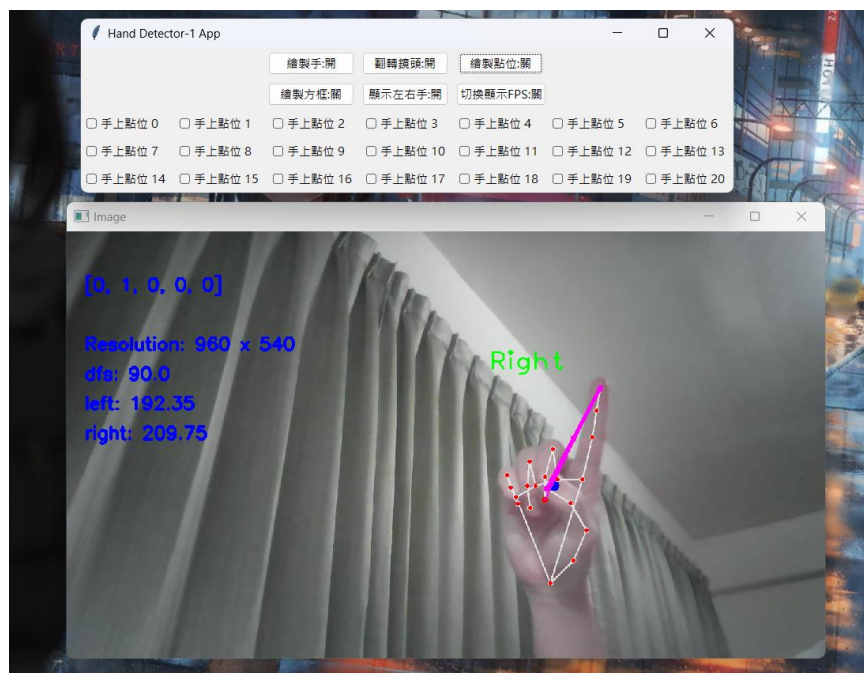
## 第五章 作品成果

圖 25 基本畫面：



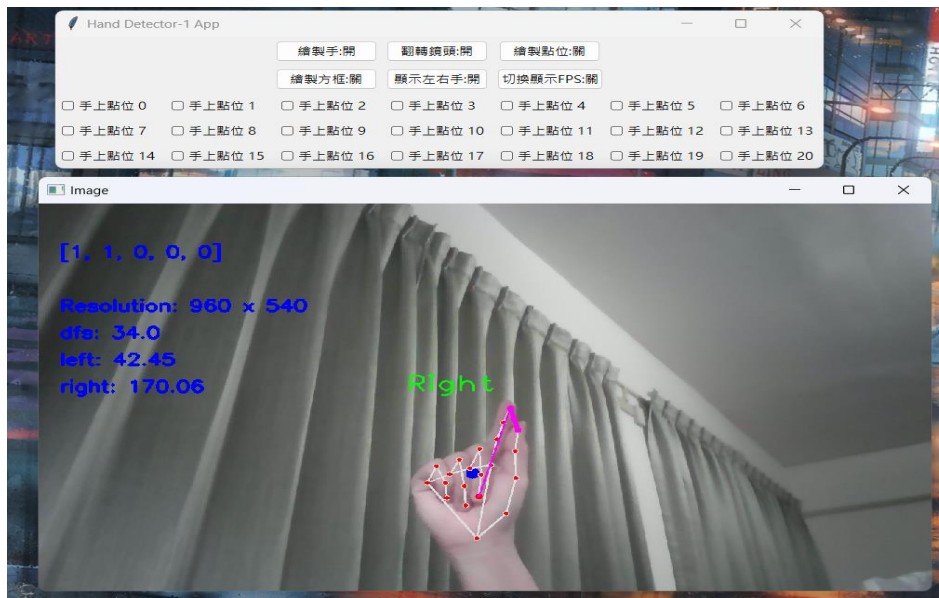
▲ 電腦基本畫面

圖 26 食指移動畫面：



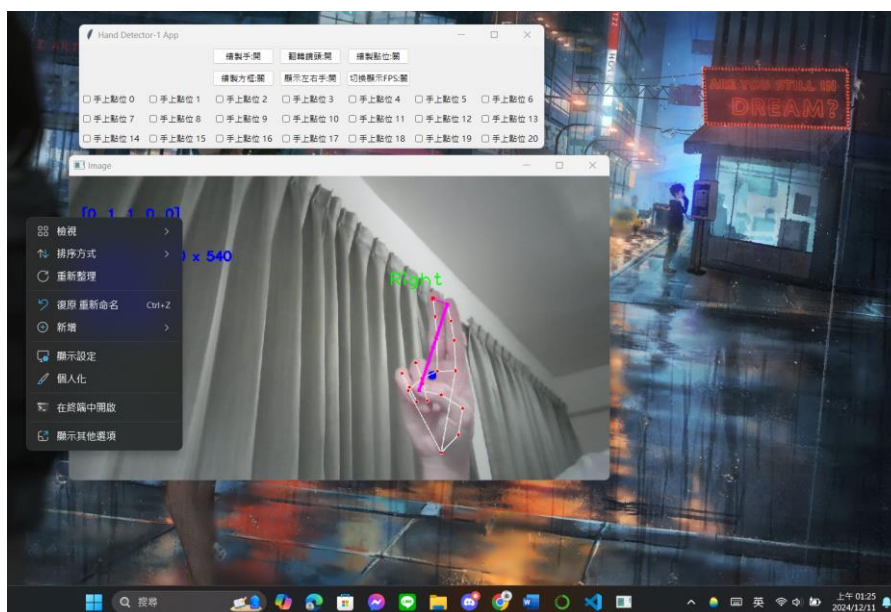
▲ 滑鼠基本移動

圖 27 左鍵:



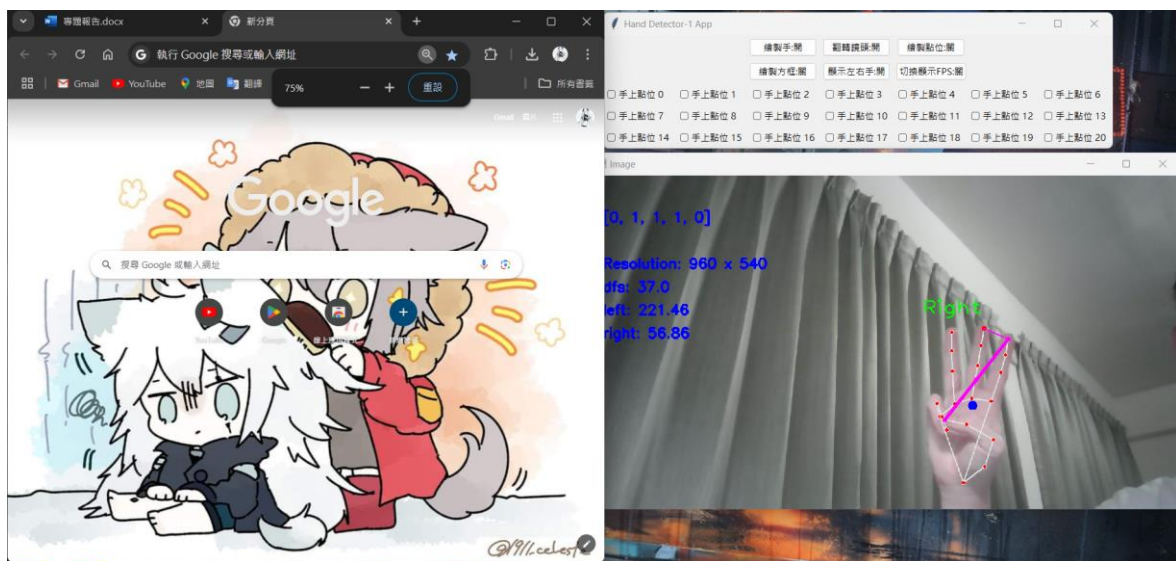
▲ 大拇指與食指小於一段距離做左鍵功能

圖 28 右鍵:



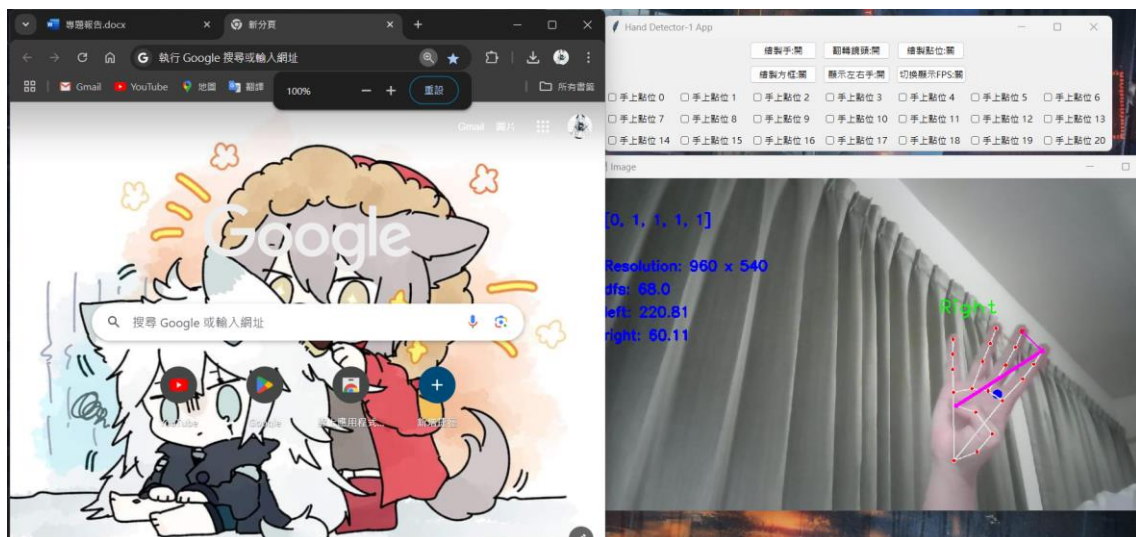
▲ 食指與中指小於一段距離做右鍵功能

圖 29 縮小:



▲ 食指與中指與無名指舉起做縮小功能

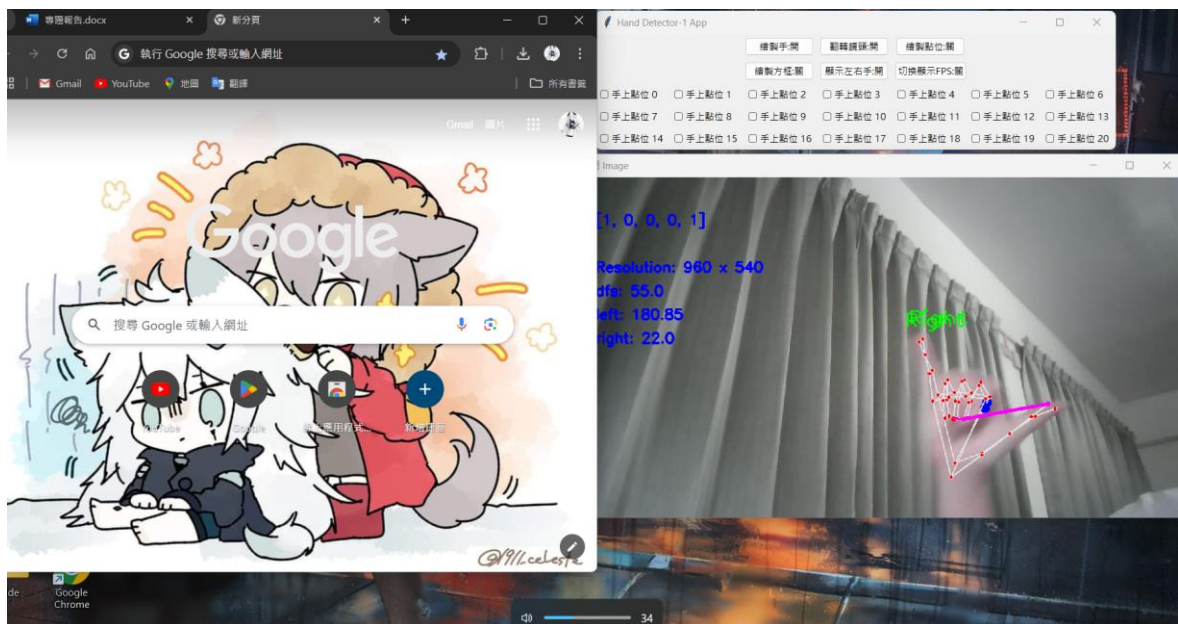
圖 30 放大:



▲ 食指與中指與無名指與小指舉起做放大功能

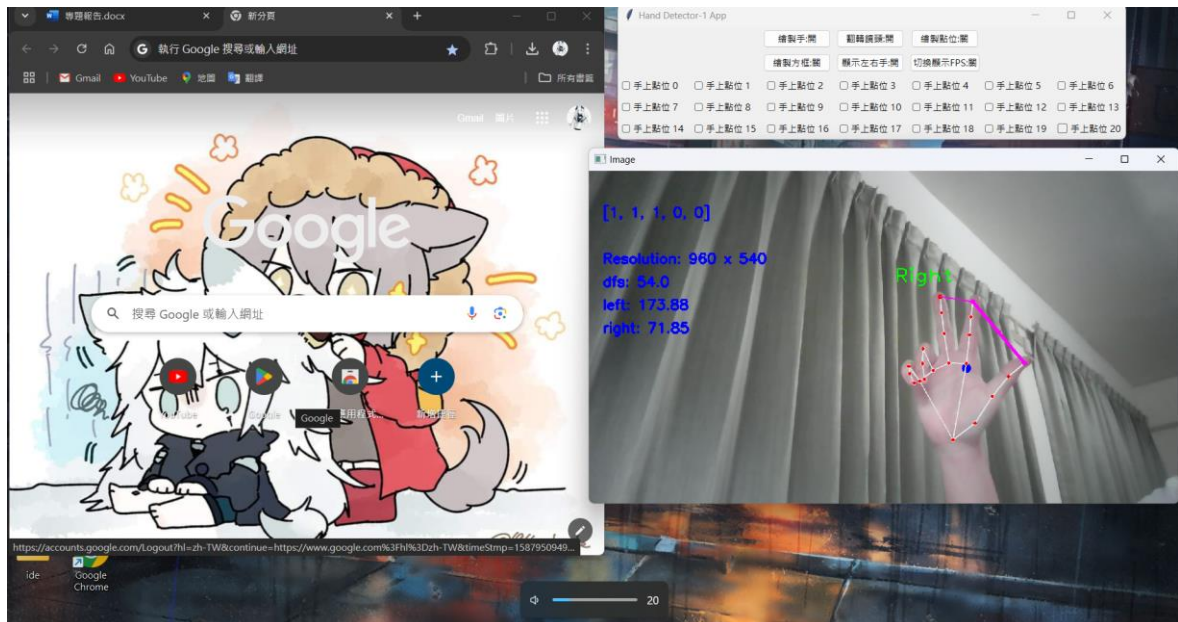


## 圖 31 音量放大:



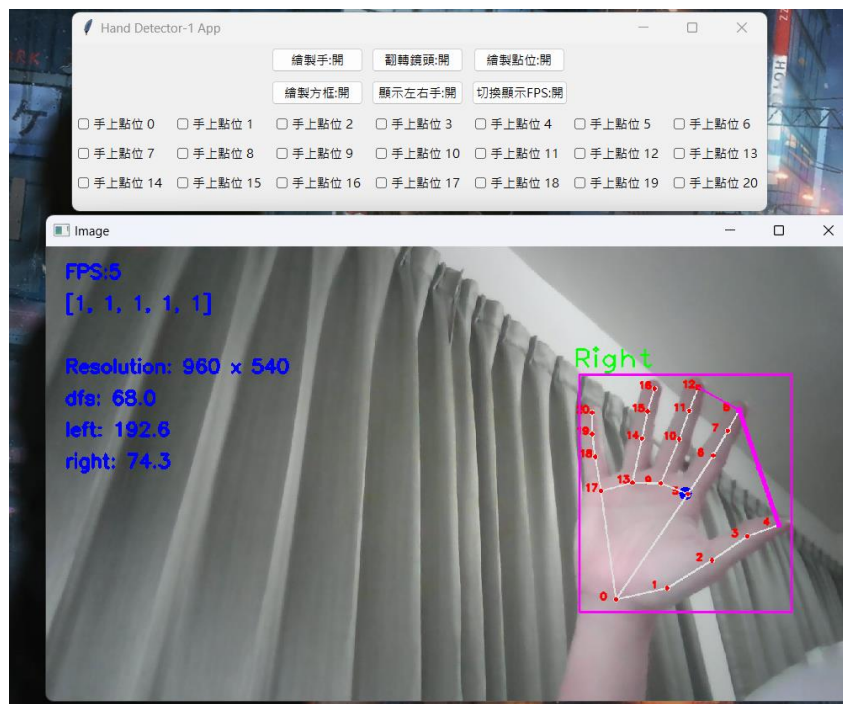
▲ 大拇指與小指舉起使電腦喇叭聲音放大

## 圖 32 音量縮小:



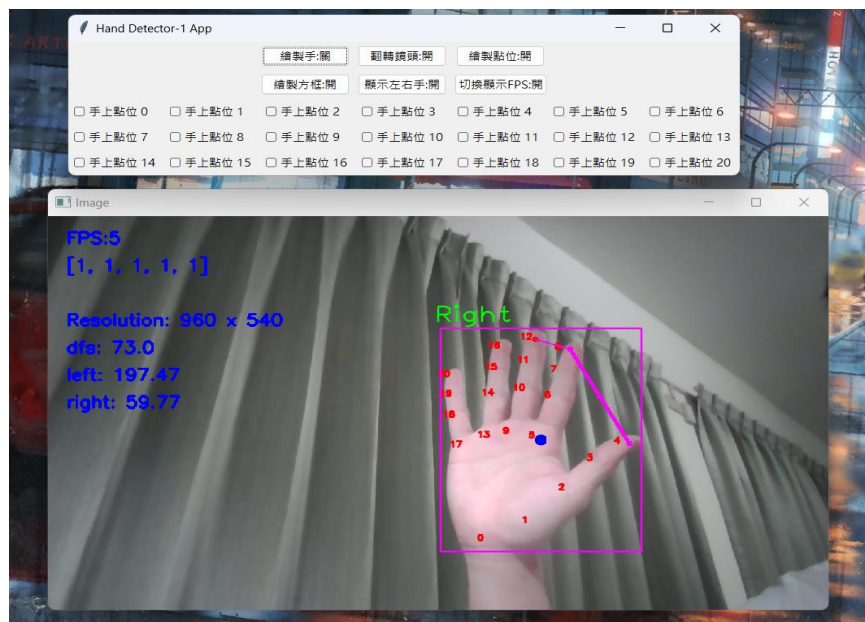
▲ 大拇指與食指與中指舉起使電腦喇叭聲音變小

圖 33 功能全開：



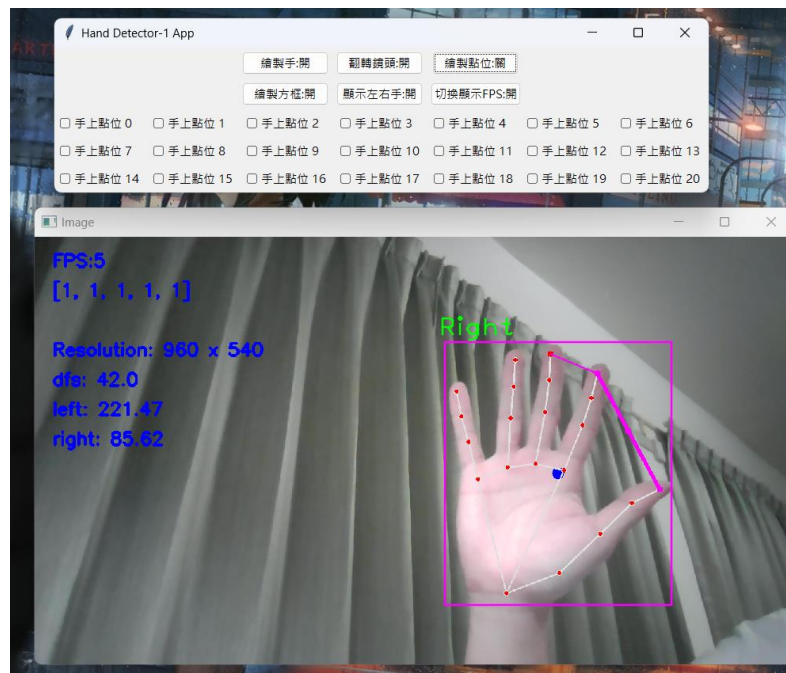
▲ 功能全開樣貌

圖 34 繪製手關：



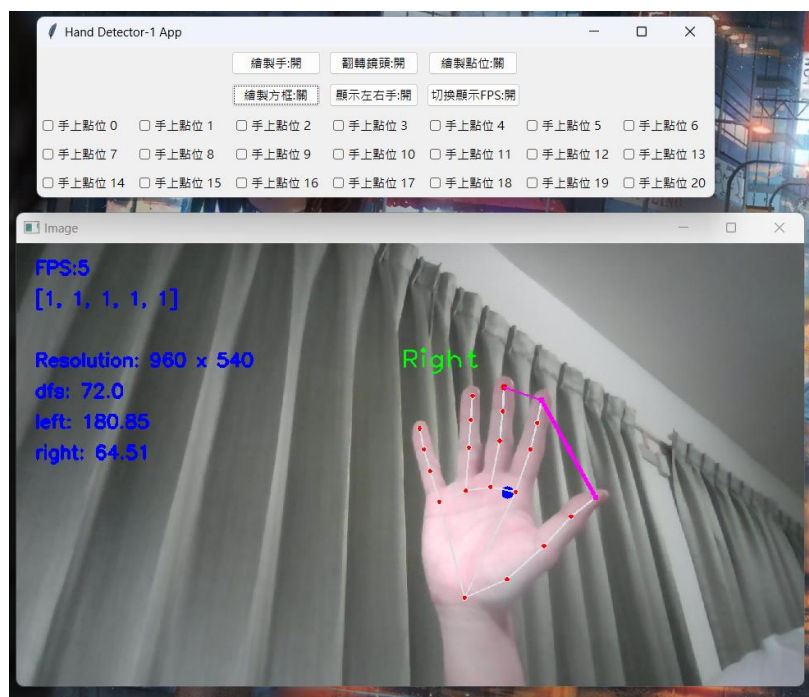
▲ 手新至各指頂端白線關閉

圖 35 繪製點位關:



▲ 繪製點位數字關閉

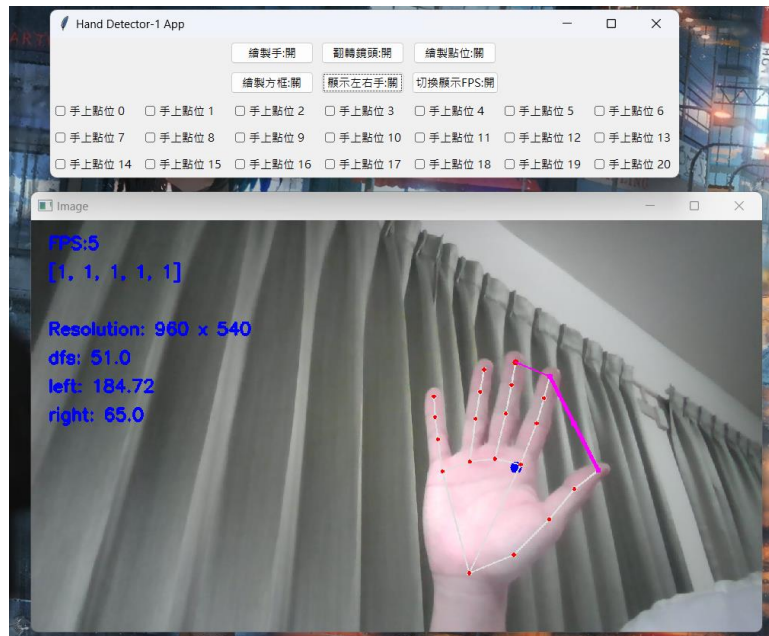
圖 36 方寬繪製關:



▲ 外寬關閉

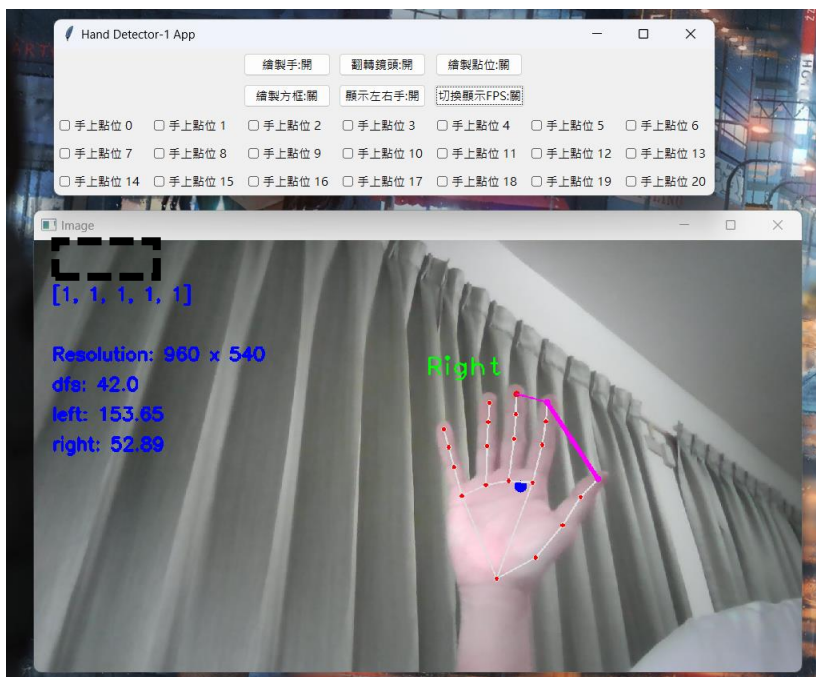


圖 37 顯示左右手關：



▲ 左右手顯示關閉

圖 38 切換 FDS 關：



▲ FDS 關(虛線方寬範圍)

## 第六章 結論

本專題開發的「隔空操控電腦」系統展示了手勢識別技術在日常應用中的可行性與實用性。我們使用 Python 語言結合 OpenCV、Mediapipe、PyAutoGUI 等模組，構建了一個無需物理接觸即可控制電腦的系統。在系統測試中，手勢控制對於操作靈活性及無障礙環境使用者提供了極大的幫助，尤其是在需要避免接觸表面的場合（如醫療環境）有很高的應用潛力。未來，我們希望能進一步優化手勢識別的準確率和穩定性，並開發更多的手勢控制功能，以滿足更多不同使用者的需求。

## 第七章 製作感言

在本次專題的製作過程中，我們不僅學會了如何整合多種技術（如電腦視覺、手勢追蹤與自動化控制），更體驗到了團隊合作的重要性。從初步的系統構思、到技術實現和最終測試，我們克服了许多技術上的挑戰，並且不斷進行改進與調整。在指導老師的幫助下，我們逐步掌握了從理論到實踐的全流程技術知識，也認識到手勢識別和自動化控制對於未來科技應用的廣泛可能性。這次的專題不僅提升了我們的技術能力，還激發了我們對無接觸控制技術的更多思考和探索熱情。

## 第八章 參考文獻

[\[Mediapipe\] Hands 操作實戰：用手勢操控電腦\(下\)](#)(下

載時間:2023/11/17)

[MediaPipe 基础（9）手指計數](#)(下載時間:2023/11/19)

[AI Virtual Mouse | OpenCV Python | Computer](#)

[Vision](#)(下載時間:2023/11/18)

[Real Time Sign Language Detection with](#)

[Tensorflow Object Detection and Python](#)(下載時

間:2023/11/18)

[【python】OpenCV + MediaPipe 手部追蹤](#)(下載時

間:2023/11/18)

