

國立陽明交通大學

資訊聯招

國立彰化師範大學 資訊工程學系
楊辰彬

- 系上排名：**第一名** (連續六學期**書卷獎**)
- **論文接受**並於第十七屆無線、隨意及感測網路研討會**口頭發表**
- 科技部計畫 編號**MOST 110-2221-E-018-002****兼任助理**
- **2021** 全國大專院校產學創新實作競賽**最佳創新獎**
- **2021** 中區程式設計**競賽主辦人**
- **110**學年度普通型高級中等學校 數理及資訊學科能力競賽**複賽評審委員**

目錄

壹、個人簡歷	1
論文發表	1
研究計畫	1
專題成果	1
經歷	2
活動參與	2
應用選修	2
課外研習	2
已自學之線上課程	2
貳、自傳	3
參、重點實務經驗	4
肆、讀書計畫	6
研究計畫 題目：具深度強化學習與軌跡資料分析的車聯網路由架構	8
附錄	9

壹、個人簡歷

姓名	楊辰彬							
就讀學校	國立彰化師範大學 資訊工程學系							
系上排名	第一名 (2.04%)							
程式檢定	CPE 專業級 (排名 : 62 / 2096, 3%)							
程式設計	C/C++、C#、JAVA、PHP、Python、NS-3、SQL							
英文能力	多益935 分 (金色證書)							
歷年成績	學期	大一上	大一下	大二上	大二下	大三上	大三下	
	排名	2	3	1	1	1	1	
	平均分數	92.84	90.84	98.63	96.30	99.35	98.38	
	總平均分	95.78						
論文發表								
楊辰彬、張英超, “DQ-Grid: 一種基於車輛軌跡與方向性Q學習網格的車載路由演算法,” 第十七屆無線、隨意及感測網路研討會, Aug. 2022.								
Chen-Pin Yang, Chin-En Yen, Ing-Chau Chang, “A Software-Defined Directional Q-Learning Grid-based Routing Platform and Its Two-Hop Trajectory-based Routing Algorithm for Vehicular Ad Hoc Networks,” Sensors, Sep. 2022, Revising. (IF: 3.847)								
研究計畫								
110 年度科技部補助研究計畫研究助理, 計畫編號: 110-2221-E-018-002。「風速感知的軟體定義飛行網路中以強化學習恢復斷裂無人機連結的3R演算法」								
專題成果								
競賽成果	2021大專校院機電暨智慧創意實作創新競賽 入圍決賽							
	2021第26屆 大專校院資訊應用服務創新競賽 入圍決賽							
	2021 全國大專院校產學創新實作競賽 人工智慧及其應用組 最佳創新獎							
主題	具機器學習和專家系統功能的智慧停車場導航APP							
簡介	停車位具有供不應求的現象, 人們常常為了尋找停車位在停車場內打轉, 導致停車場內的交通混亂。因此, 我們開發了一個智慧室內停車場導航APP, 利用專家系統結合Dijkstra最短路徑演算法進行多車的停車格最佳分配及路徑規劃, 並利用機器學習結合iBeacon技術建構停車場室內定位系統。然後利用手機應用程式, 讓使用者可以透過停車場的平面圖看到所分配的最佳停車格和規劃路線導航, 並提供會車提醒							

以警示車主的行車安全。此外提供尋車導引，當車主回來取車時，可從任何出入口導引至愛車的停車位，並提供出口導航，以導引車主至正確的出口。最後，本系統透過電腦視覺結合PID控制演算法的循路功能之自走車，進行與導航APP的同步模擬測試，其自走車是由Raspberry Pi組合而成。			
經歷			
2020年中區程式設計競賽 評審委員(助教)			
2021年中區程式設計競賽 主辦人			
110學年度普通型高級中等學校 數理及資訊學科能力競賽 中投區複賽 評審委員(助教)			
110學年度第2學期「電腦網路進階」課程教學助理			
111學年度第1學期「電腦網路」課程教學助理			
彰師大資工系網頁管理與維護			
活動參與			
2020-2021 NCUE Google 學生開發者社群 (GDSC) 核心成員			
2022-2023 NCUE Google 學生開發者社群 (GDSC) 社群領袖			
彰師大資工系學會 資訊股長			
應用選修			
電腦網路進階	100	物聯網	100
機器學習	100	資料探勘	100
課外研習			
GDSC Summer Bootcamp 提供 GDSC 基礎技術知識與軟實力的學習管道			
教育部智慧晶片系統與應用人才培育計畫 -- AIOT工作坊			
已自學之線上課程			
清大開放式課程 -- 吳尚鴻教授 深度學習			
臺大開放式課程 -- 李宏毅教授 Machine Learning			

貳、自傳

我是楊辰彬，高中時第一次接觸程式相關課程，便產生了對於資訊科技領域的好奇心與熱忱，並決定以資訊工程做為未來的進修方向。進入大學後我開始深入了解相關知識並參與研究計畫，**學習領域從軟體開發逐步延伸至人工智慧，再到車聯網與路由架構的思考與改良**，更加確定資訊工程為自己熱愛的研究領域，並決定就讀研究所，繼續學習並獲得更多的研究靈感。

計畫與研究經歷

自大二開始，我成為賴聯福教授的專題研究生並成為專題組長，開始帶領組員思考專題主題，並學習相關技術，如專家系統、計算機視覺等等，並以所學知識與程式工具逐步實現想法，經過了長達一年的發想與實作，我們的專題於2021大專校院機電暨智慧創意實作創新競賽以及第26屆大專校院資訊應用服務創新競賽入圍決賽，並於**2021 全國大專院校產學創新實作競賽獲獎**。

專題研究告一段落後，我依然保有強烈的研究熱情以及求知慾，於是我加入張英超教授的實驗室，開始進行車聯網路由演算法改良以及網路模擬等相關研究，並將成果撰寫為論文，**投稿於第十七屆無線、隨意及感測網路研討會並口頭發表**，從中獲得相關領域專家的建議，於是我將該研究內容加以改良，獲得更為精確的數據以及明顯的貢獻成果，**已投稿至國外期刊Sensors, MDPI (IF: 3.847)**，目前**審核通過，正在修改中**。

助教與相關實務經驗

大學期間，我曾參與本科系助教工作以及相關的實務經驗，**擔任「電腦網路進階」與「電腦網路」之課程助教**，並於Linux平台架設程式題目線上評測系統，進而**舉辦2021 中區程式設計競賽**，或於其他程式競賽擔任評審委員；我另外負責管理彰師大資工系網頁，以及資工系網路設定與主機運作，具備一定程度的**網頁設計與資料庫管理能力**。

社群參與

除了兼顧課業以及專題研究，為了提升自己的技術實力以及團隊領導能力，我加入了彰師大的Google學生開發者社群(GDSC)，與對資訊科技有興趣的參與者一同舉辦讀書會，並學習更多相關技術，如Git版本控制、Android Studio 進階應用等等，為了更進一步了解科技產業發展並拓展相關人脈，我於2022年成為社群領導人，目前準備與具有資訊安全領域相關人士合作開發車聯網資安監控系統。

未來展望

經過大學在研究方面的參與，我對於研究的規劃與進行已有一定的經驗，加上對於**人工智慧與網路領域**已具有初步的認識，我希望至研究所繼續擴展相關知識，並鑽研更多對該領域具有貢獻的想法與實作，為網路與軟體開發方面等資訊科技的發展帶來更多的價值。

參、重點實務經驗

課程名稱	專題內容與使用技術	
資料結構	名稱	資料結構實作
	說明	用C語言，實作資料結構如Linked List、Tree，以及Min-Max Heap與Double-Ended Heap等advanced search trees。
	技術	C/C++
微處理機技術	名稱	Arduino自走車實驗
	說明	利用感測器與通訊裝置設計跟車情境，利用藍芽通訊控制前車，後車以超音波模組跟隨，具有變換車道功能，並利用LCD顯示車速與速度變化。
	技術	C/C++、Wifi、Bluetooth
可程式邏輯設計	名稱	Verilog電路設計
	說明	利用Verilog設計汽車轉速與換檔，兩者參考時脈相互配合，模擬自動檔汽車在不同情境下 (如加速、減速) 的狀態。
	技術	Verilog
網際網路資料庫設計	名稱	互動式網站製作與架設
	說明	實作網站前後端功能，並連接至MySQL資料庫。 說明影片 -- 購物網站專題介紹
	技術	HTML、CSS、JavaScript、PHP、MySQL 等
電腦網路進階	名稱	TCP Socket 程式設計
	說明	多機建立TCP Socket連線，實作聊天室功能。
	技術	Java、Multi-thread
機器學習	名稱	使用Python實作機器學習理論
	說明	實作KNN、Random Forest等機器學習分類器，並以Kaggle競賽題目與資料表設計決策應用。
	技術	Python、Matplotlib

計算機視覺	名稱	具手勢控制的影音撥放器
	說明	訓練YOLO模型，辨識手勢並依照辨識結果使用Selenium對YouTube、Spotify等影音平台網頁等進行撥放、快轉等基本控制。
	技術	YOLO、Python、Selenium、Web Socket
UNIX系統程式設計	名稱	具手勢控制的貪食蛇遊戲
	說明	使用UNIX系統實作貪食蛇遊戲，並結合YOLO手勢控制方向進行遊戲，並使用Multi-thread 設計多人遊玩功能。
	技術	C、Gtk、YOLO 、Python、Multi-thread
物聯網	名稱	設計智慧車聯網車隊情境與應用
	說明	建立訊息控制主機，負責協調不同傳輸技術，如藍芽與Wifi傳輸協定，藉由訊息控制中心作為中轉站（RSU），達成兩車訊息交換，具有訊息跟車模擬以及突發狀況處理等功能。 說明影片 -- 物聯網專題介紹
	技術	Arduino、Raspberry-Pi 3、ROS、Rosserial-arduino、Web Socket、Bluetooth、Wifi
資料探勘	名稱	設計卷積神經網路 (CNN) 分類貓狗圖片
	說明	使用Tensorflow之Keras套件設計CNN，用於辨識貓狗圖片，準確率達99.4%。
	技術	Tensorflow、Keras
SIDE PROJECT		專題內容與使用技術 -- Github
Ns-3網路模擬	名稱	Delay Tolerant Network (DTN) 路由協定實作
	說明	使用臺北市公車軌跡資料，以NS-3實作車輛網路DTN網路協定，如Epidemic、GPSR等等。
	技術	C++、Sumo
臺鐵列車資訊 LINE機器人	名稱	臺鐵列車資訊Line機器人
	說明	設計 Line 聊天機器人，結合列車時刻表與訂票功能，以圖樣化訊息回覆精簡的列車資訊。紀錄使用者查詢資料，以關聯性法則推薦指定時段下，使用者可能最有興趣的列車資訊。
	技術	Python、Selenium、Association rule、Line Bot

肆、讀書計畫

報考動機

為何決定就讀研究所？

大學時期培養的自主學習態度以及研究精神，使我在資訊工程各領域皆奠定一定的理論與實作基礎，並擁有撰寫學術論文、參與資訊相關研討會，以及投稿國外期刊的經驗。經過長時間的研究與學習，我對於人工智慧、軟體工程及網路工程發展具有強烈的興趣，同時也意識到自己還需要更多的學習與進修，於是希望於研究所繼續朝相關領域鑽研精進。

- I 提升專業能力：研究所相較於大學，具備更為全面且專業的研究環境，且教授也會授與更加進階的理論或實務內容，對於精進開發或研究能力有很大的幫助。
- II 同儕合作與教授指導：在大學實作專題或參與社群活動的過程中，我深刻體會到與同儕之間相互合作、激盪想法的重要性，以及指導教授提供更深度層面的剖析，適時解決我們的問題，故更嚮往進入研究所實驗室，在教授的帶領下思考出更符合科技趨勢的研究想法、完成更困難的實作內容。

為何選擇陽明交通大學資訊工程研究所？

貴系成立宗旨為培育具研發能力、國際觀、團隊合作與溝通領導能力之資訊工程學術人才，以及培養其前瞻資訊科技知識、軟硬體系統設計與跨領域整合能力，並且擁有最多的師資人數與完整的研究領域，具備相當多樣化的研究項目以及豐富的軟硬體資源，是我心目中的理想系所，主要原因如下：

- I 課程方面：貴系具有頂級的師資陣容，先進的研發設備，以及廣泛的研究領域，若前往貴系就讀研究所，除了個人資訊科技能力將大幅提升，對於研究方面或實驗數據的完善也將有相當大的幫助。此外貴系開設的人工智慧、機器學習、雲端作業系統、雲端資料探勘、雲端計算、行動通訊網路與應用、無線網路、物聯網應用系統實作等課程，對我也有極大的吸引力，若榮幸受到貴系接納成為研究學生，我會積極修習這些專業課程，並提升個人學術知識以及研究能力。
- II 國際化方面與產業發展：貴系聘任多位國際學者任教，招收國際學生，並且有許多與國際接軌之教授，這些資源相當珍貴且能夠提升學生國際競爭力、跟上資訊科技領域的最新發展趨勢。

學習計畫

時段	計畫排程
入學前	持續學習線代、機率、演算法、資料探勘、計算機網路概論等理論與知識
	閱讀人工智慧與網路工程領域之國際頂級會議、期刊論文，儲備未來研究知識
	規劃研究所修課計畫，會晤與確定指導教授
	積極參與開發者社群、研討會，擴充人脈與了解資訊科技發展趨勢
碩一上	修習人工智慧、機器學習、雲端運算、無線網路等相關領域學科
	學習如何將人工智慧等技術運用於不同領域之課程
	閱讀論文並與指導教授討論研究方向
碩一下	決定研究題目，查找並閱讀相關文獻
	修習研究相關課程並完成畢業學分
	參與實驗室計畫，累積實務經驗
碩二上	專注於論文研究與撰寫
	完成碩士論文之初稿
	整理初步研究成果並投稿至國內論壇與研討會
碩二下	完善研究成果與碩士論文
	積極投稿研究相關領域之國際期刊或研討會
	規劃畢業後發展，有意願繼續攻讀博士

研究論文計畫時程

	入學前	碩一上	碩一下	碩二上	碩二下
與指導教授會談，閱讀研究領域相關著作		—			
修習研究方向相關之課程，擴充知識	—				
決定論文主題並著手研究		—			
撰寫碩士論文				—	
完成碩士論文並投稿相關國際期刊				—	

研究計畫 題目:具深度強化學習與軌跡資料分析的車聯網路由架構

(1) 研究計畫之背景

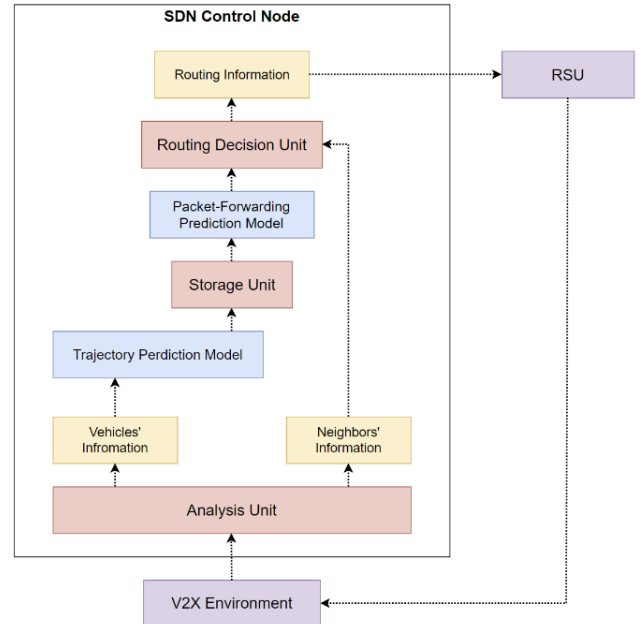
結合5G與車聯網來提升車輛運作的服務品質, 已經被認為是達成智慧駕駛的重要策略。其中分析巨量車輛資料發展的智慧車聯網技術 V2X (Vehicle to Everything) [1] 將智慧車聯網結合到決策模型中, 未來將為全球智慧城市帶來變革, 而如何在V2X中維持其網路的服務品質, 考慮差異性服務導向的概念和封包路由 (routing) 的建立是急需解決的問題。

(2) 研究方法

我們過去的研究以Q-Grid [2] 路由協定為基礎, 改良並提出Directional Q-Grid (DQ-Grid) 協定, 並在近期的研究中加入軟體定義網路 SDN (Software-Defined Network) 概念 [3], 透過部署SDN Control Node (CN) 與所有車輛透過交換HELLO message進行V2X集中式控制, 進而提出Software-Defined Directional QGRID (SD-QGRID) 路由架構。

上述的研究僅限於考量公車等具有準確軌跡、較固定的到站時間與行駛路徑之車種, 於是我們設計一種全新的路由架構如圖, 首先分析單元自車輛網路環境中收集車輛資訊, 以及目標車輛通訊範圍內之其他車輛資訊, 並使用軌跡預測模型預測目標車輛未來行進路線, 接著使用儲存單元紀錄該車輛未來軌跡特徵, 結合其鄰居車輛資訊及狀態, 透過封包路由決策模型計算目標車輛欲轉傳封包之鄰居車輛, 最後再將路由資訊透過RSU轉傳至目標車輛, 完成該次路由決策。分析單元進行資料探勘後, 利用CNN (Convolutional Neural Network) 以及 LSTM (Long Short-Term Memory) 建立軌跡預測模型, 藉由歷史資料數據預測車輛 (如計程車、一般車輛) 軌跡。且系統中包含以深度強化學習 (Deep Q-Learning) [4] 為基礎設計之封包轉傳預測模型, 透過預測之車輛軌跡特徵與其鄰居節點的狀態, 預測出較好的路由決策資訊, 挑選 Next-hop節點轉傳封包。接著我們定義封包轉傳預測之深度強化學習模型, 首先將地圖中所有車輛節點作為深度強化學習的agent, 各自依照其所攜帶封包之目的地所在的區域 (Grid), 計算封包最佳轉傳鄰居節點, 最終藉由訓練歷史軌跡以提升地圖中整體封包傳輸成功率。並定義:(1) state:代表某特定時段中, 車輛節點a目前持有欲前往區域i之封包。(2) action:代表車輛節點 a將欲前往區域i之封包傳送給車輛節點b。(3) reward:表示車輛節點a將封包傳送至目的地, 我們就給予這種狀態reward為1, 其他的狀態reward為0。並依照目前時段特性 (尖峰、離峰、假日、非假日等) [5], 產生與各時段對應之決策模型, 用於各車輛節點將封包傳送給鄰居節點之參考。

我們的研究將參考臺北市真實公車歷史資料, 以及北京市車輛軌跡資料, 使用Python建立車輛軌跡預測模型以及封包轉傳預測之深度強化學習模型, 並使用Ns-3網路模擬器進行模擬實驗, 得以獲得真實有效的效能數據。並隨機挑選多對車輛節點作為封包起點與終點, 節點對將間隔固定時間產生封包。我們設定網路系統在車輛開始移動經過100秒後, 進入穩定狀態, 接著開始收集效能數據。



圖、SDN Control Node架構圖

(3) 預期成果

本研究計畫中改善了過去研究的缺點, 提出以CNN與LSTM模型預測車輛軌跡, 並結合深度強化學習設計全新路由決策模型, 並於車聯網系統運行前事先完成路由決策資訊。模擬實驗中, 我們將比較相關論文提出的方法、先前提出的DQ-Grid以及SD-QGRID, 預期將能大幅度的降低付出的Overhead, 提高傳輸成功率, 同時降低End-to-End delay, 達到高效率的V2X封包路由決策。

(4) 參考文獻

- [1] Shanzhi Chen, Jinling Hu, Yan Shi, Ying Peng, Jiayi Fang, Rui Zhao and Li Zhao, "Vehicle-to-Everything (v2x) Services Supported by LTE-Based Systems and 5G," IEEE Communications Standards Magazine, Vol. 1, Issue. 2, pp. 70-76, July 2017.
- [2] Fan Li, et al. "Hierarchical Routing for Vehicular Ad Hoc Networks via Reinforcement Learning," 2019 IEEE Transactions on Vehicular Technology, December 2018.
- [3] C.Y. Hans, G. Quer and R.R. Rao, "Wireless SDN Mobile Ad Hoc Network: From Theory to Practice," 2017 IEEE International Conference on Communications (ICC), pp. 1-7, 2017.
- [4] D. Zhang, F. R. Yu, R. Yang and L. Zhu, "Software-defined vehicular networks with trust management: A deep reinforcement learning approach", IEEE Trans. Intell. Transp. Syst., vol. 23, no. 2, pp. 1400-1414, Feb. 2022.
- [5] Ing-Chau Chang, Ming-Han Hung, Ching-Ru Chang and Chin-En Yen, "NTR: an Efficient Trajectory-based Routing Protocol for the Vehicular Delay Tolerant Networks," 2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, Banff, Canada, Oct. 5-8, 2017.

附錄

其他有助審查資料

相關證明文件、學術論文等，裝訂於「其他有助審查資料」檔案