



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

無所遁形

指導教授： 李靜怡 教授

組員名單： 廖永浩 A28C132

黃建鈞 A28C129

中華民國 106 年 5 月

嶺東科技大學

資訊管理系

無所遁形

中華民國一〇六年四月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

無所遁形

指導教授： 李靜怡 教授

組員名單： 廖永浩 A28C132

黃建鈞 A28C129

指導教授： _____

口試委員： _____

中華民國 106 年 4 月 26 日

謝 誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝恩師李靜怡老師細心引導我們，耐心的協助我們，克服研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝張志華老師、陳明華老師、黃江富老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更臻完善，在此由衷的感謝。最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進商業管理知識範疇，在此一併致上最高謝意。

廖永浩

謹誌

黃建鈞

中華民國105年4月於嶺東

摘 要

各大新聞上時常都能聽到汽車失竊的消息，購買二手車後拿到的卻是失竊車也時有所聞，一直以來，失竊車是社會上困擾的問題，然而單靠現存的警力無法杜絕失竊車和失竊的問題，唯有警民合作才能有效的降低汽車失竊率。本系統「無所遁形」為一個失竊車辨識 APP，結合了 Google Cloud Vision 影像辨識技術與警政署失竊車輛開放資料(Open Data)來達成失竊車辨識，同時運用 Google Maps API 達到即時定位，讓使用者得知目前所在的經緯度、地址及時間，便於進行通報失竊車的詳細位置資料。本系統達到以下功能：(1)運用 Google Cloud Vision 技術，以影像辨識的方式取代手動輸入，使用者不用再一筆一筆輸入資料查詢，降低因輸入所造成的錯誤，讓查尋失竊車更加有效率；(2)藉由警政署失竊車 Open Data，獲得最新資料，以進行比對而不會有誤判狀況發生；(3)使用 Google Maps API 進行即時定位，讓使用者得知目前失竊車所在位置，以利使用者便於向警方通報，達到警民合作有效的降低汽車失竊率；(4)將使用者所查詢到的失竊車位置、經緯度、和時間儲存至回顧記錄，以作為報案依據；(5)使用者購買二手車時，透過本系統做為先期判斷是否為失竊車，保障自身權益。

關鍵字：Google Cloud Vision、開放資料、APP

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	IV
圖目錄.....	V
第一章 緒論	1
1.1 研究動機	1
第二章 文獻回顧與探討	2
2.1 影像辨識 API.....	2
2.1.1 Google Cloud Vision.....	2
2.1.2 Microsoft Cognitive Services Vision	2
2.2 開放資料	3
2.2.1 Open Data 的好處.....	3
2.2.2 Open Data 的缺點.....	4
2.3 Android	4
2.3.1 Linux.....	4
2.3.2 Android 市場佔有率.....	4
2.3.3 Android 授權模式.....	5
2.3.4 Android 發行版本.....	5
第三章 研究方法	8
3.1 研究流程	8

3.2 軟體需求分析	9
3.2.1 即時辨識車牌	9
3.2.2 即時定位	9
3.2.3 失竊車輛資料	9
3.2.4 記錄辨識結果	9
3.3 使用者案例圖	10
3.4 系統活動圖	10
3.5 系統設計	11
3.5.1 即時辨識車牌	12
3.5.2 伺服器	12
3.5.3 失竊車查詢網站	12
第四章 系統實作	13
第五章 結論與未來展望	18
參考文獻.....	19

表目錄

表 2-1 影像辨識 API 比較表.....	3
表 2-2 各個作業系統的市占率表	5
表 2-3 Android 發行版本表.....	6
表 2-4 Android 各版本的用戶分布表.....	7
表 3-1 贓車查詢記錄資料表	12

圖目錄

圖 3.1 研究流程圖	8
圖 3.2 系統使用者案例圖	10
圖 3.3 系統活動圖	10
圖 3.4 系統概念圖	11
圖 4.1 App 首頁.....	13
圖 4.2 系統功能畫面圖	13
圖 4.3 失竊車辨識圖	14
圖 4.4 辨識成功圖	14
圖 4.5 獎勵畫面圖	15
圖 4.6 報警畫面圖	15
圖 4.7 回顧記錄圖	16
圖 4.8 關於我們畫面圖	16
圖 4.9 失竊車查詢網站首頁	17
圖 4.10 失竊車查詢結果	17

第一章 緒論

1.1 研究動機

近年來汽機車已成為生活中不可或缺的交通工具，但是卻常常聽到汽機車失竊，在學的期間，我們就時常聽到校園附近的車輛遭竊，甚至連停車場的車輛都被偷走。在好奇心的驅使之下，我們決定查詢車輛失竊率有多高，根據警政署 2015 年的統計，全台汽機車失竊數量，汽車為 5,638 輛、機車失竊數量高達為 17,068 輛，雖然失竊率有逐年下降，但是每月的汽車失竊數量還是有 300 輛以上，機車失竊數量有 1,100 以上[1]，數量依舊相當的高，搞得人心惶惶，沒有人能確保自己的車子絕對不會被偷。2010 年台北市全年汽車失竊計有 3,716 件，破獲 1,411 件，破獲率為 37.97%，此與所有竊案破獲率相較，更顯得低落[2]。

在發現了車輛常常失竊的問題後，我們決定著手於能夠降低失竊率的手機應用程式開發，讓一般的民眾也能使用，進而通報警察，達到嚇阻小偷降低失竊率的目的。我們在警政署的網站，發現了能夠查詢失竊車輛的網站，但是只能手動一個一個輸入，相當不方便，所以我們決定使用影像辨識系統，減少手動輸入的時間，在與警政署失竊車的 Open Data 做結合，讓使用者能夠即時辨識出車輛是否為失竊車，大幅縮短了使用者查詢的時間，讓使用者能夠隨時使用，以提升查贓效率，進而嚇阻小偷，降低車輛失竊率。

本系統「無所遁形」APP 為一個失竊車辨識系統，結合 Google Cloud Vision 影像辨識技術，能夠讓使用者可在任何場所執行辨識失竊車功能，以及警政署失竊車輛開放資料(Open Data)，運用影像辨識技術分析車牌號碼並比對資料庫，即時辨識此車輛是否為失竊車，若辨識為失竊車則可立即定位獲知失竊車目前所在位置，進行報案協助警方查緝失竊車輛，辨識過的記錄也會放置在使用者手機裡，方便使用者再度查詢辨識過的資料。單靠警力無法杜絕車輛失竊問題，唯有動用全民的力量，讓民眾能夠一起打擊小偷竊車，警察與民眾共同合作才能有效的降低失竊率。

第二章 文獻回顧與探討

2.1 影像辨識 API

影像辨識是基於光學字元識別所製作的，光學字元識別是指對文字資料的圖像檔案進行分析識別處理，取得文字及版面資訊的過程，無論是手寫或影印的文字，又或是風景照片上的文字都能夠進行辨識，被廣泛的運用在從印刷紙上的文字數位化，以便機器能夠進行編輯[3]。

在經過一番查找之後，Google Cloud Vision API 和 Microsoft Cognitive Services Vision API 功能較為相像，並且都能進行文字辨識，以下列出 2 種 API 的功能：

2.1.1 Google Cloud Vision

Google Cloud Vision 有圖像分析、檢測不當內容與圖像感情分析等功能：

- ◆ 圖像分析：能夠從圖像中辨識出數千個類別(例如:帆船、獅子、艾菲爾鐵塔)，並能夠讀取圖像內的文字[4]。
- ◆ 檢測不當內容：搭載著 Google 的安全搜索，能夠在圖片中檢測出成人或暴力的不當內容[4]。
- ◆ 圖像感情分析：能在圖像中能偵測眼睛、鼻子、嘴巴等人臉及面部特徵，還可以辨識喜、怒、哀、樂等表情[4]。

2.1.2 Microsoft Cognitive Services Vision

Microsoft Cognitive Services Vision 有人臉辨識、表情辨識、電腦視覺與內容審核等功能：

- ◆ 電腦視覺：能夠讀取影像中的文字，將辨識出的字詞擷取到電腦可讀取的字元資料流中[5]。
- ◆ 內容審核：可以辨識文字中的的不雅內容[5]。
- ◆ 表情辨識：可透過臉部表情，來偵測快樂、中立、傷心、藐視、生氣、厭惡、恐懼和驚訝[5]。
- ◆ 人臉辨識：能夠偵測、識別、分析、組織和標記相片中的臉孔，並確認兩張臉孔是否屬於同一個人，或是從臉部集合中尋找外觀類似的臉部[5]。

在實際使用過後，Microsoft Cognitive Services Vision 能夠一次辨識一張影像的文字內容，而 Google Cloud Vision 能夠在使用者移動手機畫面時，即時的辨識影像中的文字，經評估過後，Google Cloud Vision 的即時辨識能夠大幅縮短連續辨識車牌的時間，所以我們決定使用 Google Cloud Vision 作為影像辨識的 API，分析比較表如表 2-1。

表 2-1 影像辨識 API 比較表

	Google Cloud Vision	Microsoft Cognitive Services Vision
圖像分析	✓	✓
檢測不當內容	✓	✓
感情分析	✓	✓
人臉辨識		✓
連續辨識耗時	短	長

2.2 開放資料 (Open Data)

是一種經過挑選與許可的資料，而這些資料不受到著作權、專利權或是其他管理機制所限制，能夠開放給社會大眾，所有人都能自由的出版使用。然而有些私人或是公家機關，會透過版權與授權、專利的申請或是付費要求才能使用，Open Data 的倡議者們認為，這些限制有違公眾的利益，沒有限制也不該索取費用[6]。就國際趨勢觀之，開放資料先驅國家政府多半主張政府開放資料應以免費提供為主要原則，或因資料的產製、散播成本而必須收取費用，則需要先確定收費機，不會轉變成阻礙民眾取用政府資料的因素[7]。

2.2.1 Open Data 的好處

民眾為了參與公共的政策、監督政府或是從事各種經濟活動，需要依賴大量而且正確的資料，然而政府正是擁有各項資料的最大擁有者。將資料開放於民間自由使用，已成為國際的趨勢，藉由政府資料的開放，能夠滿足民眾資料的使用需求，促進跨機關資料流通，以增進施政效能，提升民眾的生活品質[8]。

2.2.2 Open Data 的缺點

由於 Open Data 可以被所有人使用，可能牽涉到隱私權與個資法的問題，開放資料若是有牽扯到個人資料、或是行為資料，就有可能被負面宣傳以及惡意使用⁹，並且民眾對於自己的隱私越來越重視，如果讓民眾的資料遭到濫用，可能會使得開放資料的安全上不受到信任，漸漸的沒有人願意提供資料，也有可能因為政府的疏失而造成不該開放的資料因而開放，所以需要由政府來嚴格把關[8]。

2.3 Android

Android 是一款基於 Linux 核心的開放行動作業系統，由開放手機聯盟(Open Handset Alliance, OHA)領導與開發，後被美國科技企業 Google 收購。最初開發這個系統的目的是創建一個數位相機的先進操作系統，但是後來發現市場需求不夠大，加上智慧型手機市場快速成長，於是 Android 被改造為一款面向智慧型手機的作業系統[9]。

2.3.1 Linux

Linux 是一種電腦作業系統，以 C 語言和組合語言寫成，以 GNU 通用公眾授權條款釋出。Linux 最早由 Linus Torvalds 為了嘗試在自己的 Intelx86 架構的電腦上提供自由免費的類 Unix 系統而開發的。該計畫開始於 1991 年，Linus Torvalds 當時在 Usenet 新聞群組登載貼文，這份著名的貼文標示著 Linux 計畫的正式開始。在計畫的早期有一些熱衷於研究系統與電腦的人幫助，而今天全球有無數程式設計師正在為該計畫無償提供幫助。

在技術上 Linux 只是一個內核，內核指的是一個提供硬體抽象層、磁碟及檔案系統控制、多工等功能的系統軟體，並不是一套完整的作業系統，一套基於 Linux 內核的完整作業系統叫做 Linux 作業系統，或是 GUN/Linux[10]。

2.3.2 Android 市場佔有率

據 2010 年末資料顯示，僅正式推出兩年的 Android 作業系統在市場佔有率上已經超越稱霸逾十年的 Symbian 系統，成為全球第一大智慧型手機作業系統，2014 年的 Google I/O 開發者大會上，Google 宣布過去 30 天裡有 10 億台活躍的 Android 裝置，相較於 2013 年則是 5.38 億，成長率非常驚人，各個作業系統的市占率如表 2-2[11]。

表 2-2 各個作業系統的市占率表

作業系統	2015 年市占率
Android	82.2%
iOS	14.6%
Windows	2.5%
BlackBerry	0.3%
其他	0.4%
總計	100%

2.3.3 Android 授權模式

Android 作業系統使用開放免費程式碼許可證，一切程式碼為公開免費的，Google 將 Android 的大部分以 Apache 開源條款 2.0 發布，剩下的 Linux 核心部分則繼承 GPLv2 許可。

Android 作業系統是完全免費開源的，任何廠商都不須經過 Google 和開放手持裝置聯盟的授權隨意使用 Android 作業系統，但是製造商不能在未授權下在產品上使用 Google 的標誌和應用程式，例如 Google Play 等。除非 Google 證明其生產的產品裝置符合 Google 相容性定義檔案，這才能在智慧型手機上預裝 Google Play Store、Gmail 等 Google 的私有應用程式，並且獲得相容性定義檔案。此外智慧型手機廠商也可以在其生產的智慧型手機上印上「With Google」的標誌[12]。

2.3.4 Android 發行版本

Android 最早的一個版本 Android 1.0 beta 發布於 2007 年 11 月，2008 年 9 月發布了第一個正式版本 Android 1.0，當時並未有特別名稱，從 2009 年 2 月開始，Android 改用甜點作為版本代號，這些版本代號按照大寫字母的順序來進行命名，如表 2-3。

目前最新的版本為 Android6.0，在 Android6.0 以前的版本在安裝程式之前必須同意該程式所請求的所有權限，如果你不同意全部權限或是同意部分權限則不能安裝該程式，這版本最大的特色是，可以讓使用者只同意部分權限而安裝程式，甚至在日後都可以隨時打開或關閉某些權限細項。另外還有一個名為 Doze 的電源管理方案，若判斷手機沒有被使用者拿在手上，則會關閉一些背景行程以節省電源，並且支援 USB Type-C[13]。

表 2-3 Android 發行版本表

版本	版本代號	發布日期
1.5	紙杯蛋糕(Cupcake)	2009 年 4 月
1.6	甜甜圈(Donut)	2009 年 9 月
2.0 / 2.1	閃電泡芙(Eclair)	2009 年 12 月
2.2	凍酸奶(Froyo)	2010 年 5 月
2.3	薑餅(Gingerbread)	2010 年 12 月
3.0 / 3.1 / 3.2	蜂巢(Honeycomb)	2011 年 2 月
4.0	冰淇淋三明治(Ice Cream Sandwich)	2011 年 4 月
4.1 / 4.2 / 4.3	雷根糖(Jelly Bean)	2012 年 6 月
4.4	奇巧巧克力(KitKat)	2013 年 9 月
5.0 / 5.1	棒棒糖(Lollipop)	2014 年 6 月
6.0	棉花糖(Marshmallow)	2015 年 10 月

在各個版本的 Android 中，以 Android4.4 的用戶分布比例最高[14]，如表 2-4，所以在以 Android Studio 編寫 Android 程式時，本研究以 Android4.4 作為開發的版本，讓大部分的使用者都能運行。

表 2-4 Android 各版本的用戶分布表

版本	版本代號	用戶分布
2.2	凍酸奶(Froyo)	0.1%
2.3	薑餅(Gingerbread)	2.6%
4.0	冰淇淋三明治(Ice Cream Sandwich)	2.3%
4.1	雷根糖(Jelly Bean)	8.1%
4.2	雷根糖(Jelly Bean)	11.0%
4.3	雷根糖(Jelly Bean)	3.2%
4.4	奇巧巧克力(KitKat)	34.3%
5.0	棒棒糖(Lollipop)	16.9%
5.1	棒棒糖(Lollipop)	19.2%
6.0	棉花糖(Marshmallow)	2.3%

行動應用程式(mobile application)通常簡稱為 APP，不論是智慧型手機、平板電腦或是其他行動裝置上運行的應用程式都被稱為 APP [15]，「無所遁形」APP 是由 Android Studio 所編譯的行動應用程式，Android Studio 為 Android 的開發軟體之一，是基於 Java 語言搭建而成，能夠支援 Windows、Mac、Linux 等作業系統，其優點為擁有良好的使用者介面，還有智慧程式編輯技術，能夠實現自動程式完成、重構、程式分析等功能，讓開發速度更快，更具生產力[16]。

第三章 研究方法

3.1 研究流程

本研究包含於研究背景中找出問題，提出解決問題的方法與假設，接著利用所收集的資料進行整理分析，最後歸納出結論與具體貢獻。研究步驟如圖 3.1，首先決定研究的題目，了解研究的動機與目的，與團隊達成共識之後，則開始進行分工和討論，在製作中收集和參考相關資料，不斷的測試與修正，最後完成本研究。

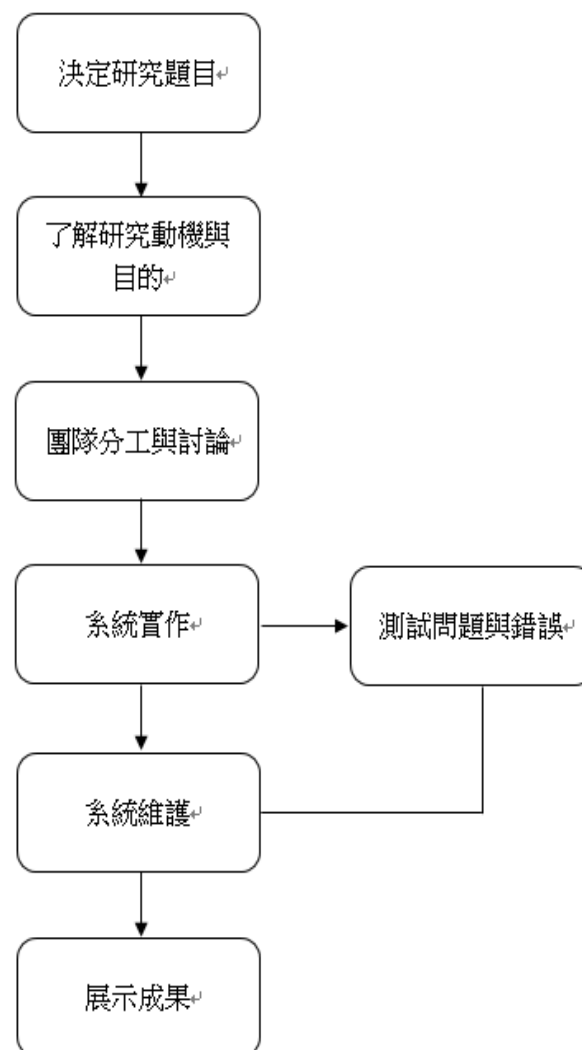


圖 3.1 研究流程圖

3.2 軟體需求分析

目前政府資料開放平台有失竊車的 Open Data，我們研究 Open Data 後，整理出幾個主要功能供系統設計參考，而經過與基層員警討論後，定義出本系統主要功能，並將需求寫為使用案例如下：

3.2.1 即時辨識車牌

當遇到可疑車輛時，開啟此 App 點選失竊車辨識功能，不必逐筆輸入車牌，只需手機的相機對準車牌掃描，辨識結果便會自動出現，大幅提升效率。

3.2.2 即時定位

App 辨識成功時，系統會自動定位目前失竊車輛所在位置的地址及經緯度，並以地圖方式呈現失竊地點，以協助民眾報案時資訊的正確性。

3.2.3 失竊車輛資料

運用警政署所釋出的失竊車 Open Data，以 M2M(Machine to Machine) 方式，獲得最新失竊車輛資料，不會因資料未更新而發生誤判情形。

3.2.4 記錄辨識結果

App 辨識成功時，系統會儲存失竊車輛所在位置的地址、經緯度、當時的日期及時間。當點選回顧記錄功能時，能清楚知道失竊車輛在這個時間點的位置。

3.3 使用者案例圖

圖 3.2 為本系統之系統使用者案例圖，每個橢圓分別代表 2.1.1 的每個使用案例。

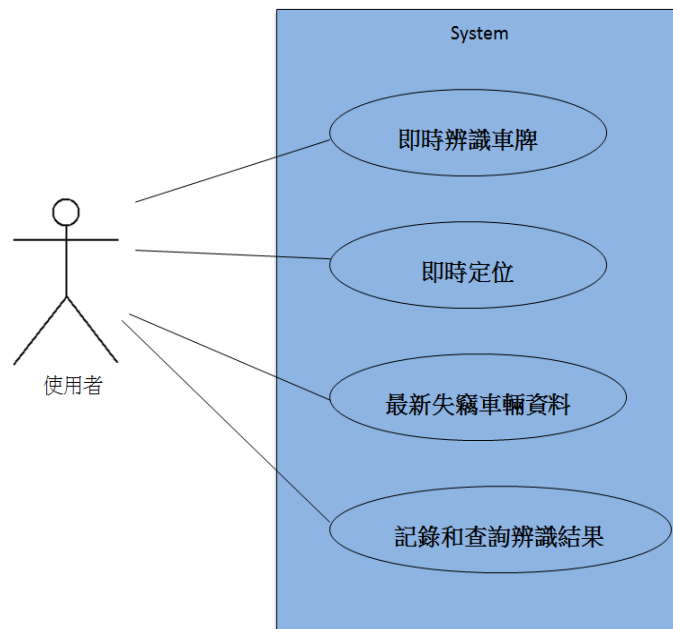


圖 3.2 系統使用者案例圖

3.4 系統活動圖

圖 3.3 為本系統的活動流程，使用者進行失竊車查詢時，「無所遁形」APP 會辨識出車牌，再將車牌與 APP 內的 SQLite 資料庫比對是否為失竊車，如果車牌為失竊車，畫面會移轉至成功畫面，並在同時將辨識資料儲存至回顧畫面的 SQLite 資料庫。使用者點選回顧畫面後，系統會將先前儲存在 SQLite 資料庫的記錄顯示在畫面上，使用者可以查看辨識的記錄。點選關於我們，系統會呈現「無所遁形」APP 的簡略介紹至手機畫面上。

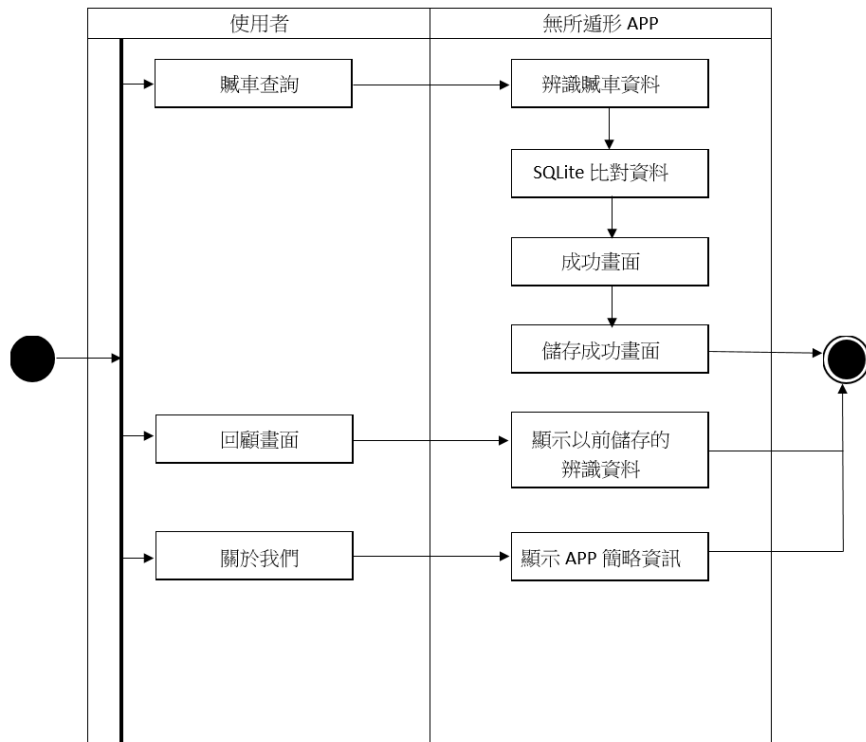


圖 3.3 系統活動圖

3.5 系統設計

本系統為一個失竊車辨識系統，結合警政署失竊車 Open Data，共分為「無所遁形」App、伺服器及失竊車查詢網站三個部分，如圖 3.4。

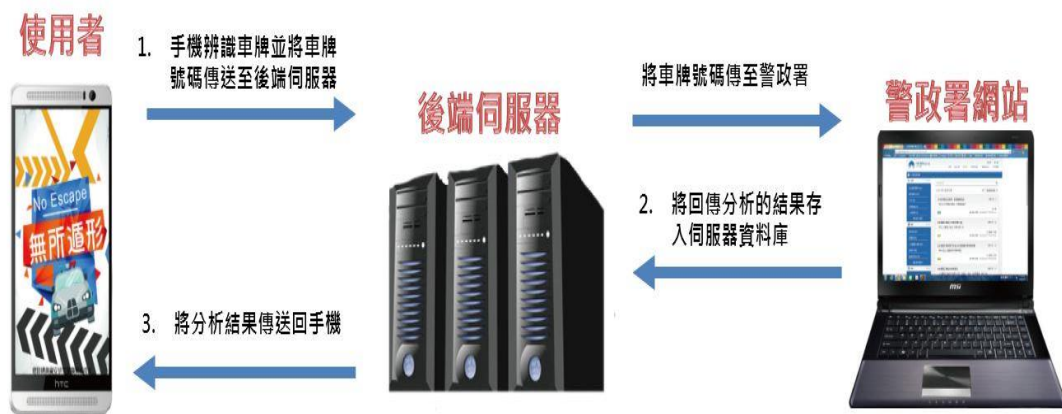


圖 3.4 系統概念圖

3.5.1 即時辨識車牌

使用者開啟手機之後，可以在主選單選擇失竊車辨識、回顧記錄和關於我們等功能。當使用者選取失竊車辨識，畫面會進入相機功能，使用者將手機對準車牌進行辨識，系統會抓取車牌號碼傳送至後端伺服器，如果短時間內有相同車牌，伺服器會回傳資料庫相同的車牌判斷結果給手機，如果短時間內沒有相同車牌，再由後端伺服器將車牌傳送到警政署網站進行比對，比對後將檔案分析結果存入後端伺服器，同時也會回傳給手機，如果辨識結果為失竊車，畫面將會轉移至成功畫面，成功畫面裡包含目前位置之 Google 地圖、經緯度、時間、地址和車牌號碼。

當使用者選擇回顧記錄，可以觀看以前辨識成功的畫面，包含有編號、經緯度、時間、地址和車牌號碼；選擇關於我們則可以查看本 App 的簡略資訊。

3.5.2 伺服器

伺服器會儲存失竊車辨識出來的結果，如車牌、辨識結果、時間等。

3.5.3 失竊車查詢網站

在使用者利用「無所遁形」App 辨識出失竊車後，系統會將辨識的資料上傳至失竊車網的資料庫，資料庫內容有車牌號碼、時間，將資料顯示在網頁上，提供給警方查看，以利查辦失竊車。

● 資料表設計

本系統資料庫名稱 LPRS，包含 cars 資料表記載辨識完成後的車牌號碼、經緯度、時間及地址等欄位，如表 3-1。

表 3-1 贓車查詢記錄資料表

欄位名稱		資料型態	規則/格式/ 範圍/公式	限制
英文	中文			
Id	紀錄序號	AUTO_INCREMENT		PRIMARY KEY
car_num	車牌號碼	VARCHAR(10)		NOT NULL
lng	經度	NUMERIC		NOT NULL
lat	緯度	NUMERIC		NOT NULL
time	時間	DATE	YYYY/MM/DD	NOT NULL
adds	地址	VARCHAR		NOT NULL

第四章 系統實作



圖 4.1 App 首頁

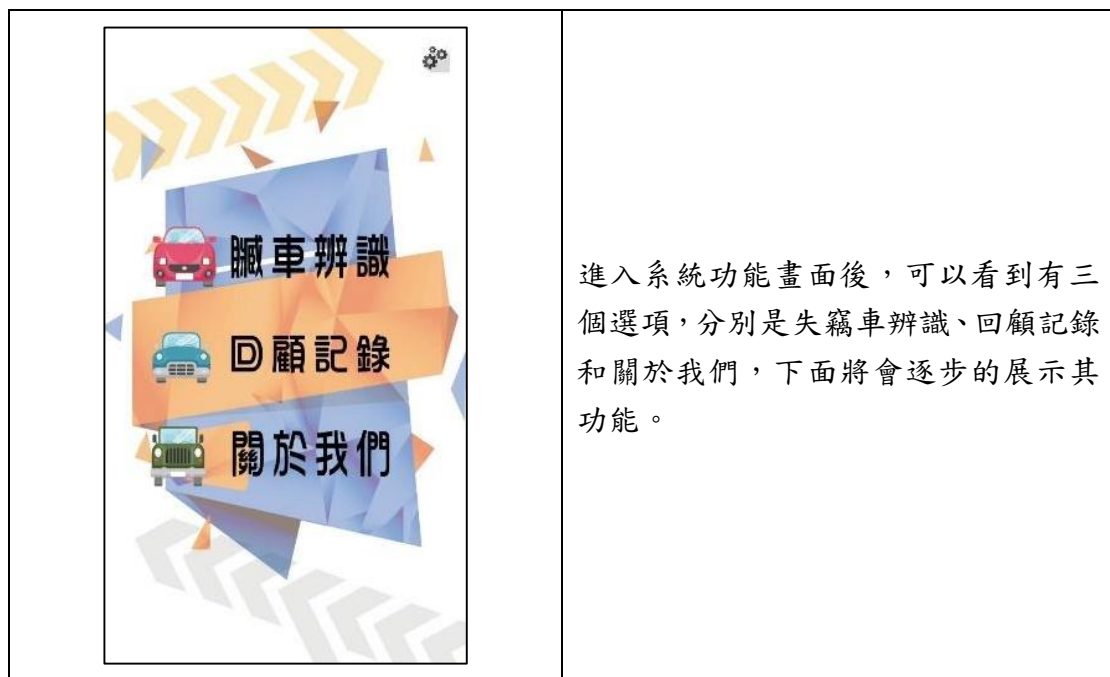


圖 4.2 系統功能畫面圖

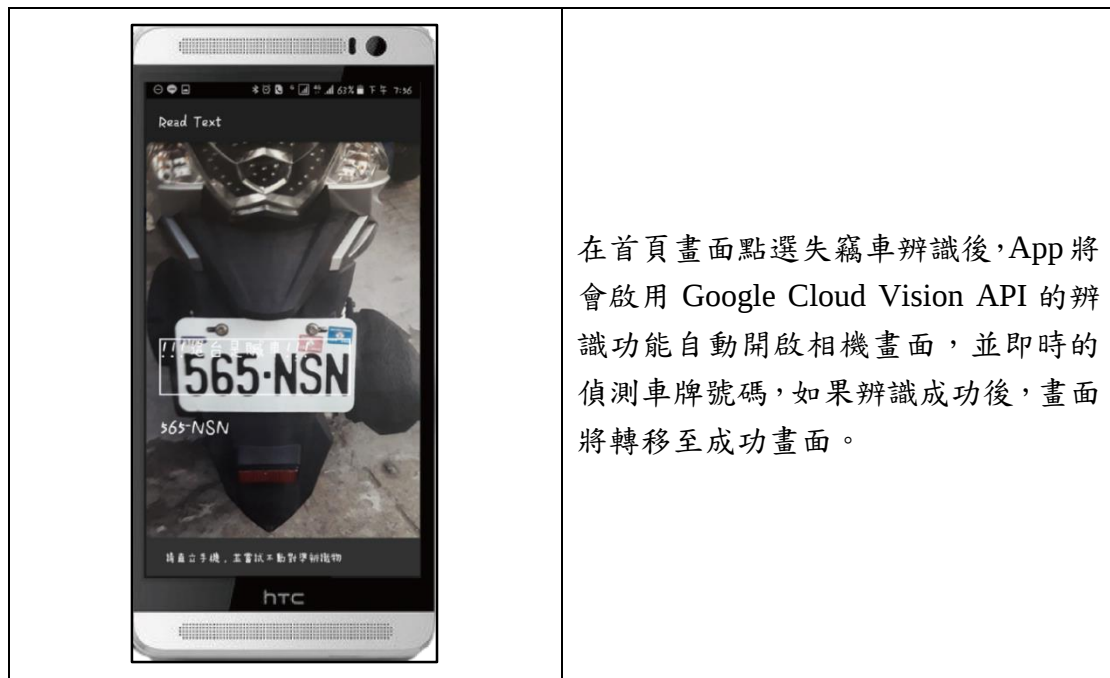


圖 4.3 失竊車辨識圖



圖 4.4 辨識成功圖

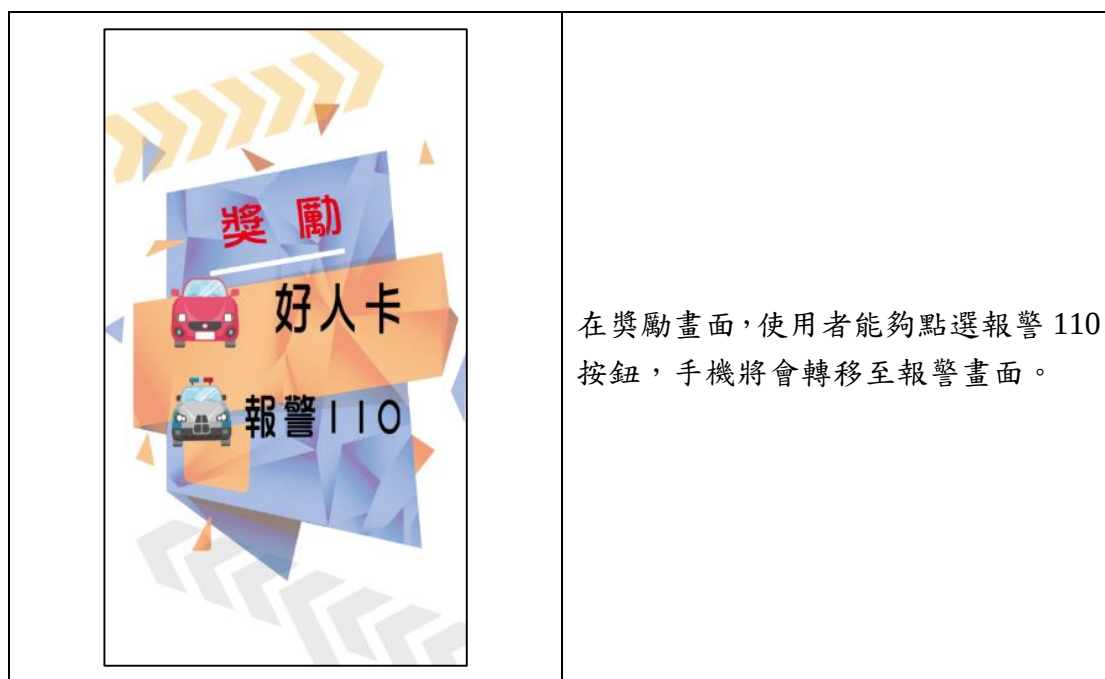


圖 4.5 獎勵畫面圖



圖 4.6 報警畫面圖

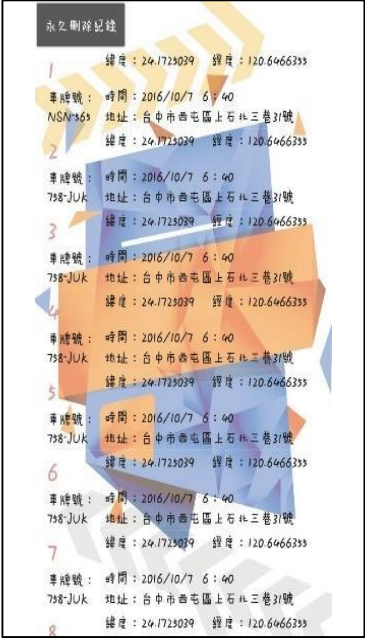
	在首頁畫面點選回顧畫面後，將會列出使用者以前所辨識的相關資料，包含有地址、經緯度和時間，方便使用者回顧。
---	---

圖 4.7 回顧記錄圖

	在首頁畫面點選關於我們，會顯示本 APP 的簡略介紹讓使用者參考。
--	--

圖 4.8 關於我們畫面圖

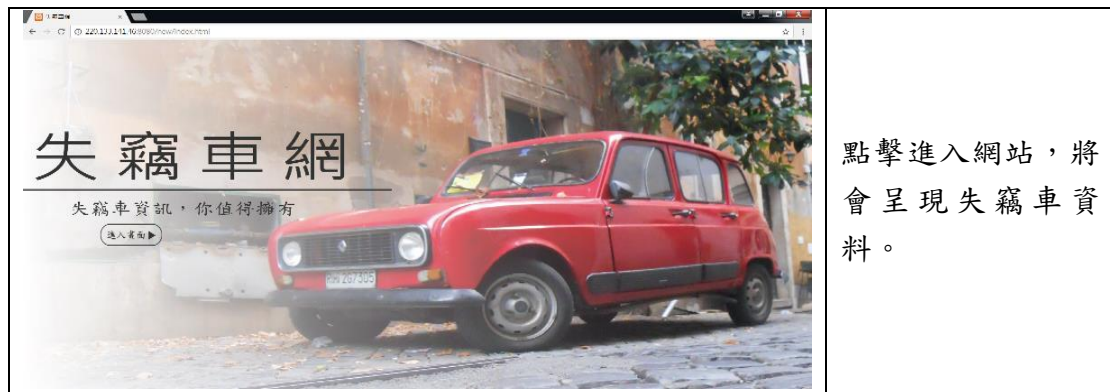


圖 4.9 失竊車查詢網站首頁

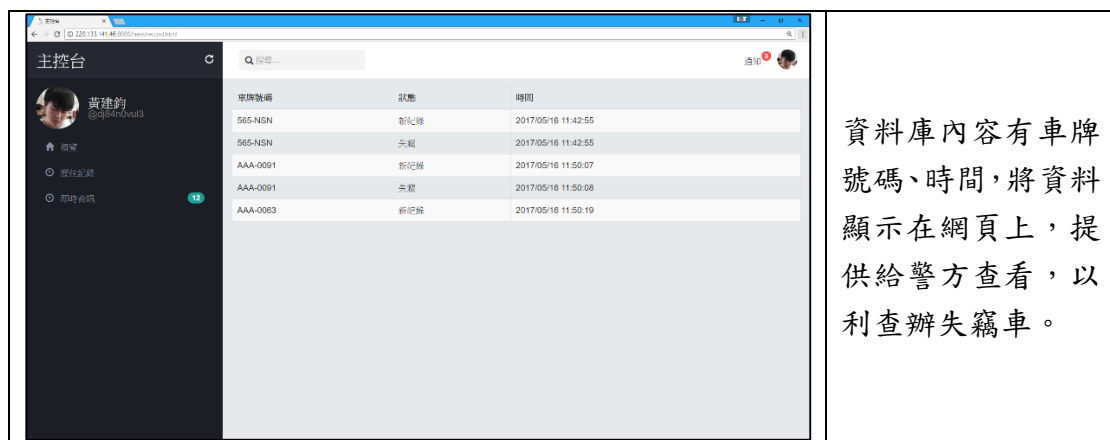


圖 4.10 失竊車查詢結果

第五章 結論與未來展望

本系統結合 Google Cloud Vision 的影像辨識 API，辨識後再與警政署的 Open Data 資料進行比對，能夠快速的得知車輛是否為失竊車，並讓使用者可以向警察通報。在辨識過後，還能夠在回顧記錄查詢之前辨識成功的記錄，讓有事纏身無法立即報警的人，可以依照回顧記錄的資料進行報警，不會因為有事而忘記失竊車位置，讓查贓更加的有效率，達到警民合作的精神，且全民一起來抓贓車，期望降低失竊的發生率及提升抓贓車的效率，及取代手動輸入方式查詢。購買二手車的民眾不少，不肖業者也很多，民眾可使用 APP 辨識一下，是否為贓車以保障自身權益。

由於 Google Cloud Vision 能夠隨著使用者的相機畫面轉移，不斷的進行辨識，所以能夠在短時間內連續辨識好幾台車輛，縮短辨識的時間，比起傳統的手動輸入查詢，能更有效的查詢失竊車，進而達到嚇阻小偷的作用。如果政府能有相關的獎勵的配套措施，例如查一臺贓車就頒發獎金，這樣能夠更有效的鼓勵民眾查詢失竊車，讓小偷無所遁形。更可以加上後端伺服器，將所有使用者辨識過的失竊車記錄儲存起來，提供給警方、保險業者和汽車租賃業者，創造出更大的價值。由於失竊車網能夠在頁面上展示出 App 所辨識出的失竊車相關資料，再將資料提供給警方參考，讓警方能夠獲得更多資訊，達到提升尋回失竊車的效果。

參考文獻

- (1) 內政部警政署
<https://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/ct?xItem=80141&ctNode=12902&mp=1>。
- (2) 許玉長(民 102 年 3 月)。高雄市汽車失竊防制之探討，大仁學報，頁 116。
- (3) watkins(民 104 年 5 月)。Android 光學字體識別 - Android OCR demo。Work Hard, Play Harder!。
- (4) Google Cloud Platform
<https://cloud.google.com/vision/>
- (5) Microsoft Cognitive Services
<https://azure.microsoft.com/zh-tw/services/cognitive-services/>
- (6) 維基百科 - 開放資料
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%96%8B%E6%94%BE%E8%B3%87%E6%96%99>
- (7) 羅晉、楊東謀、王慧茹、項靖(民 103 年 9 月)。政府開放資料的策略與挑戰：使用者觀點的分析，電子商務研究，頁 293-294。
- (8) 政府資料開放平台
<http://data.gov.tw/node/1463>
- (9) 維基百科 - Android
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Android>
- (10) 維基百科-Linux
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux>
- (11) Kyle，「2013 年以來，智慧手機 2015 年第二季最緩慢成長率」，科技產業資訊室
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=11489>
- (12) 維基百科-Android 授權模式
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Android>
- (13) 維基百科-Android 發行版本
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Android>
- (14) 維基百科-Android 市場份額
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Android00>
- (15) 維基百科-Android 市場份額
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Android>
- (16) 維基百科 - 應用程式介面
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BA%94%E7%94%A8%E7%A8%8B%E5%BA%8F%E6%8E%A5%E5%8F%A3>