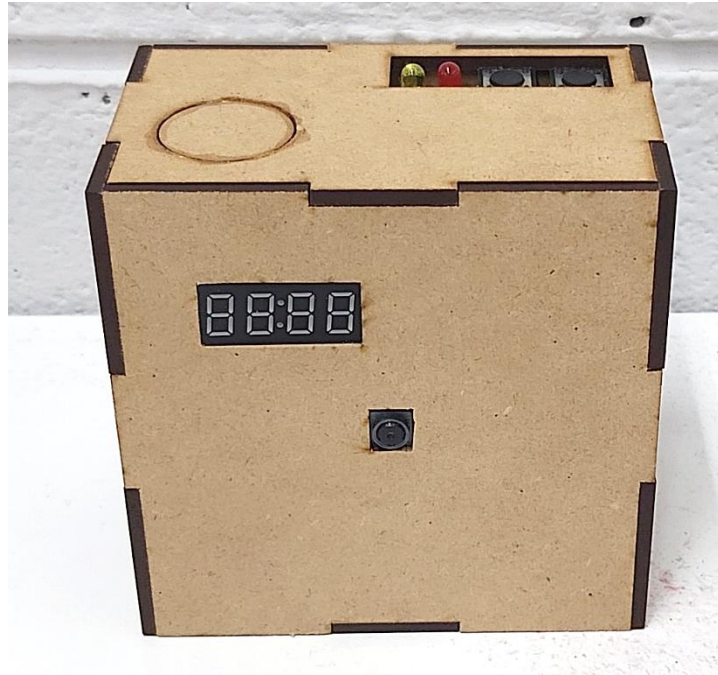


# 臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽

## 「專題組」作品說明書



類別：電機與電子群

作品名稱：

人工智慧在人臉辨識上的應用

關鍵詞：人工智慧、機器學習、人臉辨識



# 目錄

目錄 .....	i
表目錄 .....	ii
圖目錄 .....	iii
摘要 .....	1
壹、 研究動機 .....	1
一、研究背景 .....	1
二、研究目的 .....	1
貳、 主題與課程之相關性或教學單元之說明 .....	1
一、基本電學實習 .....	1
二、微處理機實習 .....	1
參、 研究方法 .....	1
一、系統架構 .....	2
二、外殼製作流程 .....	2
三、樹莓派 .....	4
四、函式庫介紹 .....	5
五、機器學習 .....	5
肆、 研究結果 .....	7
一、功能 .....	7
二、系統流程圖 .....	8
伍、 討論 .....	9
一、遇到的困難 .....	9
陸、 結論 .....	9
一、結論 .....	9
柒、 參考資料及其他 .....	10
附錄 .....	11

## 表目錄

表 1 材料表 .....	11
---------------	----

## 圖目錄

圖 1 系統架構圖 .....	2
圖 2 雷射切割圖 .....	3
圖 3 外殼 .....	3
圖 4 外殼 .....	4
圖 5(來源： <a href="https://reurl.cc/GdVRoA">https://reurl.cc/GdVRoA</a> ) .....	4
圖 6 人工智慧範疇 .....	6
圖 7 傳統人工智慧訓練方式.....	6
圖 8 非監督式機器學習 .....	6
圖 9 功能展示 .....	7
圖 10 功能展示 .....	7
圖 11 程式架構 .....	9



## 摘要

現代科技的快速進步及多樣化我們的傳統機械逐漸智慧化，此專題我們便是利用多種函式庫做到人工智慧的機器學習，透過 CNN 卷積神經網路的卷積層及池化層作樣本收集及特徵擷取來保留所需的樣本進行學習，再利用激活函數使運算出來的值脫離線性關係，硬體的部分我們選用樹莓派 4，函式庫的部分我們使用 OpenCV、dlib、TensorFlow 以及 Keras，其成品的主要功能為辨識人臉並給出預測值並藉由判斷出的的預測值給予不同的燈號作標示。

## 壹、研究動機

### 一、研究背景

我們選擇這個專題的原因是對於現代社會的科技蓬勃的發展，漸漸的科技已影響了我們的生活，並成了我們的一部分，科技的應用來自於人性，使我們的生活逐漸地方便化，我們起初看到我們成員蘋果手機的 face ID 解鎖手機螢幕覺得非常便利，不需要再花費時間輸入密碼便可做到防盜的目的，我們對此感到非常的有興趣，便選擇做此專題。

### 二、研究目的

我們希望能呈現給老師以及同學們看的功能包括：人臉辨識、機器學習等功能，利用機器學習來學習人臉的特徵，並對其做判斷，有限的樣本空間內做到最精確的辨識，並且盡可能縮短辨識所需的時間。

## 貳、主題與課程之相關性或教學單元之說明

### 一、基本電學實習

這次的樹莓派版上在排針組與 LED 皆用到基本電學實習的焊接課程部分，在實習課的過程中我們學習到的焊接技術使我們能夠以更快的速度完成基本銲接，省下更多的時間來做更多專題的雜事。

### 二、微處理機實習

在 Arduino 的撰寫上學到了 C 語言的語法與模式在撰寫上能更快的理解 OpenCV 的語法，在程式的撰寫上給予了莫大的幫助，在理解方面上所花的時間縮短，相對在撰寫上可以擁有更多的時間。

## 參、研究方法

## 一、系統架構

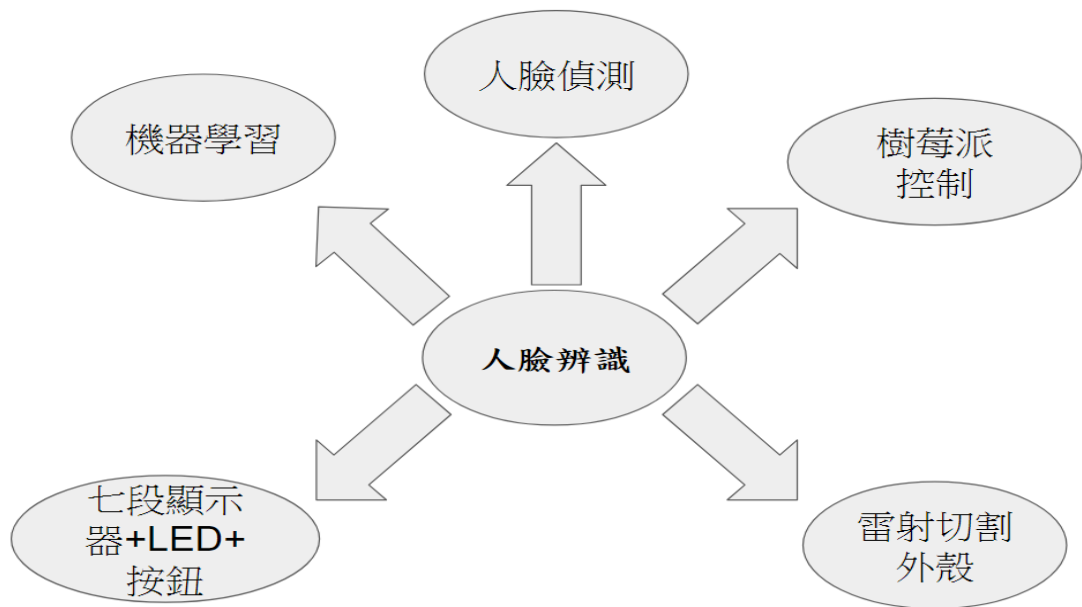


圖 1 系統架構圖

## 二、外殼製作流程

先將萬用板裁切成 1.5\*6.0(cm)的大小，做為控制面板，並且在上面鐳上電阻、LED、按鈕及排針座。之後量測樹莓派主機的長寬，得到 6.0\*9.0(cm)的大小來做為底板，我們將外殼高度設定為 10cm。我們是使用雷射切割機來做外殼，有了長寬高的數據後再到雷射切割機專用的軟體裡設計，之後便是切割外殼部件，在最後使用三秒膠組裝起來後就完成了。



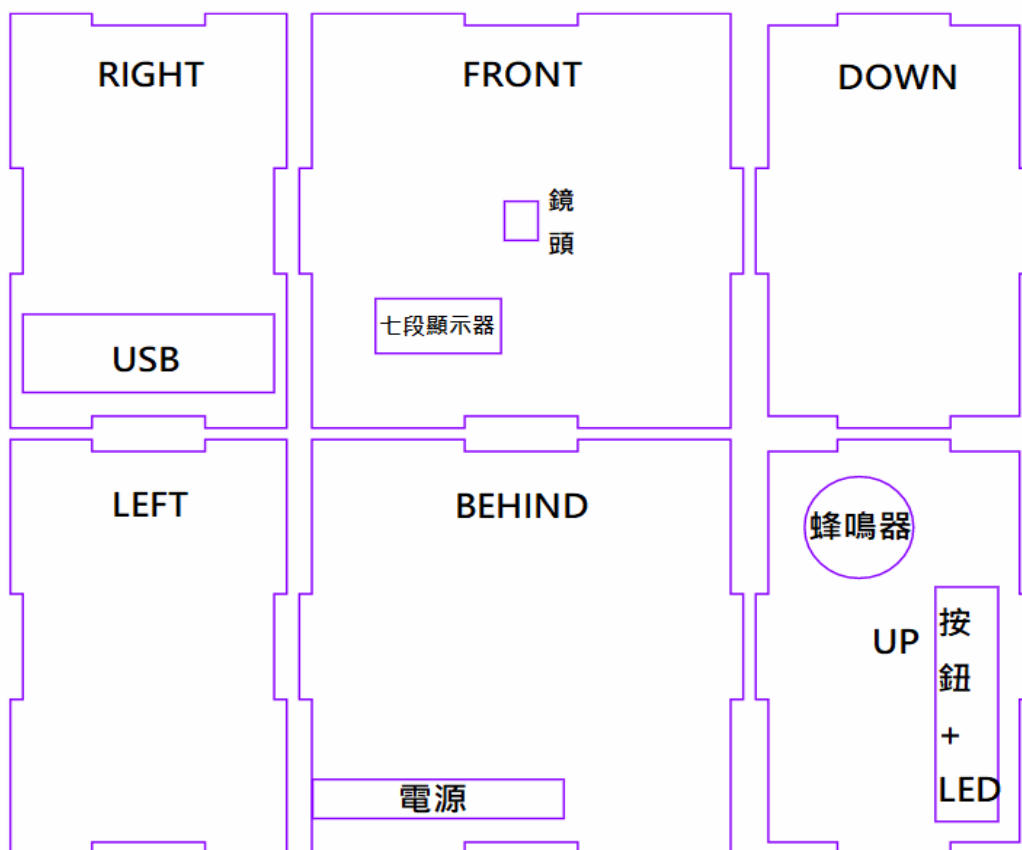


圖 2 雷射切割圖

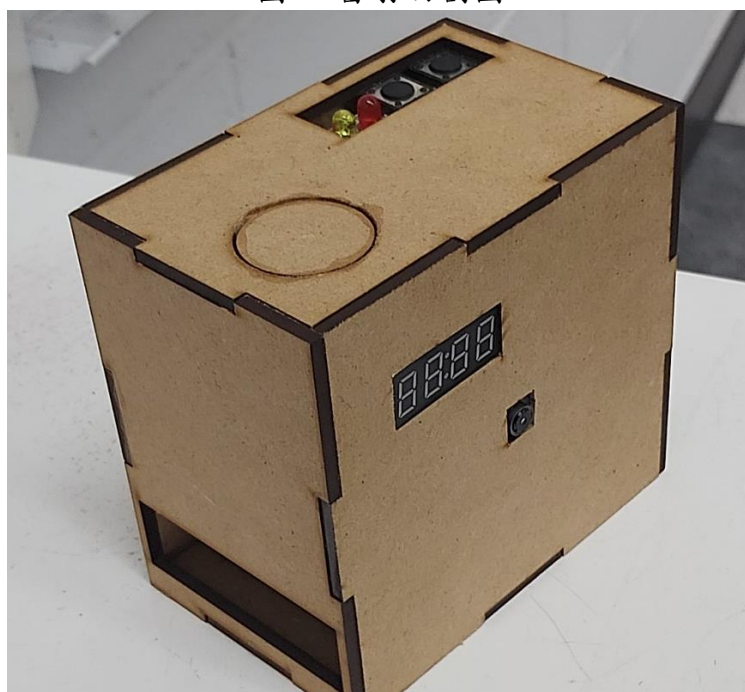


圖 3 外殼

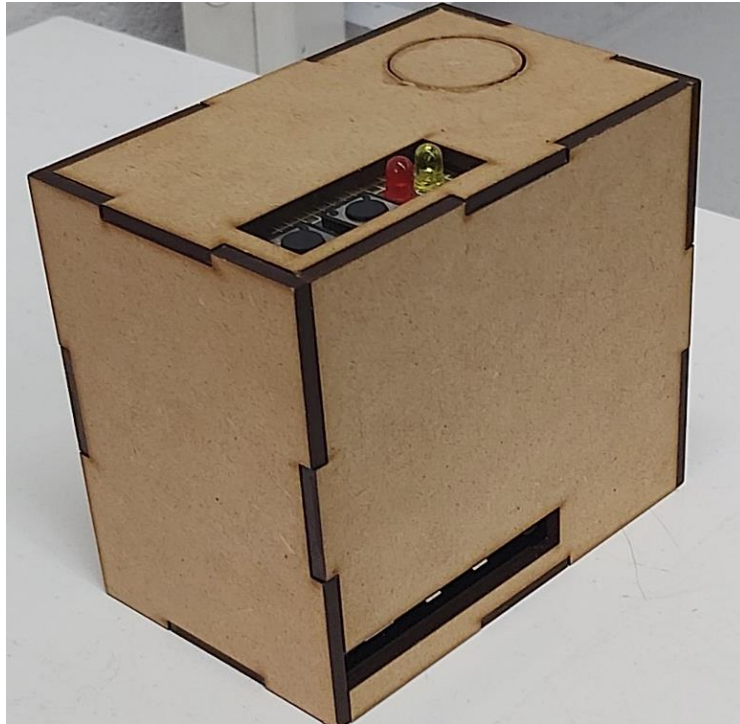


圖 4 外殼

### 三、樹莓派

樹莓派是由英國樹莓派基金會所開發，是以 Linux 為基底所開發的微電腦。主要以 SD 卡作為儲存媒介，並具有 USB 介面及 HDMI 輸出。

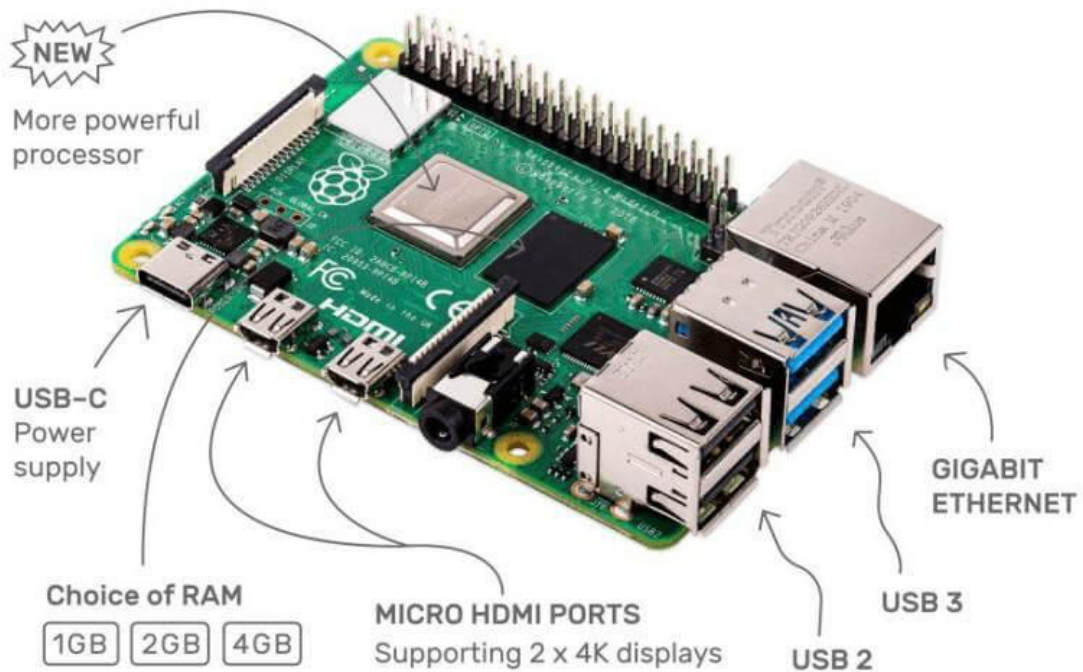


圖 5(來源：<https://reurl.cc/GdVRoA>)

## 四、函式庫介紹

### (一) OpenCV

OpenCV 用 C++ 語言編寫，它的主要介面也是 C++ 語言，其應用方面包含擴增實境、臉部辨識、手勢辨識、人機互動、動作辨識、運動跟蹤、物體辨識、圖像分割、機器人，可以在 Windows，Android Maemo，FreeBSD，OpenBSD，iOS，Linux 和 Mac OS 等平台上執行，其多種支援讓各大平台都能使用。

### (二) dlib

dlib 是一套包含了機器學習、計算機視覺、圖像處理等的函式庫，使用 C++ 開發而成，較多使用於工業及學術界，也應用在機器人、嵌入式系統、手機、甚至於大型的運算架構中，而且最重要的是，它不但開源且完全免費，而且可跨平台使用 (Linux、Mac OS、Windows)。

### (三) TensorFlow

Tensorflow 是一個用於機器學習的開源軟體庫，可以支援深度學習的各種演算法，由 Google Brain 團隊所開發，最初用於 Google 公司的研究與生產，現已有多達 50 多個團隊使用其來製作應用軟體。

### (四) Keras

Keras 是一個用 Python 編寫的開源神經網路庫，能夠在 TensorFlow、Microsoft Cognitive Toolkit、Theano 或 PlaidML 之上執行。Keras 旨在快速實現深度神經網路，專注於使用者友好、模組化和可延伸性，是 ONEIROS (開放式神經電子智慧機器人作業系統) 專案研究工作的部分產物，Keras 被認為是一個介面，而非獨立的機器學習框架。它提供了更進階、更直觀的抽象集，無論使用何種計算後端，使用者都可以輕鬆地開發深度學習模型。

Keras 包含許多常用神經網路構建塊的實現，例如層、目標、啟用功能、最佳化器和一系列工具，可以更輕鬆地處理圖像和文字資料。除標準神經網路外，Keras 還支援卷積神經網路和迴圈神經網路。

## 五、機器學習

機器學習簡介:人工智慧又分為強人工智慧與弱人工智慧，其中最大的差別在於，弱人工智慧不需要具有人類完整的認知能力，只要讓電腦「看起來很聰明」就可以了，用於處理特定的問題所開發出的人工智慧。強人工智慧則具備一般行為能力，包含自我學習、訓練等。

而機器學習屬於其中一部分(如圖 4)，它是用來取代我們過去傳統式的人工智慧。傳統的人工智慧並非機器自己去思考，而是透過人類手動去設定它的問題於對應答案(如圖 5)，為了不讓它只能聽從我們的命令去

工作，進而開發出來的就是機器學習。機器學習是被動式的，我們先輸入問題與對應的答案，經過機器的學習後就會從中找出問題與答案之間的規則關係(如圖 6)。

其中機器學習簡易地分為監督式學習與非監督式學習，而圖 6 是屬於監督式學習，是最常被用來使用的，監督式與非監督式兩者的差異在於有沒有標籤(答案)。後者較常用來分析資料集及理解其之間的相關性，前者就用來分類問題、辨識和預測事情的發生，其它還有自監督式學習、增強式學習等等。

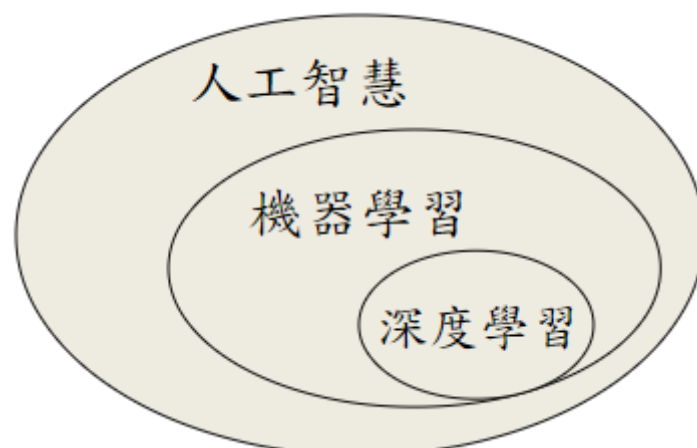


圖 6 人工智慧範疇

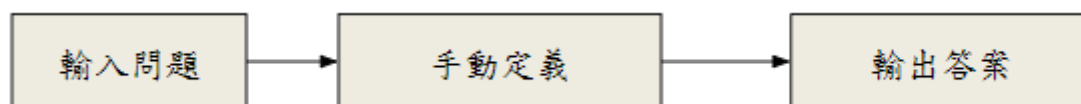


圖 7 傳統人工智慧訓練方式

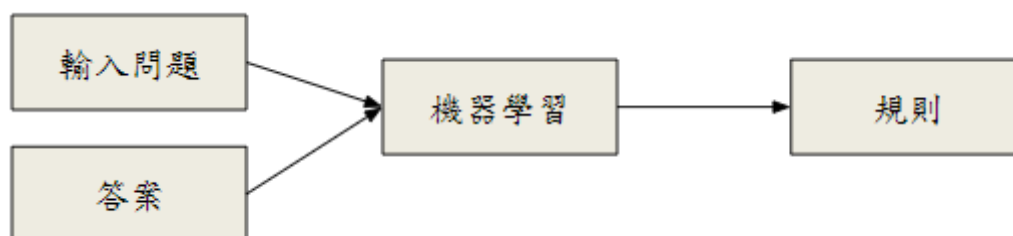


圖 8 非監督式機器學習



## 肆、研究結果

### 一、功能

程式開啟後按下拍照鍵開起鏡頭，再按一次拍照鍵來擷取畫面，之後進入辨識階段，我們有三筆標籤，辨識完成後相機前的七段顯示器會顯示與某個標籤的相似程度，如果相似程度達80%以上時亮黃燈；否則亮紅燈。(圖7)

而未拍攝到人臉的照片會先被 dlib 給過濾掉，顯示器上會輸出 FC:XX 的字樣。(圖8)



圖 9 功能展示



圖 10 功能展示

## 二、系統流程圖

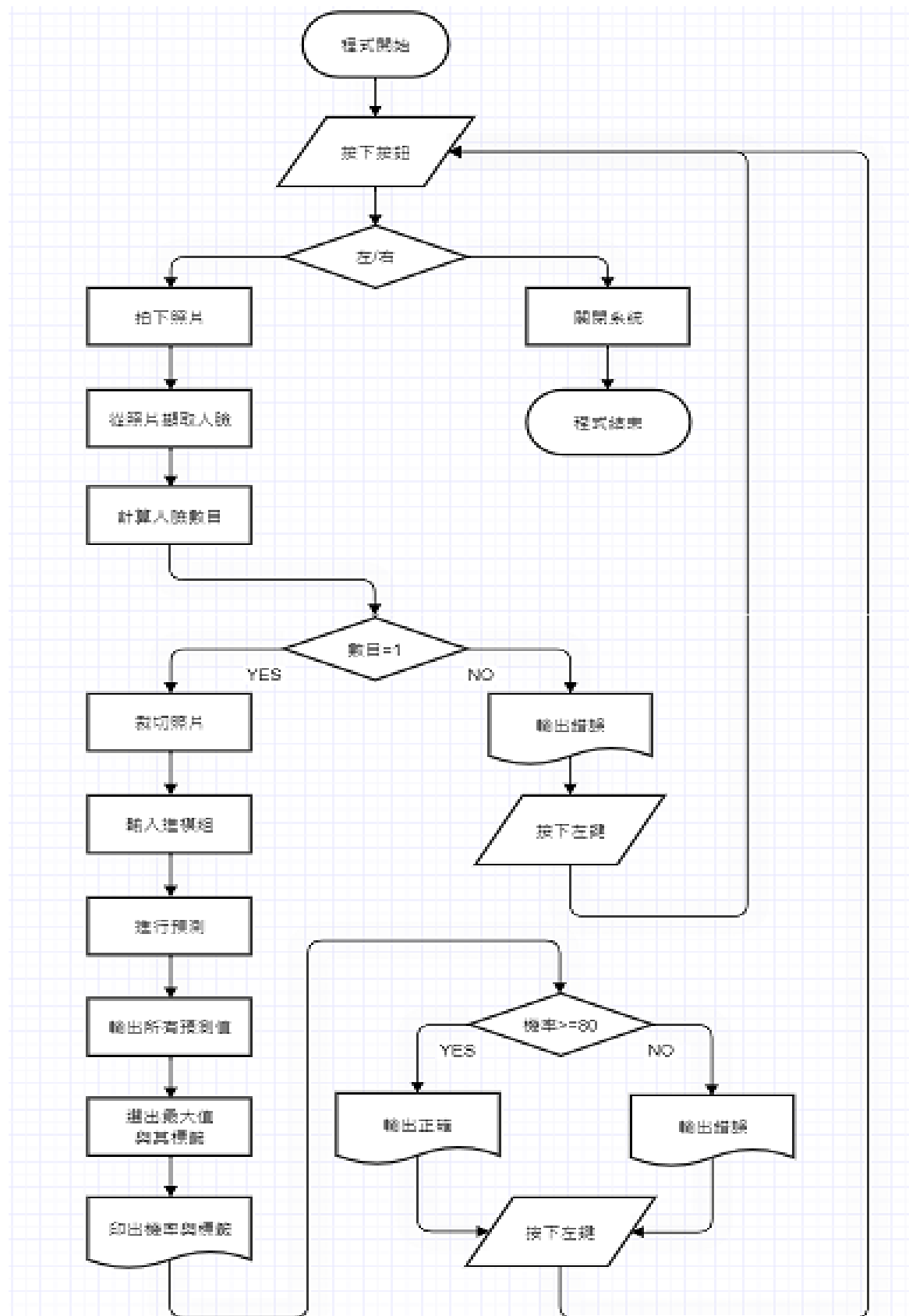


圖 11 程式架構

## 伍、討論

### 一、遇到的困難

#### (一)

起初我們從未接觸過樹莓派，所以當初在設備熟悉上花了不少時間，而且此專題所需具備的程式比較多，在學習上需要先付出大量的時間成本，因此在有限的時間內要學完大量程式是我們，因此在有限的時間內要學完大量程式是我們起初遇到比較大的瓶頸，在做到中期時，我們發現我們在設備上所用的樹莓派 zero 在操作上會很卡頓，原因是它的 RAM 只有 1G，無法負擔高速作業，後來老師給予了我們樹莓派 4 問題就得以解決。

#### (二)

從圖片中擷取人臉失敗，擁有人臉的圖片卻沒辦法從中找到人臉，或是找到的部分不是人臉。原先只使用 Opencv 的人臉分類器，但因準確率太低改用 dlib 去做偵測，目前這問題不再出現。

#### (三)

預測出的值不夠準確或是預測錯誤。可以擴大 CNN 讓它提取的特徵更精細，或者使用其他人已訓練過的卷積層(VGGFace)；給予更多資料去訓練；使用其他學習法，優化器，損失函數，調整卷積內部設定等等。

#### (四)

機器學習的理論方面難以理解。但因為使用的是 Keras，在設定與訓練過程中都是使用官方配套好的訓練方法，只要從中選擇適合自己要用的演算法和訓練器等等並做些微調整就能開始訓練了。

#### (五)

蒐集人臉的資料不容易。因為機器學習需要輸入大量的資料，考慮成本、時間、設備等有限，所以我們的人臉都是用拍影片且藉由 Opencv 去擷取的，雖每一幀的照片有些許不同但整體幾乎一樣，這也是造成預測機率低的原因之一，需要多蒐集不同情況下的正面人臉。

#### (六)

人臉辨識出的預測值低。與第 3 項不同的是考慮物理層面上的人臉辨識，我們的人臉辨識系統是屬於 2D 層面的，市面上的上人臉辨識是用 3D 建模的方式做判斷。正因是平面拍攝照片，準確率會因週遭環境的不同、拍攝角度的不同或是亮度不同而改變，其不能用來開鎖的最大原因是拿照片的方式給它拍攝也會輸出照片裡的人的預測值。

## 陸、結論

### 一、結論

在這個專題實際上在學習的時間遠遠超過我們實作的時間，我們在製

作的過程中也有遇到了許多的困難，比如在外殼製作的過程中由於設備使用上不熟練導致浪費材料，經過不斷地改良及測試後整體上來說我們的專題已經完成，但僅僅是「達到辨識的目的而已」，我們希望未來能加入附加的功能，比如做為門鎖來防盜、住宅電梯辨識等等。

## 柒、參考資料及其他

- [1]樹莓派 4 小編。2020 年 10 月 23 日，取自 <https://www.raspberrypi.com.tw/tag/%E6%A8%B9%E8%8E%93%E6%B4%B E4/>
- [2]Keras。2020 年 10 月 23 日，取自 <https://keras.io/zh/>
- [3]周秉誼(2017 年 12 月 20 日)。國立台灣大學計算機及資訊網路中心：以深度學習進行人臉辨識。2020 年 10 月 25 日，取自 [http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0043/20171220\\_4306.html](http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0043/20171220_4306.html)
- [4]蔣竺波(2018 年 5 月 1 日)。知乎：CNN 入門講解：什麼是激活函數。2020 年 11 月 26 日，取自 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/32824193>
- [5]賴建宏(2019 年 4 月 27 日)。【AI 入門】深度學習概要與 Keras 實作。2021 年 1 月 1 日，取自 [https://makerpro.cc/events/machine\\_learning2019/](https://makerpro.cc/events/machine_learning2019/)
- [6]SCOTT MARTIN(2018 年 9 月 5 日)。CNN 與 RNN 之間的差異？。2021 年 1 月 1 日，取自 <https://blogs.nvidia.com.tw/2018/09/05/whats-the-difference-between-a-cnn-and-an-rnn/>
- [7]張鈞名(2018 年 10 月 15 日)。基於 python 語言使用 OpenCV 搭配 dlib 實作人臉偵測與辨識。2021 年 1 月 1 日，取自 <https://www.tpisoftware.com/tpu/articleDetails/950>
- [8]mikechenx(2017 年 10 月 15 日)Day 05：Keras 模型、函數及參數使用說明。2021 年 1 月 2 日，取自 <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10191725>
- [9]林大貴(2017)。《TensorFlow+Keras 深度學習人工智慧實務應用》。臺北：博碩文化
- [10]François Chollet(2019)。《Deep learning 深度學習必讀：Keras 大神帶你用 Python 實作》。葉欣睿譯。臺北：旗標科技。



## 附錄

表 1 材料設備表

名稱	數量	名稱	數量
樹莓派 4 主機	一個	螢幕	一台
Raspberry pi CSI cam	一個	鍵盤	一個
萬用板	一片	滑鼠	一個
杜邦線	數條	micro hdmi 轉 hdmi 線	一條
排針座	一排	電源線(USB-Type C)	一條
LED	兩個		
按鈕	兩個		
樹莓派 4 專用風扇	一組		
七段顯示器-TM1637	一顆		