

淡江大學學校財團法人淡江大學
資訊工程學系

行人異常行動軌跡偵測

專題成果報告書

組員

資工三 A 410410319 陳既為
資工三 A 410410822 黃才熏
資工三 A 410410947 魏劭安
資工三 A 410411606 莫子誼
資工三 A 410410731 戴浚庭

目錄

動機與目的 .. Error! Bookmark not defined.

研究背景 Error! Bookmark not defined.

研究動機 - 6 -

研究目的 Error! Bookmark not defined.

相關研究 Error! Bookmark not defined.

未來展望與期許 Error! Bookmark not defined.

參考資料 - 6 -

未來展望與期許 Error! Bookmark not defined.

參考資料 - 6 -

未來展望與期許 Error! Bookmark not defined.

參考資料 - 6 -

動機與目的

研究背景

近期的世界日益動盪，面對不斷升級的地緣政治緊張局勢、社會動亂，以及 COVID-19 大流行的持續後果，安全監視系統的必要性達到了前所未有的高度。地緣政治以及社會動亂的影響深遠，不少人因此受傷甚至喪命；而疫情大流行重塑了公共衛生的動態，改變了全球的運作和互動。這些事件引入了新的焦點，即增強對公共環境的保護：不論是避免隨機攻擊的發生，或是增加社交距離以防止疫情傳播等。

而在當今的社會當中，人們可以輕易地取得攝影機、電腦，以及一些免費但強力的人工智慧(Artificial Intelligence)工具，如 YOLO。透過攝影機，我們可以對其他地方的動態有所掌握；透過電腦，我們可以得到強大的運算能力來執行任務；透過人工智慧工具，我們可以輕易地對取得的畫面進行分割處理。透過這些工具，我們可以建造出一個系統來檢視畫面中誰的移動模式是異常的。通過尖端算法和數據分析，這程式系統能夠識別出偏離既定模式的移動軌跡。無論是移動速度特別快或慢或逗留的個體；還是蛇行移動，無法掌握的個體。

我們希望這樣的軟體應用程式能夠幫助許多地方脫離隨機攻擊事件或是其他行動詭異之人的危險。我們期待能夠促進一個更安全、更有韌性的世界，並致力於在日益不確定的時代中保護公共和平與衛生。

研究動機

如上所述，我們非常的重視公共安全及衛生，但是在網上查詢相關專案時，卻發現相關技術的開發並不如預期的多。所以，我們想藉此機會來對此一方向進行比較深入的研究，在回饋社會的同時，也讓我們學習到如何自行開發軟體專案。從流程設計開始，一步一步的推進到資料分析，再直到實際應用層面。其中，我們也能學習到許多專案開發時常會面臨到的問題，如與教授溝通、與同儕溝通、使用現成的人工智慧模型等。

研究目的

本研究論文的目的是開發一結合人工智慧的軟體，以更好的進行畫面中人體的辨識，並且這套軟體應用程式具有實用性，可以利用畫面中每個人的相對資料順利的辨識出哪些人速度過快、過慢、停止，或是行動模式超出預期範圍。

相關研究

[1][2]背景分割法(Background Subtraction Methods)是一個計算背景及前景併分割兩者的演算法。該演算法能夠捕捉那些不會移動的地方作為背景，並分割出與其不同的地方作為前景。此演算法可以動態的調整背景，也就是說它可以適應不同的變化，包括不同的光線變化、鏡頭角度變化等，以與時俱進的捕捉前景物品。

YOLO(You Only Look Once)[3]是一個熱門的電腦視覺(Computer Vision)演算法。YOLO 是一個深度學習人工智慧的產物，與其他電腦視覺人工智慧演算法的不同在於：YOLO 將電腦視覺視為一個回歸問題。其物件偵測原理是將一張圖片劃分成數個小格，再讓每個格子生成出對於對某件物品的預測的信心指數。

YOLOv8 [4]是最新的 YOLO 系列模型(在該專題進行時)，由 Ultralytics 製作。其簡單的使用者介面使其非常熱門。使用者也可以再在其之上進行微調。YOLOv8 是基於前幾代 YOLO 之上的成品，其功能包刮物件偵測(object detection)、物界分割(object segmentation)、物件追蹤(object tracking)、物件分類(object classification)，以及人體姿勢預估(pose estimation)[5]。由於 YOLOv8 涵蓋了諸多電腦視覺方面的應用，非常的靈活，YOLOv8 非常的熱門。

內容描述

預期成果

預期中，此次項目應實現以下項目：

1. 順利分辨出每個人體，並追蹤之。
2. 能夠運用大數據資料進行人工智慧模型的訓練，並根據此訓練好的模型來進行異常判斷。
3. 能夠處理預錄好的影像和及時捕捉到的影像。
4. 能夠以易懂、簡潔的方式讓使用者能一眼就明白其意思。

理論探討/使用技術

問題一：人體辨識與追蹤

方法一：背景差分法 Background Subtraction（失敗）

計畫的一開始，由於對於這方面的了解太過匱乏，我們並不清楚有哪些可用的軟體可以讓我們直接使用。因此，在經過與教授的討論後，我們著手使用 OpenCV 中的 `createBackgroundSubtractorMOG2` 來進行作業。`createBackgroundSubtractorMOG2` 能夠分辨影片中不會動的部分作為背景，以分割出那些移動的前景。透過前後景的不同差來判斷人體（背景差分法）[1]。此方法有幾項缺點：第一，沒有移動的物體會被認為是背景而不是前景，因此無法被分割出來，簡單來說，此方法只能對在移動的物體有所反應。第二，由於只是簡



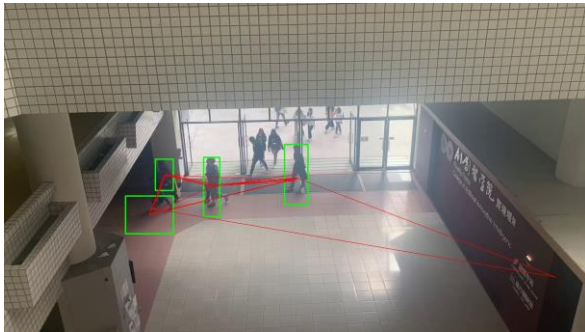
對照組一：實際畫面



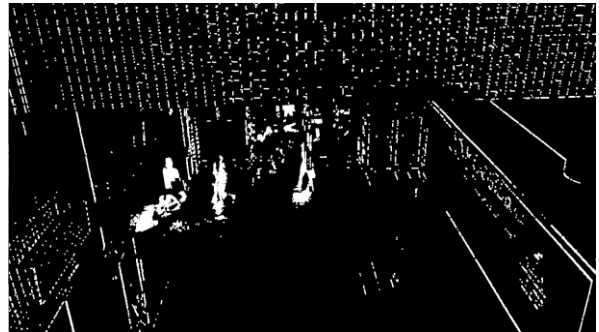
對照組一：前後分差後之畫面

單的對畫面進行相減以裁取出在移動的物體，該方法無法分辨該物體是人還是物，我們後來想到以物體的長寬做限制(因為正常人站立時高會大於寬)，但此方法對於新環境的適應力很差，因為只要攝影機角度一改或是遠近一變，所有參數皆會失去原本的意義。第三，此方法只能夠分割出在移動的物體，無法追蹤之。追蹤方法需額外撰寫，原本計畫是根據個人的走路向量、以及每個人在每幀的存在理論上都應該要有重疊等因子進行是否是同一人的判斷。並也有進行到這步驟。但後期由於工程過於浩大，加上後來發現有較新的其他方法，因而沒有完成此步驟。

兩圖比較後可以發現，再對照組一的實際畫面中的四個綠色框中，只有三個人是被正確的辨識出來的，另一個是影子。而其他的人，如左下兩人則因為在畫面中所占的面積太小，未到達門檻值而不被認為是人類。



對照組二：實際畫面



對照組二：前後分差後之畫面

在第二對照組中可以發現的問題是：此方法對於鏡頭的晃動非常的敏感。鏡頭只要一晃動，使大量面積產生前後景不相等的地方，就會導致機器誤判。此缺點為原本沒預料到的，且此缺點非常致命，因為只要架設鏡頭的地基有些許震動，如大量人潮經過；或是在開放空間風比較大的地方，此人體辨別功能將直接作廢。

方法二：YOLO 物件辨識、追蹤(成功)

後來發現的新方法便是使用 YOLO，使用 YOLO 有幾項優點：第一，只要看起來是人型，或是說只要電腦可以看出該物體是人型的，那

麼這物體就可以被辨識出來，無須擔心是否有人是停止的而無法被辨識出來。這點尤其重要，因為我們在考慮異常行為時也需偵測那些停止的人。第二，由於只有人形物體會被標註，因此不必再額外設條件，如常寬比等條件等的去判斷被標註之物體是否為人類。第三，YOLO 有已經設計好的 Application Programming Interface (API) 可以直接帶入追蹤的函數(function)使用，非常容易理解與操作。

從下圖(圖一)可以看到，使用 YOLO 進行人體偵測有著很高的成功率，並且可以很簡單地進行物件追蹤，也可以很簡單的取得這些人的移動紀錄座標，以標示劃出移動軌跡(綠色線)。



圖一: YOLO 成效

問題二：移動軌跡歸類(正常與不正常)

方法一：機器學習(失敗)

計畫的一開始，我們的構想是使用

參考資料

[1] OpenCV. (n.d.). Background subtraction. Retrieved from https://docs.opencv.org/3.4/d1/dc5/tutorial_background_subtraction.html

[] <https://medium.com/@muhammadsabih56/background-subtraction-in-computer-vision-402ddc79cb1b>

[]

[]