



致理科技大學

資訊管理系專題報告

**Detect Around Of Us—
偷拍影像之辨識系統**

**Detect Around Of Us—Candid Camera
Images Identification System**

專題生：

(10910219)陳以真
(10910209)陳怡誼
(10910228)陳怡樺
(10910246)王博允
(109102S1)阮重達
(10910312)王以婷

指導教授：劉勇麟 老師

中華民國 113 年 05 月

致理科技大學

資訊管理系

畢業專題

Detect Around Of Us — 偷拍影像之辨識系統

一一二學年度

致理科技大學

授權書

本授權書所授權之專題報告在致理科技大學

112 學年度第 1 學期所撰寫。

專題名稱：Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統

本人具有著作財產權之論文或專題提要，授予致理科技大學，得重製成電子資料檔後收錄於該單位之網路，並與台灣學術網路及科技網路連線，得不限地域時間與次數以光碟或紙本重製發行。

本人具有著作財產權之論文或專題全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限時間與地域，惟每人以一份為限。並可為該圖書館館藏之一。

本論文或專題因涉及專利等智慧財產權之申請，請將本論文或專題全文延至民國 年 月 日後再公開。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

(上述同意與不同意之欄位若未勾選, 本人同意視同授權)

同意 不同意

學生簽名：

(親筆正楷簽名)

指導老師姓名：

(親筆正楷簽名)

中華民國 113 年 05 月

摘要

專題報告名稱： Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統 頁數：51

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：112 學年度第 2 學期

專題生： 陳以真、陳怡誼、陳怡樺、王博允、阮重達、王以婷

指導教授： 劉勇麟

關鍵詞：機器學習、影像辨識、YOLO、防偷拍偵測

本專題主要針對北部各大捷運站因經常發生偷拍事件作為研究範圍，提出一項「YOLO 物件辨識演算法」能進行追蹤行為人犯罪偵測與特徵記錄，並得知即時發生事件之相關位置，解決民眾在搭乘大眾運輸的路途或行經的路線，可能會遭遇的不法行為。經過系統模型訓練，我們將其行為採用多重物件處理技術，針對行為人手部拿取物品、行為怪異或角度可疑等等，採用圖像分割並以各圖塊信心度來進行精準辨識與分類，當系統持續偵測為異常時立即於畫面上以警示訊息顯示並針對發生區域讓系統管理者能立即得知相關行為之發生，將能有效提升解決不法行為之問題。

本專題所提出之方法，與現有的傳統監視器系統來進行功能差異比較，『Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統』與一般現有傳統監視器來說，本專題不僅寫入了 YOLO 技術來提升裝置的使用效能外，主要提供系統管理者有效獲取精準數值與資訊並即時得知；讓社會大眾對於事件防範或事件發生也能隨時掌握並提高警覺。

ABSTRACT

Thesis Title : Detect Around Of Us—Candid camera images identification system

Pages : 51

University : Chihlee University of Technology

Graduate School : Department of Information Management

Date : May, 2024

Degree : Master

Researcher : Chen Yi-Zhen 、 Chen I-Hua 、 Chen Yi-Hsuan 、 Wang Po-Yun 、

Ruan Zhong-Da 、 Wang I-Ting

Advisor : Yung-Lin Liu

Keywords : **Machine Learning, Image Recognition, YOLO, Anti-Candid Camera Detection.**

This topic mainly focuses on the frequent candid shooting incidents in major MRT stations in the north as the research scope. It proposes a "YOLO object recognition algorithm" that can track the perpetrator's crime detection and feature records, and learn the relevant location of the real-time incident. Solve the illegal behaviors that people may encounter when taking public transportation or taking routes. After system model training, we use multiple object processing technology to analyze their behavior. For the behavior of the actor taking objects with his hands, weird behavior or suspicious angles, etc., we use image segmentation and use the confidence of each block to accurately identify and classify. When the system When an abnormality is continuously detected, a warning message will be displayed on the screen immediately and targeted at the area of occurrence so that the system administrator can immediately know the occurrence of relevant behavior, which will effectively improve the resolution of illegal behavior.

The method proposed in this topic is compared with the existing traditional monitor system to compare the functional differences. "Detect Around Of Us - Candid Image Identification System" is compared with the existing traditional monitors. This topic not only writes YOLO In addition to using technology to improve the performance of the device, it mainly provides system managers with the ability to effectively obtain accurate values and information and know it in real time; it also allows the public to be aware of and be alert to incident prevention or incident occurrence at any time.


誌謝

本專題能夠如期的順利完成，首先感謝我們專題的指導老師 劉勇麟 老師，在專題進行期間總是提供我們豐富的資源以及相關的技術與指導，每當碰到瓶頸時，總能給予我們寶貴的建議與鼓勵，讓我們的專題才得以在評審老師以及同學們面前完整的呈現。

而我們也感謝學校的每位任課老師，在專題製作過程中不論是技術方面亦或是相關能力，總是非常樂意的協助與幫忙，才能讓我們順利完成本專題的文件與系統。

其中，我們也感謝致理科技大學提供了完善設備，讓我們擁有豐富資源得以完成本研究專題開發。

最後，感謝所有參與本專題研究的所有組員，每位同學總能利用課餘時間參與討論，並從中提出想法與溝通，才能讓本專題順利完成。也藉由這項專題的完成，讓每位組員能在實作經驗下的各方面有所成長與進步。



陳以真、陳怡諠、陳怡樺、王博允、阮重達、王以婷 謹致
致理科技大學 資訊管理 學士班
中華民國 113 年 5 月

目錄

中文摘要	i
ABSTRACT	ii
致謝	iii
目錄	iv
圖目錄	v
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	2
第四節 研究架構	3
第貳章 文獻回顧與探討	3
第一節 我國治安現況	3
第二節 監視器	4
第三節 YOLO	5
第四節 OpenCV	7
第參章 研究內容與方法	8
第一節 研究流程	8
第二節 研究方法	9
第三節 衡量指標	11
第四節 IoU 值	11
第五節 過度訓練	12
第肆章 研究成果與設計	13
第一節 測試環境與裝置	13
第二節 開發工具	13
第三節 模型評估	14
第四節 實驗結果	15
第五節 系統畫面	15
第伍章 結論與未來展望	17
第一節 結論	17
第二節 未來展望	17
參考文獻	18
附錄	
附錄一 畢業專題 系統操作手冊	20

圖目錄

圖 1-1 統計至 105 年 6 月監視器數量	1
圖 1-2 監視器監控數量	1
圖 2-1 2019 年全球和平指數(台灣)	3
圖 2-2 YOLO 歷年發展圖	5
圖 2-3 YOLO 系統偵測	5
圖 2-4 YOLO 偵測模型	6
圖 2-5 YOLOv3 與 YOLOv4 演算法性能差異	6
圖 2-6 YOLOv7 相較於其他性能差異	7
圖 3-1 「Detect Around Of Us」的研究流程	8
圖 3-2 本研究於不同場景與角度之圖示資料集	9
圖 3-3 本研究 Roboflow 資料集標籤定義與訓練	10
圖 3-4 本研究 Google Colab 模型訓練運行局部畫面	10
圖 3-5 本研究模型訓練之混淆矩陣圖	11
圖 3-6 IoU 值示意圖	11
圖 3-7 過度訓練(overfitting)模型圖	12
圖 4-1 原始 YOLOv7 模型之 PR_curve 圖	14
圖 4-2 改善後 YOLOv7 模型之 PR_curve 圖	14
圖 4-3 YOLOv7 模型訓練結果	14
圖 4-4 本系統之初始辨識畫面	15
圖 4-5 本系統偵測裙子之辨識畫面	16
圖 4-6 本系統偵測手機之辨識畫面	16

第壹章 緒論

本研究主軸以防範偷拍事件之辨識偵測為研究方向，利用資料收集、分析與模型設計及訓練，得出有效的數據並且提升相關影像辨識之偵測系統。

第一節 研究背景

由於目前社會環境處於持續進步的狀態下，不論是校園、超商、街道上、捷運站、又或是各式大眾運輸等，監視器的架設早已成為隨處可見的設備。根據警政署統計至 105 年 6 月的監視器數量以及 IHS Markit 的 2021 年數據統計來看，能夠得知台灣目前已知的監視器架設數量已達到約每 4,500,000 人就擁有約 35,000 台攝影機，換句話說，每 1,000 人的地區就擁有約 7.77 台攝影機。較於其他國家來說，雖被列入於全球監控最為嚴重的 10 大國家，但也由此可見，台灣在架設監視器的數量實在不容小覷，如圖 1-1 及圖 1-2 所示。

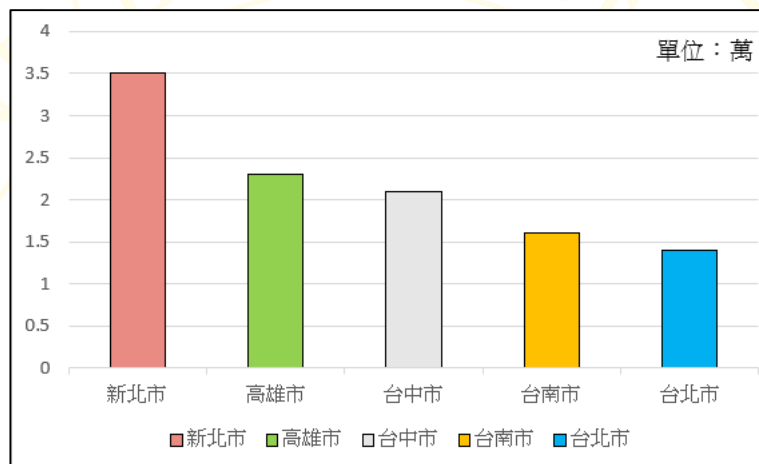


圖 1-1 統計至 105 年 6 月監視器數量

資料來源：警政署，人在做監視器在看 全台 16.7 萬支北市最密集，2016 年

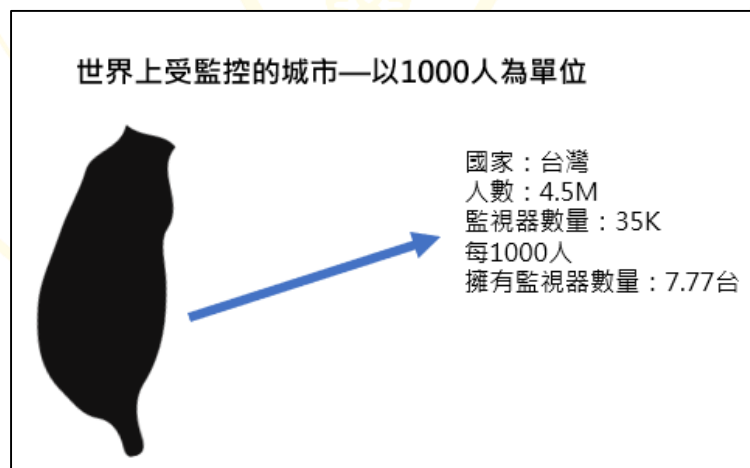


圖 1-2 監視器監控數量

資料來源：PAUL BISCHOFF, Surveillance camera statistics: which cities have the most CCTV cameras?, 2023 年

在現代社會中各種犯罪行為的發生下，我們主要將針對偷拍事件的行為進行觀察，發現此行為經常上演，導致出門在外的民眾覺得憂心且困擾，在遇到此犯罪行為的民眾也可能未發現自己正遭到偷拍或因為沒有確切證據成為受害者。因此，假如有一項系統可以得知是否為偷拍事件的主要特徵，且能夠在得知特徵後以警示通知的方式給予系統擁有者進一步的調查以及判定並通報，或許能有效降低偷拍的犯罪行為。

藉此，本研究將決定使用 YOLO 物件辨識製作出一款主要為防範偷拍事件之技術並應用於監視系統，透過監視器即時的影像畫面來辨識行為人手持手機的特徵以及受害者穿著等此兩項特徵進行物件辨識，讓系統擁有者在接獲事件發生時能立即掌握地點以及方位進而協助處理，以上相關附屬功能除了能即時得知與掌握相關資訊外，也藉由本研究獲取最終的實驗結果，將有效提升問題的解決。

第二節 研究動機

影像辨識與物件偵測技術一直都處於近年來持續發展的一大重點，而針對現實生活中遇到類似的偷拍事件，時常只能依靠旁人或當事者當下發覺而做出反應來喝止以及透過旁人協助將疑似偷拍者留於現場並通知相關單位處理此事件。因此根據本專題調查與研究，將分為以下三項研究動機：

動機一、

隨著眾多應用工具以及 APP 或系統的出現為我們生活帶來不少便利，且大致上的工具都能提供良好的服務與功能來供大眾作為使用。也由於無時無刻都在運用，從中發現不同類型的工具各有所需，使得相關類型的工具在市面上成為不可或缺的一大主因。

動機二、

依據偷拍事件的主要特徵調查，受害者通常多為裙子、洋裝類型等穿著較為容易發生，將透過辨識系統對於物件進行有效之認知並有效獲得所需資訊，讓受害者能因此受到充分保護。

動機三、

簡易的系統畫面與設計，提供易於查看之影像以及即時辨識之文字標籤，讓操作者能一眼察覺有異，並獲取當前資訊進入後續的事件處理，藉此也能加速處理問題的解決效率及防範。

第三節 研究目的

本研究規劃為以下的幾項目的，主要是在進行時能夠更為了解此專題之研究方向，將分為以下三項研究目的：

目的一、本研究將規劃建置一套運用 YOLO 物件辨識來作為使用系統。

目的二、本研究將進行開發特定物件之動態即時辨識的整合系統。

目的三、本研究將設計出一款易於操作且容易查看相關內容之辨識系統。

第四節 研究架構

本小節將介紹小組計畫書之研究架構，主要分為五個章節，第一章節緒論，描述說明研究背景、研究動機與研究目的；第二章節為文獻回顧與探討，將針對我國治安現況、監視器、YOLO 與 OpenCV 各相關資訊進行文獻的蒐集與探討；第三章節研究內容與方法，將針對研究內容、研究流程、圖示中 IoU 值以及過度訓練等來進行論述；第四章節則作為研究設計與結果，說明本實驗環境、模型評估、實驗結果以及系統畫面；第五章為結論與未來展望，將針對結論與未來展望來做說明。

第貳章 文獻回顧與探討

在開始本研究主題的過程時，我們進行了我國治安現況、監視器、YOLO 以及 OpenCV 主題的文獻研究；同時也針對我們本研究想要進行的系統以更深入的應用作為探討。

第一節 我國治安現況

王乃安(2020)認為，根據 2019 年的全球和平指數(Global Peace Index 2019)、2019 年的世界安全城市指數(Safe Cities Index 2019)以及 2019 年的全球法律與秩序報告(2019 Global Law and Order Report)，台灣分別取得 36 名、22 名以及 13 名的排名，透過這些數據，台灣的治安在國際上可以算是「前段班」的國家，雖然為「前段班」國家但還是需要隨時注意周遭的人事物以保護自身安全，如圖 2-1 所示。

RANK	COUNTRY	SCORE	CHANGE
1	Iceland	1.072	-
2	New Zealand	1.221	-
3	Portugal	1.274	↑2
4	Austria	1.291	↓1
5	Denmark	1.316	↓1
⋮	⋮	⋮	⋮
36	Taiwan	1.725	↓2

圖 2-1 2019 年全球和平指數(台灣)

資料來源：IEP，Global Peace Index 2019，2019 年

許福生(2016)指出，社會學家認為我們正處在一個風險社會，到處充滿著不確定感。特別是近年來台灣隨機殺人案件頻傳，時間也越來越近，不禁要問：為何近年來一再發生此類事件，又要如何防範？像是在 2022 年嫌犯持槍至公司殺害 4 人以及外役監逃犯奪取 2 警員性命等等重大刑案，在當時可是震驚社會。從日本研究發現，在疏離社會中，因缺乏愛與關懷而加深孤立感，導致對社會不滿之心理結構改變；而再者，因網際網路發達導致游離靈魂增加，以及容易產生模仿效應；加上都市化結果，充斥著不熟悉的人時，對他人感受毫不關心，因此當殺害不特定人時，心理抗拒也會消失；若在配合現今社會經濟結構的變遷，導

致階級流動不易，無望的人將更多，在面對這樣的社會下，人人的自身安全時常受到威脅。

一、偷拍事件

陳志傑(2019)認為，近年來在媒體或報章雜誌上，經常可看見有關性騷擾或偷拍（妨害秘密）的新聞報導，其中也包含臺北捷運系統，一旦發生各類型性騷擾及偷拍案件，常成為媒體及民眾注目焦點，對經常搭乘捷運通學、通勤者，將造成莫大的「被害恐懼」，且絕大多數受害者是女性，所造成的內在心理感受也相當持久。廖玥茹(2020)指出，2020年1月初，網路論壇 Dcard 陸續出現幾篇不滿偷拍社團的文章，明顯多聚焦在腿或身形，貼文及留言中更有許多性暗示或物化他人的用語。賴禹安(2021)提到，被偷拍已經是許多人的日常經驗之一，但相較於女性，社會難以接受男性成為受害者。對男性來說，揭露自己被偷拍、成為受害者，如社會禁忌，使他們難以向他人訴說、求助。

第二節 監視器

許義寶(2006)指出，監視器為現代先進之科技工具，能用於監看遠方的事務，方便瞭解被監看事物之動態，以作為行政機關因應各種突發狀況、防止不法情事發生之用。吳瑞欣(2009)認為，隨著資訊科技的發展、寬頻網路的普及，現今一般使用者可以透過購買網路攝影機，並且安裝其驅動程式以及使用者介面而達到監視、觀察一個特定場所的功能。黃慧娟(2013)認為，公共空間設置監視器之措置，基於監視器具有提高保安心理之機能，使用監視器於環境管理上為世界潮流，已成為每個社會追求安全治理與對抗犯罪的必然結果。

一、監視器的密集程度

陳俊廷(2022)提出，基於統計顯示，監視器數量隨著年代開始成倍數成長，全球已超過 1 億支監視器被安裝與使用，然而影像紀錄內容仍需要仰賴人力介入辨識，才能夠達到監測之目的。節錄於文章中內政部警政署蘇清偉提到，於 2013 年起，警政署為了能夠追捕在全臺逃亡的通緝犯或偷車賊等，開始整合全臺 19 個縣市，超過 7 萬支監視器，供警察不再受到轄區限制，而能夠跨區調閱監視器影像。

二、影像辨識的興起

楊雨凡(2020)認為，隨時代發展，科技不斷進步，遍布大街小巷隨處可見的錄影監視系統即是其中之一，利用不間斷攝錄的監視器，作為預警、嚇阻犯罪事件發生的象徵，警察局更廣泛搭配運用各種偵查技術及數位科技，進行比對、清查、分析，以尋求破案契機，使監視器有了「破案神器」之美名。

第三節 YOLO

陳昱丞、周志成(2017)提到,“YOLO”(You Only Look Once)是一種機器學習(machine learning)中基於深度學習(deep learning)的卷積神經網路(convolutional neural network, CNN),利用卷積層(convolution layer)來擷取目標物的特徵進而達到辨識的效果。而「YOLO 技術」是一種將圖像分為網格並細分之邊界框,利用邊界框的信心分數,判斷出框內中的物件為何種類別。吳尚軒(2021)指出,雖然 YOLO 需要大量的資料來進行訓練獲得模型,不過訓練好的 YOLO 模型便可以透過不斷的學習來提升分辨率。此外在 2022 年也相繼推出了最新模型-YOLOv7,在訓練過程中提高相對的準確度,也將整個模型架構進行優化,讓推論速度更為快速。YOLO 發展如圖 2-2 所示。

YOLO發展圖

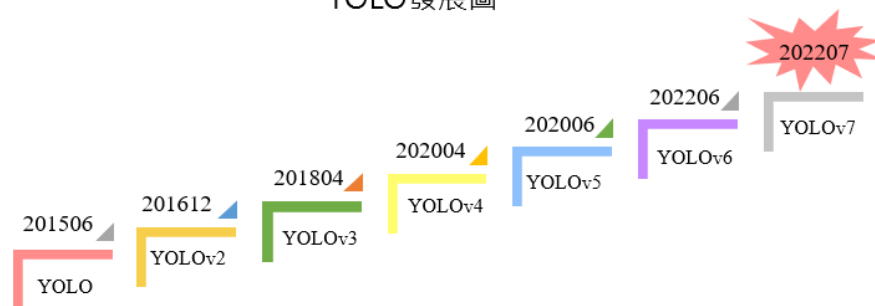


圖 2-2 YOLO 歷年發展圖

資料來源：本研究整理

一、YOLO 系列的發展

Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, and Ali Farhadi (2016)認為, YOLO 是一種新的目標偵測方法,而此演算法也就是 Joseph Redmon 所提出。將相關物件偵測的工作重新利用分類器來執行偵測。並且將物件偵測視為空間分離的邊界框和相關類別機率的迴歸問題。從一次評估中能直接從完整影像預測邊界框和類別機率,如圖 2-3、圖 2-4 所示。

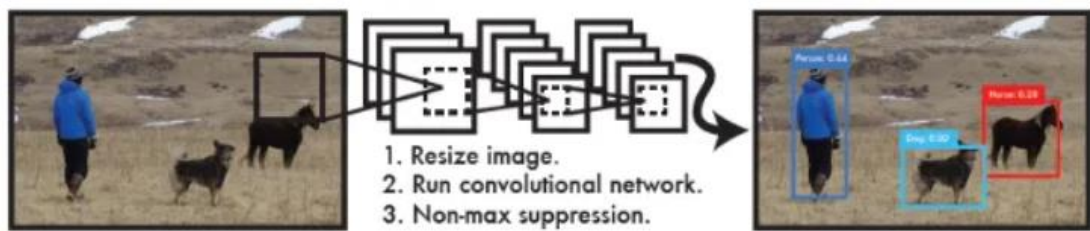


圖 2-3 YOLO 系統偵測

資料來源：Joseph Redmon, You only look once: Unified, real-time object detection, 2016 年

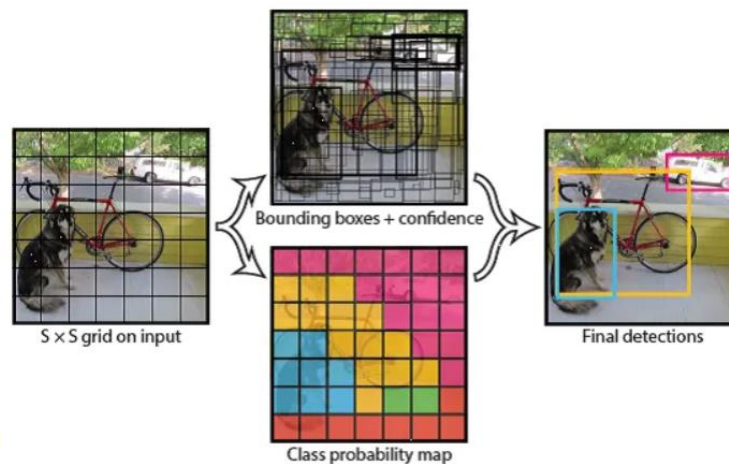


圖 2-4 YOLO 偵測模型

資料來源：Joseph Redmon，You only look once: Unified, real-time object detection，2016 年

(一) YOLOv4

Alexey Bochkovskiy, Chien-Yao Wang, and Hong-Yuan Mark Liaowu 於 2020 年 4 月提出，主要針對 YOLOv3 來改進部分缺點，提高模型的準確度並降低硬體使用的要求。由數據集得知，YOLOv4 比 YOLOv3 的準確度(AP)提高 10%、速度(FPS)提高 12%，如圖 2-5 所示。

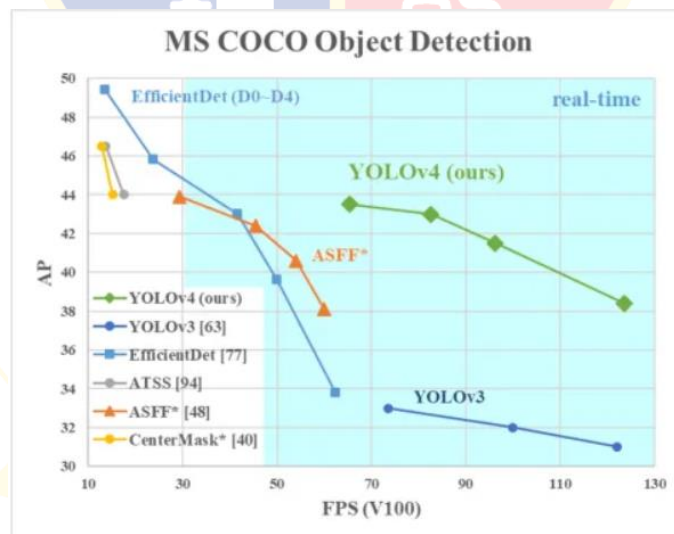


圖 2-5 YOLOv3 與 YOLOv4 演算法性能差異

資料來源：Alexey Bochkovskiy, Chien-Yao Wang, and Hong-Yuan Mark Liao, “YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection”，2020 年

(二) YOLOv5

在 YOLOv4 推出一個多月後，YOLOv5 也接而推出，洪子晴、蔡采紘、詹毓哲、陳儀軒、劉榮春、楊朝棟(2022)提到，YOLOv5 由 Glenn Jocher 發表，測試時間相較於其他 YOLO 演算法是速度較快。

而 YOLOv6 於 2022 年 9 月由中國美團視覺智能部研發，鑒於 YOLOv5 及其他框架在速度及準確度仍有極大的提升空間，因此開發 YOLOv6 框架。

(三) YOLOv7

繼 YOLOv6 後，2022 年王建堯博士、Alexey Bochkovski 與廖弘源所長又推出了最新作品—YOLOv7，此模型在速度與準確度上都贏過了其他，為模型架構與訓練過程都進行了優化，如圖 2-6 所示。

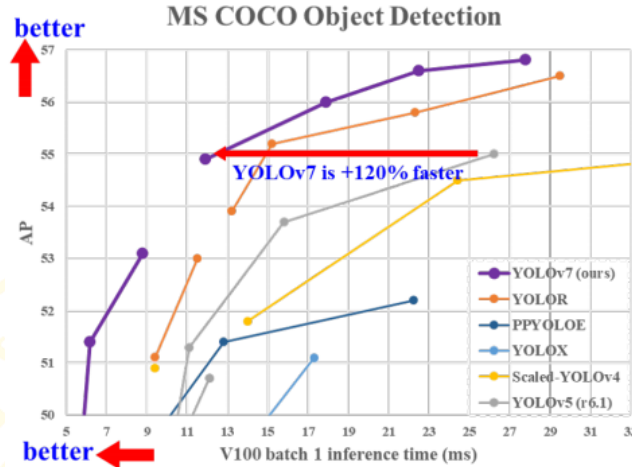


圖 2-6 YOLOv7 相較於其他性能差異

資料來源：Chien-Yao Wang, Alexey Bochkovski, Hong-Yuan Mark Liao, YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors, 2023 年

二、YOLO 的應用場景

有關於 YOLO 所能應用之場景也越來越為廣泛，不論是運動、交通、醫療甚至於股價指數期貨等方面的應用都能看見 YOLO 的蹤跡，可說是目前最為多人學習的一種演算方法。林振榮(2022)提到，決定將利用此項技術應用於駕駛主動安全防護，當駕駛或是附近車輛有危險行為時發出警告。楊朝棟、游云慈、蘇鈺涵、張昱筠(2022)認為，能結合攝像頭進行影像辨識的方式，達到可偵測出鏡頭所拍攝的範圍內是否有濃煙和火的功能。

第四節 OpenCV

STEAM 教育學習網提到，OpenCV 全名為 Open Source Computer Vision Library，是由 Intel 發起並開發，一種能夠跨平台使用的電腦視覺化的模組，應用於手勢辨識、臉部辨識、物體辨識、行為跟蹤等等領域方面，並且能使用不同程式語言進行開發，是目前發展最完整的電腦視覺開源資源。

一、OpenCV 在影像辨識之應用

張智凱(2012)指出，利用 OpenCV 以提升整體環場影像程式的效能，包含影片轉檔、影像接合、動態區塊與背景色調和與動態影像播放等功能。許茗幃(2021)認為，能使用 OpenCV 計算從攝像機觀察到的萵苣照片面積大小，讓使用者知道植物面積成長的數據。尚俊宏(2014)認為，手機程式中搭配 OpenCV(Open Source Computer Vision Library)函式庫將即時影像透過 WiFi 回傳於 Android 平板電腦地面站監看，並可在平板電腦上以觸控螢幕選擇欲追蹤的目標物，即時辨識每張影像中無人飛行載具在螢幕上之位置。

第參章 研究內容與方法

本章節為研究內容與方法，將介紹研究流程、研究方法、衡量指標、IoU 值與過度訓練。

第一節 研究流程

有關本研究所進行的研究流程，如圖 3-1 所示。

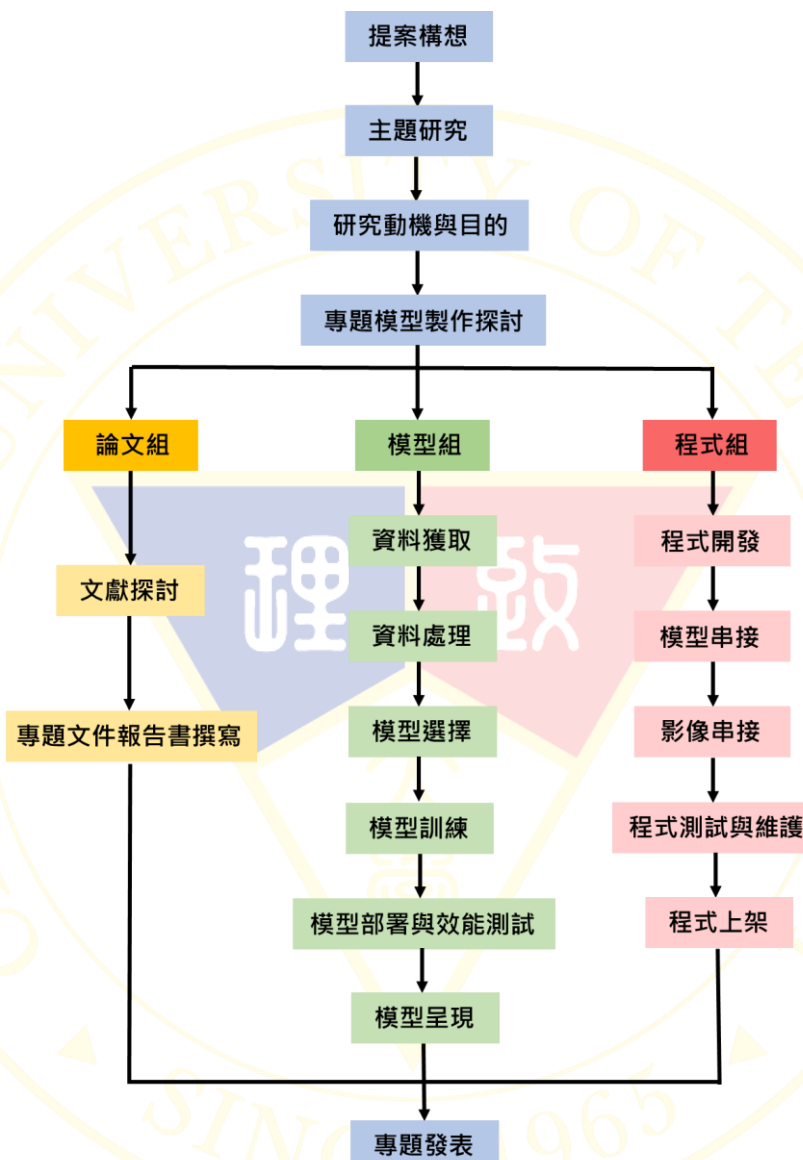


圖 3-1 「Detect Around Of Us」的研究流程

對於此圖進行簡要說明，透過與組員進行主題討論，主要分為論文組、模型組與程式組，並依照所區分之組別進行各類工作分配與後續的專題發表。

論文組除了需了解本次專題背景、動機與目的與研究架構內容，也需要蒐集相關文獻並針對所需資訊進行更為深入之探討以順利進行後續文件；模型組則需從零開始，對於此項研究進行圖像蒐集、圖像處理、模型訓練等必要工作；程式組則將運用所學之 Python 程式語言與 HTML 進行網頁撰寫，並與模型組最終所訓練之模型進行串接，將得以呈現本研究成果。

第二節 研究方法

本研究以獲取當事人同意之測試資料集進行此研究方法，首先針對圖像進行分類以利擷取本專題所需使用圖像，並藉由使用線上標記平台為圖像進行標註與參數調整，進而生成訓練資料集、驗證資料集與測試資料集，接著使用 YOLOv7 與 OpenCV 技術將圖像導入進行訓練，針對相關數值與權重持續為圖像做預處理的步驟，最終獲取本研究預期結果並延伸作為網頁系統以呈現此研究成效。

一、 圖像篩選

在進行模型訓練前的前置作業，我們初步先至網路等新聞平台上找尋不同場景且疑似發生偷拍事件之示意圖，但由於相關圖片可能涉及民眾隱私等相關疑慮，因此，經過討論後自行拍攝了模擬可能遭偷拍場景的大量示意圖以便於我們能夠對於特定物件的訓練與相關處理，最終蒐集約為 990 張圖像做為訓練資料集使用，如圖 3-2 所示。

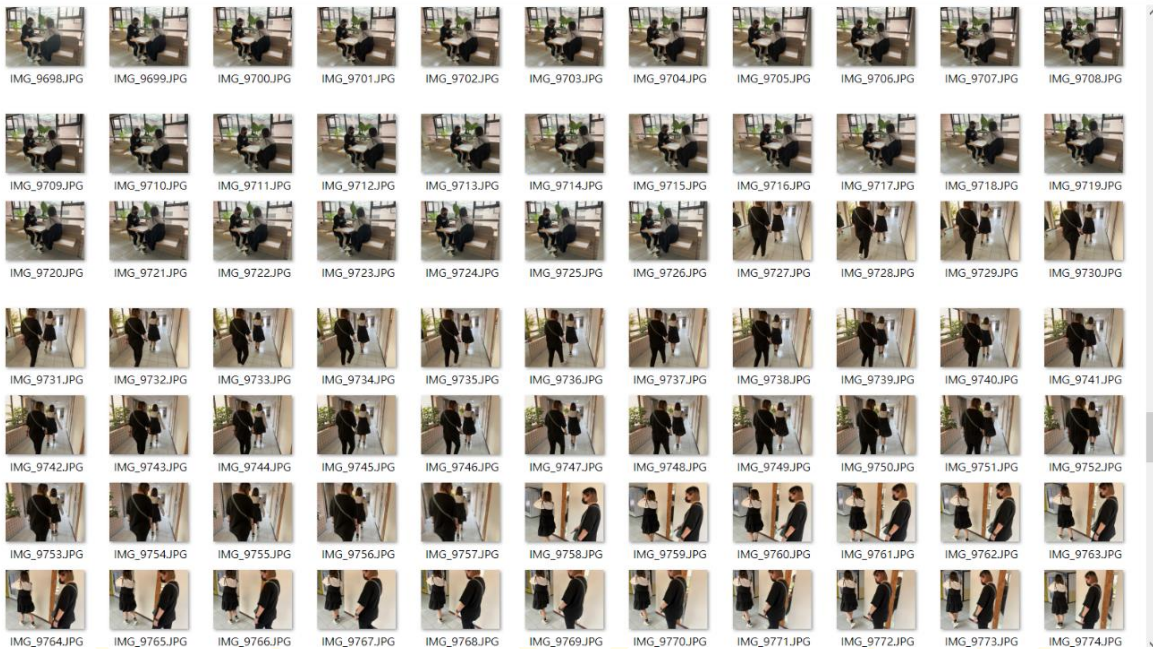


圖 3-2 本研究於不同場景與角度之圖示資料集

二、 標籤定義

本研究在此部分藉助了 Roboflow 圖像標記平台作為使用，針對所蒐集之每一張圖示進行物件標註，從中得出所需要的手機與裙子特徵，並將 981 張相關圖示切分為三個部分，分別為：訓練集 70%、驗證集 20%、測試集 10%，而預處理圖像尺寸設定為 720x520，也考慮到有關偷拍事件發生時，場景可能較為昏暗、不明顯或是較為模糊，因此對圖片也進行相關增強效果以助於模型能夠有良好的訓練效果，如圖 3-3 所示。

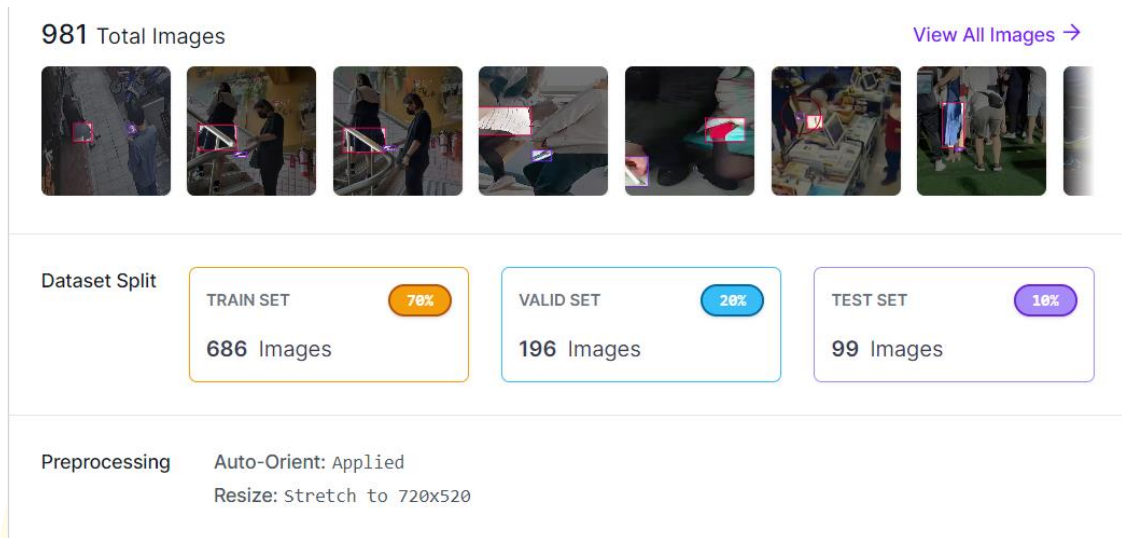


圖 3-3 本研究 Roboflow 資料集標籤定義與訓練

三、 模型訓練

為了訓練出可用之模型，本專題使用官方於 GitHub 所提供之 YOLOv7 原始文件來做為訓練的開始，運用 Google Colab 線上平台並結合先前所完成之圖像處理來進行模型之訓練，本研究在執行資料集訓練時將 batch 設置為 16 而 epochs 則設置為 128，其餘參數則並無調整並採用於原論文之數據，如圖 3-4 所示。

epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
121/127	11.4G	0.01796	0.004036	0.0003175	0.02231	83	640: 100% 43/43	[03:46:00:00, 5.27s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:04:00:00, 1.73it/s]
all	196	392	0.969	0.946	0.958	0.648		
Epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
122/127	11.4G	0.0177	0.004218	0.0005316	0.02245	62	640: 100% 43/43	[03:36:00:00, 5.04s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:05:00:00, 1.29it/s]
all	196	392	0.973	0.936	0.954	0.649		
Epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
123/127	11.4G	0.01754	0.004058	0.0005068	0.0221	71	640: 100% 43/43	[02:09:00:00, 3.01s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:04:00:00, 1.52it/s]
all	196	392	0.973	0.936	0.953	0.648		
Epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
124/127	11.4G	0.01719	0.004055	0.0004136	0.02166	76	640: 100% 43/43	[01:46:00:00, 2.47s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:05:00:00, 1.20it/s]
all	196	392	0.968	0.939	0.953	0.65		
Epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
125/127	11.4G	0.01773	0.004279	0.0004071	0.02241	88	640: 100% 43/43	[02:40:00:00, 3.73s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:05:00:00, 1.29it/s]
all	196	392	0.973	0.941	0.955	0.645		
Epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
126/127	11.4G	0.01752	0.004136	0.0004643	0.02212	70	640: 100% 43/43	[01:55:00:00, 2.69s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:05:00:00, 1.38it/s]
all	196	392	0.97	0.941	0.956	0.652		
Epoch	gpu_mem	box	obj	cls	total	labels	img_size	
127/127	11.4G	0.01779	0.004242	0.0004434	0.02247	49	640: 100% 43/43	[01:47:00:00, 2.50s/it]
Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95	100% 7/7	[00:06:00:00, 1.14it/s]
all	196	392	0.969	0.933	0.956	0.647		
phone	196	192	0.956	0.917	0.934	0.55		
skirt	196	200	0.982	0.95	0.978	0.744		

圖 3-4 本研究 Google Colab 模型訓練運行局部畫面

第三節 衡量指標

在進行機器學習之相關領域的內容中，經常使用混淆矩陣(confusion matrix)作為可視化之相關指標的一項重要工具，透過計算出的真陽性(True Positives, TP)、真陰性(True Negatives, TN)、偽陽性(False Positives, FP)、偽陰性(False Negatives, FN)，這些有效數據的樣本顯示，得以獲取模型在不同情境中所得出的正確性及相關預測之比較。如圖 3-5 所示。

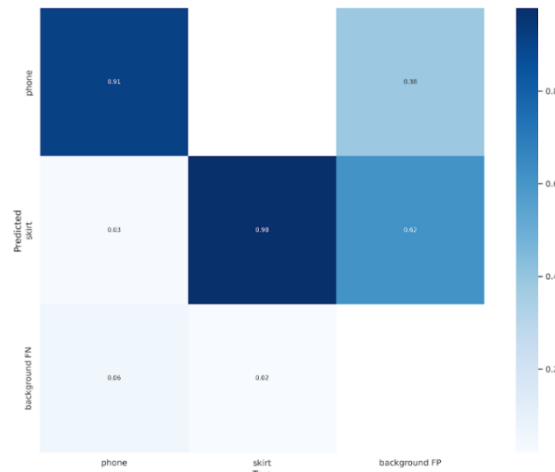


圖 3-5 本研究模型訓練之混淆矩陣圖

第四節 IoU 值

針對 IoU 值 (Intersect over Union Threshold) 此數據於 detect.py 的圖像預測中也是一項重要的衡量指標之一，主要為計算實際與預測檢測框之重疊的面積。其中此 IoU 值會介於 0-1 之間，當計算出的檢測框 (bounding box) 數值越高，表示出此部分預測較為準確，也作為本研究其中判斷辨識率的預測結果。

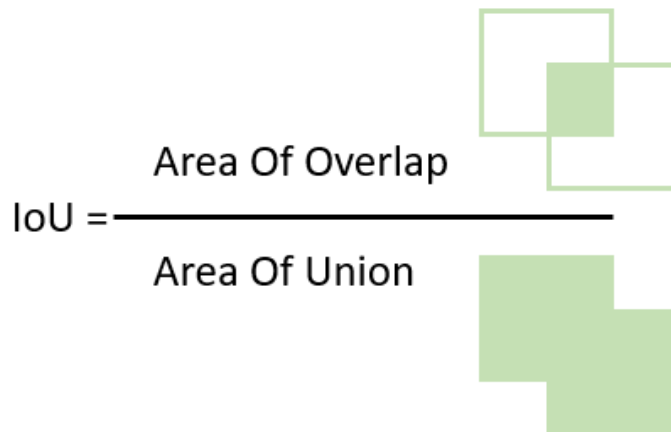


圖 3-6 IoU 值示意圖

第五節 過度訓練

此部分所提及的過度訓練(overfitting)顧名思義就是對於本身資料集產生了過度的訓練，導致模型在進行預測或辨識判斷時無法獲取有效數據。以圖 3-7 來說，藍色與橘色為所需訓練的資料，黑色為過度訓練模型。

另從分類問題來看，雖然他能精準的將訓練資料完美進行劃分，在模型的表現上也十分良好且精準，但假設加入了較為複雜或與訓練資料較為相異之圖像，將會導致模型無法準確辨識與分類，主因是太過於依賴訓練時的數據；而我們又以回歸問題來看，模型確實能完美的經過每一個數據點，但這將會造成實際與預測值有著較大的誤差。

因此，為了解決過度訓練之問題，我們可以為模型增添更多相關圖像來進行訓練，藉此提升模型準確度；又或是選擇其他較容易的模型進行訓練，以防止可能會產生的過度訓練問題。

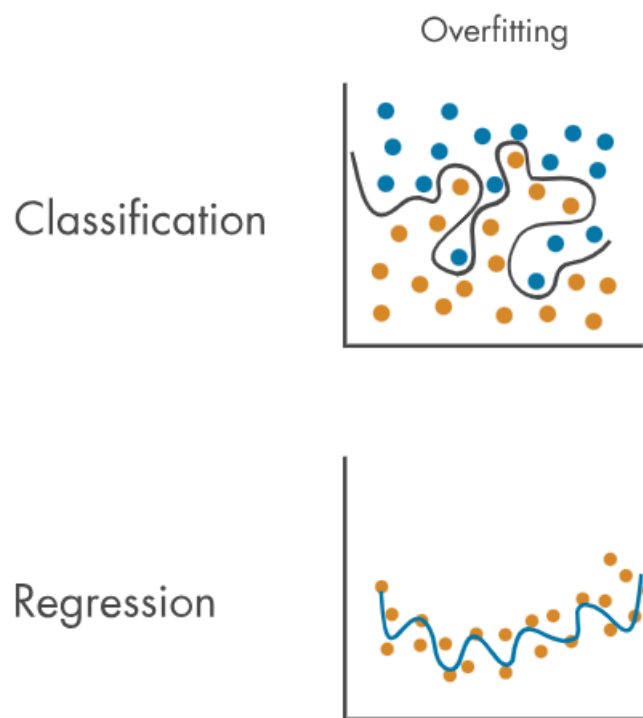


圖 3-7 過度訓練(overfitting)模型圖

資料來源：<https://www.mathworks.com/discovery/overfitting.html>

第肆章 研究成果與設計

本章節將說明此專題所開發之網頁系統的測試環境與裝置、模型評估、實驗結果與系統畫面。

第一節 測試環境與裝置

以下為本研究進行模型訓練之環境與裝置，環境為 Windows 10 作業系統，並使用本地端與 Colab 平台運行，設備如下：

1. 本地端處理器(CPU)：Intel(R)_Core(TM) [i5-8265U_CPU_@_1.60GHz](#)
2. 本地端顯示卡(GPU)：NVIDIA GeForce MX150
3. 本地端記憶體(RAM)：DDR4 4GB
4. Google Colab 顯示卡(GPU)：Google Compute Engine T4 GPU
5. Google Colab 記憶體(RAM)：RAM 12.7G

第二節 開發工具

本研究將於以下說明模型訓練與網頁系統之製作工具。

一、 Google Colab

為 Google 於雲端免費提供之 Python 開發環境，提供強大的運算資源與免費 GPU，因此本研究使用此平台進行模型之訓練。

二、 Roboflow

Roboflow 是一項免費的圖像預處理與標註工具平台，用於簡化圖像數據集的處理和管理，以圖示上傳方式即可進行運用，主要為資料集準備以供機器學習等使用。

三、 Spyder

一種 Python 程式語言的開發環境，主要運用於數據分析、機器學習與科學計算等方面，是一項強大的整合開發環境(IDE)，主要以此環境進行模型與程式結合撰寫。

四、 OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) 是一種開源式的視覺化平台，提供圖像處理與視覺化功能，也支援機器學習模型。主要使用於機器視覺應用程式的開發。

五、 Sublime Text

是一種跨平台的文字編輯器，廣泛用於程式碼編輯和開發工作且提供多種語言能進行相關程式撰寫，在本研究主要使用於網頁系統開發。

第三節 模型評估

首先說明圖 4-1 與圖 4-2 為本研究在 YOLOv7 的 PR_curve 圖，一開始由於資料量不足之原因，因此在模型的精準率與召回率效果較不為顯著；而後續我們為了使本研究更具有顯著效果，增添了相關之資料集數量與加強訓練後，能夠從中發現在「手機」與「裙子」這兩項物件的精準率都有著大幅提升，而最終整體的訓練結果如圖 4-3 所示。

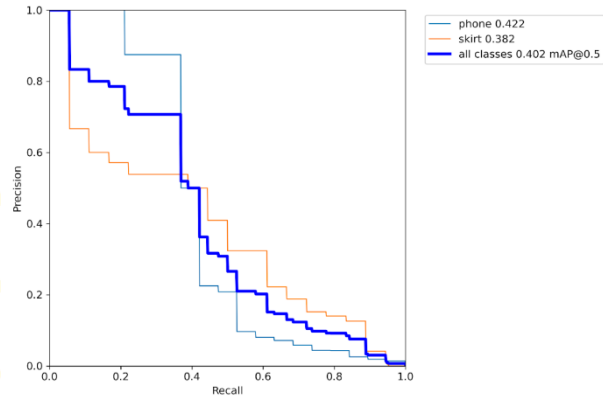


圖 4-1 原始 YOLOv7 模型之 PR_curve 圖

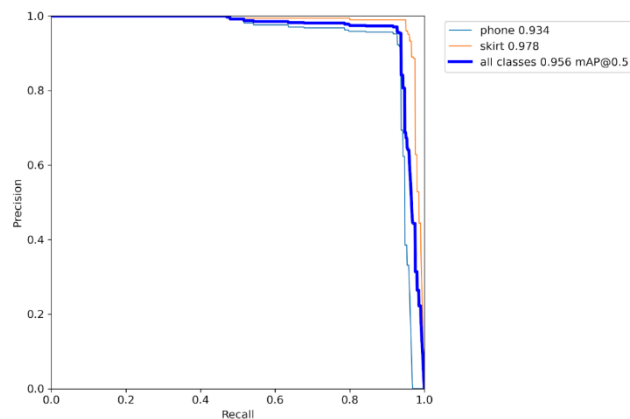


圖 4-2 改善後 YOLOv7 模型之 PR_curve 圖

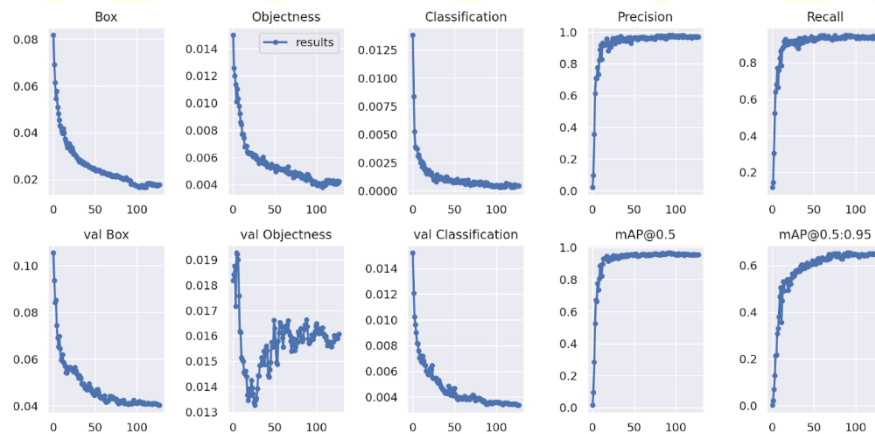


圖 4-3 YOLOv7 模型訓練結果

第四節 實驗結果

經模型訓練後獲得了以下數值評估指標分別為：平均精確度達到 (mAP)95.9%、精確度達到(Precision)97.7%、召回率則是(Recall)93.8%，從結果顯示與先前訓練相比，性能有了明顯提升。因此，進一步於本地端進行預測結果測試，發現模型較能準確對於特定物件進行辨識且在相關的精確度數值方面顯示出頗高的預測值，滿足了本研究之需求，如表 4-1 所示。

表 4-1 本地端模型訓練測試結果



第五節 系統畫面

本系統是使用 HTML、JavaScript 與 Python 串接模型並且連接本地端之 Webcam 即時影像所進行系統開發之工具，此部分將逐一介紹：

當行為人經過 Webcam 範圍時，本系統會持續對畫面進行偵測，假如畫面中只出現一項檢測框且未偵測到相關偷拍之物件，網頁系統上會顯示「none 無異狀」字樣，表示目前無可疑事件發生，如圖 4-4 所示。



圖 4-4 本系統之初始辨識畫面

此部分可以看見，當 Webcam 範圍內偵測到疑似偷拍行為之發生，系統的偵測畫面上會出現相對應的檢測框並一同出現「偷拍嫌疑重大 請注意!!」字樣，以提醒系統管理者需特別注意此行為是否以構成犯罪，如圖 4-5、圖 4-6 所示。

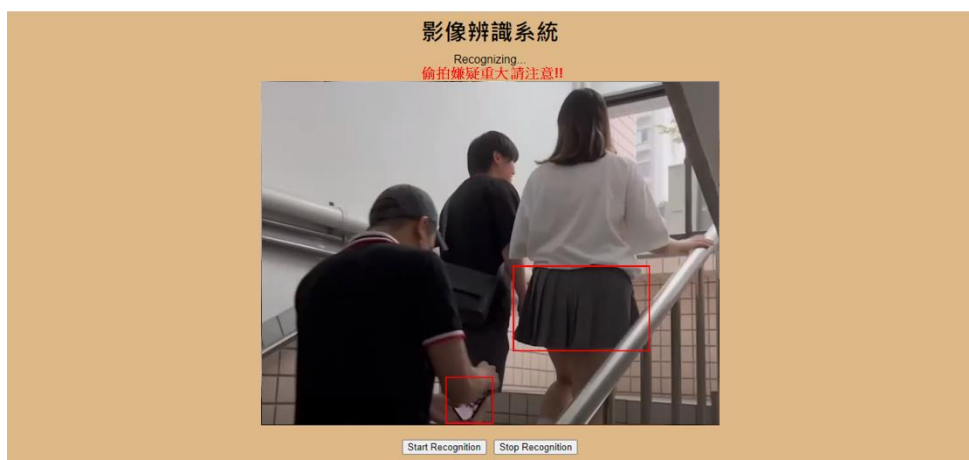


圖 4-5 本系統偵測裙子之辨識畫面



圖 4-6 本系統偵測手機之辨識畫面

第五章 結論與未來展望

此章節分為結論與未來展望二個部分進行探討以利本專題之研究。

第一節 結論

目前社會正逐步邁向智慧城市的發展，或許讓我們的研究更別具意義，本研究透過運用近年較為熱門的 YOLO 技術與 OpenCV，成功開發一套影像辨識之網頁系統，能在特定物件出現於畫面的當下，即時顯示告警訊息以提供給系統管理者。

作為一個以研究性質的網頁系統，除了須考慮網頁影像在未來是否能即時從大批人群中將特定物件辨識成功，以及在偵測時準確度是否可信，還有在系統效能是否能夠提升，這些都是研究團隊需不斷改進的地方，讓此項系統能達到使用者的需求。

一、 研究限制

本次在專題研究方面，我們遇到了下列限制：

(一) 時間限制

由於在模型訓練前需擁有大量資料集以及標註的相關作業，且本研究的資料內容大部份是由本小組所模擬偷拍行為人的場景，所以在模擬圖示都是明顯的拍出模型所需之目標，如果較為相似或模糊其效果則較為不佳。

(二) 設備限制

由於本研究所進行的影像辨識系統在使用 Colab 訓練時，受到了 GPU 使用的最大限制時常在程式執行至一半時就中途斷線導致最終的模型無法受到良好訓練，也需持有更為良好的硬體設備與開發環境，才能使我們在即時影像辨識能擁有更好的偵測效果。

第二節 未來展望

現代社會上偷拍事件層出不窮，在本專題研究期間也發現蠻多受害者至網路平台來警示其他民眾，而本專題目前是利用電腦上的 Webcam 與模型串接進行偷拍行為偵測，期望將來可以結合各大捷運站、各大場所、校園、街道上等擁有監視器裝設的地方，如果真的偵測到相關行為系統能有彈跳視窗或警示，讓系統擁有者能立即處理，例如捷運站內發現偷拍行為者，系統即時出現警示訊息並且通報於捷運警察到場協助，降低犯罪率也提升監視器系統的功效。

而在辨識準確度方面，由於本研究的資料量遠低於實際模型的訓練數量也考慮民眾的隱私問題，希望此系統未來如果可行且有各警政機關等單位提供相關資料進行訓練，必定能讓本研究模型有更為精準的辨識技術。

參考文獻

- [1] PAUL BISCHOFF(2023),「Surveillance camera statistics: which cities have the most CCTV cameras?」, <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/> (存取時間 2023/05/23)。
- [2] 盧禮賓,「人在做監視器在看 全台 16.7 萬支北市最密集」, 上報 Up Media, 2016 年 08 月。
- [3] 王乃安(2020),「美好的台灣治安?」, 台灣, 國立陽明交通大學。
- [4] 許福生,「論建構社會安全之治安維護網—從風險社會下之隨機殺人案談起」, 刑事政策與犯罪防治研究專刊, 第 10 期, 第 14-24 頁, 2016 年 10 月。
- [5] 陳志傑(2019),「臺北捷運系統性騷擾與偷拍之成因與被害歷程研究」, 台灣, 銘傳大學。
- [6] 廖玥茹(2020),「偷拍——躲藏在社群及法律邊緣」, 台灣, 國立陽明交通大學。
- [7] 賴禹安(2021),「受害不失男子氣概?遭偷拍男性的受害經驗初探」, 台灣, 國立政治大學。
- [8] 許義寶(2006),「論公共場所監視器設置之法律程序(上)」, 法令月刊; 57 卷 2 期(2006/02/01), P14-24。
- [9] 吳瑞欣(2009),「開放式平台監視器系統」, 台灣, 國立台灣大學。
- [10] 黃慧娟(2013),「設置防犯監視器之人格權課題」, 中央警察大學警察行政管理學報, 9 期(2013/05/01), P75-89。
- [11] 陳俊廷(2022),「透過監視器影像之人體幾何資訊萃取與行動分析」, 台灣, 國立台灣大學。
- [12] iThome(2017),「警政署下一步靠大數據分析破案, 整合 7 萬支監視器全臺大追緝」, <https://www.ithome.com.tw/people/110990>(存取時間 2017/01/15)
- [13] 楊雨凡(2020),「公共隱私權之研究—以政府設置監視器為中心」, 台灣, 國立台灣大學。
- [14] 陳昱丞、周志成(2017),「基於卷積神經網路之車牌辨識系統」, 台灣, 國立陽明交通大學。
- [15] 吳尚軒(2021),「使用 YOLO 辨識金屬表面瑕疵」, 台灣, 國立中央大學。
- [16] Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, and Ali Farhadi. "You only look once: Unified, real-time object detection." CVPR, 2016.
- [17] Alexey Bochkovskiy, Chien-Yao Wang, and Hong-Yuan Mark Liao, "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection," arXiv, pp.1, April 2020.
- [18] 洪子晴、蔡采紘、詹毓哲、陳儀軒、劉榮春、楊朝棟(2022),「胸痛病人臉部表情偵測系統及臨床應用之研究」, 2022 年台灣網際網路研討會 TANET。
- [19] 林振榮(2022),「應用 YOLO 之主動駕駛防護系統」, 台灣, 中原大學。
- [20] 楊朝棟、游云慈、蘇鈺涵、張昱筠(2022),「偵煙偵火在各 YOLO 模型的預測結果與應用」, 2022 年台灣網際網路研討會 TANET。
- [21] STEAM 教育學習網, <https://steam.oxxostudio.tw/category/python/ai/opencv.html>
- [22] 張智凱(2012),「以 OpenCV 完成動態環場影像製作」, 台灣, 宜蘭大學。

- [23] 許茗幃(2021), 「應用於智慧農業作物之數位影像系統」, 台灣, 中原大學。
- [24] 尚俊宏(2013), 「OpenCV 於 Android 系統下實現即時 UAV 地面影像辨識與目標追蹤之可行性研究」, 台灣, 虎尾科技大學。





畢業專題 系統操作手冊

【放置附錄】

【附錄一 專題執行計畫表】

組名	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統		
組員	班級	學號	姓名
	資四 B	10910219	陳以真
	資四 B	10910209	陳怡諠
	資四 B	10910228	陳怡樺
	資四 B	10910246	王博允
	資四 B	109102S1	阮重達
	資四 C	10910312	王以婷
選定合作單位	名稱		
	負責人		聯絡人
	電話		電話
	地址		
	業務描述	目前尚無合作單位	
專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統		
專題資訊系統功能描述 當行為人手持”手機”或穿著”裙子”至我們擺設 webcam 所能拍攝的範圍時，系統畫面將會出現「請注意!!」的相關特定之文字以警示系統管理者需注意，如 webcam 未出現本系統所偵測之物件，則系統畫面會顯示「none」，表示目前無相關物件於偵測範圍內。			
指導老師簽名	劉勇麟	日期	111 年 12 月 29 日
備註			

【附錄二 專題工作分配表】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真				
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112年01月26日				
主要 編號	主要工作項目	主要成員姓名					
		陳 以 真	陳 怡 誼	陳 怡 樺	王 博 允	阮 重 達	王 以 婷
1.	主題討論	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	資料蒐集	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	文獻探討整合	✓			✓		
4.	模型訓練	✓					
5.	物件辨識	✓					
6.	網頁介面製作	✓					
7.	程式碼串接	✓					
8.	功能整合	✓					
9.	功能測試	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.	系統操作手冊	✓	✓				
11.	PPT 製作	✓	✓		✓	✓	
12.	報告書撰寫	✓	✓		✓		

【附錄三 GANTT 圖】





組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 01 月 26 日

以下為本專題之 GANTT 圖，首先進行主題方向之訂定並對於提案進行可行性分析，而下一步則進行相關資料了解與收集分析出可用資訊做為第三步驟的依據，之後便進行此主題的模型訓練以及熟悉相關操作工具以利撰寫，針對辨識系統進行優化以達到更準確效果並做為更人性化之介面。

識別碼	任務名稱	開始	完成	期間	2023年														
					12月	01月	02月	03月	04月	05月	06月	07月	08月	09月	10月				
1	提案構想	2022/12/20	2022/12/29	1.6w	■														
2	模型資料收集	2023/1/3	2023/3/27	12w		■	■	■	■										
3	資料分析	2023/4/28	2023/5/30	4.6w						■	■								
4	模型訓練	2023/6/7	2023/9/8	13.6w								■	■	■	■	■			
5	程式撰寫	2023/9/1	2023/9/22	3.2w															■
6	系統設計	2023/9/4	2023/9/25	3.2w															■
7	系統測試	2023/9/25	2023/10/2	1.2w															■
8	專題報告書撰寫	2023/2/20	2023/10/30	36.2w															■

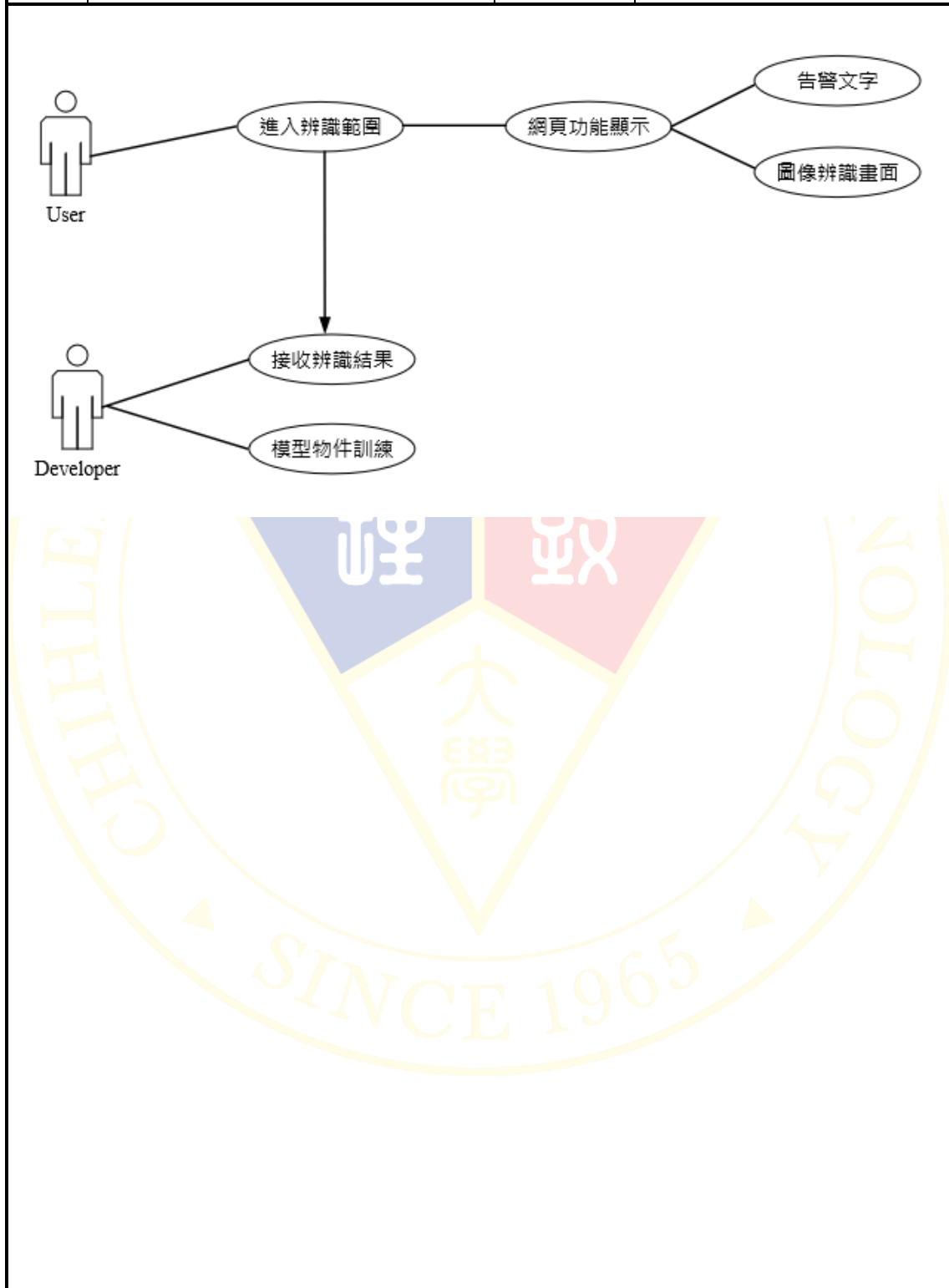


【附錄四 開發工具清單】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 02 月 13 日
<p>軟體部分</p> <p>程式撰寫軟體與環境：</p> <p>Python—Spyder</p> <p>模型訓練平台：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Google Colab</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>圖像處理平台：</p> <p>Roboflow</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>網頁撰寫軟體：</p> <p>Sublime</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
<p>硬體部分</p> <p>電腦規格：</p> <p>記憶體 建議有 16G RAM</p> <p>顯示卡 建議能使用 NVIDIA 的 GPU</p> <p>Webcam 鏡頭</p>			

【附錄五 使用個案圖】

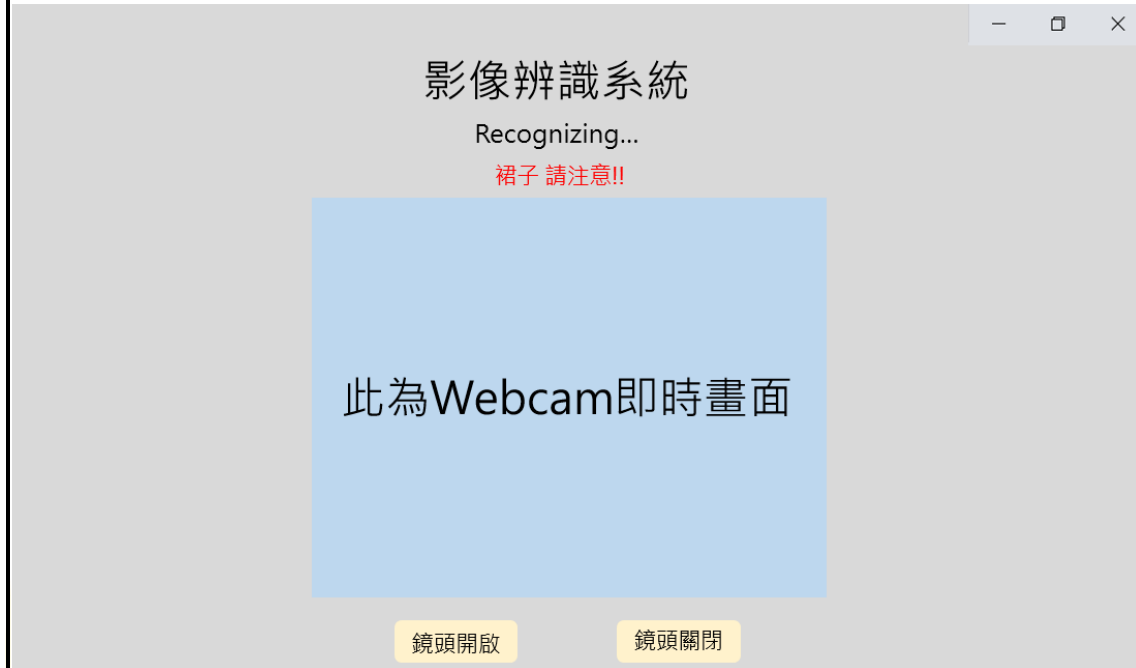
組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112年03月12日



【附錄六 藍圖】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 03 月 14 日

本專題之系統網頁藍圖，如下圖所示。



【藍圖】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 03 月 14 日

本專題之系統網頁藍圖，如下圖所示。



【藍圖】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 03 月 14 日

本專題之系統網頁藍圖，如下圖所示。



【附錄七 資料詞彙】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 04 月 27 日

本專題之系統網頁資料詞彙，如下表所示。

編號	欄位名稱	長度/型態	規則 / 格式	範例
A1	none	Varchar()	Text	none
A2	Start Recognition	Button	ActionButton	Start Recognition (開啟鏡頭)
A3	Start Recognition	Button	ActionButton	Stop Recognition (關閉鏡頭)



【資料詞彙】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 04 月 27 日

本專題之系統網頁資料詞彙，如下表所示。

編號	欄位名稱	長度/型態	規則 / 格式	範例
A1	裙子 請注意!!	Varchar()	Text	裙子 請注意!!
A2	Start Recognition	Button	ActionButton	Start Recognition (開啟鏡頭)
A3	Start Recognition	Button	ActionButton	Stop Recognition (關閉鏡頭)



【資料詞彙】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 04 月 27 日

本專題之系統網頁資料詞彙，如下表所示。

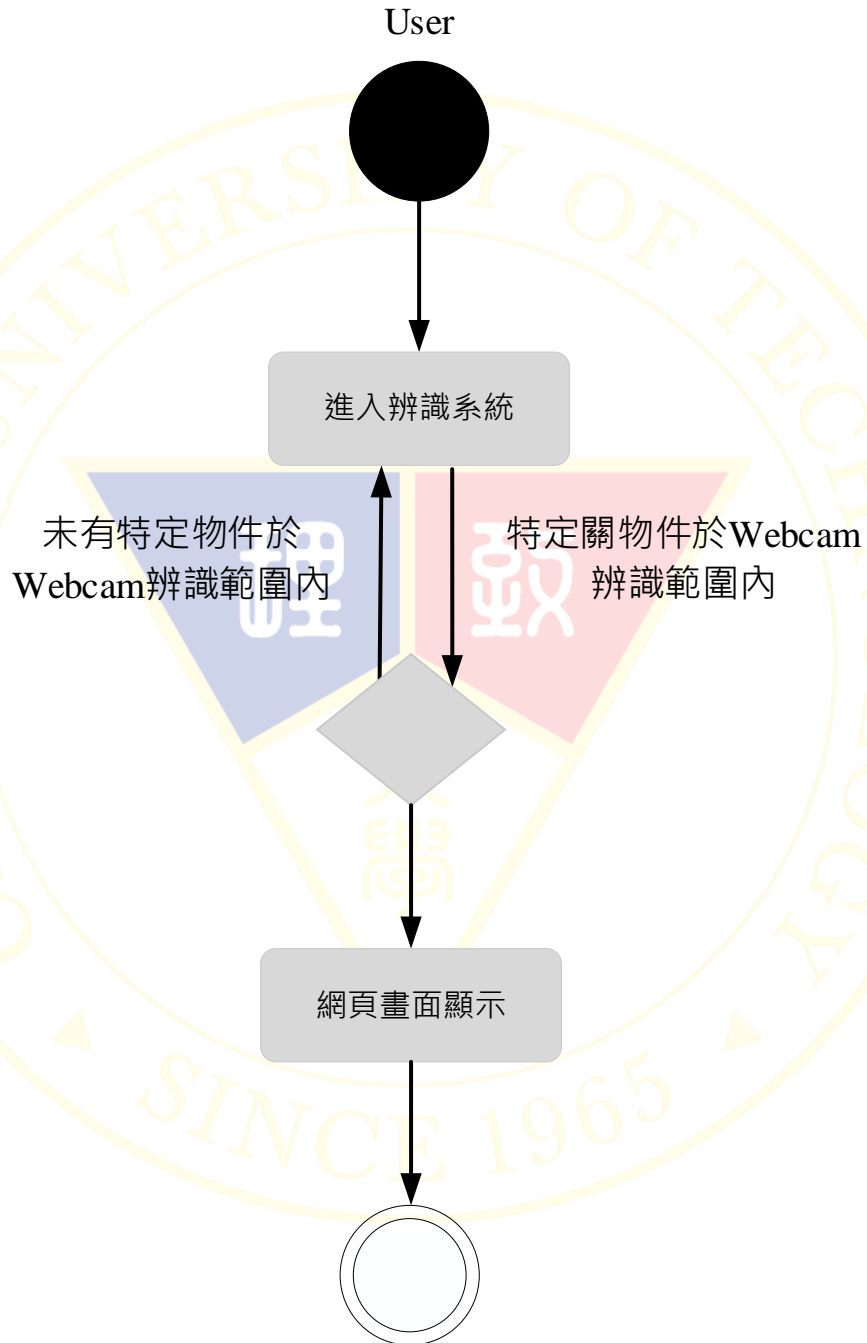
編號	欄位名稱	長度/型態	規則 / 格式	範例
A1	手機 請注意!!	Varchar()	Text	手機 請注意!!
A2	Start Recognition	Button	ActionButton	Start Recognition (開啟鏡頭)
A3	Start Recognition	Button	ActionButton	Stop Recognition (關閉鏡頭)



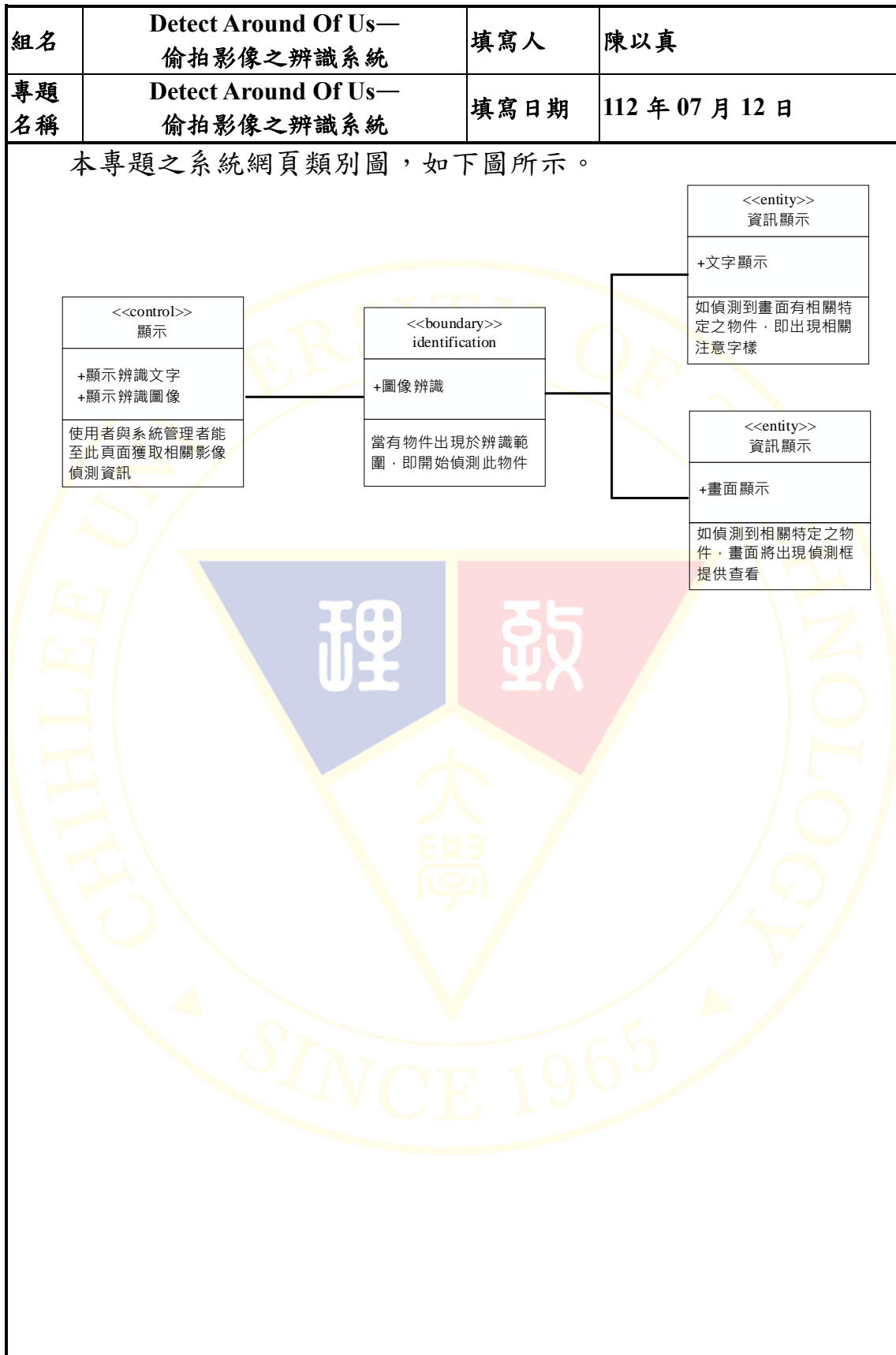
【附錄八 活動圖】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112年06月22日


本專題之系統網頁活動圖，如下圖所示。



【附錄九 類別圖】



【附錄十 使用者操作手冊】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 08 月 25 日
畫面編號	01	畫面名稱	未偵測到可疑行為介面
系統畫面			
操作說明	<p>此畫面為本系統之網頁介面，當 Webcam 範圍內的即時影像如只出現一項檢測框且未偵測到相關偷拍之物件時，系統上會顯示「none 無異狀」字樣，以表示無特定物件於 Webcam 範圍內。</p>		

【使用者操作手冊】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 08 月 25 日
畫面編號	02	畫面名稱	偵測出可疑行為之介面
系統畫面	<div style="text-align: center;"> <p>影像辨識系統</p> <p>Recognizing...</p> <p>偷拍嫌疑重大請注意!!</p>  <p>Start Recognition Stop Recognition</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>影像辨識系統</p> <p>Recognizing...</p> <p>偷拍嫌疑重大請注意!!</p>  <p>Start Recognition Stop Recognition</p> </div>		
操作說明	<p>此畫面為本系統網頁串接 Webcam 之物件偵測頁面，當 Webcam 範圍內偵測到疑似的偷拍行為，偵測畫面會出現相對應的檢測框並出現「偷拍嫌疑重大 請注意!!」字樣，表示於 Webcam 範圍內出現特定物件，提醒系統管理者需特別注意。</p>		

【附錄十一 測試相關計畫】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 09 月 19 日
編號	測試功能	測試步驟	測試結果
A01	影像辨識模型測試	將圖像上傳至 辨識模型	能有效辨識出所訓練之物件，但物件過於相近可能會造成誤判。
A02	系統網頁功能測試	點選頁面不同 功能的按鈕	可根據按鈕顯示文字做出相對應之動作。
A03	系統網頁影像顯示測試	開啟 Webcam 時確認影像是否 正常顯示	頁面能抓取到 Webcam 即時影像 畫面。
A04	系統網頁影像偵測測試	在 Webcam 範圍 內出現物件	系統能透過 Webcam 所拍攝影像 回覆相關文字。

【附錄十二 專案結案報告】

組名	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫人	陳以真
專題 名稱	Detect Around Of Us— 偷拍影像之辨識系統	填寫日期	112 年 09 月 30 日
<p>透過此專題之研究，對於本研究透過運用近年較為熱門的 YOLO 技術與 OpenCV，成功開發一套影像辨識之網頁系統，能在特定物件出現於畫面的當下，即時顯示告警訊息以提供給系統管理者。</p> <p>作為一個以研究性質的網頁系統，除了須考慮網頁影像在未來是否能即時從大批人群中將特定物件辨識成功，以及在偵測時準確度是否可信，還有在系統效能是否能夠提升，這些都是研究團隊需不斷改進的地方，讓此項系統能達到使用者的需求。</p>			

【附錄十三 會議記錄】

專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統					
會議編號	M01	召集人兼主席	陳以真	紀錄者	陳怡誼	
討論主題	專題工作分配			會議時間	2023/4/5 15:00	
				會議地點	Google Meeting	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	無		在此次的會議中討論出專題未來將會增加的內容與工作事項的分配。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 完成專案工作分工 2. 討論專題進度		1. 網頁系統設計—陳以真、陳怡誼、陳怡樺、王以婷 2. 辨識模型訓練—陳以真 3. 專題報告內容編寫—陳以真、王博允、阮重達		陳以真 陳怡誼 陳怡樺 王博允 阮重達 王以婷	
本次會議內容	本次會議組員間相互提出對於專題未來內容的想法及建議，同時一同規劃分配專案工作，以完成此項專題。					
決議事項（與主席裁示）						
這次的會議討論出我們將會進行 app 開發，及蒐集更多的照片來使機器學習比對內容，來提高機器的準確度，並也分配好專題未來各自的工作內容。						
陳以真	陳怡誼	陳怡樺	王博允	阮重達	王以婷	
下次會議	召集人	陳以真	紀錄者	陳怡誼	時間	2023/5/10 19:30
					地點	Google Meeting
預定討論主題	系統功能討論					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統					
會議編號	M02	召集人兼主席	陳以真	紀錄者	陳怡誼	
討論主題	系統功能討論			會議時間	2023/5/10 19:30	
				會議地點	Google Meet	
上次會議	決議事項			執行狀況		
	1. 完成專案工作分工 2. 討論專題進度			在此次的會議中我們確認了每一項工作的進度及完成度，並加以討論系統的功能。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 增加系統 APP 不同功能 2. 確認專題進度		1. 系統軟體設計—陳以真、陳怡誼、陳怡樺、王以婷		陳以真 陳怡誼 陳怡樺 王以婷	
本次會議內容	本次會議組員及組長一同討論有關系統 APP 期望可以增加的各項功能，及可行性的評估，及該如何提高辨識準確度，並也同時確認專題的各項進度。					
決議事項（與主席裁示）						
此次的會議討論出我們將會進行多項功能的開發，及開始著手 app 的各項程式的編寫，及拍攝與偷拍相關影像及照片來增加影像辨識的準確度，同時確認尋找相關論文來進行參考及撰寫專題的工作內容。						
陳以真	陳怡誼		陳怡樺	王博允	阮重達	王以婷
下次會議	召集人	陳以真		紀錄者	陳怡誼	
					時間	2023/5/27 10:30
				地點	Google Meet	
預定討論主題	確認專題進度					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統				
會議編號	M03	召集人兼主席	陳以真	紀錄者	陳怡誼
討論主題	確認專題進度			會議時間	2023/5/27 10:30
				會議地點	Google Meet
上次會議	決議事項		執行狀況		
	1. 增加系統 APP 不同功能		在今天的會議中組員一同思考該如何增加系統辨識的穩定度。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	1. 增加系統辨識穩定度 2. 確認專題進度		1. 系統軟體設計—陳以真、陳怡誼、陳怡樺、王以婷		陳以真 陳怡誼 陳怡樺 王以婷
本次會議內容	本次會議大家互相確認專題的系統及論文的各項進度，並討論有關該如何有效率的提升系統辨識準確度。				
決議事項（與主席裁示）					
此次的會議我們討論之後將會一同編輯上次拍攝與偷拍相關影像及照片，並一同標示特徵來加快系統辨識的準確度，同時確認專題內容的製作進度。					
陳以真	陳怡誼	陳怡樺	王博允	阮重達	王以婷
下次會議	召集人	陳以真		紀錄者	陳怡誼
				時間	2023/7/10 11:30
				地點	Google Meeting
預定討論主題	專題內容擬定				
指導老師意見					

【會議記錄】

專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統					
會議編號	M04	召集人兼主席	陳以真	紀錄者	陳怡誼	
討論主題	專題內容擬定			會議時間	2023/7/10 11:30	
				會議地點	Google Meet	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	1. 增加系統 APP 不同功能		由於開發 APP 並串接相關所訓練之模型過於複雜，因此將調整開發為網頁為主。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 調整為網頁開發 2. 圖片收集，以利後續進行 3. 文獻資料收集		1. 圖像資料收集—陳以真、陳怡誼、陳怡樺、王以婷 2. 文獻資料收集—王博允、阮重達		陳以真 陳怡誼 陳怡樺 王以婷 王博允 阮重達	
本次會議內容	我們將改為網頁來進行開發，因 APP 在相關的功能串接做法稍微繁複，另外，對於我們主題的圖片在網路上較難收集，也因為擔心隱私等相關問題，需另約時間完成相關資料集收集。 也再麻煩組員先收集相關文獻，讓專題文件能順利撰寫					
決議事項（與主席裁示）						
先以網頁開發為主，如時間充裕再另行開發為 APP 並加入附屬功能。						
陳以真	陳怡誼	陳怡樺	王博允	阮重達	王以婷	
下次會議	召集人	陳以真	紀錄者	陳怡誼	時間	2023/9/10 20:00
					地點	Google Meet
預定討論主題	辨識模型訓練					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統					
會議編號	M05	召集人兼主席	陳以真	紀錄者	陳怡誼	
討論主題	辨識模型訓練			會議時間	2023/9/10 11:30	
				會議地點	Google Meet	
上次會議	決議事項			執行狀況		
	<ol style="list-style-type: none"> 轉為網頁系統開發 圖片收集 文獻資料收集 			在課餘時間完成相關圖片集收集可以進行下一步驟，也有提供一部分的相關文獻讓後續撰寫能更順利。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	<ol style="list-style-type: none"> 模型訓練進度，以利後續與網頁進行串接 文件之研究方法需進行討論 		<ol style="list-style-type: none"> 模型預處理—陳以真 模型訓練—陳以真 專題報告書撰寫—王博允、阮重達 		陳以真 王博允 阮重達	
本次會議內容	有關本專題使用模型為YOLOv7為目前較新技術，各組員可先至網路上了解相關功能與技術，以方便在模型訓練時可能會遇到的相關問題，也請各組員思考我們的網頁系統可以加上什麼樣的功能。					
決議事項（與主席裁示） 需加速完成模型訓練，使後續網頁系統能順利串接，請各組員協助幫忙完成本專題之進度。						
陳以真	陳怡誼	陳怡輝	王博允	阮重達	王以婷	
下次會議	召集人	陳以真	紀錄者	陳怡誼	時間	2023/9/26 16:30
					地點	綜大7樓
預定討論主題	模型與網頁串接 專題報告書進度					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	Detect Around Of Us—偷拍影像之辨識系統				
會議編號	M06	召集人兼主席	陳以真	紀錄者	陳怡誼
討論主題	模型與網頁串接 專題報告書進度			會議時間	2023/9/26 16:30
				會議地點	綜大 7 樓
上次會議	決議事項		執行狀況		
	1. 加快模型訓練進度 2. 文件之研究方法討論		已使用 YOLOv7 訓練完成，測試的結果還不錯，可以再增加更多圖片讓模型有更好的效果。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	測試系統能順利執行		測試系統整體運行—陳以真		陳以真
本次會議內容	已經測試完成網頁系統之執行，需持續注意網頁在執行時模型是否能順利辨識特定物件以及 Webcam 是否能正常執行。				
決議事項（與主席裁示） 本專題已順利完成，感謝組員這段期間的配合。					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: cursive;"> 陳以真 陳怡誼 陳怡輝 王博允 阮重達 王以婷 </div>					
下次會議	召集人		紀錄者		時間
					地點
預定討論主題					
指導老師意見					