

國立臺北大學資訊工程學系專題報告

Miracle---老人看護鏡

組員：陳彥融、紀廷璋

葉紘維、李威

專題編號：PRJ-NTPUCSIE-108-004

執行期間：108 年 9 月到 109 年 6 月

一、簡介

近年來老年人口佔全國人口的比例日漸增加，而很多老人因為家中子女白天要外出工作，而必須獨自待在家中，獨自待在家中的老人可能就會因為孤單而感到情緒低落，甚至家中發生一些危險，例如老人在家跌倒了，受傷而沒辦法自己爬起來等諸多的困擾。

因此我們的專題就是為了解決這些困擾而發想的，我們觀察到現在有很多人家中的長輩，在子女白天上班時是獨自待在家中的，雖然現在通訊技術、手機之類的科技日益發達，要做聯繫可能不是很困難，但是很多老人家是不會用手機的，甚至會排斥使用這些新科技，所以我們就想了一個方法——照鏡子。

照鏡子是自古以來大家都會做的事情，一早起來梳洗時順便照個鏡子整理儀容，所以照鏡子是人每天都會做的事情，我們就從這裡著手，把平板掛在一個平時長輩都會經過的地方，並用平板的前鏡頭，達到「鏡子」的功能，定時跟子女的手機做回報，讓就算在外工作的子女也能隨時關心家中長輩的情況。

定時回報的功能介紹分為情緒低落時的回報，還有過去 12 小時心情如何的回報，主要是讓子女了解家中長輩今天的心情怎麼樣，好讓子女關心家中的長輩；再來還有長輩太久沒有出現的回報，太久沒有出現的話，很有可能是長輩在家中發生危險之類的情況，所以需要即時回報給子女，讓他們能盡快瞭解情況，避免遺憾的發生。

二、專題進行方式與技術

在專題的開發上我們首先使用了 Python 環境進行第一版情緒辨識模型的檢測與撰寫，並且再將已完成的結果透過行動裝置開發軟體 android studio 進行呈現以及最終成果的開發。

在開發上，我們透過了 tflite 官網中提供的 object detection 作為框架，並且替換成以訓練好的 motion_detection.tflite 模型，再加入 linenotify、phonecall、MPAndroidChart，等等元素來完成我們 Miracle ---- 老人看護鏡的撰寫。

為了讓使用者能夠更加方便的判斷長輩的情緒以及為了能夠增加親子間的聯繫，我們為系統設計了多個不同的系統，以及加入了多種技術來使老人照護更佳的完善。

運用技術/系統主要有五項

2.1 tensorflow/tflite 情緒辨識技術：

為了能夠辨別出長輩當前的情緒，我們使用了 tensorflow 以及 tflite 技術透過訓練好的模型來進行 motion detection。

(1)tensorflow：

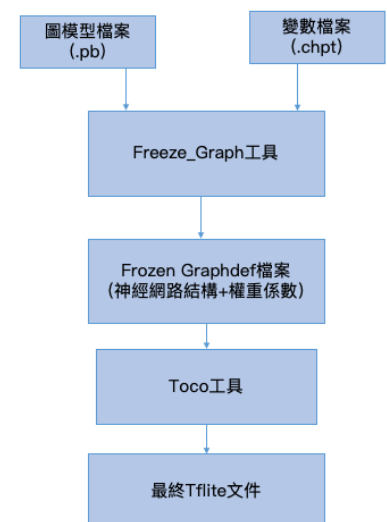
tensorflow 是一種由 google 開發，進行機器學習的框架，我們利用 kaggle 上已訓練好的 tensorflow 模型，該模型是由自定義的 CNN 模型上訓練，並且將已收集到的 37000 數據當中的 29000 筆數據拿來訓練、各

4000 筆資料分別拿來驗證以及測試，最後結果即可將使用者的表情分為七個不同的向量(0=Angry, 1=Disgust, 2=Fear, 3=Happy, 4=Sad, 5=Surprise, 6=Neutral)，藉此來完成情緒辨識的功能。
(2)tflite：

由於 tensorflow 在運行時需要消耗大量的 CPU 以及 GPU，然而這是行動裝置無法負擔的，因此為了能夠將訓練好的模型裝載到行動裝置中執行，我們使用了較為輕量化的 tflite，tflite 是將 tensorflow 已訓練好的模型除去不必要的權重，留下最主要的辨識內容，達到輕量化的目的。

具體來說，tflite 的生成分為三個步驟：

- (1) 在演算法訓練的指令碼中儲存圖模型檔案(GraphDef)合變數檔案(CheckPoint)。
- (2) 利用 freeze_graph 工具生成 frozen 的 graphdef 檔案。
- (3) 利用 TOCO 工具，生成最終的 tflite 檔案。



2.2 OpenCV 圖形處理技術：

OpenCV 是用來處理圖像非常重要的工具，因此我們建立了一個 opencvHelper 的 file，專門用來進行有關 opencv 的運算，而在我們的 miracle 當中運用到 OpenCV 的部分有兩個面向：

(1)人臉辨識：

由於我們的 tflite 在辨識臉部情緒時，無法直接從 Camera 取得的 frame 來辨識，因此我們必須先將從 Camera 取得的 frame 透過 COLOR_BGR2GRAY，將當前 frame 進行灰階處理，再透過 OpenCV 當中 dextr_multiscale() 函式來擷取出使用者的臉部特徵才能使用 tflite 來進行辨識。

(2)圖形轉換：

由於 tflite 所要用到的 input 條件必須完全符合格式才能進行辨識，因此在我們進行情緒辨識前必須先利用 opencv 進行兩個步驟，分別是透過 bitmapToMat() 先將原本圖片的 MAT 格式轉為 tflite 所需要用到的 Bitmap 格式，以及透過自定義的 copyRect() 將臉部辨識得到的圖片擷取出來，並將大小轉為(48,48)的格式，如此一來就能滿足情緒辨識的前置作業並進行辨識。

2.3MPAndroidChart 折線圖表繪製技術：

透過 Android studio 中

MPAndroidChart 套件，我們會將當天已記錄的 6 種不同情緒(Disgust 不會被記錄)新增到我們的折線圖圖表，並且將此資料紀錄一星期，方便其他家人了解長輩本周狀況。

2.4LineNotify / Phonecall 傳遞訊息技術：

(1)LineNotify：首先我們會先透過 URL 跟 LineNotify 的網址做出連結，並且利用我們事先所申請好的 Encryption Key 透過 LINE 官方帳號傳遞訊息給家中子女，傳送時我們是利用 java 的 httpURLConnection 來對 line 官方作出 post 請求，然後就會把我們設定好的文字透過 line notify 傳到手機裡了。

(2)Phonecall：透過內建函式呼叫手機中的電話功能與家中子女通話

5.通報家人條件設定系統：

為了能夠更有效的讓子女即時掌握長輩的生理及心理狀況，當我們遇到特定情況就獲傳訊息告知子女，其中對於我們的 LINE 回報條件我們分為三點

(1)特定情緒回報：當長輩在 x 分鐘內，x 情緒比例高於 x% 的話系統會自動傳訊息提醒家人關心。

(2)每日定期情緒回報：系統會在以選擇的 X 時間時，回傳過去這段時間內家中長輩的情緒分配比例。

(3)為偵測到被長輩回報：系統會在以選擇的 X 時間時，檢查過去這段時間內長輩出現次數，若完全沒有出現過，則回報請家人了解狀況。

以上就是回傳訊息的三大條件，除此之外我們還可以透過介面右上角的隱藏設定紐，來去設定上方三大條件中出現過的 X，以及去新增/刪減家中聯絡電話。

三、困難與解決方法如下

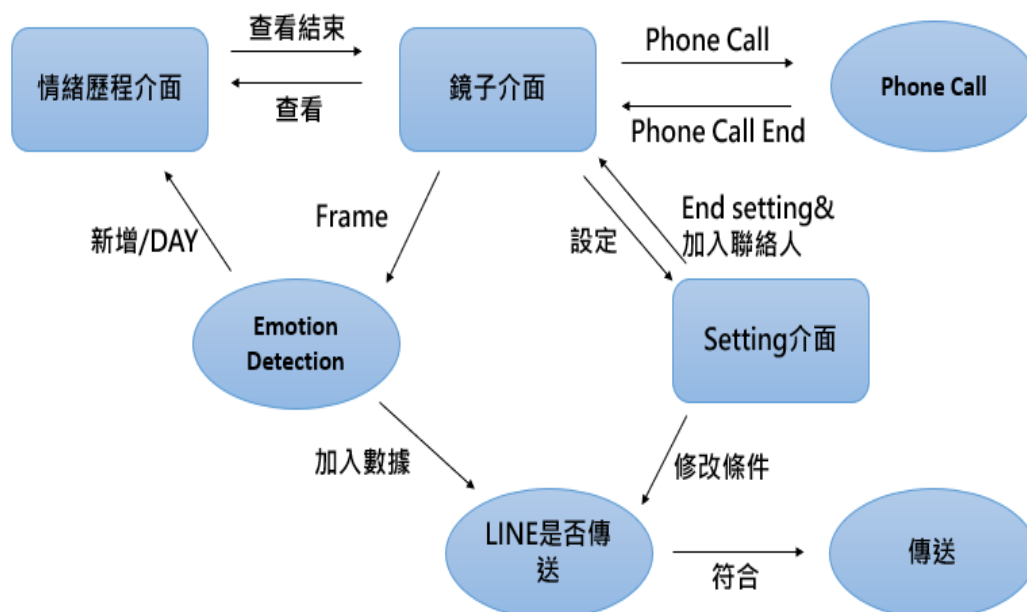
困難：

在 miracle 中，我們情緒辨識的準確率太低，無法準確判讀長輩情緒
解決：

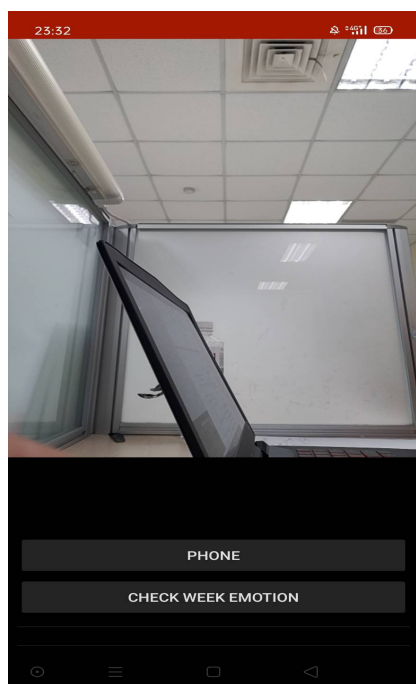
為了解決這個問題，我們採用了大量資料以及利用機率的方式來解決，首先，我們將原先的”每出現固定次數的負面情緒”改為”每出現固定比例的負面情緒”作為我們實際上的判斷依據，再加上我們畫面每分每秒都會抓取使用者的情緒，因此我們擁有十分龐大的數據量，如此一來即使我們的情緒辨識出現辨識錯誤的情況發生，這些微小的錯誤跟我們的大數據相較之下只不過是一小部分而已，並不會影響我們的判斷結果。

四、系統實作畫面

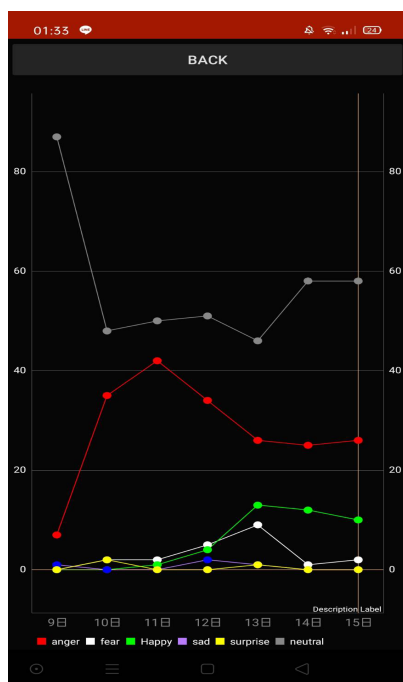
(1)狀態流程圖：



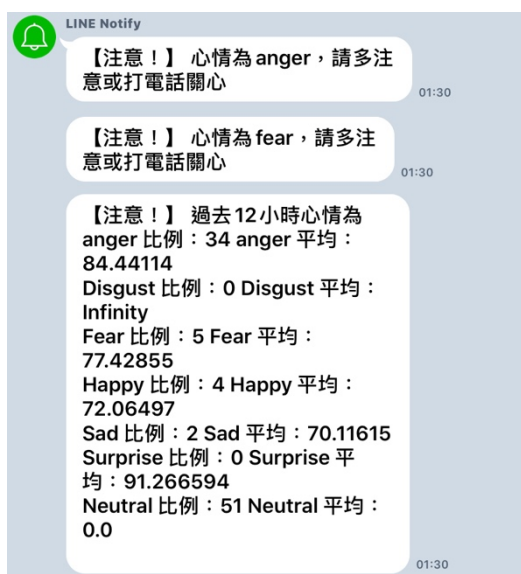
(2)鏡子介面



(3)一周情緒歷程介面



(3)即時通知訊息



五、結論與未來展望

老人看護的重要性是越來越被大家所重視的，老人看護的全面性，更能讓在外工作的子女不用擔心家中的長輩而能在外好好打拼，而像我們專題這樣的在日常生活中加入老人看護的元素，可以讓不會用新科技的老人家們有辦法受到幫助。

或許我們的專題還有一些需要改進的地方，但是希望我們這個想法可以繼續實作下去，讓老人家或是需要被照顧的人，在家中也可以受到很好的照看，讓老人看護可以變得更全面。

六、銘謝

在這幾個月的專題裡面，很感謝指導教授在過程中指導我們慢慢將成品完成，慢慢地引導我們，從想主題到最後把成品做出來，還有中間遇到困難時給予我們解決問題的幫助，在過程中不只學習到專題的內容，也學習到與人合作做專題的過程。

七、參考文獻

[1]

Shima Alizadeh & Azar Fazel ”
Convolutional Neural Networks for
Facial Expression Recognition”

[2]

全華出版社<android 程式設計與應用
> 陳會安著

[3]

<https://developer.android.com/>

[4]

[https://blog.twtnn.com/2019/04/line-
notify.html](https://blog.twtnn.com/2019/04/line-notify.html)

[5]

國家發展委員會: 中華民國人口推估
報告

[6] 深智數位<行動裝置上的 AI: 使
用 TensorFlow on iOS Android 及樹莓
派> 王眾磊, 陳海波著作