

# 智慧型手機與人臉辨識之應用-失智老人協尋系統之設計與開發

張宜富, 鄒佩珊, 江旻緯, 丁建文

國立高雄應用科技大學 資訊管理系

jyisheif@gmail.com, sandy19891031@gmail.com, harry790717@gmail.com, jwding@kuas.edu.tw

## 摘要

隨著高齡化社會趨勢的高漲，老年人口比例越來越高，隨著年紀的增長記憶功能逐漸衰退，失蹤比率也隨之提高；此專題將探討利用人臉辨識的功能並結合智慧型手機的即時性與便利性，進行人臉辨識比對身分並協助尋找失智老人。

此專題是建立一個於失蹤人口資料庫的建置及研究，結合智慧型手機的應用和人臉辨識工具，設計一套能夠協助解決社會問題的失智老人協尋系統，並證明該想法的可行性。透過手機的 GPS 鎖定位置並進入資料庫擴大範圍搜尋，再利用人臉辨識工具進行辨識比對與回傳辨識結果及失蹤人口基本資訊，快速且方便的尋找他們回家的路。

**關鍵詞：**失智老人、智慧型手機、人臉辨識

## 1. 前言

阿茲海默病（Alzheimer's disease，簡稱 AD），又譯為阿耳茨海默症、老人痴呆症／老年痴呆症（Senile Dementia of the Alzheimer Type，簡稱 SDAT）、香港稱：腦退化症，是一種持續性神經功能障礙，也是失智症中最普遍的成因[3]。

華盛頓 -- 全世界有超過 2600 萬人已經罹患阿茲海默症，而一項新預測表示，這個數字在 2050 年將會成長 4 倍。在這種速率之下，每 85 個人當中在 40 年內就會有一個得到這種會破壞大腦的病症，來自於 Johns Hopkins 大學[4]的研究者如此下結論。預計數量躍進最大的將會是在人口稠密的亞洲，今日大半阿茲海默症案例的家鄉，約有 1260 萬人。到了 2050 年，在全世界 1 億零 600 萬人當中，將有 6280 萬人是阿茲海默症病患，該研究如此預測[5]。

2001 年，超過 84 萬的美國人被聯邦調查局列為失蹤。幾乎是每 300 人就有一人失蹤了！在其他國家的比例則更高，在澳大利亞它是每 100 人就有一人失蹤！這些人去哪裡了？這些人感覺就像消失了根本不存在，永遠不會再被看到。如果他們有留下屍體那將會被稱為死亡人口，但沒有留下任何東西，他們只被歸為“失蹤人口”。但是，如果他們被人歸類為死亡，那他們將是這世界上最大的死亡原因，因為失蹤人口超過每年 25% 的死亡數[6]。

以上的報導指出了失蹤人口即使在這個資訊流通迅速的年代，也無法減少失蹤人口與阿茲海默症(老人痴呆)的發生，我們也只好從協尋的方面下手，我們以手機的方便與及時性，看到路邊有行跡可疑抑或徬徨無助人，以往的上前盤查常常因為當事人已經喪失記憶或老人痴呆，無法明確的表明自己的身分與住家位置，所以我們利用人臉辨識系統，在具即時性的網路上搜尋失蹤人口的名單，利用智慧型手機中內建的 GPS 定位器，立即定位出我們目前所在位置，並以此為中心搜尋附近的鄉鎮失蹤人口，開始尋找與比對且慢慢擴大搜索範圍，以便降低搜尋時間。

對於其他區域的估計如下[6]：

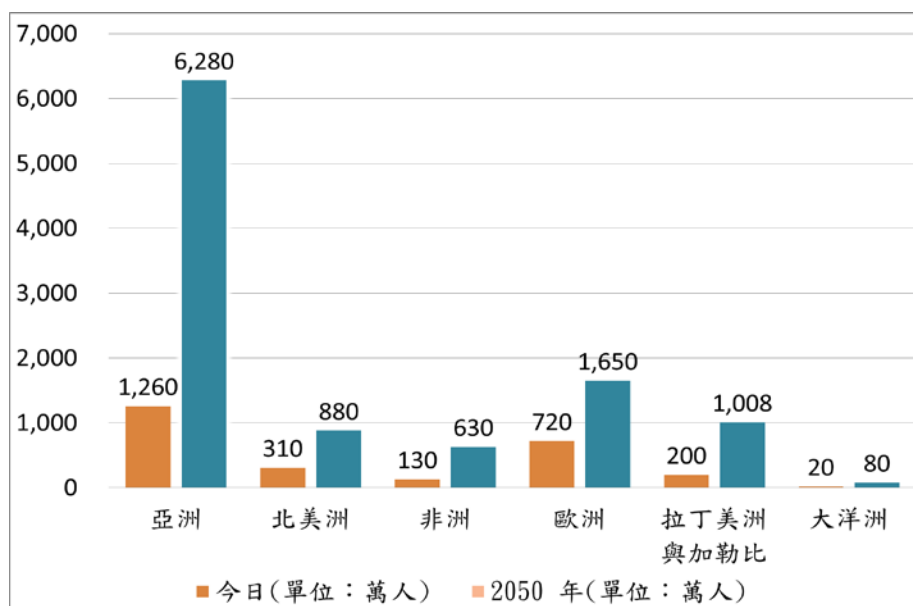


圖 1、全球失智人口預估人數表

## 2. 文獻回顧與探討

### 2.1 行動計算技術回顧

目前主流的手機平台，例如：Apple iPhone、Google Android、Nokia Symbian、RIM BlackBerry、Microsoft Windows Phone。

由於本專題是於 Windows Phone 7 上實現，故針對 Win Phone 的部分進行說明。

#### 2.1.1 Windows Phone 介紹

Windows Mobile 是 Microsoft 針對移動產品而開發的精簡作業系統，而在 Windows Mobile 6.5 的發佈同時，微軟宣佈以後的 Windows Mobile 產品將改名為 Windows Phone。

Windows Mobile 捆綁了一系列針對行動裝置而開發的應用軟體，這些應用軟體建立在 Microsoft Win32 API 的基礎上。可以執行 Windows Mobile 的裝置包括 Pocket PC、Smartphone 和 Portable Media Center。該作業系統的設計初衷是盡量接近於桌面版本的 Windows。[7]

#### 2.1.2 Windows Phone 特色

- ◆ 微軟提供免費的 Visual Studio 2010 Express 和 Expression Blend 中的 Windows Phone（手機開發版本的大型應用）。
- ◆ 註冊 Windows Phone 7 和 Xbox Live 開發人員可以在 App Hub 網站應用程序提交和管理自己的第三方應用程序的平台。
- ◆ 微軟表示將會開放出更多的 API 來提供給 Windows Phone 7 的開發人員應用[8]。

### 2.2 人臉辨識技術回顧

#### 2.2.1 人臉識別的優勢：

人臉識別的優勢在於其通過觀察比較人臉區分和確認身份，人臉識別具有不被被測個體察覺的特點，它完全利用可見光獲取人臉圖像信息，這會使該識別方法不令人反感，並且因為不容易引起人的注意而不容易被欺騙[9]。

#### 2.2.1 人臉辨識技術細節

一般來說，人臉識別系統包括圖像攝取、人臉定位、圖像預處理、以及人臉識別（身份確認或者身份查找）。系統輸入一般是一張或者一系列含有未確定身份的人臉圖像，以及人臉資料庫中的若干已知身份的人臉圖像或者相應的編碼，而其輸出則是一系列相似度得分，表明待識別的人臉的身份[9][2]。

## 3. 研究方法及步驟

本系統是整合人臉辨識系統與資料庫資料儲存為研究目標，進行「失智老人協尋系統」設計與開發，主要是提供使用者使用此系統，利用手機取得人臉影像，如果在室外的話可直接利用 GPS 取得位置再去搜尋附近失蹤人口名單。若是在室內則可以使用當地警察局分局位置來取得當地失蹤人口資料，若搜尋不到則可擴大範圍搜尋，經比對確認無誤後，辨識是否為名單內失蹤人口。



圖 2、系統運作示意圖



圖 3、系統架構

使用對象：警察機構、志工團體。

警察單位或志工團體在街上遇到需要幫助的失智老人時，可以使用手機進行身分的辨識比對，並能透過 GPS 定位顯示目前所在地，以便縮小搜尋範圍。如果身邊沒有手機或是所在地點 GPS 無法定位，那可以到鄰近的警察局使用電腦系統，透過警局所在地縮小範圍搜尋。

為配合所要達成之目標，本系統分為二個部分：

- 客戶端應用程式設計與開發
- 人臉辨識系統

### 3.1 客戶端應用程式設計與開發

本系統開發工具與技術

#### 3.1.1 開發工具

手機	桌機
Microsoft Visual Studio 2010	Microsoft Visual Studio 2010
Microsoft Windows Phone 7	webcam
代理伺服器	
Microsoft Windows Server 2008	

### 3.1.2 使用技術

資料庫系統建置	30%
人臉辨識	25%
GPS 定位	15%
無線行動裝置(Mobile Device)	30%

本系統使用環境需具備：

#### 手機端

- 3G/Wi-Fi 行動上網
- GPS 定位
- 攝像鏡頭

#### 桌機端

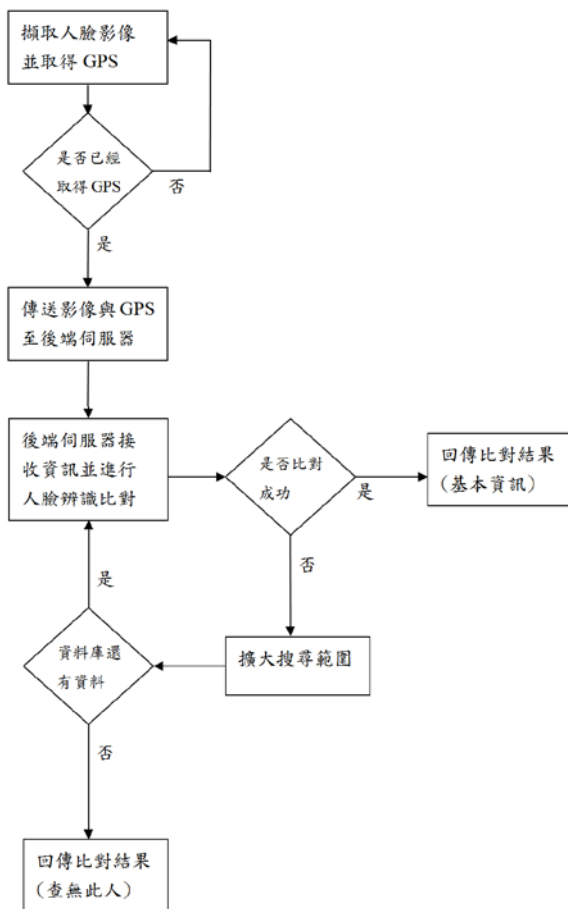
- Webcam
- 上網功能

此部分主要是建立使用者使用介面以及資料傳輸。驗證使用者擁有使用權限，傳送資料至後端伺服器以及接收回傳結果。

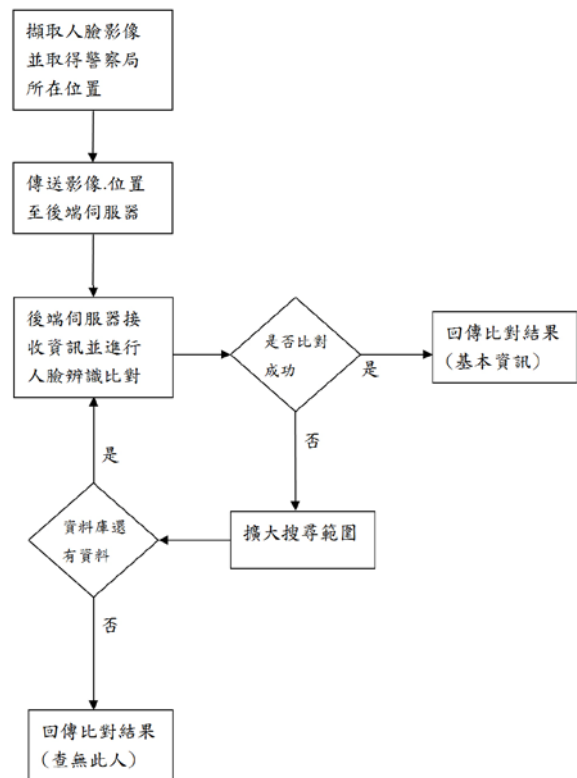
### 3.1.3 系統操作步驟

- Step1：開啟桌機端系統或手機端系統(如果是手機端系統開啟時便會啟動 GPS 定位功能，直到獲得當地位置座標)。
- Step2：接著截取一張影像照片並與警局當地位置或手機之 GPS 座標傳送至後端伺服器。
- Step3：後端伺服器接收資料後進行人臉辨識比對，如果辨識不出結果，資料庫範圍將擴大比對，直到資料庫內所有比對完畢，然後回傳辨識結果。

以下針對手機端與桌機端發展出兩種流程：



圖四、手機端流程圖



圖五、桌機端流程圖

## 3.2 人臉辨識系統

### 3.2.1 人臉辨識

此部分負責接收待辨識資訊和臉部辨識的工作以及回傳辨識結果到客戶端。從 FaceSDK 中既有的臉部辨識部分程式碼，結合後端伺服器與資料庫自行撰寫。

#### (1) 臉部辨識方法

##### 三角化切割：

三角化可根據三角形內灰階值之平均值及變異數，以此方法形成之三角形網格為影像特徵，為了使影像之辨識能力不受角度影響，只取三角形之面積而不使用位置資訊[1]。



圖五、三角化分割範例

##### 66 點三維人臉模型：

創建一個完美的皮膚或一個三維模型可以自動檢測人臉，並返回面部坐標特徵，使其容易搭配的面部特徵照片中相應功能的三維頭部，不容易受光線與角度的影響[9][10]。



圖六、66 點獨特的臉部特徵檢測範例[11]

結論：由於三角化切割光源或光線角度不同，三角化則會切割出完全不同的三角形網格，導致辨識結果相差太大；相較於三角化切割，66 點三維人臉辨識模型辨識過程會將臉部標記 66 個點，每個點會紀錄臉部的座標與特徵，使其能夠與受比對之特徵座標不容易受臉部角度、光線和表情的影響而提高辨識準確度。

#### (2) 測試

辨識系統測試結果，每個單一樣本個別辨識兩張照片，為增加其辨識的正確性，照片中臉部的角度、表情、光線並不完全相同。下圖為使用原始照片辨識出的數據統計：

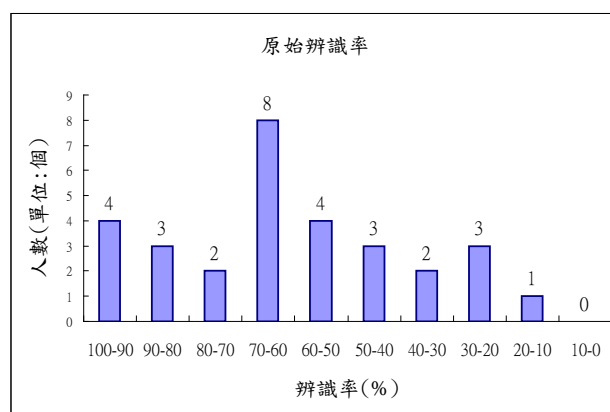


圖 7、原始圖片辨識率統計數據



### 3.3 系統功能

#### 3.3.1 查詢比對功能

此部分是將龐大的失蹤人口基本資料做處理，是先建置一個資料庫，等待接收客戶端送至後端伺服器的辨識資訊，透過 GPS 位置或是警局所在地擴大範圍搜尋資料，再利用查詢功能回傳該辨識對象的基本資訊。

#### 3.3.2 新增、修改、刪除功能

建立後端管理者操作平台。

具有管理權限的管理者可以新增或修改失蹤人口案例資料，也可對以處理完成之案例作修改或刪除的動作。

## 4. 系統展示

### 4.1 手機端

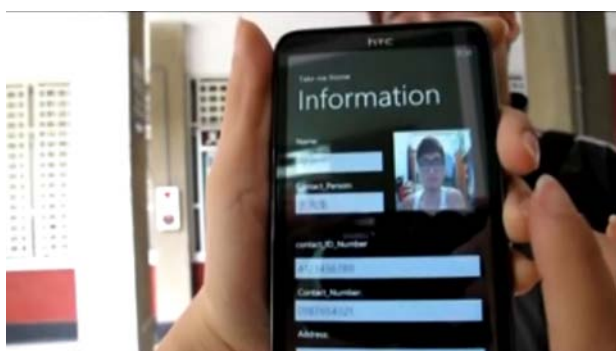
Step1：使用者拍照截取照片



Step2：傳送至後端伺服器進行辨識比對



Step3：回傳辨識率最高之辨識結果資訊



### 4.2 桌機端

Step1：使用者拍照截取照片



Step2：傳送至後端伺服器進行辨識比對



Step3：回傳辨識率最高之辨識結果資訊



涉及資料保密性，一般使用者只可以查詢同意公開之失蹤者的姓名及聯絡人。

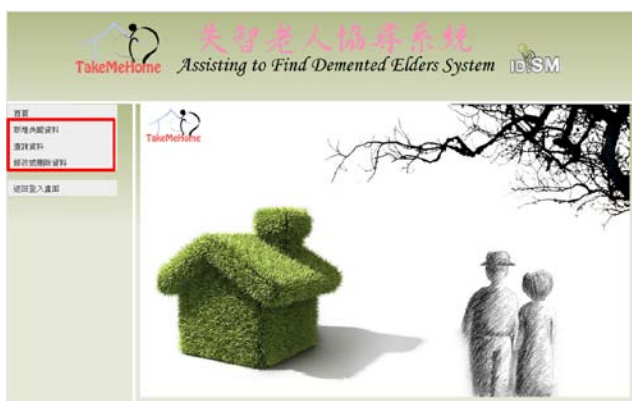
### 4.3 後台操作

後台系統畫面



一般使用者(一般民眾或家屬)

可操作功能項目：新增、修改、刪除失蹤者資料



#### 新增資料

新增時必須填入所有資料欄位，並且上傳失蹤者的照片，可自行勾選是否願意公開資料被查詢。

填寫連絡人以及失蹤者身分證字號是為了確認身分真實性，方便稽核。

上傳完成後便建立失蹤人口檔案，透過身分稽核及失蹤人口資料，提升管理者即警方保障失蹤人口的身分安全。

**Upload New Datas !**

姓名 \*

連絡人 \*

聯絡人電話 \*

聯絡人身分證字號 \*

失蹤者身分證字號 \*

地址 \*

失蹤者照片 \*  Demo.JPG

同意公開查詢意願

LastName	ContactName	Image
趙不群	趙先生	
鄒佩珊	鄒先生	

家屬欲更正資料，必須登入聯絡人及失蹤者身分證字號對曾經新增過的資料進行修改。

**搜尋!**

失蹤者姓名 \*

聯絡人身分證字號 \*

失蹤者身分證字號 \*

Lost_Name	Contact_Name	Contact_Number	Contact_ID	Lost_ID	Address	Image
趙不群	趙先生	0987654321	A123456789	B123456789	高雄市三民區建工路415號	



#### 4.4 管理者

管理者與一般使用者同樣能新增失蹤者資料。

管理者可以查詢到資料庫內的所有資料（包含未勾選同意公開查詢），並能對所有資料進行更改。

關鍵字查詢資料，搜尋聯絡人或失蹤者姓名能快速找到欲更改或查詢的資料。



#### 4.5 系統特色

目前失蹤人口查詢的方式，只有張貼資料或者是上網查詢，這些方式皆不能去核對或有效的查詢，所以本系統利用結合智慧型手機 GPS 與人臉辨識來針對失智老人辨識的系統，在室內也不必擔心收不到 GPS 信號，可利用電腦版的系統來做搜尋。

- **行動運用與人臉辨識的創新：**有別於現今只能上網搜尋失蹤人口，本系統首次結合行動裝置及人臉辨識的系統，讓使用者能更精確的辨識失蹤人口之身分。
- **即時資料更新同步：**可以即時與警察局資料庫同步，若資料變更也可直接取得最新資料，不必擔心取得舊的資訊。
- **快速定位縮小搜尋範圍：**結合了辨識與 GPS 的功能，可先利用 GPS 先縮小資料範圍，使資料量減少以增加辨識速度。
- **無時空限制：**室內只需要一台有網路與視訊鏡頭的電腦便可查詢。室外只需一台具有上網功能與 GPS 和攝像鏡頭功能的手機即可使用，警員或志工不必花費太多時間挨家挨戶去尋找此人的住處、家人。

## 5. 結論與未來展望

期望透過這個系統可以幫助更多失蹤的人口，讓警方辦案的時間縮短，也替失蹤的人盡快找到他們的家；由於小孩長大後的臉孔會有些差異，我們期望能夠模擬小孩子長大後的臉孔，這樣一來即使小孩子長大後臉孔有變化後，也能夠辨識的出來。

### 誌謝

100 年度大專生參與專題計畫，「在雲端運算環境下建置智慧型手機與人臉辨識之應用-失智老人協尋系統之設計與開發」，計畫編號：100-2815-C-151 -017-E。

### 參考文獻

- [1]楊孟哲,民 88 年, Delaunay 三角化於臉部辨識之應用,國立中山大學應用數學系研究所碩士論文
- [2]呂皆賢,民 99 年,植基於影像特徵之影像檢索技術之研究,朝陽科技大學資訊管理系碩士論文
- [3]Alzheimer's disease - wikipedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Alzheimer%27s\\_disease](http://en.wikipedia.org/wiki/Alzheimer%27s_disease)
- [4]The Johns Hopkins University - wikipedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Johns\\_Hopkins\\_University](http://en.wikipedia.org/wiki/Johns_Hopkins_University)
- [5]Alzheimer's cases may quadruple by 2050 阿茲海默症患者2050年增四倍  
Alzheimer's Association第二屆阿茲海默症協會國際會議 <http://www.alz.org/>
- [6] Risk Rings:Leading Causes of Death  
<http://riskometer.org/pages/riskringsLeadingCauses.html>
- [7] Windows Phone 7- wikipedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone\\_7](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone_7)
- [8]Windows Mobile - wikipedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Mobile](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile)
- [9]Facial recognition - wikipedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Facial\\_recognition\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Facial_recognition_system)
- [10] Detect and Recognize Faces with Luxand FaceSDK  
<http://www.luxand.com/facesdk/>
- [11]Detect Human Faces and Facial Features  
<http://www.luxand.com/facial-features/>

# **Design and Implementation of Demented Elders Searching System using Mobile Devices and Face Recognition**

Yi-Fu Chang, Pei-Shan TZou, Min-Wei Jiang, Jen-Wen Ding

Dept. of Information Management,

National Kaohsiung University of Applied Sciences, Taiwan, R.O.C.

jyisheif@gmail.com, sandy19891031@gmail.com, harry790717@gmail.com, jwding@kuas.edu.tw

## **Abstract**

With the rising trend of aging society, the population of old people increases. The memory function of old people gradually decreases with the increase of their age, and therefore, the population of missing people increases. This paper will explore the use of face recognition, and combination of smart phones and convenience. The system will recognize faces and help find Alzheimer's sufferers.

This paper will focus on the huge missing persons and build a database to research them. Combined applications of smart phones and face recognition tools, we design a system to solve social problems, "Assisting to Find Demented Elders System". Through the mobile's GPS locked position and to search into the database. Then use face recognition tools to identify and return the recognition results about missing persons. The system help quickly and easily us find their way home.

**Keywords: Demented Elders, Face recognition, Mobile device, Alzheimer's disease**