

台灣六都公共運輸使用率對交通事故之影響研究 —基於交通安全改善策略的分析

陳杏芳¹、王智昊²

摘要

本研究旨在探討公共運輸使用率與交通事故之間的關聯性，並以台灣六都為例進行分析。研究利用道安資訊查詢網和政府開放平台提供的數據，對台灣六都的交通事故及公共運輸使用率進行深入分析。透過 RapidMiner 進行 Correlation Matrix 與 Mutual Information Matrix 分析，驗證結果顯示公共運輸使用率與車禍總件數、死亡人數及受傷人數之間均存在顯著負相關。接著利用貝氏分類法 (Naïve Bayes) 搭配 Split Data 方法，以 30% 的資料進行模型測試，準確率達 98.58% +/- 0.86%。貝氏分類法統計圖顯示，前五大肇事原因依次為其他未依規定讓車、未注意車前狀況、違反號誌管制或指揮、左轉彎未依規定及變換車道不當。使用線性判別分析 (Linear Discriminant Analysis, LDA) 進行模型測試，準確率為 62.54%。另外，在機車死傷資料中，分析機車死傷人數與公共運輸使用率之間也有顯著負相關。接著，也研究機車交通事故肇因並以貝氏分類法 (Naïve Bayes) 分析，結果為 99.13% +/- 1.52%。基於研究結果，建議政府加強優化公共運輸系統及交通安全知識宣導，並制定機車管理政策，以提高民眾交通安全意識，減少交通事故的發生。

關鍵詞：公共運輸、交通事故、肇事原因、交通安全。

一、緒論

1.1 研究動機

根據世界衛生組織的資料顯示，每年約有 119 萬人死於交通事故。交通傷害是 5 至 29 歲兒童和年輕人的主要死因。交通事故不僅威脅生命財產安全，還對社會經濟和生活造成嚴重影響，包括財產損失、交通擁擠和路面損壞，影響城市運作與發展。此外，交通事故破壞了社會的安全感和信任度，導致對交通系統的不信任，影響社會穩定與和諧。因此，研究交通事故具有重要的現實意義，預防和減少交通事故對於維護社會安全與穩定及促進社會永續發展至關重要。

隨著社會經濟快速發展，交通事故成為嚴重的社會問題，每年造成的死亡和財產損失給社會帶來巨大負擔。因此，有必要深入研究交通事故相關因素，找到有效預防和應對措施，提高交通安全水平。

¹ 南臺科技大學資訊管理系暨大數據分析研究所研究生，台南市善化區南科北路一號，(06)505-6688 分機 7063548，nb291004@stust.edu.tw。

² 南臺科技大學資訊管理系暨大數據分析研究所助理教授，台南市永康區南台街 1 號 T 棟 7F，(06)253-3131 分機 8496，zhwang@stust.edu.tw。

此外，台灣南北兩地交通模式差異顯著，北部居民傾向搭乘大眾運輸工具或步行，中南部地區則以騎摩托車為主。分析發現，南部地區人口數相對較少但交通事故數量相對較高。以圖 1 為例，展示人口數相當的對比數據，顯示人口數量與交通事故件數之間無顯著正向關係，這可能與使用的交通工具有關。因此，本研究旨在探討公共運輸對交通事故的影響。

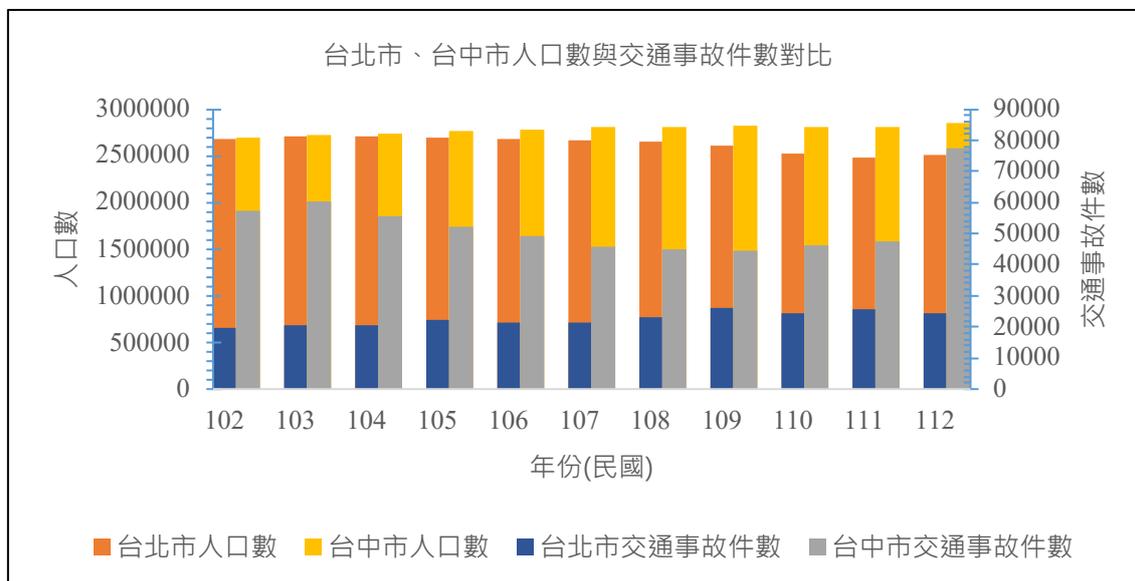


圖 1 台北市與台中市人口數與交通事故件數對比

1.2 研究目的

研究交通事故旨在探索解決方案。交通事故原因多樣，包括違規和疏忽等。本研究使用道安資訊查詢網、政府開放平台和交通部統計處提供的資料，經過預處理後，利用大數據分析工具 RapidMiner 進行大數據分析，期望提供有價值的見解，支持交通安全改善措施的制定和實施。

本研究目的為探討公共運輸使用率與交通事故之間的關係。

1.3 名詞解釋

公共運輸使用率：即公共運輸次數市占率，載具包含 (1) 飛機、(2) 高鐵、(3) 臺鐵、(4) 國道客運、(5) 一般公路客運、(6) 捷運（含輕軌）、(7) 市區公車、(8) 計程車、(9) 交通車、(10) 免費公車及復康巴士、(11) 渡輪。公共運輸使用率為單一或多旅次中，使用公共運輸工具次數占所有使用運輸工具總次數之比重（交通部統計處，2023）。

死亡車禍：指在交通事故中造成至少一人死亡的車禍。

交通事故致死率：每 100 起交通事故中造成死亡的人數比例。具體計算公式如下：

交通事故致死率 = (死亡人數 / 交通事故件數) × 100。

二、文獻探討

本研究主要探討公共運輸使用率對交通事故之影響。因此，在此章節中，整理現有關於公共運輸和交通事故的相關研究。公共運輸相關研究見表 1；交通事故相關研究見表 2；公共運輸與交通事故相關研究見表 3。

表 1 公共運輸相關研究

年份	研究者	研究結果
2008	邱瑩	中型都市旅遊運輸特性不適用捷運或輕軌等大型公共交通系統，主要依賴公車系統，然服務水準較低，因此民眾大多選擇私人交通工具。建議發展高服務水準的小眾交通系統。
2013	范傑智	1. 公共運輸轉乘不便使得對公共運輸忠誠度不高。 2. 無縫轉乘服務品質可提升乘客對公共運輸忠誠度。
2020	Hrelja 等人	公共運輸系統治理涉及多方利益，使決策偏向汽車交通而非公共運輸。歷史上，政府重視道路建設，導致私人載具的使用持續增加。

資料來源：研究者整理

表 2 交通事故相關研究

年份	研究者	研究結果
1997	王聲湧等人	車輛增加、運輸繁忙及道路不足是車禍的主要因素。
2005	劉志強等人	速度直接影響交通事故的發生及嚴重程度，是重要成因之一。
2011	Bener 等人	1. 經濟增長與交通事故死亡人數正相關。 2. 車輛註冊量和人口增長可預測交通事故傷亡。
2013	孔令錚	1. 交通事故發生的主要原因是人為因素。 2. 影響交通安全的主要因素包括新手駕駛、飲酒駕駛、疲勞駕駛和正確使用安全帶。
2015	林煜翔	1. 20 歲是交通事故發生率最高的年齡。 2. 交通事故造成的傷害最常見，尤其是 0～3 歲的嬰兒、15～20 歲的青少年和老年人。
2017	陳騰弘	1. 肇事原因主要為駕駛過失，其次為車輛機件故障及行人不慎。 2. 騎乘機車的事故比汽車嚴重。
2017	Sochodho	人為因素是影響交通事故發生的最主要因素。
2023	周姵璇	1. 2022 年交通事故成本約 6,480 億元，占 GDP 的 2.9%。 2. 交通流量每增加 1%，事故次數增加約 0.33%。

資料來源：研究者整理

表 3 公共運輸與交通事故相關研究

年份	研究者	研究結果
2019	Chen & Jou	1. 數據表明到 2030 年，交通傷害將成為全球第五大死因。 2. 公共和私人交通的使用、巴士路線長度、每日平均巴士班次、性別、駕駛習慣和行為會顯著影響交通事故風險。 3. 增加巴士路線長度或班次可減少交通事故風險和相關費用。 4. 建議政府發展公共交通以有效降低交通事故風險和費用。
2019	蘇昭銘等人	1. 交通事故發生率及嚴重度與人口呈正向關係。 2. 公共運輸服務涵蓋與人口呈正向關係。 3. 交通事故嚴重率與公共運輸使用涵蓋率呈負向關係。 4. 提升公共運輸使用率是降低交通事故的關鍵因素。
2019	Lichtman-Sadot	1. 以色列引入深夜巴士後，年輕駕駛者的事故率減少了約 37%，而事故造成的傷害也減少了約 24%。 2. 研究結果顯示，深夜公共運輸可以顯著降低道路事故。

資料來源：研究者整理

根據上述研究結果，可以看出交通事故的發生與多種因素密切相關，特別是駕駛行為在其中佔有重要角色。相較於汽車，機車交通事故通常更為嚴重，而速度更是影響事故發生和嚴重程度的重要因素。在公共運輸方面，由於私人載具的吸引力難以替代，再加上政府長期重視道路建設，促使更多人選擇使用私人載具，形成了一種惡性循環。過去的研究指出，使用公共運輸與交通事故之間存在負相關，但自西元2020年以來，對於公共運輸與交通事故關係的研究相當稀少。然而，交通事故數量持續居高不下，顯示出有必要進行深入和持續的研究。有別以往，本研究將交通事故件數與死亡人數進行比例計算，提出「交通事故致死率」此一指標，並探索公共運輸使用率與交通事故各因素之間的影響。

三、研究方法

3.1 研究流程

本研究的流程架構包括研究背景與動機、文獻探討、資料下載整理與分析、模型測試與結果分析、結論與建議五個步驟。研究流程架構如圖 2 所示。

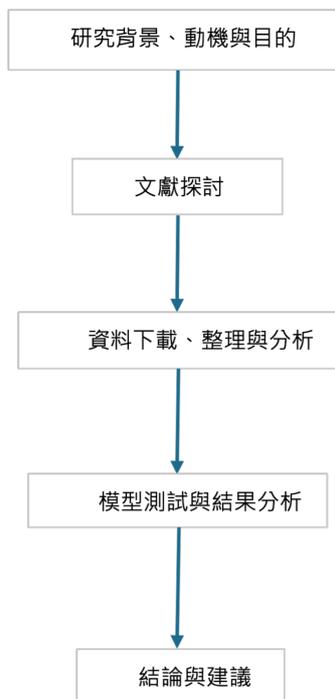


圖 2 研究流程架構

3.2 研究假設

公共運輸使用率越高的地區，交通事故發生數越低。

3.3 研究工具

本研究採用了量化研究方法，對收集、處理及編碼的相關數據進行了分析。首先，使用 Windows 統計軟體 SPSS（第 18 版）進行資料的描述性分析。接著，運用 RapidMiner 進行相關性分析，包括 Correlation Matrix 與 Mutual Information Matrix。

RapidMiner 是一個無需編程的數據分析平台，使用者可以透過拖放元件來設計數據分析流程。RapidMiner 還支持對來自不同數據集的數據進行模型匹配，從而實現更高效且精確的模型分析（Ristoski, 2015）。Mutual Information Matrix 的方法是使用相互信息來量化對時間序列之間的交互作用。相對於可能為正或負的皮爾遜相關係數，相互信息始終為正值（Zhao, Shang & Huang, 2017）。Correlation Matrix 提供了兩個變量之間密切程度的信息，目的在於探索獨立變量和目標變量之間的關聯（Senthilnathan, 2019）。

最後，使用兩種模型來評估資料，首先使用 Naïve Bayes 分析。Naïve Bayes 是資料探勘演算法，基於所有屬性在給定類別條件下相互獨立的假設（Chen 等，2020）。接著使用線性判別分析（Linear Discriminant Analysis, LDA）來建立預測模型，以探討各因素對死亡車禍發生的影響。線性判別分析（LDA）是一種可用於監督式或非監督式學習的資料探勘演算法（Xanthopoulos, 2013）。

四、資料處理與分析

4.1 資料來源與範圍

本研究的資料來源為道安資訊查詢網中的肇因分析主題數據。研究範圍包括台灣六都（台北市、新北市、桃園市、台中市、台南市、高雄市）民國 102 年至 112 年間的交通事故資料。此外，政府開放平臺及交通部統計處提供了各縣市的公共運輸使用率數據。

4.2 資料下載

首先，從道安資訊查詢網下載了民國 102 年至 112 年間的交通事故相關數據。同時，還收集了同一時期的公共運輸使用率數據，以進行公共運輸使用率與各類交通事故因素間的分析。

4.3 資料預處理

數據清理：遺缺值、重複值和異常值處理以確保所有資料的準確性。

數據篩選：選擇與本研究相關的數據欄位。

數據轉換：將非數值型資料轉換為數值型，便於後續的統計分析。例如，將六都名稱轉換為數值編碼。

數據整合：將交通事故數據、公共運輸使用率資料整合成一個數據集。同時，分別計算各六都的交通事故件數、死亡人數及受傷人數的總和，並移除肇因相關的數據欄位，以形成另一個不包含肇因資料的數據集，以便進一步進行相關分析。

計算並新增欄位：新增了兩個欄位，分別為 [是否為死亡車禍] 和 [交通事故致死率]。其中，[是否為死亡車禍] 欄位是以該肇因是否造成死亡人數為基準，若有死亡則標記為 Yes，無則為 No，並轉換為數值型 1 (Yes) 和 0 (No)；[交通事故致死率] 則計算各六都不同肇因的交通事故死亡人數除以交通事故總件數，並將結果轉換為百分比。

4.4 資料分析

4.4.1 交通事故資料敘述性統計

根據道安資訊查詢網的數據，六都在民國 102 年至 112 年間，全部載具的交通事故共計 1,746,502 件，以機車為載具的交通事故共計 962,665 件。

前五大交通事故致死率的肇因依序為：在道路上工作未設適當標識；在道路上嬉戲或奔走不定；未依標誌、標線、號誌或手勢指揮穿越道路；未靠右行駛；以及未依規定減速。這些致死原因強調了交通安全教育和基礎設施改善的重要性。

4.4.2 交通事故資料描述性統計分析

對數據進行基本的描述性統計分析，以了解數據的基本特徵，表 4 為六都交通事故及六都機車交通事故有肇因數據的描述性統計分析、表 5 為六都交通事故及六都機車交通事故無肇因數據的描述性統計分析。

表 4 六都交通事故及六都機車交通事故有肇因數據的描述性統計分析

	六都交通事故有肇因數據 描述性統計資料				六都機車交通事故有肇因數據 描述性統計資料			
	最小值 資料	最大值 資料	總和 資料	平均數 資料	最小值 資料	最大值 資料	總和 資料	平均數 資料
年度	102	112	323162	107.01	102	112	70620	107.00
六都	1	6	10594	3.51	1	6	2310	3.50
肇因	1	39	45657	15.12	1	20	6248	9.47
交通事故件數	1	8958	1746502	578.31	113	8958	962665	1458.58
死亡人數	0	61	5390	1.78	0	61	3965	6.01
受傷人數	0	8163	908584	300.86	66	8163	815151	1235.08
公共運輸使用率	4.8	42.8	56529.9	18.718	4.8	42.8	12243.5	18.551
是否為死亡車禍	0	1	1132	.37	0	1	532	.81
交通事故致死率	0.0%	50.0%	1912.2%	.633%	0.0%	3.4%	304.7%	.462%

表 5 六都交通事故及六都機車交通事故無肇因數據的描述性統計分析

	六都交通事故無肇因數據 描述性統計資料				六都機車交通事故無肇因數據 描述性統計資料			
	最小值 資料	最大值 資料	總和 資料	平均數 資料	最小值 資料	最大值 資料	總和 資料	平均數 資料
年度	102	112	7062	107.00	102	112	7062	107.00
六都	1	6	231	3.50	1	6	231	3.50
交通事故件數	9679	45428	1746502	26462.15	4345	24878	962665	14585.83
死亡人數	9	164	5390	81.67	5	133	3965	60.08
受傷人數	3806	24380	908584	13766.42	3416	21923	815151	12350.77
公共運輸使用率	4.8	42.8	1207.9	18.301	4.8	42.8	1224.4	18.551
交通事故致死率	.1%	.8%	20.6%	.312%	.1%	1.1%	27.4%	.415%

4.4.3 相關性分析

1. 六都公共運輸使用率與交通事故變數之相關性分析

將六都交通事故資料匯入 RapidMiner，接著，使用 Nominal to Numerical 元件將資料轉換為數值型，並進行 Mutual Information Matrix 和 Correlation Matrix 相關性分析，並交叉驗證它們之間的相關性。從圖 3 和圖 4 的數據中可以看出，無論使用 Mutual Information Matrix 還是 Correlation Matrix 進行分析，公共運輸使用率與六都、死亡人數、受傷人數、交通事故件數及交通事故致死率之間均存在顯著負相關。

Attributes	公共運輸使用率 ↓	年度	六都	交通事故件數	死亡人數	受傷人數	交通事故致死率
公共運輸使用率	2.508	0.389	1.838	1.415	1.431	1.486	1.126
六都	1.838	-0.000	2.585	1.350	1.372	1.366	1.007
受傷人數	1.486	1.079	1.366	2.524	1.329	3.247	0.980
死亡人數	1.431	0.866	1.372	1.278	3.034	1.329	1.290
交通事故件數	1.415	0.840	1.350	3.160	1.278	2.524	0.959
交通事故致死率	1.126	0.577	1.007	0.959	1.290	0.980	2.635
年度	0.389	3.278	-0.000	0.840	0.866	1.079	0.577

圖 3 公共運輸使用率與交通事故變數的相關性分析 (Mutual Information Matrix)

Attributes	公共運輸使用率 ↑	年度	六都	交通事故件數	死亡人數	受傷人數	交通事故致死率
六都	-0.889	0	1	0.528	0.781	0.606	0.544
死亡人數	-0.818	0.095	0.781	0.574	1	0.664	0.742
受傷人數	-0.664	0.326	0.606	0.986	0.664	1	0.043
交通事故件數	-0.609	0.279	0.528	1	0.574	0.986	-0.060
交通事故致死率	-0.576	-0.158	0.544	-0.060	0.742	0.043	1
年度	-0.094	1	0	0.279	0.095	0.326	-0.158
公共運輸使用率	1	-0.094	-0.889	-0.609	-0.818	-0.664	-0.576

圖 4 公共運輸使用率與交通事故變數的相關分析 (Correlation Matrix)

2. 六都公共運輸使用率與機車交通事故變數之相關性分析

將六都機車交通事故資料匯入 RapidMiner，並使用 Nominal to Numerical 元件將資料轉換為數值型。接著，使用 Mutual Information Matrix 和 Correlation Matrix 進行相關性分析，以交叉驗證結果。從圖 5 和圖 6 中可以看出，無論是使用 Mutual Information Matrix 還是 Correlation Matrix，分析結果均顯示公共運輸使用率與六都、死亡人數、受傷人數、交通事故件數及交通事故致死率之間存在顯著的負相關。

Attributes	公共運輸使用率 ↓	六都	年份	交通事故件數	死亡人數	受傷人數	交通事故致死率
公共運輸使用率	2.470	1.887	0.321	1.352	1.360	1.352	1.125
六都	1.887	2.585	-0.000	1.236	1.401	1.266	1.141
死亡人數	1.360	1.401	0.820	1.292	2.935	1.267	1.272
受傷人數	1.352	1.266	1.030	2.650	1.267	3.187	1.073
交通事故件數	1.352	1.236	0.892	3.223	1.292	2.650	1.052
交通事故致死率	1.125	1.141	0.616	1.052	1.272	1.073	2.753
年份	0.321	-0.000	3.278	0.892	0.820	1.030	0.616

圖 5 公共運輸使用率與機車交通事故變數的相關分析 (Mutual Information Matrix)

Attributes	公共運輸使用率 ↑	六都	交通事故件數	年份	死亡人數	受傷人數	交通事故致死率
六都	-0.893	1	0.587	0	0.800	0.604	0.530
死亡人數	-0.819	0.800	0.635	0.078	1	0.652	0.703
受傷人數	-0.652	0.604	0.998	0.330	0.652	1	-0.006
交通事故件數	-0.623	0.587	1	0.346	0.635	0.998	-0.032
交通事故致死率	-0.589	0.530	-0.032	-0.236	0.703	-0.006	1
年份	-0.066	0	0.346	1	0.078	0.330	-0.236
公共運輸使用率	1	-0.893	-0.623	-0.066	-0.819	-0.652	-0.589

圖 6 公共運輸使用率與機車交通事故變數的相關分析 (Correlation Matrix)

4.4.4 貝氏分類法 (Naïve Bayes)

1. 貝氏分類法的流程與結果

本研究使用 RapidMiner 進行模型分析，首先，將資料匯入 RapidMiner，並選擇「是否為死亡車禍」作為目標屬性。接著，使用貝氏分類法 (Naïve Bayes) 建立模型，以判別各項因素對於死亡車禍發生的影響。為了評估模型的準確性，使用 Split Data 元件將資料分為 70% 訓練模型，30% 用於評估模型的準確性，並使用 Cross Validation 進行 10 次驗證以評估模型的最佳化程度。如圖 7 所示，六都交通事故模型評估的準確度結果為 98.58% +/- 0.86%；如圖 8 所示，六都機車車交通事故模型評估的準確度結果為 99.13% +/- 1.52%。表明 Naïve Bayes 在預測死亡車禍方面具有高度準確性。

accuracy: 98.58% +/- 0.86% (micro average: 98.58%)			
	true No	true Yes	class precision
pred. No	1292	0	100.00%
pred. Yes	30	792	96.35%
class recall	97.73%	100.00%	

圖 7 六都交通事故之貝氏分類法 (Naïve Bayes) 模型準確率

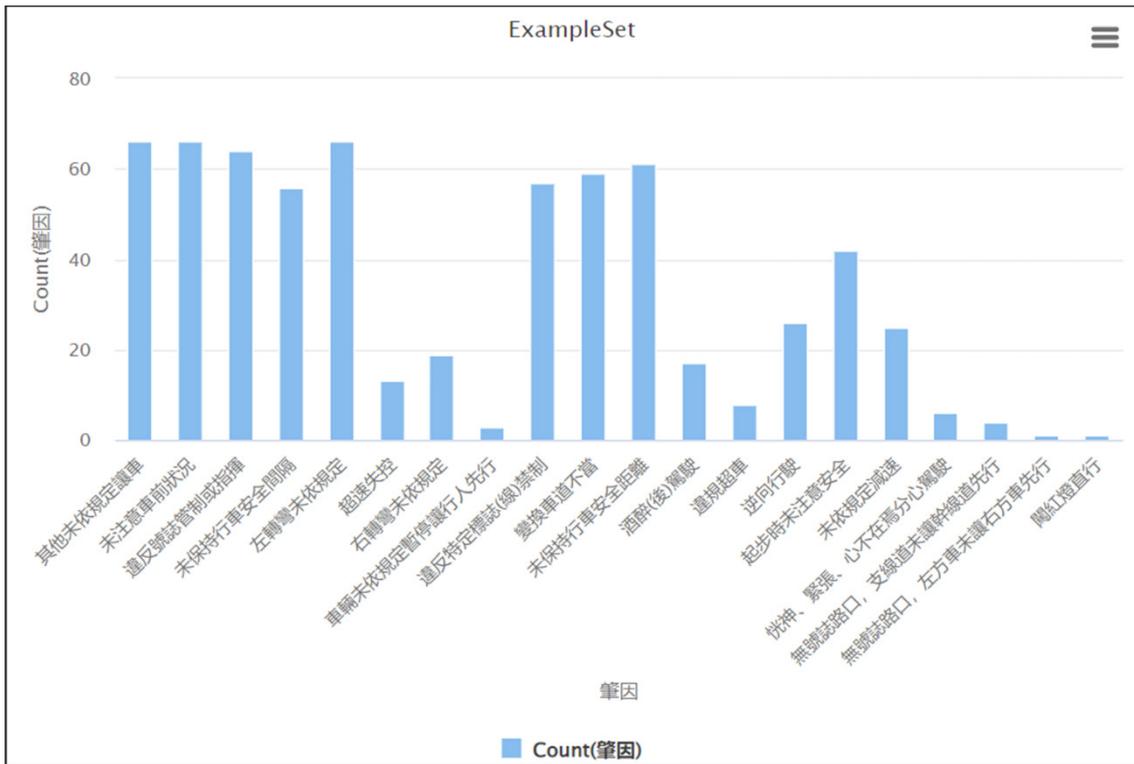


圖 10 六都機車交通事故肇因的貝氏分類法 (Naive Bayes) 統計圖

3. 貝式分類法特徵屬性分析

(1) 六都

圖 11 和圖 12 的貝氏分類法分析顯示，以「是否為死亡車禍」為目標屬性時，六都此屬性在交通事故和機車交通事故中的數據存在差異。台中市的死亡車禍最多，而台南市在機車交通事故中的死亡車禍最多。

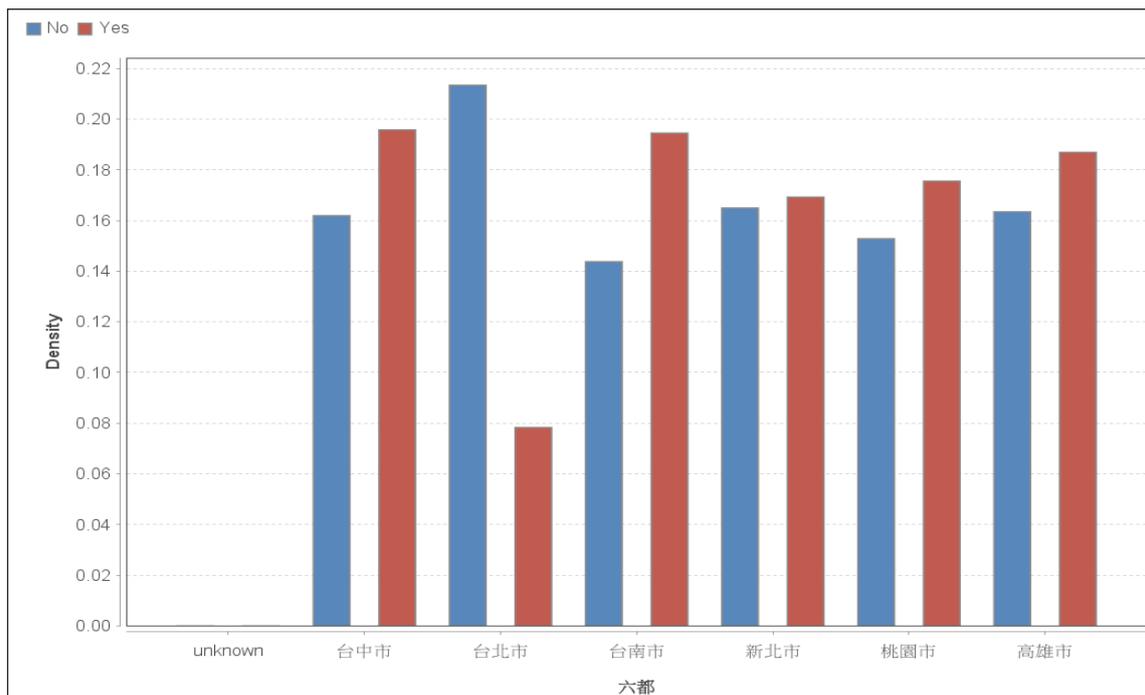


圖 11 六都交通事故貝氏分類法特徵屬性分析 (六都)

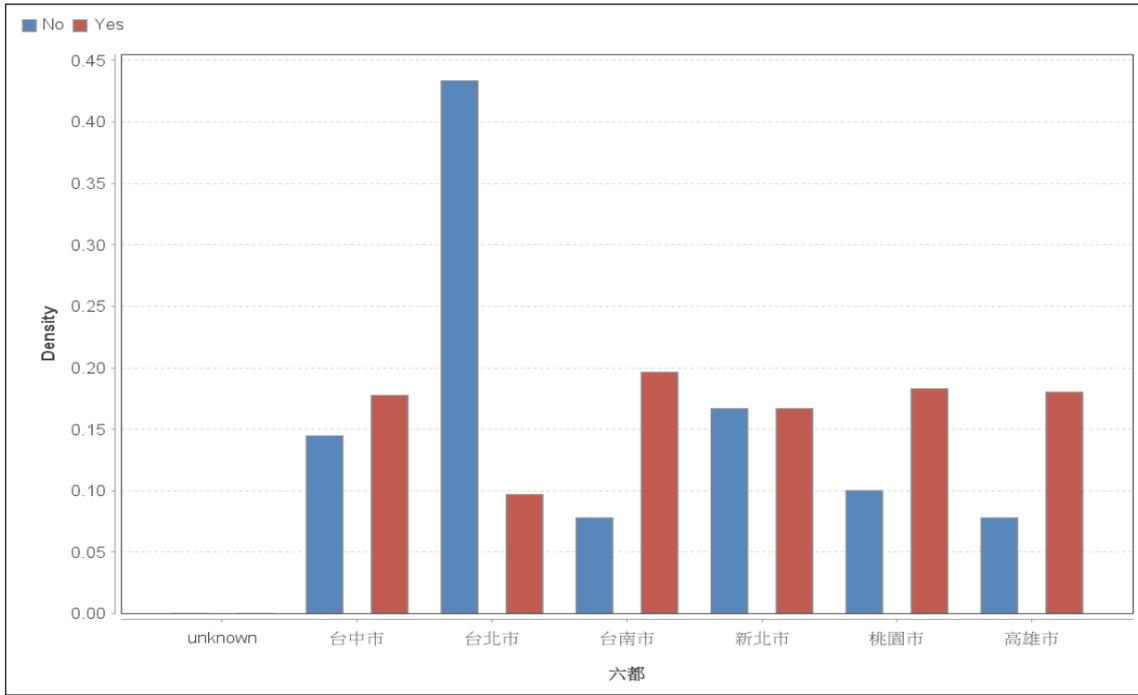


圖 12 六都機車交通事故貝氏分類法特徵屬性分析 (六都)

(2) 公共運輸使用率

根據資料，公共運輸使用率範圍從 4.8% 到 42.8%。從圖 13 及圖 14 可看出，在資料常態分佈下，以死亡車禍為目標屬性時，無論是六都的交通事故還是六都機車交通事故，公共運輸使用率此屬性均存在顯著差異。當公共運輸使用率達到 15% 時，死亡車禍頻率達到峰值；當公共運輸使用率超過 15% 之後，死亡車禍頻率逐漸下降。這表明，提高公共運輸使用率可以有效減少死亡車禍的發生。

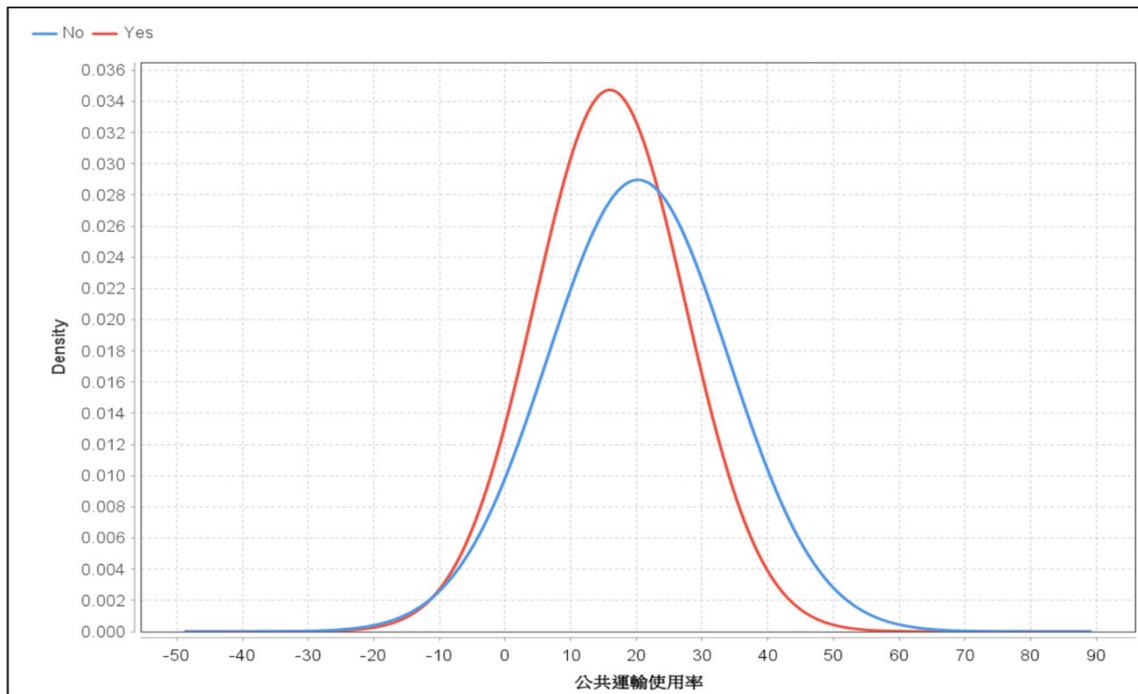


圖 13 六都交通事故貝氏分類法特徵屬性分析 (公共運輸使用率)

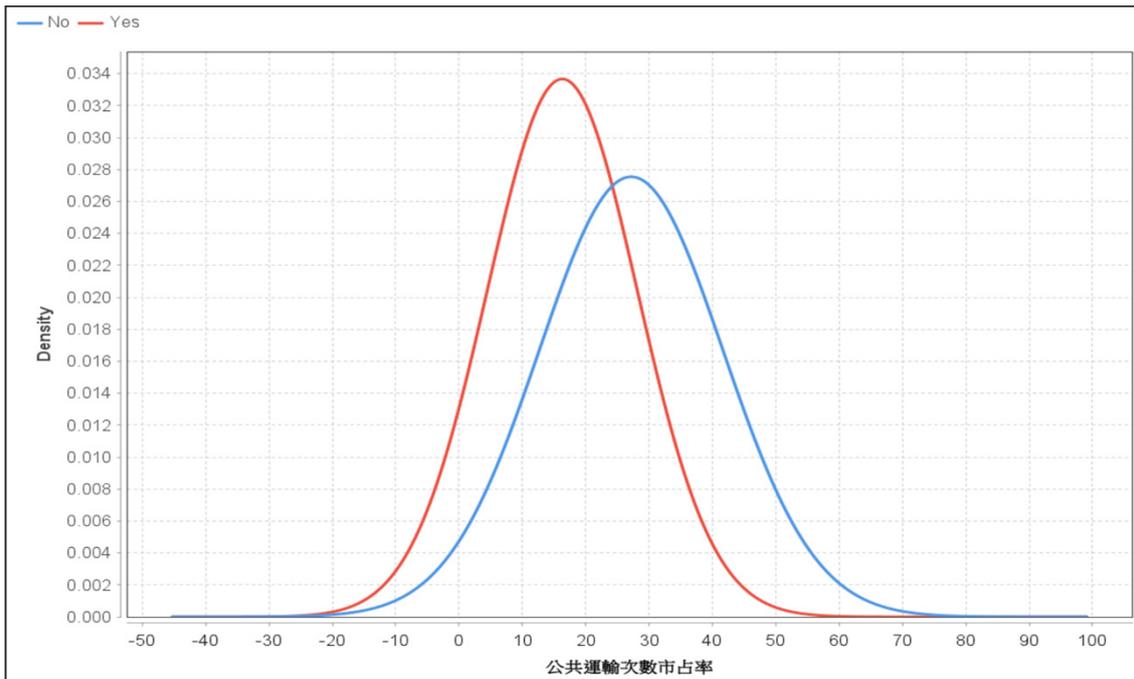


圖 14 六都機車交通事故貝氏分類法特徵屬性分析（公共運輸使用率）

4.4.5 線性判別分析（Linear Discriminant Analysis,LDA）

在 RapidMiner 中進行資料分析時，首先將數據匯入系統，並將「是否為死亡車禍」設定為目標屬性。接著，使用 Nominal to Numerical 元件將資料轉換為數值型，並使用 Split Data 元件將數據分為 70% 的訓練集和 30% 的測試集，以評估模型的準確性。然後，我們應用 LDA（線性判別分析）建立模型，結果如圖 15 所示，模型的準確度達到 62.54%。

accuracy: 62.54%			
	true No	true Yes	class precision
pred. No	1322	792	62.54%
pred. Yes	0	0	0.00%
class recall	100.00%	0.00%	

圖 15 六都交通事故線性判別分析（Linear Discriminant Analysis）模型準確率

接著使用 LDA 模型視覺化分布關係圖，以「是否為死亡車禍」作為目標屬性，探討公共運輸使用率與交通事故件數的關係。如圖 16 所示，公共運輸使用率與交通事故件數的分布顯示出顯著的兩個區間，這是因為現有六都數據中，公共運輸使用率在 15.6% 至 28.7% 之間未被涵蓋。因此，可以清楚地識別出低於 15.6% 和高於 28.7% 這兩個顯著的分布特徵。首先，在公共運輸使用率低於 15.6% 的範圍內，顯示出高事故發生率的趨勢。相對地，在公共運輸使用率高於 28.7% 的區間內，交通事故件數較少。這種分布情形顯示，低公共運輸使用率的地區往往面臨較高的交通事故風險，而高使用率地區的交通事故發生頻率相對較低。

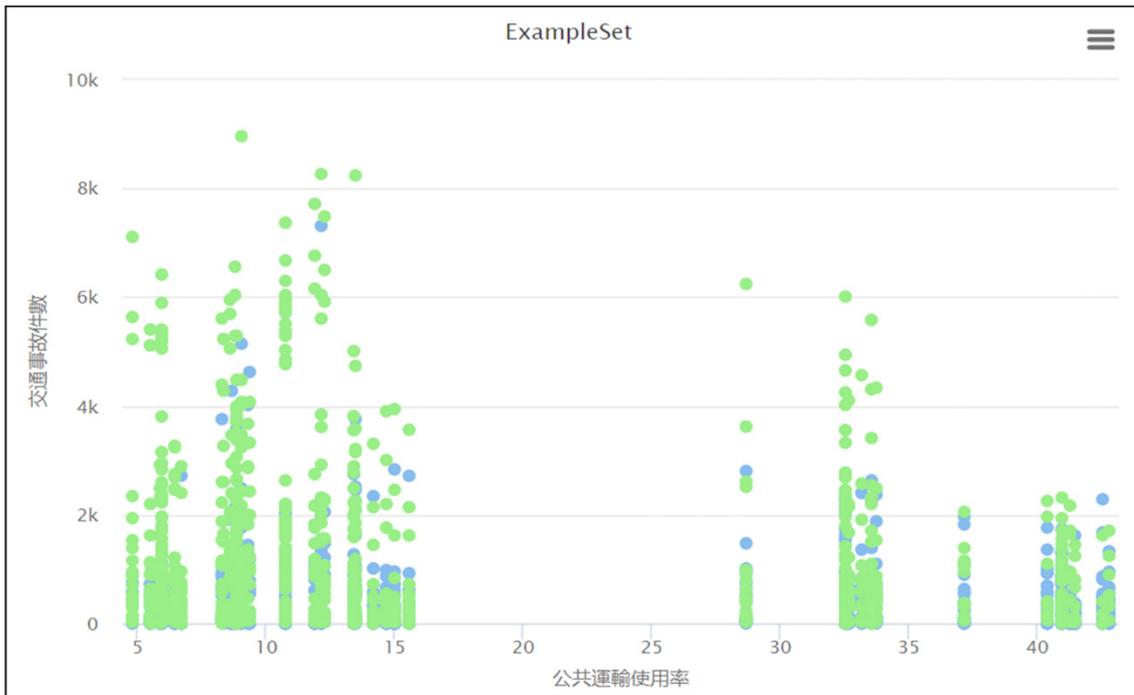


圖 16 六都交通事故公共運輸使用率與交通事故件數的分布情形

五、結論與建議

5.1 研究結論

本研究分析台灣六都公共運輸使用率與交通事故之間的關係，發現公共運輸使用率與交通事故發生率之間存在顯著的負相關。，即提高公共運輸使用率有助於減少交通事故的發生和嚴重程度。

數據顯示，交通事故的主要肇因之一是交通安全知識不足。此外，都市化程度對交通安全也有顯著影響。都市化程度高且公共運輸系統發達的地區，私人載具使用率較低，交通事故發生率也較低。交通流量與交通事故呈現正相關（周珮璇，2023），且交通事故的主要原因多為人為因素（孔令錚，2013）。這也使得那些依賴私人載具的地區，交通事故的發生率較高。

5.2 交通安全改善建議

交通科技能提升交通服務的便利性、安全性、品質和環保性（尤晴韻等，2022）。本研究結果顯示，公共運輸的普及對減少交通事故的發生具有顯著影響。綜合以上觀點，建議政府在未來的交通政策與執法上應更加重視公共運輸系統的建設和改善，大力推廣交通科技的應用。例如，加強公共運輸基礎設施建設，提升公共運輸的便利性和可達性，鼓勵更多人使用公共交通工具；推動智能交通系統的普及，引入先進的交通管理技術，提高道路利用效率，減少交通擁堵和事故發生；制定完善的交通政策，包括合理的交通規劃、嚴格的交通法規執行以及有效的交通事故應急處理機制。此外，實行優惠政策，針對特定人群提供票價優惠，增加公共運輸的吸引力；加強宣傳，通過多種媒介宣傳公共運輸的優點，鼓勵民

眾選擇綠色出行方式，減少私人載具的使用。

為應對因交通安全知識不足而引發的交通事故，建議政府在校園內推廣交通安全教育，使學生從小養成良好的交通習慣；在社區中舉辦交通安全講座、活動和培訓，提高全民交通安全意識。同時，應提升駕駛培訓質量，確保駕駛員具備充分的交通安全知識和技能。加強巡查與監控，嚴格執行交通法規，對違規行為進行嚴厲處罰以達到震懾效果，並應用科技系統監控違規行為，提高執法效率。此外，根據交通現狀和發展需求，及時修訂和完善交通法規，並加強法律宣傳，使民眾了解並遵守相關法規，提升守法意識。

5.3 未來研究建議

為了更深入地研究公共運輸使用率對交通事故的影響，未來的研究可以考慮以下方面：擴大數據範圍，收集更多年份和更多地區的數據，以提高研究的廣泛性和代表性；多角度分析，考慮更多影響因素，如經濟狀況、人口密度、交通法規變化等；應用新技術，使用大數據和人工智慧技術，分析交通事故和公共運輸使用率之間的複雜關係，提高預測準確性和政策建議的有效性。

參考文獻

- 孔令錚 (2013)，「交通事故致因中的人為因素分析」，《中國安全科學學報》，第一期，頁 28-34。
- 尤晴韻、左峻德、陳彥豪、陳映蓉、徐幸瑜、陳婕莉 (2022)，「我國交通科技產業發展方向」，《臺灣經濟研究月刊》，第四十五卷第二期，頁 12-20。
- 王聲湧、王淑芬、池桂波 (1997)，「我國車禍的流行病學特徵及影響因素分析」，《中華流行病學雜誌》，第十八卷第三期，頁 134-137。
- 世界衛生組織 (2023)，道路交通傷害，擷取日期：2007 年 7 月 1 日，網站：<https://reurl.cc/9veqVY>。
- 交通部統計處 (2023)，111 年民眾日常使用運具狀況調查，擷取日期：2024 年 6 月 16 日，網站：<https://reurl.cc/5vXbb6>。
- 林煜翔 (2015)，台灣意外傷害發生率之模型建構與推估，真理大學統計與精算學研究所碩士論文。
- 邱瑩 (2008)，中型都市公共運輸發展政策及策略之探討—以花蓮市為例，成功大學都市計劃研究所碩士論文。
- 周珮璇 (2023)，交通流量對交通事故發生次數之影響，臺灣大學經濟學研究所碩士論文。
- 范傑智 (2013)，公共運輸無縫轉乘服務品質、滿意度與忠誠度之模式近期與驗證：以台北都會區轉運站為例，淡江大學運輸管理研究所碩士論文。
- 政府資料公開平臺 (2024)，民眾日常使用運具狀況調查，擷取日期：2024 年 6 月 16 日，網站：<https://data.gov.tw/dataset/6248>。

- 道安資訊網 (2024)。交通事故資料查詢，擷取日期：2024 年 5 月 1 日，網站：<https://reurl.cc/xaeK3L>。
- 劉志強、王兆華、錢衛東 (2005)，「基於速度的交通事故分析」，中國安全科學學報，第十五卷第十一期，頁 35。
- 陳騰弘 (2017)，交通肇事因素相關性之研究以高雄地區為例，高雄第一科技大學運籌管理研究所碩士論文。
- 蘇昭銘、解詠荃、白乙均、洪承揚、魏珮孺 (2019)，「交通事故與公共運輸服務之關聯性分析」，一〇八年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 17-30。
- Bener, A., Yousif, A., Al-Malki, M. A., El-Jack, I., and Bener, M. (2011), "Is road traffic fatalities affected by economic growth and urbanization development?" *Advance in Transportation Studies*, Vol. 30, pp. 90-94.
- Chen, S., Webb, G. I., Liu, L., and Ma, X. (2020), "A novel selective naïve Bayes algorithm," *Knowledge-Based Systems*, Vol. 192, pp. 105361.
- Chen, T. Y. and Jou, R. C. (2019), "Using HLM to investigate the relationship between traffic accident risk of private vehicles and public transportation," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 119, pp. 148-161.
- Hrelja, R., Khan, J., and Pettersson, F. (2020), "How to create efficient public transport systems? A systematic review of critical problems and approaches for addressing the problems," *Transport Policy*, Vol. 98, pp. 186-196.
- Lichtman-Sadot, S. (2019), "Can public transportation reduce accidents? Evidence from the introduction of late-night buses in Israeli cities," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 74, pp. 99-117.
- Ristoski, P., Bizer, C., & Paulheim, H. (2015), "Mining the web of linked data with rapidminer," *Journal of Web Semantics*, Vol. 35, pp. 142-151.
- Senthilnathan, S. (2019), "Usefulness of correlation analysis," SSRN 3416918.
- Soehodho, S. (2017), "Public transportation development and traffic accident prevention in Indonesia," *IATSS Research*, Vol. 40, No. 2, pp. 76-80.
- Xanthopoulos, P., Pardalos, P. M., & Trafalis, T. B. (2013), Linear discriminant analysis. In P. Xanthopoulos, P. M. Pardalos, & T. B. Trafalis (Eds.), *Robust Data Mining* (pp. 27-33).
- Zhao, X., Shang, P., & Huang, J. (2017), "Mutual-information matrix analysis for non-linear interactions of multivariate time series," *Nonlinear Dynamics*, Vol. 88, pp. 477-487.

