

國立雲林科技大學

資訊管理研究所

111 學年度第二學期

機器學習

專案作業三

指導教授：許中川教授

組 員：M11123052 賴俊佑

M11123062 陳靖穎

M11223002 陳怡君

## 摘要

---

面對新冠肺炎（Covid-19）解封後的經濟復甦，運輸業如何克服人力缺乏及經營模式過於傳統的問題。透過物件偵測來偵測到倉庫貨櫃的編號，透過影像或影片就可以快速的辨識編號，不用再使用人力每車確認。本研究透過比較兩種不同的物件偵測模型 YOLO 版本的績效，選出對貨櫃編號辨識不錯的版本。

**關鍵字：**YOLO，物件偵測，貨櫃編號。

---

## **一、緒論**

全球新冠肺炎（Covid-19）疫情已接近趨緩。中央疫情指揮中心也於 2023 年 4 月 25 日宣布，5 月 1 號起將 Covid-19 從第五類傳染病下修為第四類傳染病，同時指揮中心也解編（衛生福利部疾病管制署，2023）。如今運輸業不再受到嚴格的隔離措施所影響，但人力短缺及經營方式仍然是要克服的問題（林春雄，2018），如何減少人為疏失及節省溝通時間來面對百業待興的經濟成為運輸業首要處理的課題。

### **1.1 動機**

經研究發現貨櫃運輸跟運輸物流有顯著關連，商品的類型以及商品的大小影響著貨櫃的類型（陳綺德，2022）。另外，可以透過光學文字辨識系統來提升物流效率，利用數位化來改善作業流程與貨物狀況無法即時追蹤的問題（交通部運輸研究所，2021）。

### **1.2 目的**

而本研究的目的希望透過深度學習來進行文字辨識，可以透過圖片跟影片跟將貨櫃號碼辨識以利管理人員登記作業，增加貨櫃的確認效率以及貨物的運輸效率。

## 二、方法

將訓練圖像及影像匯入，並調整影像大小 416x416 且選定裁切的位置。本研究選定 YOLOv4、YOLOv7 兩種 YOLO 版本來比較績效。設定批次 (batch) 為 16，便開始訓練模型並將訓練好的模型與測試集做預測結果比較績效。

## 三、實驗

### 3.1 資料集

資料集名稱：貨櫃資料集、影片資料集、圖片準確率測試集。

表 1

辨識貨櫃資料集簡介

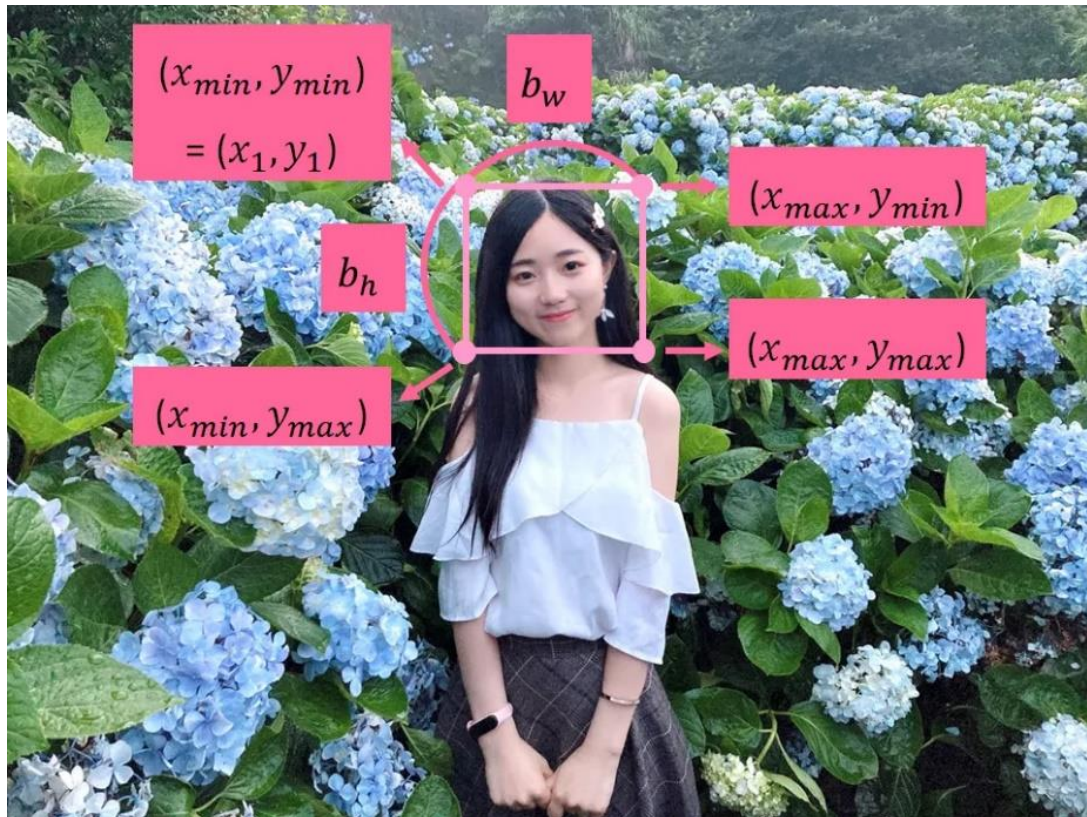
	數量
貨櫃資料集	
訓練集	2125
訓練集_xml	2125
測試集	755
測試集_xml	755
驗證集	536
驗證集_xml	536
圖片準確率測試集	35
影片資料集	10

### 3.2 前置處理

由於 YOLO 在訓練 label bounding Box 格式是 TXT 檔，所以需要將 XML 檔轉成 TXT 檔才能丟進參數資料夾做訓練，先將 XML 檔轉成 TXT 檔來找到由 XML 檔提供的選取方框的位置 ( $x_{min}$ 、 $y_{min}$ 、 $x_{max}$ 、 $y_{max}$ )，其中  $x_{min}$  意思是 X 軸的左上方位位置， $y_{min}$  意思是 Y 軸的左上方位位置， $x_{max}$  意思是 X 軸的左下方位置， $y_{max}$  意思是 Y 軸的左下方位置 (如圖 1)。而經過轉換所產生的 TXT 檔，其內容類別只有 1 個所以第一個參數是 0，接著依序是 Box 中心點的 X、Y 軸位置( $center_x$ 、 $center_y$ )，還有寬跟高 ( $width$ 、 $height$ )的比例資訊。影像則會調整成 416x416。

圖 1

座標位置示意圖



如何轉換為 Yolo txt 格式。李馨伊 (2020, 8 月 8 日)。Medium。  
<https://medium.com/ching-i/如何轉換為 yolo-txt 格式-f1d193736e5c>

### 3.3 實驗設計

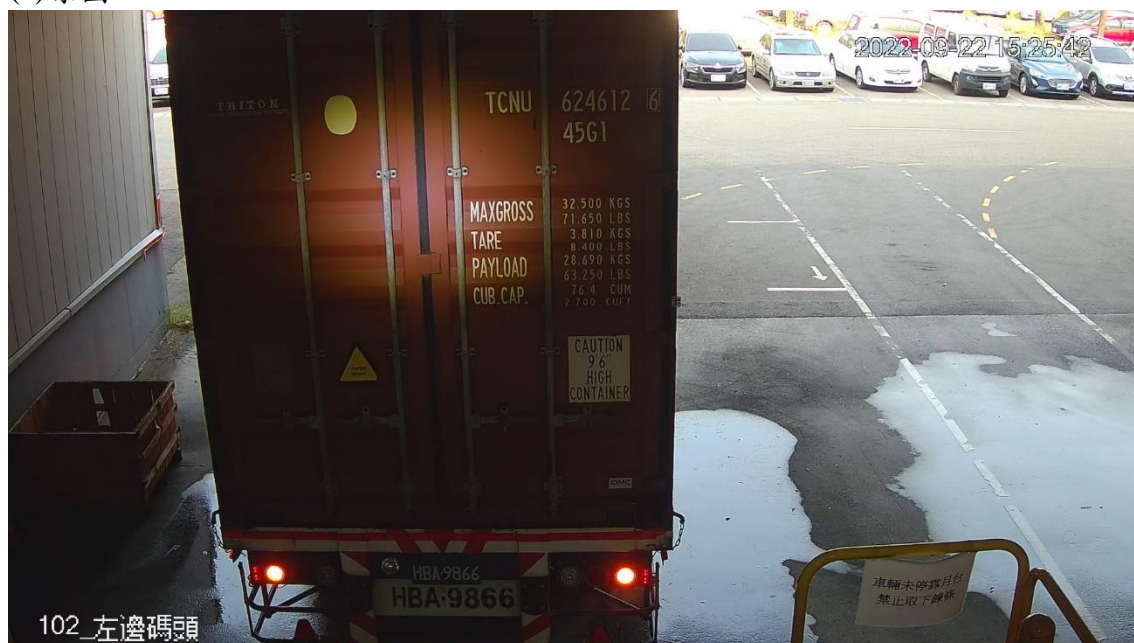
原圖經過物件偵測模型(YOLO)處理好，會找出貨櫃號碼框的中心點 X、Y 比例座標(center\_x、center\_y)和高、寬(width、height)比例資訊，再依這個資訊在原圖去切割出框(範例如圖 2)。影像切割好後進行光學字元辨識 (Optical Character Recognition, OCR)，因貨櫃編號都是英文跟數字，所以文字以辨識英文為主，並以前 11 個字元為辨識基礎。辨識出來的檔號碼與測試資料號碼對比準確率 (如表 2)。

而影片是由連續的圖片影像組成，因此我們使用上述相同的方法來偵測出每一幀數的影像，以確認是否有符合貨櫃編號的位置。

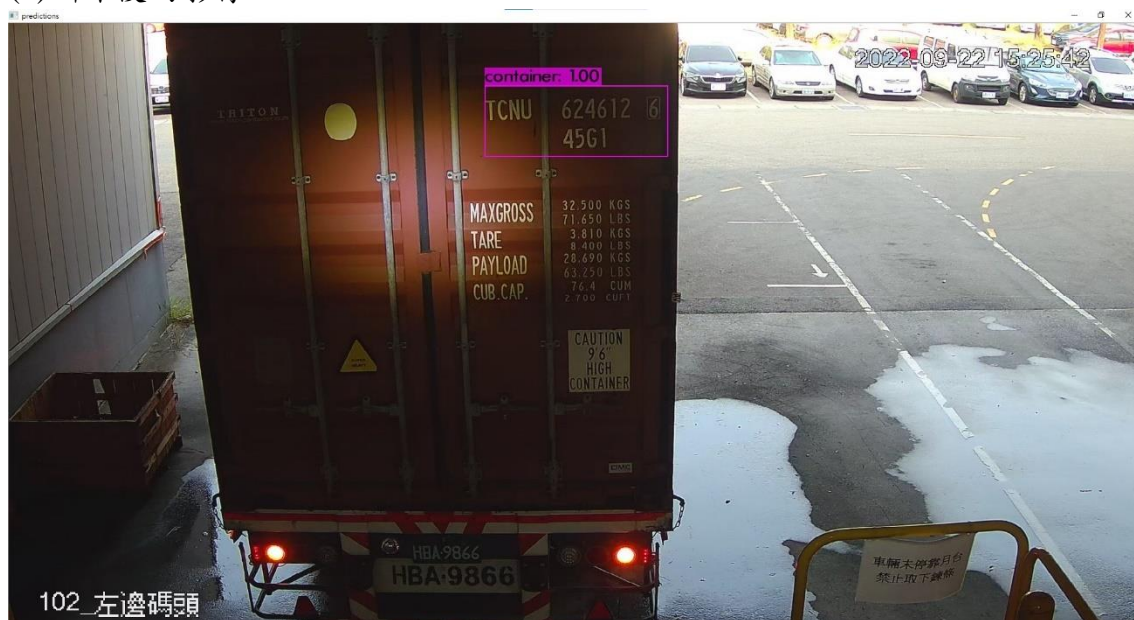
圖 2

原始影像及切割後影像對比示意圖

(a)原圖



(b)訓練後的影像



(c)擷取後的影像





表 2

YOLOv4 測試集辨識結果

	測試集名稱	辨識名稱	是否正確
1	FFAU2895947	FFau2095944	X
2	MAGU5605323	MACU560532B	X
3	SEKU5875349	SEKU 687534	X
4	SEKU5877491	SEKU5877490	X
5	SEKU6026686	SEKU:602668	X
6	TCNU6246126	TCNU6246121	X
7	TLLU4080736	TLLU4080736	✓
8	TRHU8927462	TRHU8927462	✓
9	TSSU5017340	TSU501734V7	X
10	TSSU5029819	TSSU50298[4	X
11	TSSU5042071	TSSU5042074	X
12	TSSU5061615	TSSU 506161	X
13	TSSU5099400	TSSU5099401	X
14	TSSU5142300	TSSU5142300	✓
15	TSSU5160351	TSSU5160354	X
16	WHLU5591798	TSSU5160351	X
17	WHLU5842825	WHLU5842825	✓
18	WHSU2483178	'HSU240317	X
19	WHSU2615314	WHSU2615312	X
20	WHSU2864765	UuHSU128647	X
21	WHSU5295430	WHSU5295430	✓
22	WHSU5368199	WHSU5368190	X
23	WHSU5563298	WHSU'556329	X
24	WHSU5610492	WHSU5610491	X
25	WHSU5628589	WHSU562060	X
26	WHSU5744465	WHSU5744465	✓
27	WHSU5991104	WHSU1599110	X
28	WHSU5998393	UHSU5900304	X
29	WHSU6010260	WHSU601026@	X
30	WHSU6040178	WhSU6040170	X
31	WHSU6052306	WhSU'605230	X
32	WHSU6167120	WHSU6167121	X
33	WHSU6557387	WHSU6557384	X
34	WHSU6651665	NHSU1665166	X
35	WHSU6856285	WHSU6856284	X



### 3.4 實驗結果

實驗結果為 YOLOv4 準確率（表 3）以及 YOLOv4、YOLOv7 模型的績效指標比較表（表 4），其包含 mAP、Recall、Precision、F1-score。也有將模型的缺失直曲線圖顯示（圖 3），還有影片訓練的結果截圖（圖 4）。

表 3

準確率

	正確	不正確	準確率
YOLOv4	6	30	.17

表 4

模型各指標評估

	mAP@0.5	Recall	Precision	F1-score
YOLOv4	0.99	1.00	0.99	1.00
YOLOv7	0.80	0.79	0.78	0.79

圖 3

YOLOv4 缺失值曲線圖

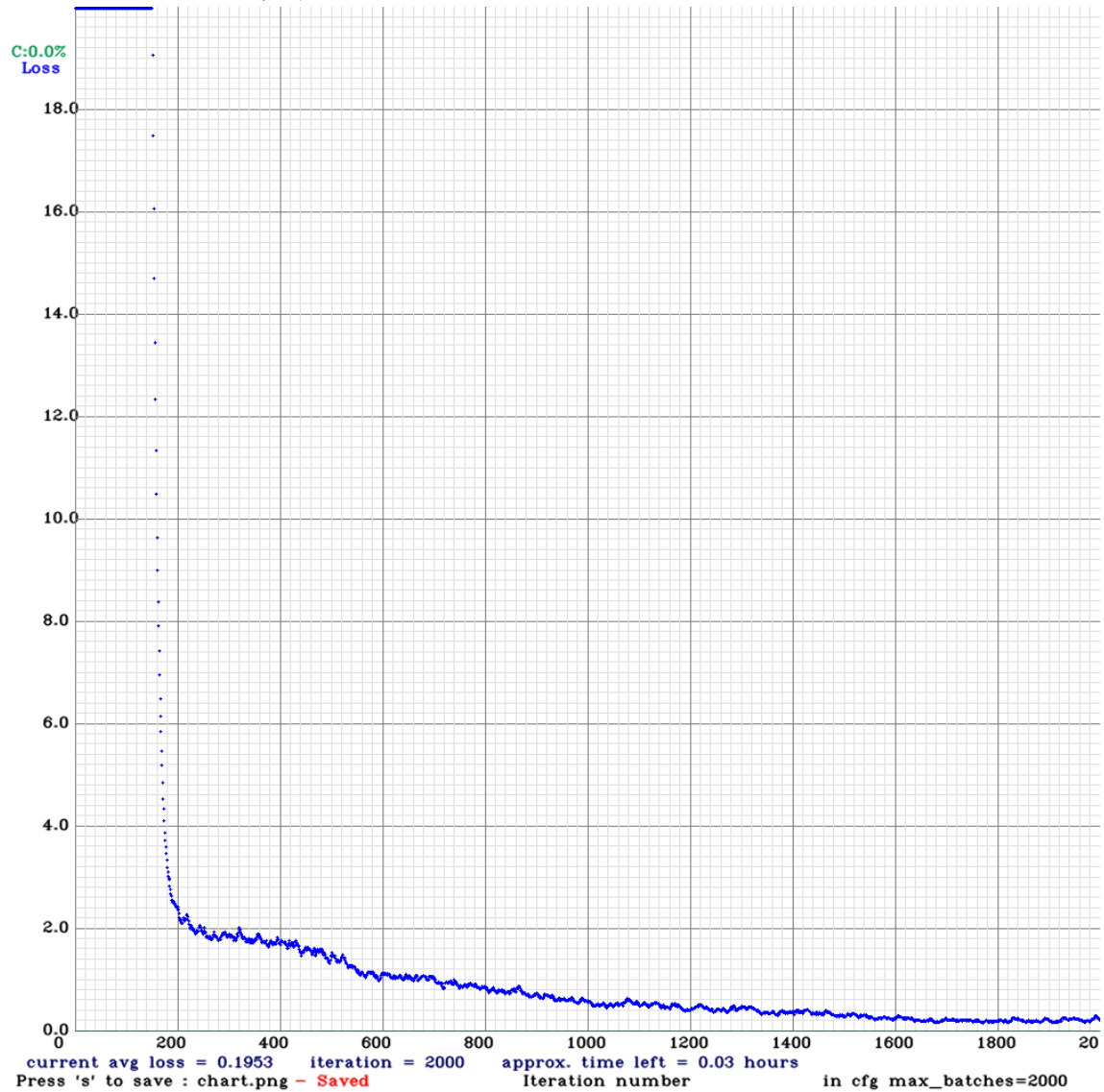


圖 4

YOLOv4 影片訓練結果

(a)車輛剛倒車入庫



(b)車輛持續移動



註：影片可至 [github](#) 觀看

## 四、總結

經實驗結果顯示績效指標，YOLOv4 的績效指標分別為 mAP@0.5 為 0.99、Recall 為 1、Precision 為 0.99、F1-score 為 1。而 YOLOv7 績效指標則是 mAP@0.5 為 0.80、Recall 為 0.79、Precision 為 0.78、F1-score 為 0.79。訓練結果 YOLOv4 的績效比 YOLOv7 還要好。

雖然各績效指標 YOLOv4 都比較好，但貨櫃編號的準確率偏低，可能受到圖片的亮度，編號之間的障礙物及相似的字元所影響，例如貨櫃的門鎖鐵桿會被辨識成”|”，或數字 3 辨識成英文字母 B 等等。雖然可以準確的偵測到貨櫃編碼位置，但編碼辨識率要再提升，日後可能透過改善模型參數及訓練次數調整等方法，看是否可以提升訓練準確率。

至於影片部分，可以從影片看到從一開始貨車開始倒車，模型就已經將貨櫃編號的位置抓出，且隨著車輛移動都可以準確的框出編號位置（如圖 4）。未來可以改善外框，可以即時的將貨櫃編號顯示於外框，使人員可以更快速的看到貨車編號。

## 參考文獻

- 衛生福利部疾病管制署（2023，4月25日）。2023年5月1日起防疫降階，「嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)」調整為第四類傳染病，指揮中心同日解編，由衛福部主政繼續整備應變工作。衛生福利部疾病管制署。[2023年5月1日起防疫降階，「嚴重特殊傳染性肺炎\(COVID-19\)」調整為第四類傳染病，指揮中心同日解編，由衛福部主政繼續整備應變工作 - 衛生福利部疾病管制署 \(cdc.gov.tw\)](https://www.cdc.gov.tw/zh-tw/newsroom/press-release/20230501)
- 林春雄（2018）。貨櫃運輸業整合性服務之策略地圖—以 X 公司為例。〔碩士論文。國立高雄大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。  
<https://hdl.handle.net/11296/c95j5t>。
- 陳啟德（2022）。疫情爆發與經濟措施影響貨櫃運輸業運輸物流之研究。〔碩士論文。中華科技大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。  
<https://hdl.handle.net/11296/6j5wck>。