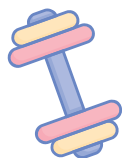




# 居家健身姿勢準確度偵測



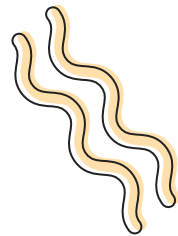
409416541 周騏軍

409411039 鄧佳朋 409410197 劉柏辰

409416160 鐘金文 409415071 丁麗璠



# 目錄



01  
研究動機

02  
使用技術

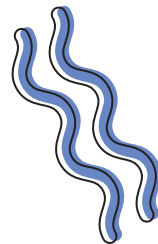
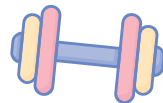
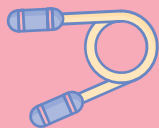
03  
判斷SOP

04  
實際成效

05  
優勢劣勢

06  
展望與期許





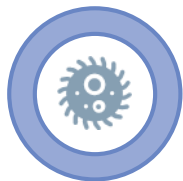
01



# 研究動機



# 研究動機



## 疫情

生活型態改變，害怕接觸人群。



## 懶惰

人之常情，距離就是問題。



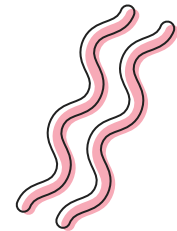
## 自由

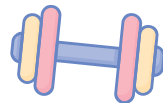
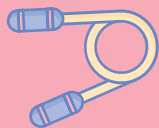
不受地點限制，隨時都能開始。



## 輿論

新手害怕被指指點點。





02



# 使用技術



# 使用技術



## 為什麼選Mediapipe

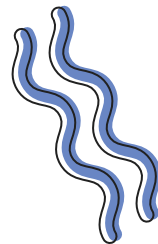
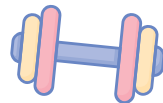
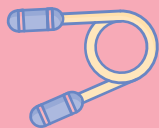
開源、免費  
可跨平台整合  
高效率處理與計算  
多功能且容易使用



## 用到的技術

OpenCV cv2 為視訊接口  
Mediapipe 偵測關節點





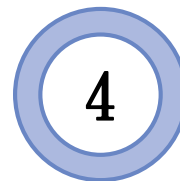
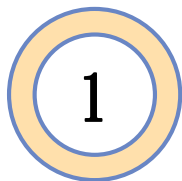
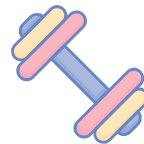
03



# 判斷SOP



# 判斷SOP



偵測關節

拆解動作

正確度判斷

準確度判斷

先用Mepiapipe偵測  
各個關節點的位置

將動作拆解為  
尚未做與已經做完

設正確範圍並判斷  
是否通過正確測試

通過正確測試後  
即可得知準確度



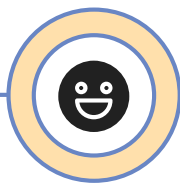


# 正確度判斷



## 正確度

預先設好正確的範圍  
讓使用者能有基準



## 進度條

輔助使用者判斷做到哪



## 角度確認

藉由三點可量一角的原理判斷



## 頭尾判斷

觀測頭尾防止使用者超出範圍



# 準確度判斷



## 準確度

已經為正確姿勢  
再找出其準確比例



## 準確度計算

利用自製算法求得準確比例



## 準確度過低

給予即時回饋提醒使用者



## 顯示比例並計數

回饋給使用者準確度與次數



# 準確度計算

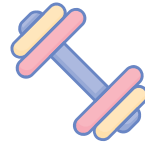
利用標準定點角度與實作角度的差距做計算



STEP1	在站立時宣告一個假想的髖關節定點角度( $\text{angle\_top} = 180$ )
STEP2	當我們越蹲越低時，加入判斷式( $\text{angle1} = \text{髖關節角度}$ )： <b><math>\text{if angle1} &lt; \text{angle\_top} : \text{angle\_top} = \text{angle1}</math></b> 藉此可以從 $\text{angle\_top}$ 得知使用者蹲到最低時的髖關節角度。
STEP3	當站立時，重設 $\text{angle\_top} = 180$ 即可在每一次蹲下時找到該次定點的髖關節角度

上述是拿深蹲為例





# 準確度計算

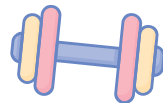
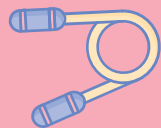
利用標準定點角度與實作角度的差距做計算



STEP4	假設蹲下角度範圍是80~110、標準角度是90 準確度： $accuracy = 100 - \text{abs}(\text{angle\_top} - X)$ ，X為標準角度
STEP5	(標準-範圍)的最大值是 $110 - 90 = 20$ ，可得知準確度不低於80% 但我們希望準確度最少可以是60%左右，故在上述式子多乘了常數2 即得到新的準確度： $accuracy = 100 - 2 * \text{abs}(\text{angle\_top} - 90)$
STEP6	由於每一下的angle_top會重設，故能得到每一下的準確度 換言之如果準確度小於60%則會視為動作不正確

上述是拿深蹲為例





04



# 實際成效





# 實際成效

01

## 基本設定

手勢對應的關節點

02

## 選擇示範

五種運動的範例

03

## 選擇運動

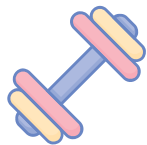
五種運動 三種級別

04

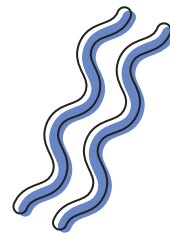
## 選擇離開

倒數三秒後結束程式





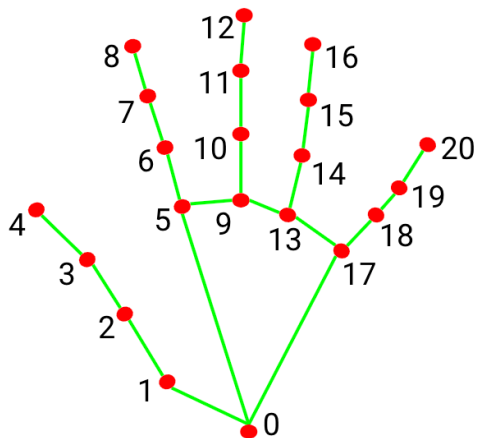
# 基本設定



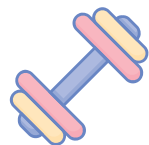


## 手部關節對應編號

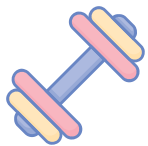
我們利用手勢來判斷使用者現在想做什麼運動



- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 0. WRIST              | 11. MIDDLE_FINGER_DIP |
| 1. THUMB_CMC          | 12. MIDDLE_FINGER_TIP |
| 2. THUMB_MCP          | 13. RING_FINGER_MCP   |
| 3. THUMB_IP           | 14. RING_FINGER_PIP   |
| 4. THUMB_TIP          | 15. RING_FINGER_DIP   |
| 5. INDEX_FINGER_MCP   | 16. RING_FINGER_TIP   |
| 6. INDEX_FINGER_PIP   | 17. PINKY_MCP         |
| 7. INDEX_FINGER_DIP   | 18. PINKY_PIP         |
| 8. INDEX_FINGER_TIP   | 19. PINKY_DIP         |
| 9. MIDDLE_FINGER_MCP  | 20. PINKY_TIP         |
| 10. MIDDLE_FINGER_PIP |                       |







# 手指比法



可以從數字1判斷到數字5，分別代表不同動作，  
若手機有偵測到數字，即會在右下方顯示，  
此時比零確認就能繼續下去，數字6是離開。

0



1



2



3



4



5



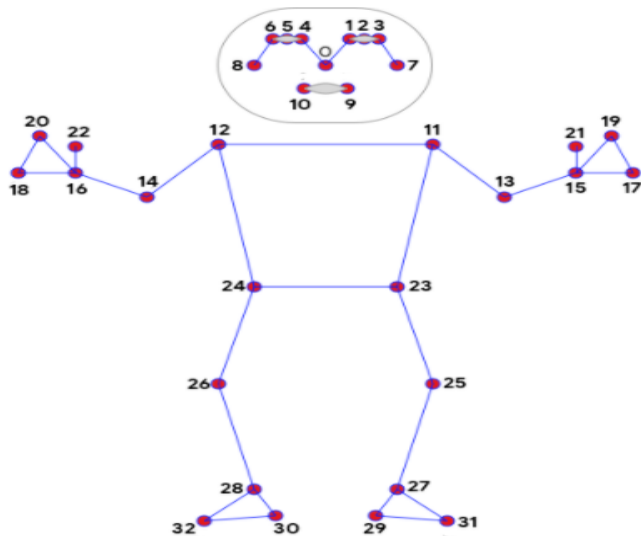
6



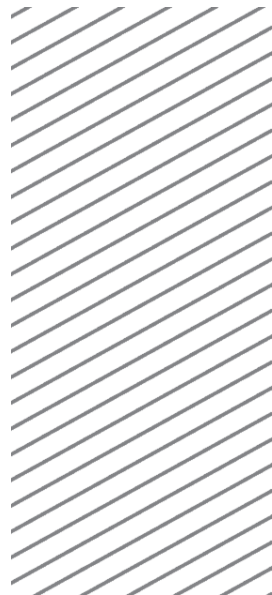


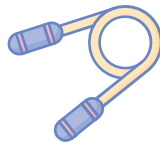
# 身體部位關節對應編號

主要核心所在，以這個為基礎去辨識使用者是否達標



- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 0. nose            | 17. left_pinky       |
| 1. left_eye_inner  | 18. right_pinky      |
| 2. left_eye        | 19. left_index       |
| 3. left_eye_outer  | 20. right_index      |
| 4. right_eye_inner | 21. left_thumb       |
| 5. right_eye       | 22. right_thumb      |
| 6. right_eye_outer | 23. left_hip         |
| 7. left_ear        | 24. right_hip        |
| 8. right_ear       | 25. left_knee        |
| 9. mouth_left      | 26. right_knee       |
| 10. mouth_right    | 27. left_ankle       |
| 11. left_shoulder  | 28. right_ankle      |
| 12. right_shoulder | 29. left_heel        |
| 13. left_elbow     | 30. right_heel       |
| 14. right_elbow    | 31. left_foot_index  |
| 15. left_wrist     | 32. right_foot_index |
| 16. right_wrist    |                      |





## 主要選單

一開始開啟程式就會直接呈現六種選擇，使用者可以自行選擇想要完成的動作，當然也可以選擇直接退出。



請選擇您要做的動作

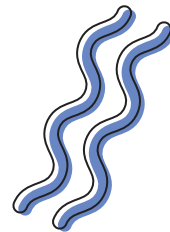
1. 仰臥起坐
2. 伏地挺身
3. 深蹲
4. 仰臥抬腿
5. 開合跳
6. 離開

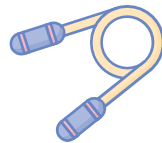
+

5

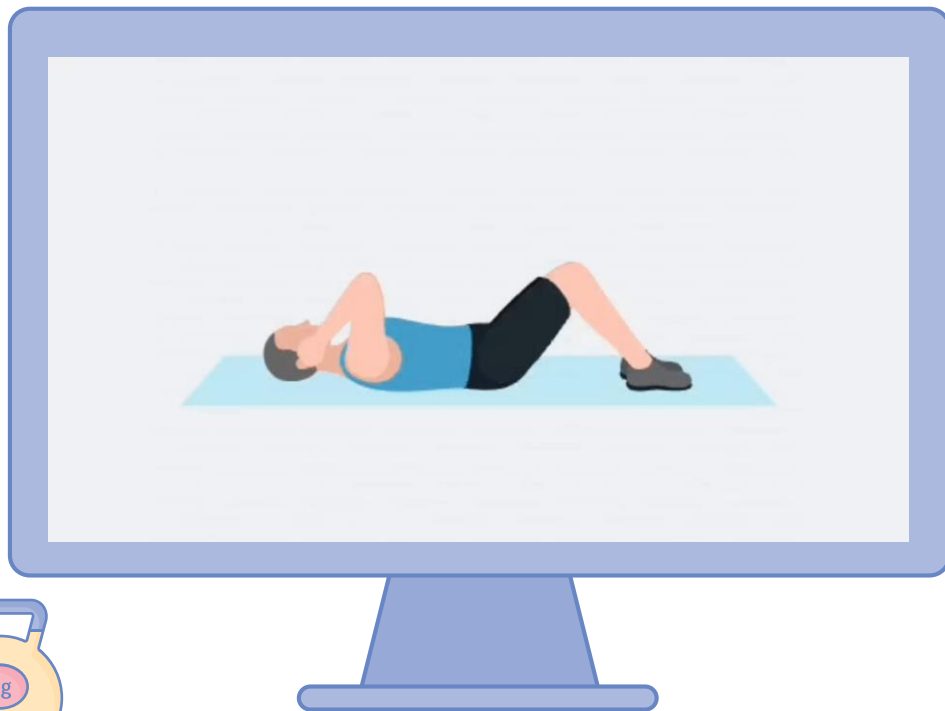


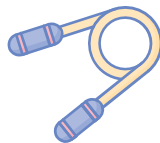
# 五個動作



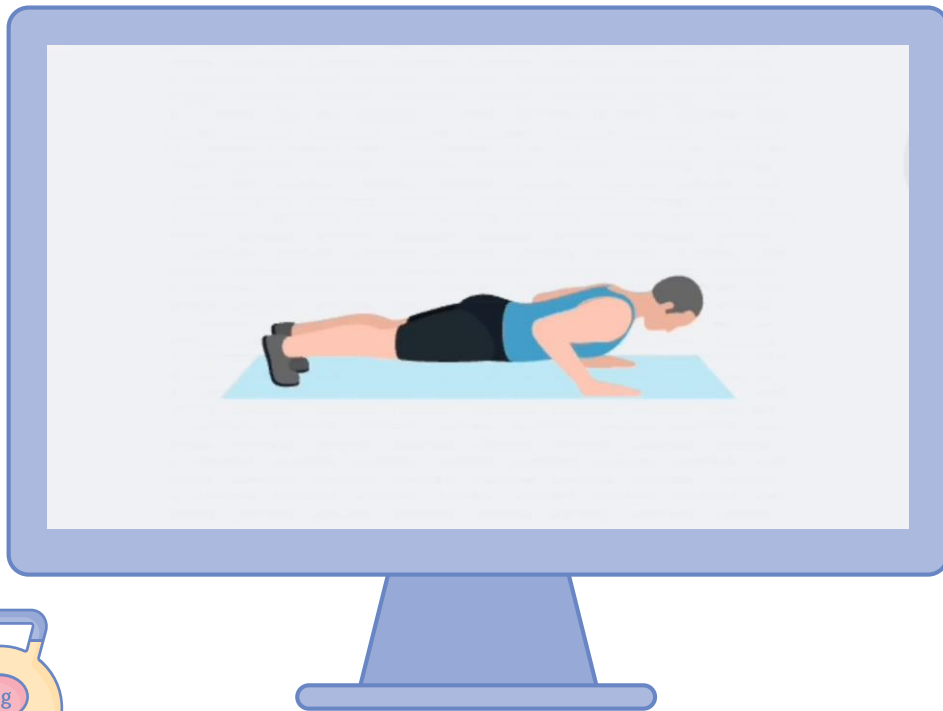


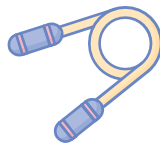
# 運動1- 仰臥起坐





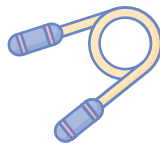
## 運動2- 伏地挺身



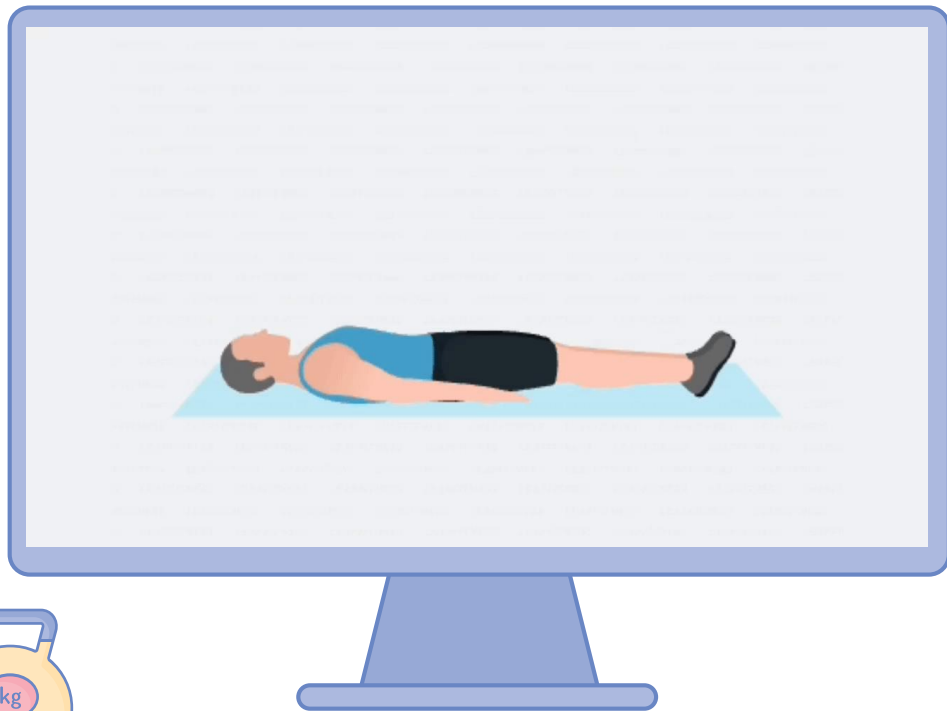


## 運動3- 深蹲

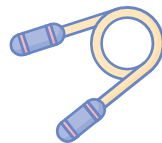




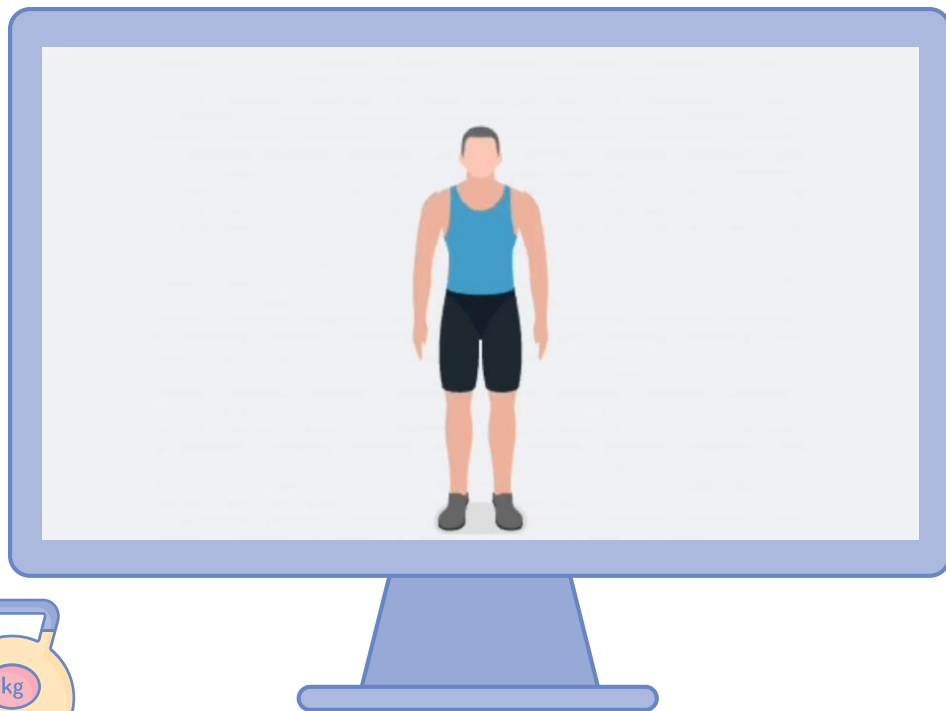
## 運動4- 仰臥舉腿

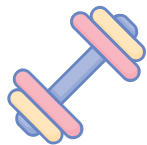




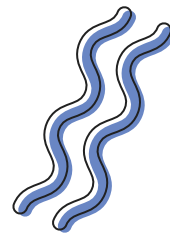


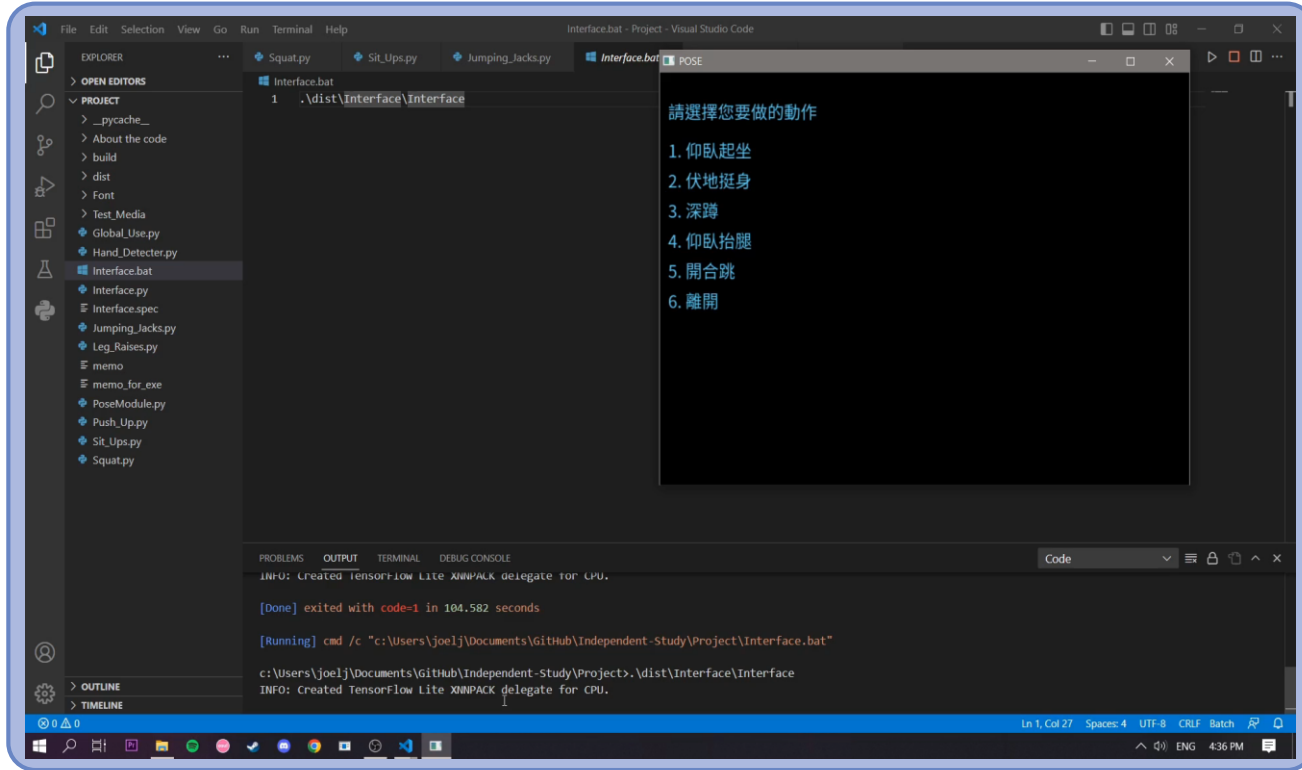
# 運動5- 開合跳





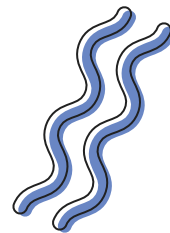
# 選擇示範

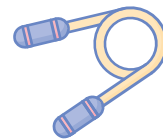
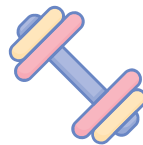






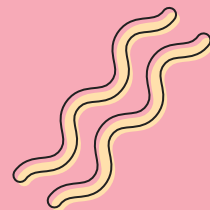
# 選擇運動

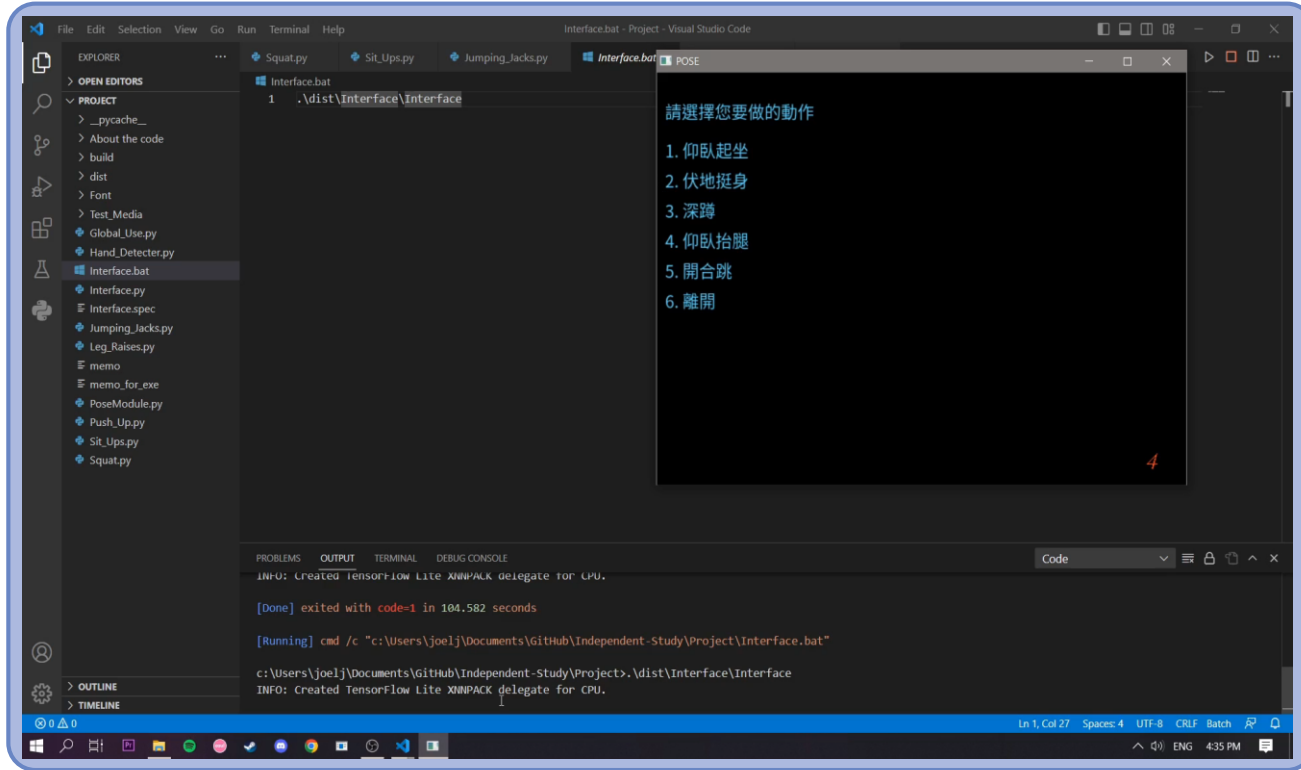
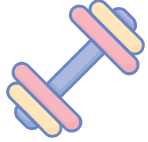


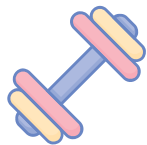


# 立刻退出

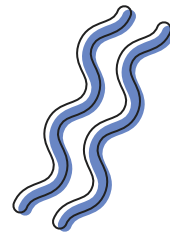
當使用者不想做此運動時  
比出右方姿勢即可退出



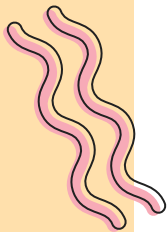
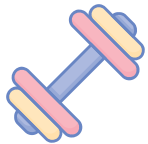




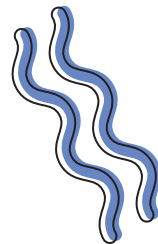
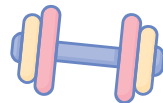
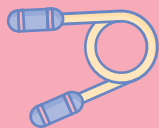
# 選擇離開



# 離開倒數







05



# 優勢劣勢



# 優勢劣勢



## 優勢

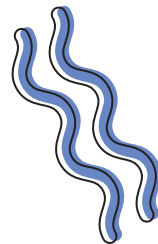
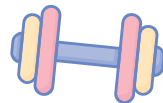
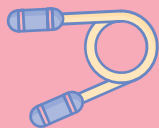
有範例影片對新手很友善  
有多種模式可視能力調整  
用手勢讓使用者遠端操作  
有語音系統可提醒使用者



## 劣勢

計算複雜無法與手機兼容  
開啟攝像頭偶爾會有卡頓





# 展望與期許



# 展望與期許



## 解決卡頓問題

改善算法  
讓設備效能不再是問題



## 寫入手機

方便攜帶  
讓使用者能不受環境限制



## 加入更多動作

豐富動作  
讓使用能訓練更多部位





# THANKS!



409416541 周騏軍

409411039 鄧佳朋 409410197 劉柏辰

409416160 鐘金文 409415071 丁麗璠



小組名稱：

居家健身姿勢準確度偵測