



預測台北捷運站進站人流

Predicting the flow of people entering Taipei MRT stations

指導老師: 蔡啟揚

學生: 戴裕宸、翁翊翔、林建豪

研究背景與動機

台北捷運系統由多條地鐵路線組成，包括新北市。它是台灣最大的捷運系統。有許多關於預測大眾運輸工具運量的研究，但是對於專為捷運進站量所設計的預測法卻沒有。方便政府制定大眾運輸工具的政策，來緩解捷運的人潮。

研究問題與目的

民眾在使用大眾交通工具的時候，能夠享受到快速便利的移動方式，但同時也需要承擔大量的人流所產生的等候效應，台北的最方便快捷的運輸方式為捷運，為了避免長時間的等候或是人流過大所造成的堵塞危險。

季節性

2021 進站量



2022 進站量



季節性移動平均法

$$F3=(A1+A2)/2 ; F4=(A2+A3)/2$$

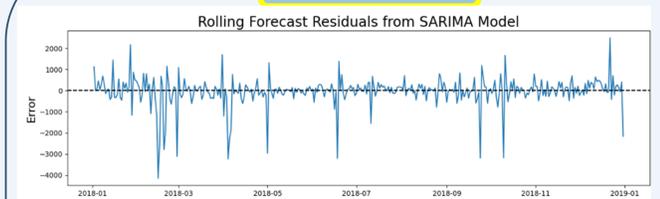
date	實際值	期數	預測值
	Actual	2-Period	
2015/1/5	2692 A1		
2015/1/12	3257 A2		
2015/1/19	3018 A3	2975 F3	預測值
2015/1/26	3097 A4	3138 F4	

季節性指數平滑法

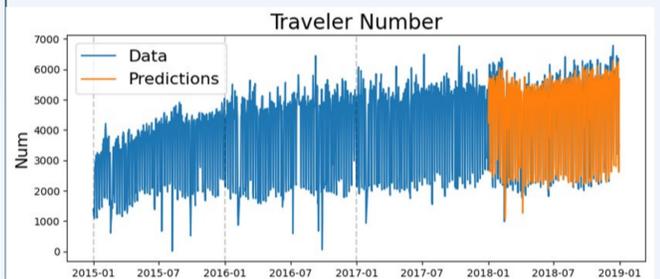
$$\alpha=0.1 : F2=A1 ; F3=[A2*\alpha+F2*(1-\alpha)]$$

date	實際值	a值	預測值
	Actual	a=0.1	
2015/1/5	2692 A1		
2015/1/12	3257 A2	2692 F2	預測值
2015/1/19	3018 A3	3201 F3	

SARIMA



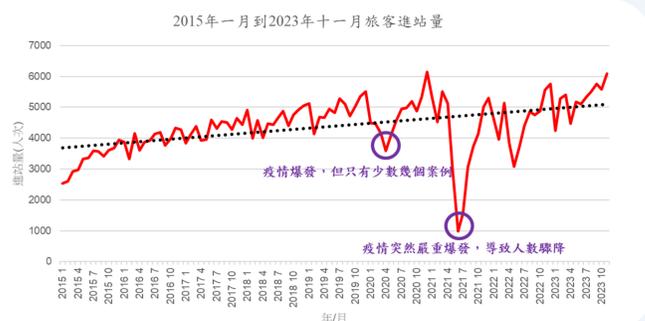
SARIMA 滾動殘差圖



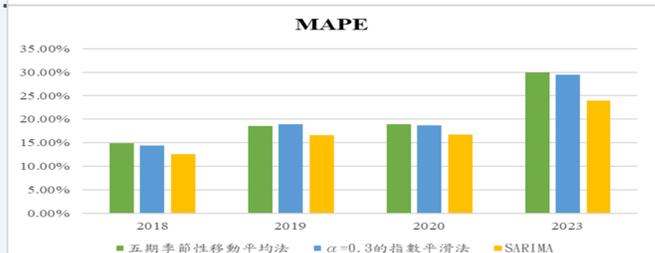
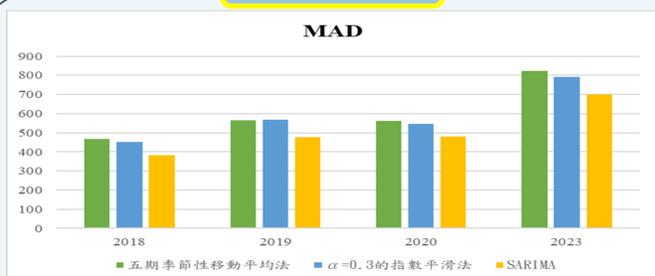
SARIMA 訓練預測圖

2015~2023 的每月進站量

右圖為 2015 年~2023 年的每月進站量，可以看出疫情爆發的時候，旅客進站量有明顯的驟降。這現象將會影響預測的準確度。



最終結果



透過 2015 年~2020 年的三年滾動式預測，SARIMA 的表現都為最好。因為 2021 和 2022 年受疫情影響，所以納入考慮。

衡量指標結果

	二期	三期	四期	五期	六期	七期
MAD(簡單移動)	1,508	1,653	1,719	1,736	1,612	1,434
MSE(簡單移動)	4,086,509	4,135,556	4,088,762	3,972,668	3,429,607	2,739,671
MAPE(簡單移動)	54.2%	59.7%	62.7%	63.7%	60.0%	54.0%
MAD(季節移動)	594	585	576	574	584	590
MSE(季節移動)	1,211,859	1,108,737	1,047,362	1,015,775	1,037,914	1,049,398
MAPE(季節移動)	25.1%	25.2%	25.4%	25.8%	26.5%	27.0%
	$\alpha=0.9$	$\alpha=0.7$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.3$	$\alpha=0.1$	
MAD(簡單指數)	1,178	1,316	1,446	1,517	1,516	
MSE(簡單指數)	3,334,825	3,336,807	3,295,981	3,139,699	2,887,213	
MAPE(簡單指數)	42.6%	47.9%	52.9%	56.0%	57.2%	
MAD(季節指數)	602	581	568	569	639	
MSE(季節指數)	1,420,328	1,220,985	1,083,454	1,010,304	1,098,344	
MAPE(季節指數)	24.7%	24.5%	24.6%	25.5%	29.2%	

五期的季節性移動平均法、 $\alpha=0.3$ 的季節性指數平滑法，結果呈現最好。

異常值

補班、補假或是連假的時候，數值突然增加，導致預測的準確性下降。將當月的平均進站量，替換掉異常值，以確保準確性的維持。

結論

1. 移動平均法和指數平滑法預測出來的誤差都差不多，SARIMA 皆為最佳。
2. 疫情爆發，導致人流變少，2023 年疫情緩和，流量變正常，但是成長的趨勢不大，猜測可能是因為有些工作者變成在家辦公的原因。
3. 使用 2018 年~2020 年的資料去預測 2023 年，明顯看出這次的預測效果不好，認為還是有受到疫情的影響。