

銘傳大學

電腦與通訊工程學系

專題研究總審報告

組員：余采潔、謝啟民、孫昊廷、郭佳陵

專題研究：基於頭部角度之駕駛分心偵測

Based on head angle:Driver distraction detection

指導教授：李棟良 教授

中華民國一〇八年十二月十七日

摘要

駕駛分心常是造成交通事故的主因，造成分心的因子非常眾多且複雜，如道路的環境、車內的乘客，尤其現今電子產品充斥著生活。根據國內研究指出，提供資訊的車內設備(例：衛星導航、手機)更容易造成駕駛者的負荷，使其產生分心行為，故此專題於駕駛人面前放置攝像頭，以最簡潔的介面，不造成駕駛負擔為主做設計，分析頭部轉向以及凝視旁側，即時判斷駕駛狀態，進而對駕駛的疲勞狀態提出警告。

頭部轉向為若偵測到臉部時，會記錄下座標並放入暫存器，接著判斷眼部是否有視線偏移；若無偵測到臉部，則分析暫存器資料以判斷頭部轉動方向，頭部轉動或視線偏移若超過預設時間則判定為駕駛分心，並發出警報。實驗結果顯示，本系統能有效的判斷駕駛分心的即時事件，期許能藉由此系統在駕駛人員分心時即時對駕駛發出警報避免遺憾發生

關鍵詞：駕駛分心，Viola-Jones、Matlab、眼部偵測、臉部偵測

Abstract

Distracted driving is often the main cause of traffic accidents, and there are many complex factors that cause distraction, such as the environment of the road, the passengers in the car, especially the electronic products are full of life. According to domestic research, the in car devices (such as satellite navigation and mobile phones) that provide information are more likely to cause driver's load and distract them. Therefore, this project places a camera in front of the driver, with the most simple interface, which does not cause the driving burden. It analyzes the head turning and staring at the side, judges the driving status immediately, and then gives a warning in time.

When the face is detected, it will record the coordinates and put them into the register, then judge whether there is eye line deviation. If no face is detected, analyze the register data to determine the rotation direction of the head. If the head rotation or line of sight deviation exceeds the preset time, it will be judged as driving distraction and an alarm will be given. it is expected that the system can give an alarm to the driver when he is distracted to avoid the occurrence of regret

Key words: distracted driving, Viola Jones, MATLAB, eye detection, face detection

目錄

1. 研究動機與目的	2
2. 文獻探討	3
2-1 分心相關文獻	3
2-2 臉部偵測相關文獻	4
2-3 眼部偵測相關文獻	5
3. 研究方法	7
3-1 Viola-Jones	8
3-2 Haar Features(HAAR 特徵提取)	9
3-3 Integral Image (圖像積分)	10
3-4 Adaboost Training(Adaptive Boosting)	11
3-5 建立層級分類器 Cascading Classifiers	11
3-6 頭部轉向分心:	12
3-7 凝視偏移分心:	14
4. 研究成果及結論	16
5. 參考資料	24
6. 附錄	

圖目錄

圖 1 2017 美國因分心駕駛而致死的車禍統計	5
圖 2 智慧型系統輔助後車禍死亡率下降	5
圖 3 107 年高速公路肇事原因與車種交叉分析	6
圖 4 即時人臉偵測與五官擷取	8
圖 5 主動圖像採集設備	9
圖 6 系統偵測流程圖	10
圖 7 流程圖	11
圖 8 Viola-Jones 辨識示意圖	12
圖 9-11 矩形特徵	12
圖 12 Haar 特徵示意	13
圖 13 原影像 圖 14 積分影像	14
圖 15 層階分類器	14
圖 J6 斜率	15
圖 17 臉部轉向判斷依據	15
圖 18 頭部轉向辨識流程圖	16
圖 19 凝視偏移辨識流程圖	17
圖 20 眼部凝視未偏移	18
圖 21 眼部凝視偏移	18
圖 23、24 Gui 測試、error	19
圖 25 偵測緊報	19

1. 研究動機與目的

分心駕駛一直在交通事故肇事主因名列前茅，美國國家公路交通安全管理局（National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA）指出，在時速55英里/小時的情況下視線離開道路5秒鐘，其危害就像閉著眼睛開車穿越整個足球場一樣，僅2017年就有3,166人因分心駕駛而喪生，佔了總死亡人數的9%。

Fatal Crashes, Drivers in Fatal Crashes, and Fatalities, 2017

	Crashes	Drivers	Fatalities
Total	34,247	52,274	37,133
Distraction-Affected (D-A)	2,935 (9% of total crashes)	2,994 (6% of total drivers)	3,166 (9% of total fatalities)
Cell Phone in Use	401 (14% of D-A crashes)	404 (13% of distracted drivers)	434 (14% of fatalities in D-A crashes)

圖1 2017美國因分心駕駛而致死的車禍統計

隨著科技的發展，人們試著藉由智慧型系統的輔助來降低傷害，NHTSA）統計報告，藉由相關智慧系統的輔助，美國境內的致死車禍從2000年的37,526

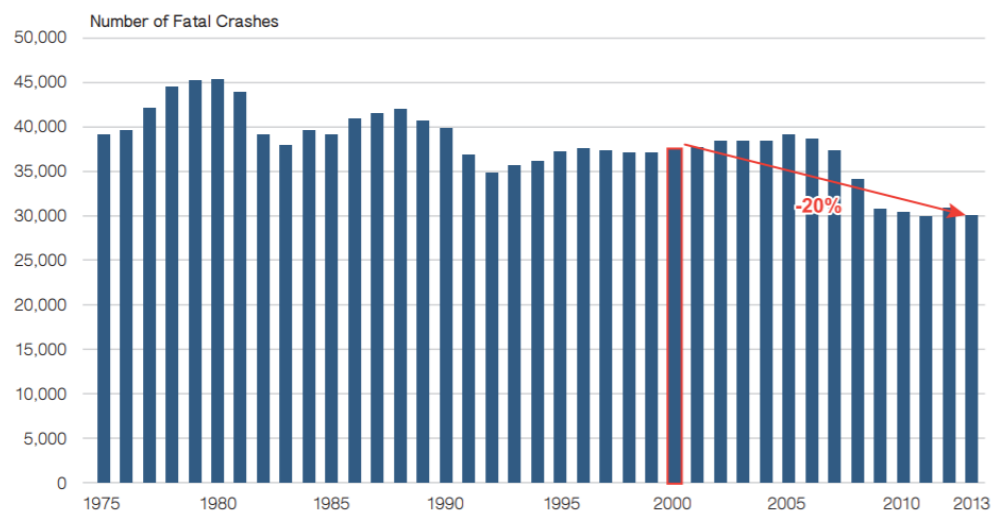


圖 2 智慧型系統輔助後車禍死亡率下降

件減少至2013年的30,057件，有效且大幅度降低近20%事故發生率如圖2所示。

此專題將於駕駛人面前放置攝影機，利用臉部和眼部方向分析駕駛分心狀態，以即時對駕駛的疲勞狀態提出警告，減少事故發生的機率，因分心可利用駕駛是否直視道路、頭擺左右、眼睛凝視左右來判斷，若能發展出一套能自動偵測駕駛是否有分心現象並且發出警訊的系統，對駕駛或用路人的保障皆可大幅提升。

2. 文獻探討

2-1 分心相關文獻

根據內政部警政署的資料顯示[1]，道路交通事故以人為因素占了最大比例，駕駛常常因為外界的干擾因素而分心，NHTSA[2]統計在2017年因分心而死亡的人數就有3,166人，分心所帶來的事故風險遠比我們預期的高 [3]

類別	肇事原因	小客車	小貨車	大貨車	大客車	聯結車	其他	合計
駕駛人因素	變換車道或方向不當	1,929	454	236	66	340	3	3,028
	倒車未依規定	562	184	14	3	6	1	770
	未保持行車安全距離	8,555	2,590	363	155	300	5	11,968
	未保持行車安全間隔	123	25	17	12	17	2	196
	酒醉(後)駕駛失控	93	29	4		2	2	130
	未注意車前狀態	2,428	552	135	45	137	9	3,306
裝載不當	裝載貨物不穩妥	12	106	77	1	117	1	314

圖 3 107年高速公路肇事原因與車種交叉分析

John D Lee, Kristie Lee Young 等人在 Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. [4]定義「分心」為：駕駛分心為對於競爭性活動的駕駛安全專注力流失(“Driver distraction is a diversion of attention away from activities critical for safe driving toward a competing activity.”)，相關的研究發現當視覺作業需求增加時，路況的線索漏失的比率及周邊視覺偵測作業的反應時間也會增加，[4]造成駕駛人分心的因素非常眾多，分類的方法也非常多樣化，例如謝昀霖[5]將多數駕駛者可能發生分心狀況，分成車內事物、車外事物與道路天候，王家威[6]也以行為理論探討駕駛分心影響因素與後果為主軸，蒐集了國內外文獻，並將分心的原因做了整理，其中 Goodman 提出[7]車內的分心影響因子區分為四類：

(一) 視覺分心

(二) 聽覺分心

（三）生物力學分心

（四）認知分心

為即時提醒駕駛人其分心行為，本專題以 Viola-Jones 演算法為基礎製作了此分心偵測系統。因人機互動的作業特性也被歸類為影響分心的因素之一[7]我們也盡量以最簡潔介面不成為駕駛負擔。

2-2臉部偵測相關文獻

人臉辨識主要分為人臉偵測、特徵提取和人臉識別三個過程，人臉檢測是指從輸入的圖像中檢測並提取人臉圖像；例如胡學恭[8]以機器學習為基礎，結合膚色偵測、人眼、鼻頭、嘴部特徵定位，準確找出人臉，並擷取出人臉部的特徵值後使用類神經網路以及 SVM 等機器學習的方式，將所擷取出臉部特徵值加以分類，以進行人臉辨識。

本專題使用以 Viola-Jones[9]為基礎，以 haar Features 和 Adaboost 算法訓練出的級聯分類器，對圖像中的每一塊進行分類，如果某一區域通過了級聯分類器則被判為人類圖像。並參考吳京瑜[10]的論文，視臉為朝向正前方(F)，若頭部轉動分心的定義為頭部水平或上下轉動超過45度以上，如與副駕駛談話、或是轉頭看後照鏡、低頭或抬頭，只要臉部轉動後就會立即輸出駕駛臉部轉動之方向，時間累計過久則發出分心警報；無法偵測到臉部時利用演算法判斷臉部方向為左右或上下，計數一段時間後則發出駕駛分心警報。

蔡安智，林達德[11]則將 Viola-Jones 演算法加以改進，引入感興趣區域(Region of Interest, ROI)的概念以及 Valley-like 遮罩，將搜尋區域的縮小，使人臉擷取速度變快。在 ROI 範圍內如果找不到人臉，即回到全域影像的人臉偵測。由於駕駛在車艙內的人頭擺動不會太快，所以人臉移動的距離會落在 ROI 範圍

內，再加上後面標定五官位置等影像處理，整體的偵測速度可維持在10~20fps (frame per second)，每秒影像張數。

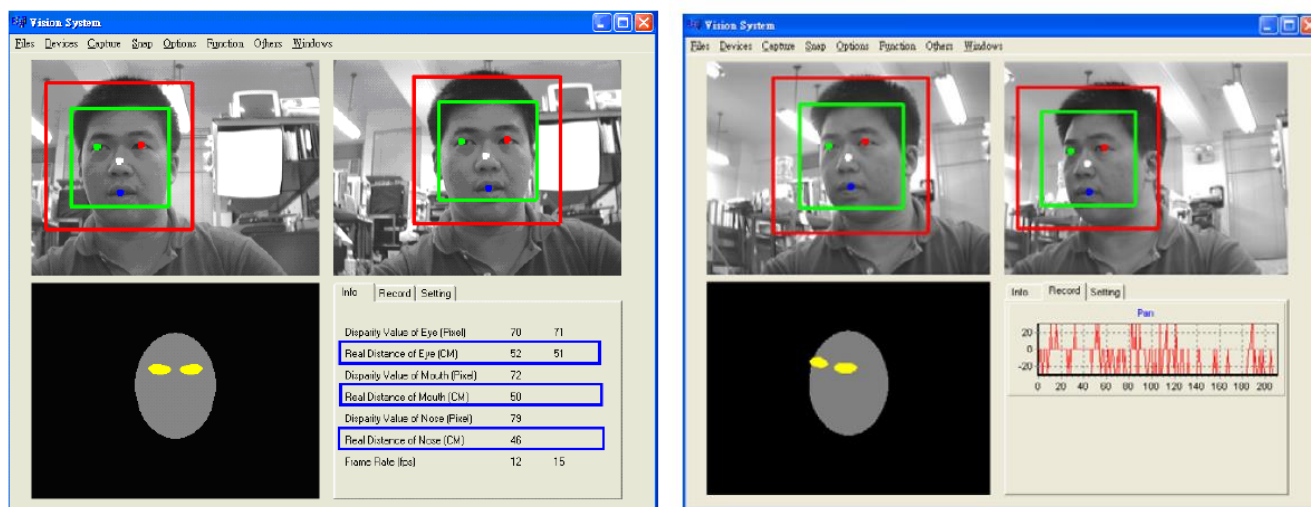


圖4 即時人臉偵測與五官擷取

2-3眼部偵測相關文獻

眼部辨識的方法也很多樣，如黃啟倫[12]利用一個圓形頻率濾波器找出雙眼中心連線的中點，然後根據找出來的中點利用中間穿越函數及中央權重函數的特點，準確的找到中點兩邊的眼睛，接著使用 SUSAN filter 找出眼睛的輪廓並從圖片中擷取出來。許尹融[13]則是以 CCD 網路攝影機所擷取的彩色影像作為系統輸入，經由灰階處理、二值化與連通域標記演算法、型態學等方法的處理，篩選出可能的眼睛區域，然後再進行樣板比對與眼部區域的特徵分析

但眼部辨識會因光源環境等因素而有極大的差異為了在不同環境光源的情況下都能正確的偵測並追蹤眼睛，張光雄[14]在論文中使用紅外線相機來擷取駕駛人的瞳孔與臉部的影像，並配合一個閃爍式紅外線照明器，讓影像交替的產生亮瞳與暗瞳的效果。亮瞳與暗瞳的影像有著相同的背景與外界光源，以在這兩張影像相減的結果中簡單地找出瞳孔的位置，依找到的瞳孔位置剪取出眼睛的區域並利用支援向量機 (Support Vector Machine, SVM) 來驗證偵測結果是否正確。

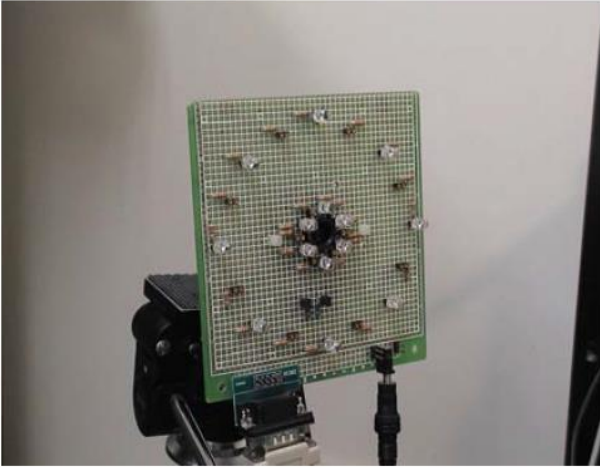


圖5 主動圖像採集設備

3. 研究方法

系統偵測流程如圖6，影像輸入偵測人臉以及眼睛位置，若無偵測到正臉，則利用過去的記錄臉部追蹤位置判斷頭部移動軌跡，得到可能之方向，頭部轉動時間若超過預設時間則即時判定為駕駛分心；偵測到臉部後，判斷是否閉眼，若閉眼，對眼睛位置做二值化方法以偵測眼球位置，並判斷在正臉的情況下，眼球是否凝視旁邊過久，超過預設時間則判斷為分心。

本研究在眼部辨識及臉部辨識皆利用 Viola-Jones 偵測，而偵測可分為兩部分頭部轉向分心與凝視偏移分心，在下文將逐一說明。

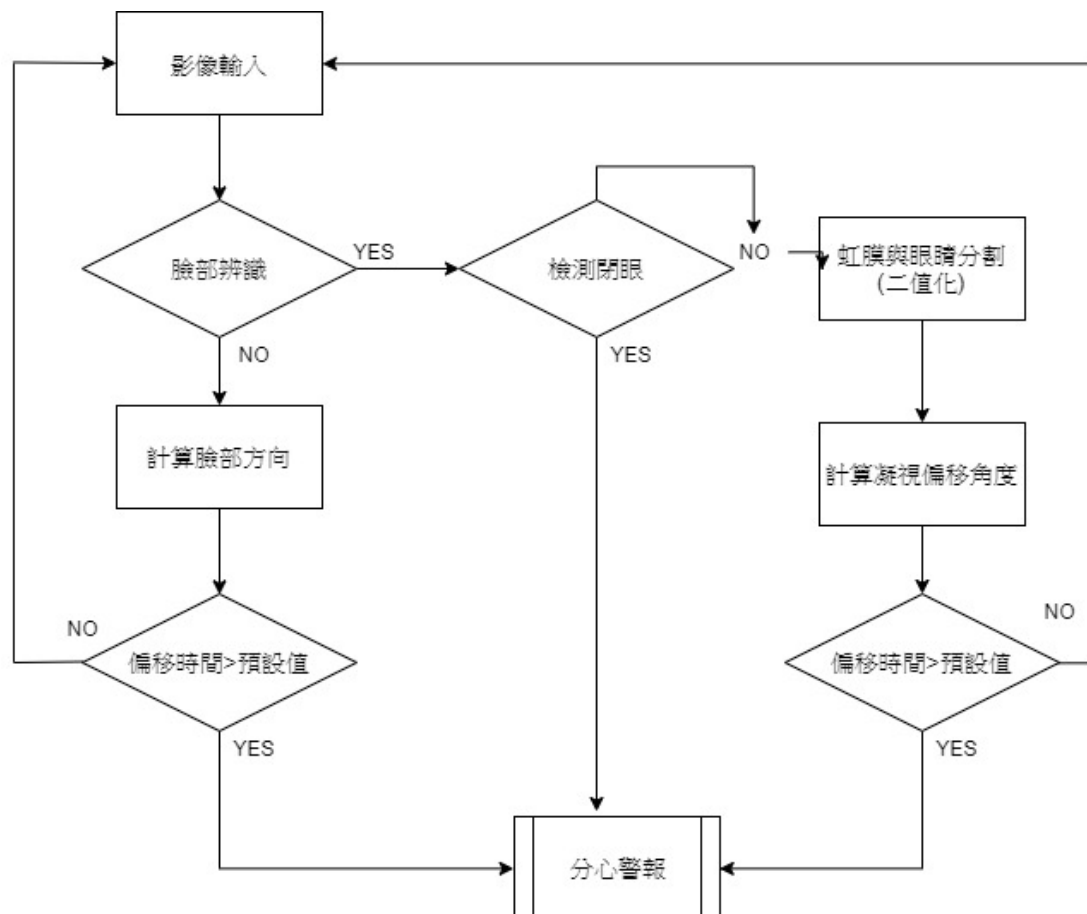


圖6 系統偵測流程圖

3-1Viola-Jones

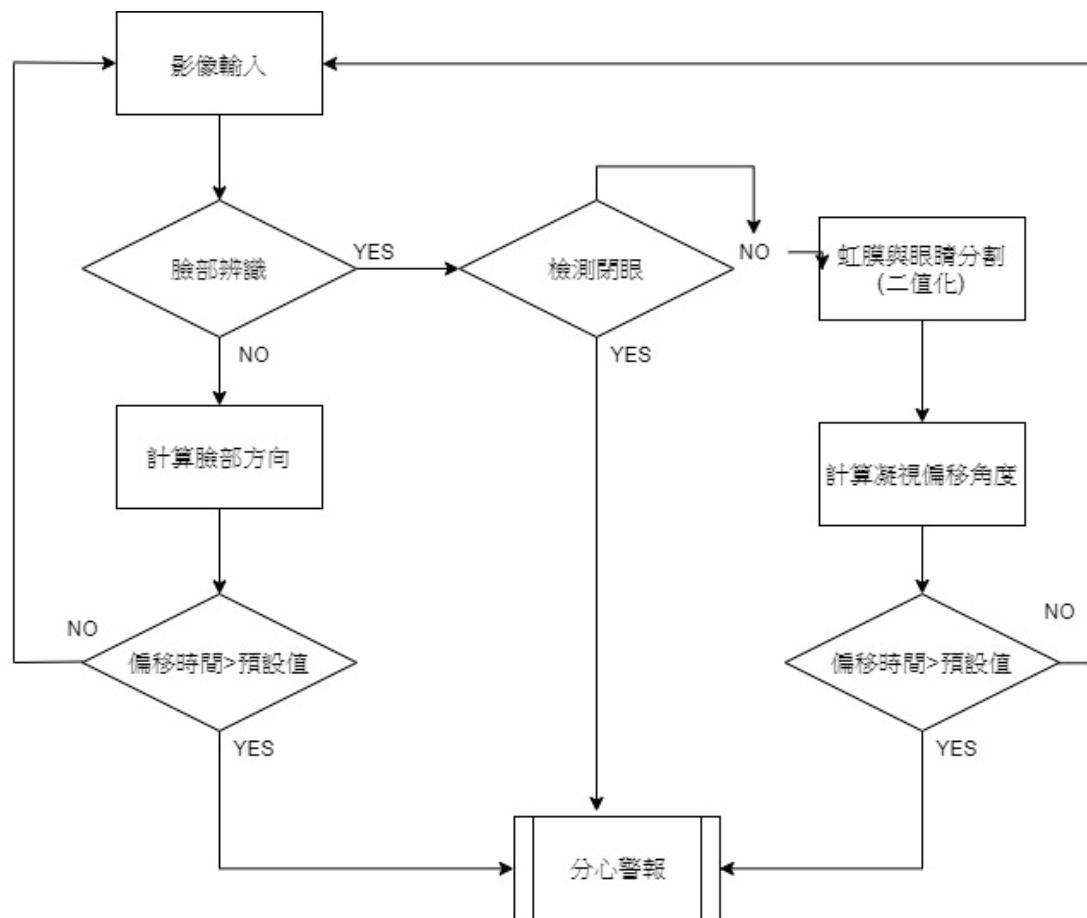


圖7 流程圖

Viola-Jones 演算法(1)是由 Paul Viola 和 Michael Jone 在 CVPR(Conference on Computer Vision and Pattern Recognition)提出，有別於以往，Viola-Jones 不但檢測臉部的準確率高，速度也提高了許多，在臉部檢測的歷史上極具意義，也奠定了往後人臉偵測的基礎



圖8 Viola-Jones 辨識示意圖

3-2 Haar Features(HAAR 特徵提取)

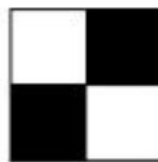
任何圖片處理的算法，面對的第一個問題就是特徵提取；圖片是由像素組成，二值化後其範圍為0~255的矩陣，並將每個像素視為矩形區域。

人臉具備一些由五官及骨頭形成的深淺及陰影所造成的基本特性例如：眼睛比臉頰暗，額頭、鼻子則是會亮於臉部，藉由這些特性可以找出其像素差，並使用特徵模板掃描圖片計算出特徵值，也就是圖像灰度變化情況方法為：全部黑色像素值-白色像素值。矩形特徵是由兩大小相同、無固定尺寸，一黑一白的方塊所組成並且分為：



邊緣特徵、(Edge Features)

線性特徵(Line Features)



中心特徵和對角線特徵(Four-rectangle Features)

圖9-11 矩形特徵

但是矩形特徵只對一些簡單的圖形結構，如邊緣、線段較敏感，所以只能描述特定走向（水平、垂直、對角）的結構，最終捕捉到的就是像素差較大的地方。



(a) 原圖

(b) 二值化

(c) 矩形特徵

圖12 Haar 特徵示意

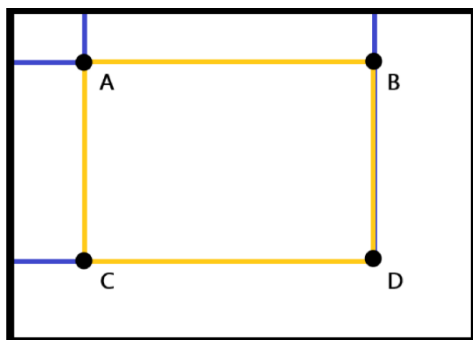
3-3Integral Image (圖像積分)

因圖像需要不同大小的特徵模板去掃描，掃描一次便要計算一次黑-白，若每隔矩形區域都須計算量會太大，因此積分圖像最大意義在於能夠快速算出矩形特徵值，其算法為：對於圖像中任何一點，該點的積分圖像值等於該點左上角所有像素之和。

表示式: I 為積分圖像， f 表示原圖像， x, y, x', y' 表像素位置

$$I(x, y) = \sum_{x' \leq x} \sum_{y' \leq y} f(x', y')$$

$$I(x, y) = f(x, y) + I(x-1, y) + I(x, y-1) - I(x-1, y-1)$$



$$S_{abcd} = I(D) - I(B) - I(C) + I(A)$$

計算 ABCD 像素和如下圖計算紅色部分的合計時，只需要用 $3.7 + 0.2 - 0.5 - 1.7$. 只需要四個角的數字的加減就能算出這個部分的像素和

0.1	0.1	0.2	0.1	0.7	0.1
0.2	0.3	0.2	0.7	0.8	0.2
0.1	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3
0.1	0.5	0.1	0.1	0.7	0.8
0.1	0.4	0.8	0.5	0.6	0.5

圖13 原影像

0.1	0.2	0.4	0.5	1.2	1.3
0.3	0.7	1.1	1.9	3.4	3.7
0.4	1.2	1.9	3.0	4.6	5.2
0.5	1.7	2.5	3.7	5.3	6.7
0.6	2.3	3.9	5.6	8.0	9.9

圖14 積分影像

3-4Adaboost Training(Adaptive Boosting)

Boosting 演算法是為了將弱分類器提升為強分類器，AdaBoosting 演算法能比一般 Boosting 演算法使用更少弱分類器，在 1988 年 M. Kearns 與 L. G. Valiant 提出弱學習(Weak Learnability)：。在訓練的過程中，不同的矩形特徵、不同的特徵大小出現在影像中不同的位置都被視為一個弱分類器(Weak Classifier)。

3-5建立層級分類器 Cascading Classifiers

將很多個弱分類器組合成為一個強分類器，目的在於篩選掉非臉部影像使用隨機猜測處理二分類事件時，正確率比50正確率稍高可稱弱分類器(weak classifier)若能顯著提高正確率則稱強分類器(strong classifier)。一開始的分類器辨識度最低往後的分類器將篩選在前一回合留下來較難分辨的影像；直到最後一個分類器，所留下來的將會是人臉影像，最後，將所有的分類器整成為一個 Strong Classifier

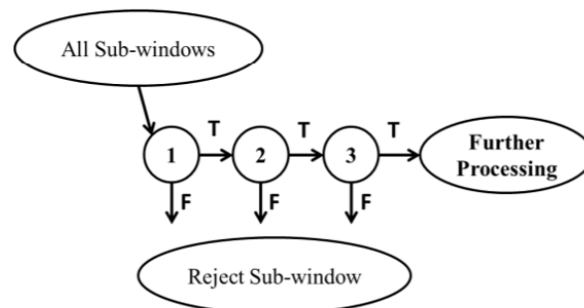


圖15 層階分類器

3-6 頭部轉向分心:

利用 Viola-Jones 偵測人臉後，流程如圖記錄人臉中心位置座標資訊至臉部中心暫存器中，暫存器記錄過去十個臉部偵測之位置，當偵測不到臉部時，利用記錄的十個軌跡點來判斷臉部移動最有可能的方向；本研究藉參考之論文使用最小平方法(method of least squares)[8]，計算最符合此十點的直線斜率(16式)，並與關係式(17式)，進行判斷，即能得到頭部轉向之方向:

$$m = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2}$$

圖16斜率

$$m > 1: Head = \begin{cases} \text{Down,} & F_{pos}(t).y - F_{pos}(t-9).y > 0 \\ \text{Up,} & F_{pos}(t).y - F_{pos}(t-9).y < 0 \end{cases}$$
$$m \leq 1: Head = \begin{cases} \text{Left,} & F_{pos}(t).x - F_{pos}(t-9).x > 0 \\ \text{Right,} & F_{pos}(t).x - F_{pos}(t-9).x < 0 \end{cases}$$

圖17臉部轉向判斷依據

判斷駕駛頭部為上下或左右轉動後，利用記錄時間最久以前的紀錄點與離目前時間最近的紀錄點，判斷頭部確切轉動的方向，判斷頭部方向後，利用轉向暫存器記錄，當累積轉向時間大於預設時間，判斷為駕駛分心(distraction)，攝像頭使用之距離，與人臉範圍約30~70公分，配戴眼鏡時偶有影響偵測。

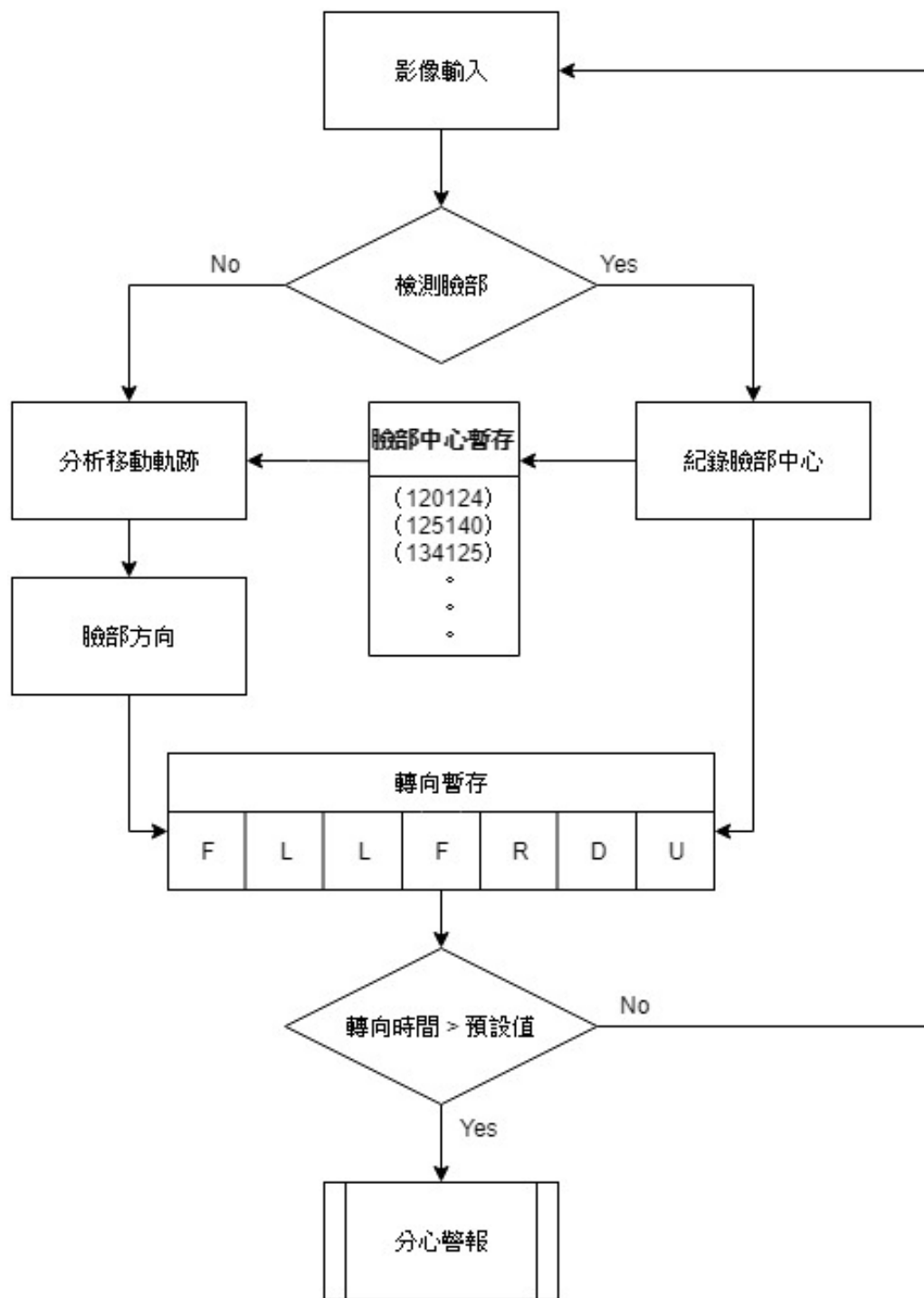


圖18 頭部轉向辨識流程圖

3-7凝視偏移分心：

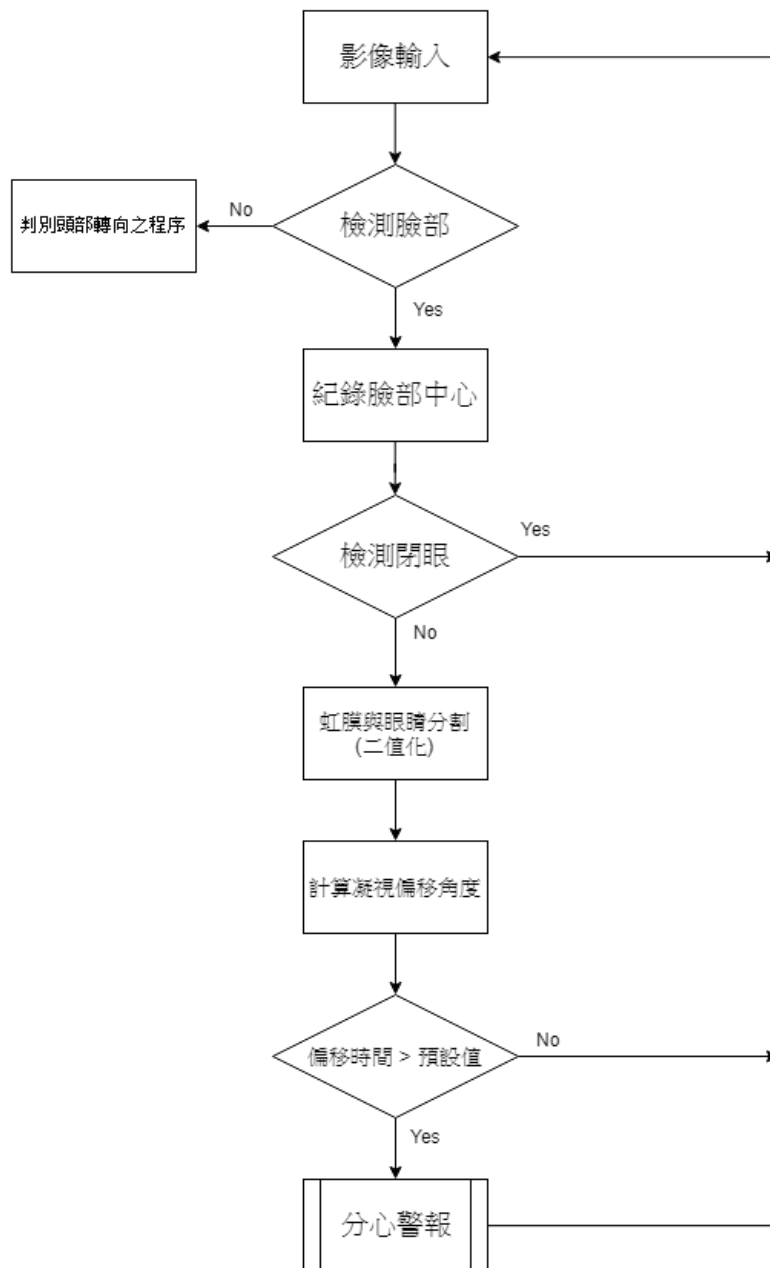


圖19 凝視偏移辨識流程圖

本節之目的為當偵測到正臉的情況下，眼睛是否凝視左右，若凝視左右旁側累計超過預設時間則判斷駕駛為分心，流程如圖(3.3)。

在偵測到人臉後且判斷為非閉眼後，將影像二值化，在二值化結果中框選連通面積最大之位置為瞳孔位置。偵測到瞳孔位置後，根據兩瞳孔連線中心點座標以及臉部中心點臉部中心點連線的傾斜角度作為判斷凝視旁測之依據。基於當兩眼直視前方時，瞳孔連線中心點與臉部中心點的連線近乎垂直角度(如圖3.4(a)) [8]，而當眼睛凝視旁邊時，瞳孔連線中心點也會跟著偏移，由於臉部保持正臉方向，因此臉部中心點幾乎位於原點，造成瞳孔連線中心點與臉部中心點傾斜，使 θ_1 、 θ_2 產生角度的改變。設定當 θ_1 或 θ_2 任一邊角度大於 15 度，計數超過預設時

間則發出分心警報

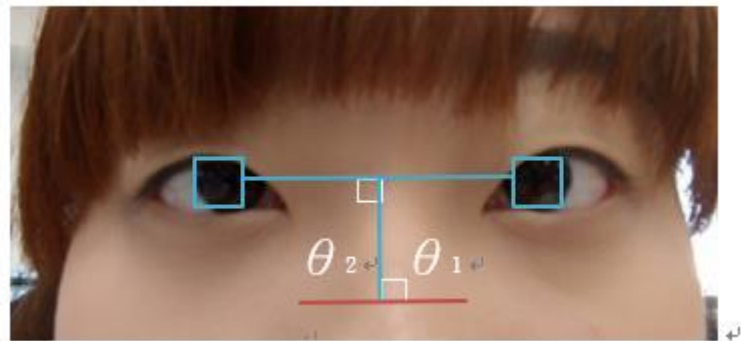


圖20 眼部凝視未偏移

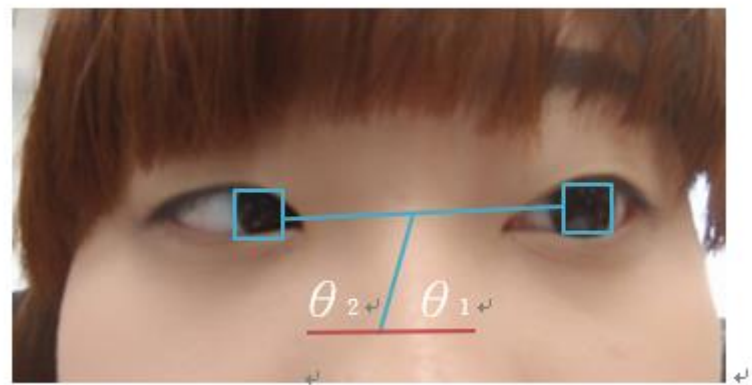


圖21 眼部凝視偏移

4. 研究成果及結論

因人為而造成的交通意外往往令人非常遺憾，如何減少人為的意外是在科技發展蓬勃的現今非常重要的課題。本專題使用的演算法 Viola-Jones 雖然快速，但仍有其缺點：如受光線限制等等，且相對現今許對演算法偵測框的錯誤率還是稍為高了些，期間我們也試著用 face alignment 取代但因計算時間實在太長而就此作圖22、23介面偵測示一班及警告示意

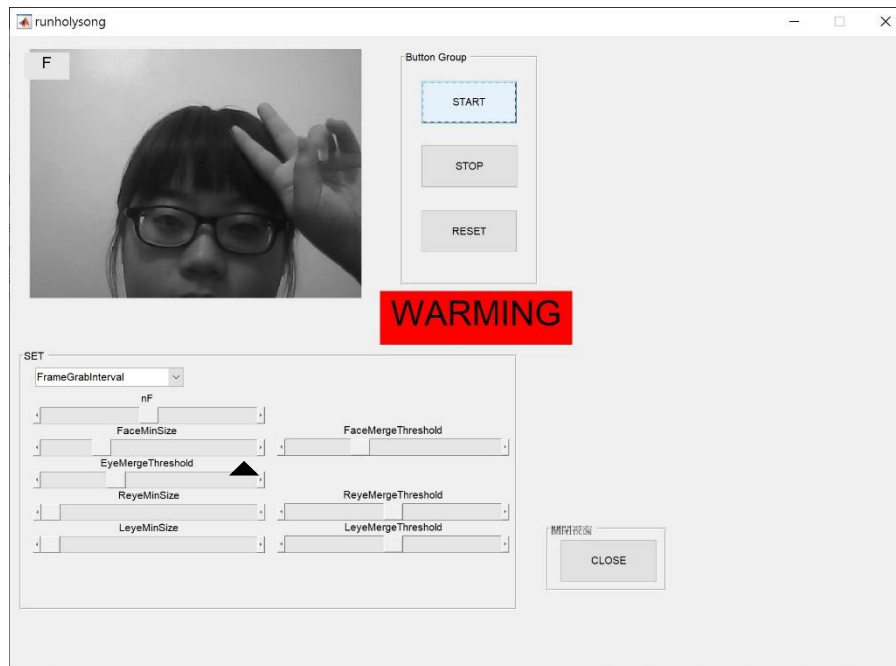


圖23 、24 Gui 測試、error

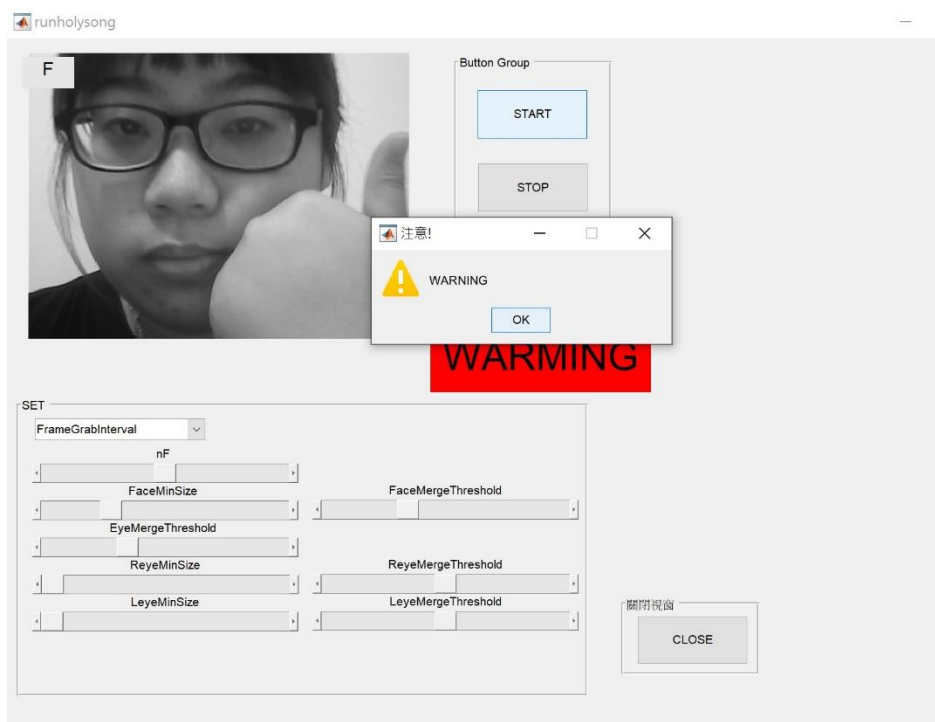


圖25 偵測警報

除了偵測分心，考量環境等各種因素，在介面的部分我們設計了拉霸讓使用者能夠適時適人的調整初始值，使偵測更加準確

FrameGrabInterval(隔幾幀抓一次)

擷取頻率(秒/張)

Imfindcircle Sensitivity(靈敏度)

EdgeThreshold(邊緣閾值)

Facedetector minsize(檢測度像大小)

望在日後研究能將更多因素考量進去，例如開車時的速率，駕駛道路種類等等，提升效率並且降低錯誤率，附錄為測試數據。

5. 參考資料

- [1]內政部警政署. (107). 國道事故檢討分析. 107年國道事故檢討分析.
- [2] NHTSA2017 Distracted Driving in Fatal Crashes, 2017
- [3]John D Lee, Kristie Lee Young Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation.
- [4]OrriolsBakiri C ´ edric Gal ´ era Emmanuel LagardeMagali Laborey Benjamin Contrand R ´ egis Rib ´ ereau-GayonLouis-Rachid Salmi Catherine Gabaude Alexandra FortBertrand Maury C ´ eline Lemercier Maurice CoursManuel-Pierre Bouvard LudivineSarah. (2013). Distraction and driving: results from a case-controlresponsibility study of traffic crash injured drivers interviewedat the emergency room.
- [5]王家威. (2016). 以計畫行為理論探討駕駛分心影響因素與後果. 逢甲大學運輸與科技管理學系.
- [6]林石隆. . 車內資訊系統的控制與顯示相容性對於 駕駛者分心程度的影響：. 國立交通大學工業工程與管理學系碩士論文.
- [7]Goodman, M., 2000
- [8]胡學恭. (2010). 資訊管理學系. 元智大學.
- [9]Viola - Jones object detection framework, CVPR, 2001
- [10]吳京諭. (2016). 智慧型交通監控系統：自適性遮罩夜間車輛偵測與追蹤以及基於眼睛狀態分析之駕駛疲勞與分心偵測 Intelligent Traffic Surveillance System: Night-Time Vehicle Detection and Tracking, and Driver Fatigue andDistraction Detection. 國立臺灣科技大學電機工程 系.
- [11]基於雙眼視覺之駕駛人臉部特徵擷取演算法. (2009). 國立臺灣大學 生物產業機電工程學研究所團法人車輛研究測試中心. 蔡安智, 林達德, 徐子建, 陳加增財.
- [13]許尹融. (2008). 即時眼部狀態偵測系統之研究. 中央大學機械工程學系學位. M. H. Marten &W. van Winsum, 2000
- [14]張光雄. (2005). 主動式紅外線影像的疲勞駕駛偵測系統. 國立中央大學資訊工程研究所.

6.附錄

測試一

有無眼鏡		buffer	WARMINGING	bboxes			
no	1	'F'	'Eyesdis'	164	115	312	312
臉與鏡頭距離	2	'F'	'CLOSE '	167	121	301	301
60	3	'F'	'CLOSE '	169	118	306	306
FrameGrabInterval	4	'F'	'CLOSE '	167	120	305	305
6	5	'F'	'SAFE '	167	121	303	303
1秒x張	6	'F'	'Eyesdis'	165	117	307	307
5	7	'F'	'CLOSE '	167	117	306	306
imfindcircle	8	'F'	'CLOSE '	167	118	306	306
Sensitivity	9	'F'	'SAFE '	165	115	310	310
0.98	10	'F'	'Eyesdis'	169	122	300	300
EdgeThreshold	11	'F'	'CLOSE '	169	120	302	302
0.5	12	'F'	'Eyesdis'	166	117	306	306
faceDetector	13	'F'	'CLOSE '	165	118	306	306
MinSize	14	'F'	'CLOSE '	165	117	305	305
200	15	'F'	'CLOSE '	166	120	299	299
	16	'F'	'CLOSE '	163	118	305	305
	17	'F'	'CLOSE '	165	120	303	303
	18	'F'	'CLOSE '	161	117	308	308
	19	'F'	'Eyesdis'	163	118	307	307
	20	'F'	'CLOSE '	163	118	307	307
	21	'F'	'CLOSE '	164	116	306	306
	22	'F'	'Eyesdis'	165	115	307	307
	23	'F'	'CLOSE '	164	117	303	303
	24	'F'	'Eyesdis'	161	115	305	305
	25	'F'	'CLOSE '	163	120	302	302
	26	'F'	'CLOSE '	163	121	303	303
	27	'F'	'CLOSE '	166	124	299	299
	28	'F'	'SAFE '	167	123	297	297
	29	'F'	'SAFE '	159	117	306	306
	30	'F'	'CLOSE '	160	117	303	303

測試二

有無眼鏡		buffer	WARMING	bboxes			
no	1	'F'	'CLOSE '	135	102	277	277
臉與鏡頭距離	2	'F'	'NoEyes '	136	104	276	276
60	3	'F'	'NoEyes '	137	104	274	274
FrameGrabInterval	4	'F'	'CLOSE '	136	102	280	280
10	5	'F'	'NoEyes '	136	103	277	277
1秒x張	6	'F'	'CLOSE '	137	102	273	273
3	7	'F'	'CLOSE '	138	100	277	277
imfindcircle	8	'F'	'CLOSE '	138	101	272	272
Sensitivity	9	'F'	'CLOSE '	138	101	273	273
0.8	10	'F'	'CLOSE '	140	102	270	270
EdgeThreshold	11	'F'	'CLOSE '	140	103	271	271
0.5	12	'F'	'CLOSE '	138	102	275	275
faceDetector	13	'F'	'CLOSE '	139	102	273	273
MinSize	14	'F'	'CLOSE '	139	100	277	277
200	15	'F'	'CLOSE '	141	101	274	274
	16	'F'	'CLOSE '	141	98	276	276
	17	'F'	'CLOSE '	137	89	284	284
	18	'F'	'CLOSE '	139	90	279	279
	19	'F'	'CLOSE '	136	90	285	285
	20	'F'	'CLOSE '	137	88	289	289
	21	'F'	'CLOSE '	136	86	288	288
	22	'F'	'CLOSE '	138	92	280	280
	23	'F'	'CLOSE '	138	92	280	280
	24	'F'	'CLOSE '	140	93	278	278
	25	'F'	'CLOSE '	141	96	276	276
	26	'F'	'CLOSE '	141	93	278	278
	27	'F'	'CLOSE '	140	95	278	278
	28	'F'	'CLOSE '	139	93	282	282
	29	'F'	'CLOSE '	139	103	274	274
	30	'F'	'CLOSE '	141	103	274	274

測試三

有無眼鏡		buffer	WARMINGING	bboxes				
no	1	'F'	'CLOSE '	135	102	277	277	
臉與鏡頭距離	2	'F'	'NoEyes '	136	104	276	276	
60	3	'F'	'NoEyes '	137	104	274	274	
FrameGrabInterval	4	'F'	'CLOSE '	136	102	280	280	
10	5	'F'	'NoEyes '	136	103	277	277	
1秒x張	6	'F'	'CLOSE '	137	102	273	273	
3	7	'F'	'CLOSE '	138	100	277	277	
imfindcircle	8	'F'	'CLOSE '	138	101	272	272	
Sensitivity	9	'F'	'CLOSE '	138	101	273	273	
0.9	10	'F'	'CLOSE '	140	102	270	270	
EdgeThreshold	11	'F'	'CLOSE '	140	103	271	271	
0.5	12	'F'	'CLOSE '	138	102	275	275	
faceDetector	13	'F'	'CLOSE '	139	102	273	273	
MinSize	14	'F'	'CLOSE '	139	100	277	277	
200	15	'F'	'CLOSE '	141	101	274	274	
	16	'F'	'CLOSE '	141	98	276	276	
	17	'F'	'CLOSE '	137	89	284	284	
	18	'F'	'CLOSE '	139	90	279	279	
	19	'F'	'CLOSE '	136	90	285	285	
	20	'F'	'CLOSE '	137	88	289	289	
	21	'F'	'CLOSE '	136	86	288	288	
	22	'F'	'CLOSE '	138	92	280	280	
	23	'F'	'CLOSE '	138	92	280	280	
	24	'F'	'CLOSE '	140	93	278	278	
	25	'F'	'CLOSE '	141	96	276	276	
	26	'F'	'CLOSE '	141	93	278	278	
	27	'F'	'CLOSE '	140	95	278	278	
	28	'F'	'CLOSE '	139	93	282	282	
	29	'F'	'CLOSE '	139	103	274	274	
	30	'F'	'CLOSE '	141	103	274	274	
	31	'F'	'CLOSE '	143	103	273	273	

測試四

有無眼鏡		buffer	WARMINGING	bboxes				
no	1	'F'	'CLOSE '	134	109	270	270	
臉與鏡頭距離	2	'F'	'CLOSE '	132	104	277	277	
60	3	'F'	'CLOSE '	132	103	275	275	
FrameGrabInterval	4	'F'	'CLOSE '	129	101	281	281	
10	5	'F'	'SAFE '	131	102	276	276	
1秒x張	6	'F'	'SAFE '	136	104	273	273	
3	7	'F'	'CLOSE '	141	103	266	266	
imfindcircle	8	'F'	'NoEyes '	139	104	268	268	
Sensitivity	9	'F'	'SAFE '	137	97	279	279	
0.98	10	'F'	'CLOSE '	137	103	278	278	
EdgeThreshold	11	'F'	'CLOSE '	142	104	276	276	
0.3	12	'F'	'CLOSE '	132	110	262	262	
faceDetector	13	'F'	'NoEyes '	207	100	270	270	
MinSize	14	'F'	'NoEyes '	244	109	253	253	
200	15	'F'	'CLOSE '	165	94	278	278	
	16	'F'	'CLOSE '	105	98	270	270	
	17	'F'	'SAFE '	139	96	273	273	
	18	'F'	'CLOSE '	138	96	273	273	
	19	'F'	'SAFE '	141	94	274	274	
	20	'F'	'CLOSE '	142	97	272	272	
	21	'F'	'CLOSE '	139	96	270	270	
	22	'F'	'CLOSE '	137	95	273	273	
	23	'F'	'CLOSE '	132	94	277	277	
	24	'F'	'CLOSE '	134	95	275	275	
	25	'F'	'CLOSE '	138	97	270	270	
	26	'F'	'CLOSE '	137	96	273	273	
	27	'F'	'CLOSE '	142	97	272	272	
	28	'F'	'CLOSE '	142	93	279	279	
	29	'F'	'Eyesdis'	150	95	274	274	
	30	'F'	'CLOSE '	129	94	273	273	