

## Face key in car

江政杰 老師 德明財經科技大學 資訊科技系 pluto@takming.edu.tw	蔡宗岳 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 a0912925516@gmail.com	陳毓杰 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 j4137148@gmail.com	賴郁傑 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 jay24689012@gmail.com
陳雯維 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 chenwenwie@gmail.com	謝旻廷 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 markgod12@gmail.com	張元睿 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 aph80529@gmail.com	

### 摘要

資訊科技已經大量應用在我們的生活上，其中汽車內安裝了眾多的資訊科技裝置，協助駕駛者在開車時更方便、安全、與舒適。本論文的主要目的在設計一套針對駕駛者的個人化資訊裝置，其核心的技術採用人臉辨識技術已確認駕駛者的身份。本系統主要包含三大項目：(1)採用人臉追蹤與對齊的技術，提供系統能擷取適當的駕駛者臉部畫面，供後續人臉模型訓練與辨識用；(2)設計一套人臉辨識機制，能夠在駕駛上車時確認駕駛身份；(3)設計一套資訊輔助系統，根據駕駛身份與過去紀錄的使用習慣，提供音樂、空調等個人化服務。在論文中我們將描述系統的設計與實作，當汽車能自動辨識駕駛者的身份時，系統就能根據個人特性量身定做適當的功能，以提升汽車駕駛的舒適度。

### Abstract

Information technology has been widely employed in modern vehicles to support us a better driving environment. This paper aims to design a personalized setup for drivers in a car by using face recognition. Our system involves three main components: (i) a face tracking and alignment for capturing training and test face images of the driver, (ii) a face recognition for identifying the driver, and (iii) a assistant tool for helping the driver control the electric systems such as music and air condition. Face recognition for identifying the driver is the key point to design the personal functions for drivers in our system. When the driver can be recognized automatically, it can be possible to implement personalized but helpful functions for driving.

## 1. 簡介

資訊科技已經很廣泛的應用在我們生活各個領域內，而汽車內也安裝大量的資訊裝置，除了能協助汽車引擎運轉與控制行車安全外，也大幅提升搭乘者舒適度等。目前在提供駕駛者舒適的駕駛艙環境中，雖然已經考慮人因工程等因素，但只能針對大部分人的操作習慣來設計，無法依照駕駛者個人特性予以考慮。

要能夠提供駕駛者個人化的資訊服務，首要工作是當駕駛上車後能辨識其身份，並根據過去駕駛者在資訊系統上的使用記錄，提供量身定做的資訊服務功能。一般家庭內車輛的駕駛大多是侷限於三五人之內，因此我們設計一套車用之人臉辨識系統，此辨識系統包含兩個主要功能。首先我們設計一套人臉追蹤與定位的功能，駕駛者必須先把臉對正於畫面中，當系統取得適當之臉部影像後即可進行後續的人臉辨識功能，以確定駕駛者身份。

在決定駕駛者後，根據過去使用記錄可得知此使用者過去的習慣。因此本系統內設計音樂與空調兩個功能，自動提供符合此駕駛過去習慣的設定與服務。在本論文中，我們將詳述此系統的各项設計，以及目前系統實作後的結果。

## 2. 研究動機與目的

現在的人臉辨識相關科技應用眾多，如手機解鎖、追蹤員工出勤、顯示闖紅燈的行人等，就連公廁都要辨識後才能拿衛生紙。小到個人，大至影響整個世界，人臉辨識的發展勢不可擋。本研究決定將人臉辨識應用至其他功能，決定與汽車系統做結合，建立駕駛個人化服務的資訊系統，核心功能是設計一套人臉辨識模組以辨識駕駛者身分，然後依據此駕駛過去在音樂與空調系統的操作習慣，提供量身設計且自動運作的功能。目的在依靠獲取的臉部生物特徵來進入系統以及近一步的判斷，提高駕駛操作汽車系統的便利性與減少設定汽車系統的時間。這樣的系統設計如果能夠完成，未來也能增加其他個人化功能，提供更舒適的駕駛環境。

## 3. 使用技術與工具

### 3.1 JAVA

Java 是一種廣泛使用的電腦程式設計語言，擁有跨平台、物件導向、泛型程式設計的特性，廣泛應用於企業級 Web 應用開發和行動應用開發。(圖 1)

### 3.2 Python

Python 的創始人為吉多·范羅蘇姆。python 是一種物件導向、直譯式的電腦程式語言。它的語法簡單，與其它大多數程式設計語言使用大括弧不一樣，它使用縮排來定義語句塊。

Python 的官方直譯器是 CPython，該直譯器用 C 語言編寫，是一個由社群驅動的

自由軟體，目前由 Python 軟體基金會管理。

Python 支援命令式程式設計、物件導向程式設計、函數式編程、面向側面的程式設計、泛型編程多種編程範式。(圖 2)

### 3.3 C#

C# 是微軟所設計的一種物件導向語言，期設計理念受到 C 與 Java 語言的影響，採用類似 C 語言的語法，並使用類似 Java 語言的虛擬機架構，具備物件導向的能力，是微軟在其主力平台 .NET 上最重要的開發語言。(圖 3)



圖 1 JAVA



圖 2 Python



圖 3 C#

## 4. 系統架構

### 4.1 功能整體架構圖

開起系統後會先進行人臉偵測的部分，判斷畫面中是否有人臉的出現，對上校正框後，會截取當下臉部畫面來進行臉部辨識，辨識成功後就會啟動個人化的音樂模式及空調溫度設定，同時也會進行臉部追蹤來防止駕駛長時間離開位置。



圖 4 功能架構

### 4.2 系統功能說明

此系統中我們以駕駛的角度去提供便利性的功能，讓駕駛不必手動操作，就可以擁有舒適的行車環境。

人臉偵測：

使用 OpenCV 提供的大量訓練好的特徵數據庫，偵測人臉五官中的眼睛嘴巴等區域，並找出鼻子位置，擷取出需要的臉部畫面，建立人臉模型訓練資料，以供後續追蹤辨識使用。

人臉追蹤：

進行偵測時追蹤臉部動態，當追蹤到可以截取的臉部畫面時，畫面方框顯示為綠色，告知使用者臉部定位與擷取成功。當人臉五官偵測與辨識成功時，立即透過焦點定位，鎖定使用者臉部區域，追蹤使用者行為模式。

人臉辨識：

當偵測到人臉時，截取臉部畫面與訓練資料進行比對，判斷是否為使用者。當為使用者時，開啟個人化服務。

個人化音樂風格：

進入使用者個人帳戶後，紀錄該使用者常聽的音樂風格以及喜愛的歌曲，並更新自動播放清單。

個人化空調溫控：

進入使用者個人帳戶後，紀錄該使用者常用的溫度設定。在下次登錄時自動調整溫度。

### 4.3 系統流程

當有人坐上駕駛座位置，攝影機開始偵測臉部畫面，直到臉部畫面偵測到後，判斷是否為紀錄的使用者。若使用者不在記錄裡，則開始新一輪的偵測。當確定是紀錄的使用者後，開啟個人化設定。若中途使用者離開偵測範圍，開始重新偵測人臉，判斷需要重新登錄或使用結束。(圖 5)

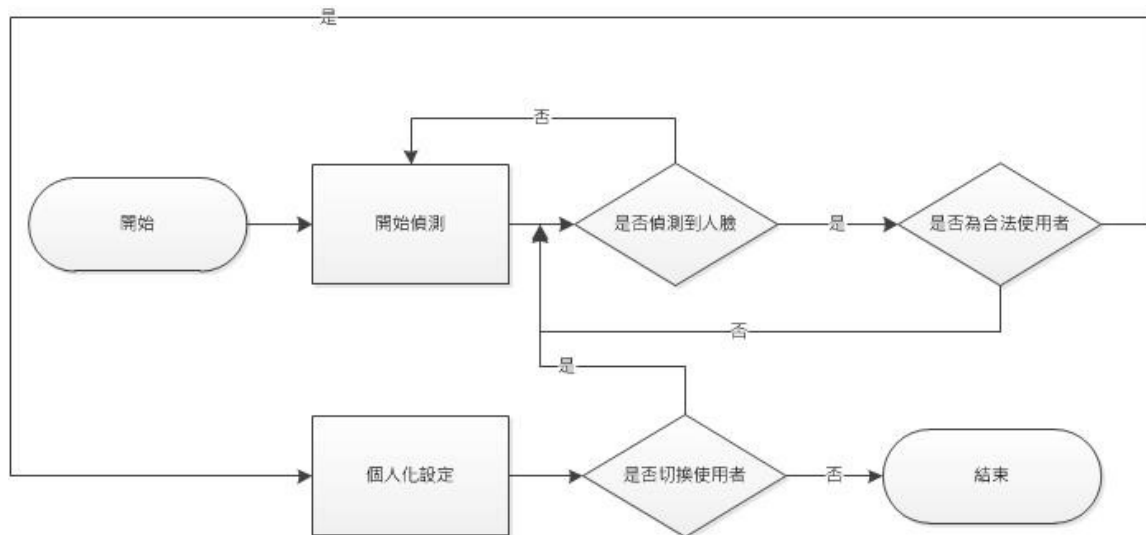


圖 5 系統流程

## 5. 系統實作與成果

### 5.1 建立訓練資料

當眼睛鼻子對齊指示線，臉部五官位於指示框內，當偵測框顯示為綠色時，表示臉部定位成功(圖 6)，系統將拍攝使用者照片儲存(圖 7)，擷取臉部區域並縮小圖檔(圖 8)進行臉部特徵後續處理，例如光線與灰階轉化(圖 9)，建立每個人的 EigenFace Model(圖 10)。

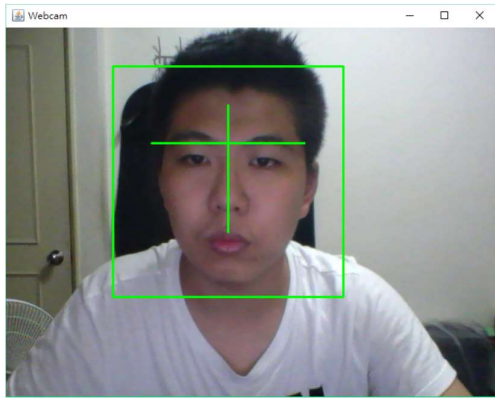


圖 6 對齊目標框建立訓練資料



圖 7 取的照片來建立訓練資料(50 張照片)



圖 8 擷取照片中臉部區域

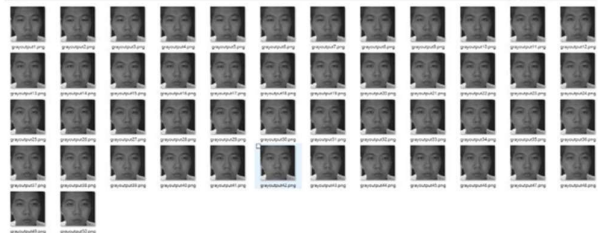


圖 9 調整光線並轉灰階

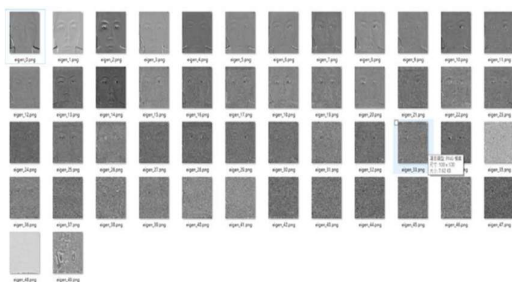


圖 10 建立每個人的 EigenFace Model

## 5.2 人臉辨識

取得使用者的臉部影像與每個 EigenFace Model 進行比較找出符合的人臉資料，辨識的使用者如果不在訓練檔案中，辨識結果會顯示橘色方框，無法登錄系統(圖 10)。若是符合訓練資料，則立即進入追蹤，辨識結果會顯示紅色方框(圖 11, 12)。在追蹤模式下，轉頭產生的側臉都不妨礙系統進行偵測(圖 13)。

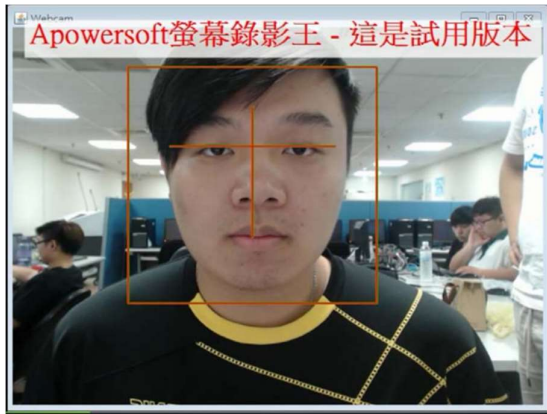


圖 10 當使用者不在訓練檔案中

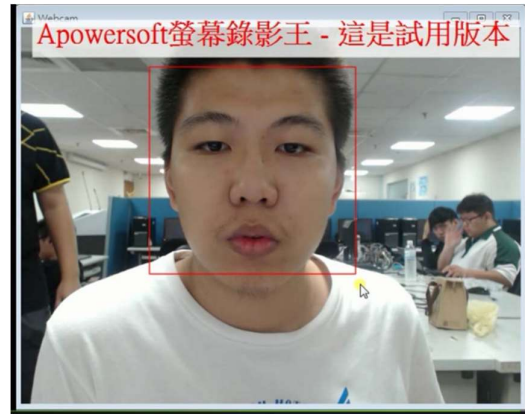


圖 11 當使用者在訓練檔案中，會進入追蹤模式



圖 12 進入追蹤模式



圖 13 進入追蹤模式後，就算側臉也可偵測

### 5.3 個人化設定

當使用者辨識成功進入系統後，執行個人化音樂與溫控，依靠每次紀錄的使用者習慣，調整使用者適宜的溫度與喜好的音樂播放清單(圖 14)。



圖 14 臉部辨識成功後，音樂以及冷氣就會依個人喜好開啟

## 6. 結論與未來方向

在車上進行系統模擬操作(圖 15)，我們獲得了使用者的臉部生物特徵，利用人臉辨識的方式識別不同的使用者，進行個人化的設定。在系統中紀錄了不同使用者各自喜歡的音樂類型以及常用空調溫度，讓使用者每次登入系統後，系統便會自動調節。提高了操作的便利性和減少使用者設定或調整功能的頻率和時間。

後續希望能夠開發出更多的功能，例如：座椅距離設定自動化，畢竟每位使用者的身高不同習慣距離也不同，每次上車都要調座椅的位置會很不方便。尤其是現在的車子各種功能越來越多，如果能夠靠著識別使用者，自動化的讓所有功能一次調整完畢，盡可能的減少開車前瑣碎的功能調整，那駕駛人在開車時就會感到更加的便利。



圖 15 在車上進行系統模擬操作

## 7. 參考文獻

- [1] C# 程式設計 - Wikidot:  
<http://cs0.wikidot.com/system:list-all-pages>
- [2] OpenCV Eigenface:  
[http://docs.opencv.org/3.0.0/da/d60/tutorial\\_face\\_main.html](http://docs.opencv.org/3.0.0/da/d60/tutorial_face_main.html)
- [3] OpenCV 訓練檔案:  
<https://github.com/opencv/opencv/tree/master/data/haarcascades>
- [4] Eigenfaces tutorial:  
<http://blog.manfredas.com/eigenfaces-tutorial/>
- [5] Java X Opencv:  
<https://www.youtube.com/watch?v=WeLET1tZPaE&list=PLONz6FebFXOckvYs0mm40eWgndxTRBwLc>
- [6] Python ftplib Tutorial  
<https://pythonprogramming.net/ftp-transfers-python-ftpplib/>
- [7] OpenCV Python 教程  
<http://blog.csdn.net/sunny2038/article/details/9057415>
- [8] 在 Raspberry Pi 上面安裝OpenCV 函式庫  
<https://blog.gtwang.org/iot/raspberry-pi-install-opencv/>
- [9] Raspberry Pi 安裝心得、教學、簡介  
<https://wsslabcd.github.io/blog/2013/01/31/how-to-setup-raspberry-pi>