教育部 第 23 屆國家講座
執行成果報告表

國立交通大學
曾煜棋 國家講座

執行期間：109 年 2 月～110 年 1 月
（第一年度）

第一年度成果報告表

一、教學課程綱要
● 開設 2 門課程，規劃及參與教授 6 門「研究模組」課程，課程講義及投影片均在交通大學 e3 平台提供下載。 ● 開授「嵌入式系統設計概論與實作」課程，在本計畫推動之下，我們將樹莓派連接到各種攝影機以及麥克風相關的裝置，然後在樹莓派的環境加入多項有關於人工智慧相關的技術以及應用，例如電腦視覺的物件辨識、刷臉技術、語音辨識，學生學習到最新的深度學習以及機器學習技術，在期末做出與目前潮流結合的各種人工智慧相關應用期末專題。交通大學 ICT 工坊並補助本課程所有需求相關的硬體設備，支援二名增額助教，金額達 30 萬元。 ● 開授「物聯網裝置與平台」課程，在本計畫推動之下，我們大幅增加各種實驗，讓同學們可以體驗各種的感測器使用，並且因應機器學習的發展，在學期最後兩週加入有關於巨量資料的實驗，激發學生對於最新的人工智慧技術的興趣。交通大學 ICT 工坊補助本課程中每一位學生擁有一組自有的實驗平台，課堂後也可以攜帶回去自行練習，並且支援一名大助教，金額達 25 萬元。 ● 規劃及參與教授「研究模組」課程，培養學生高階人工智慧相關技術，投入高端研究工作，本課程邀請專家群將最擅長之主題，安排課程模組，並且將實驗室中最先進的研究技術透過課程教授給予學生。每個模組講授一核心主題，以專題教學方式提升學生學習效能。在本人的規劃推動之下，每學期開設三個模組系列課程，全年合計六個模組系列課程：智慧系統研究模組、智慧軟體研究模組、深度學習研究模組、智慧生產研究模組、綠能研究模組、AI 研究模組。交通大學以深耕計畫經費補助推動人工智慧模組課程相關業務費 139 萬元。
二、研究重點及方向
● 執行科技部「基於人工智能融合技術集成多元環境感測的導引及巡邏機器人」計畫，109 年度的目標為機器人智慧監控及自主移動技術。所開發的系統能夠提供智慧服務，包含智慧區域監控、物品監控以及機器載具的自主移動技術，可提供將 AI 模型應用於現有的攝影機，分析工廠的環境資訊。本計畫 109 年度經費 1000 萬元，其中並產生多項產學合作計畫。

- 執行科技部人工智慧創新研究中心計畫，擔任人工智慧普適研究中心主任，109 年著重協助團隊將技術成果落地生根，中心全方位協助團隊推動產學媒合及價創計畫、新創育成，策劃與其他協會共同舉辦大型媒合會，增加團隊技術落地機會。本中心年度經費約 3000 萬元，並且已經累積數千萬元之產學合作金額。
- 座談會及交流演講合計 6 場(參與產學合作座談會 2 場、產學交流演講 3 場、主辦國際交流座談 1 場)。
- 主辦國際研討會，擔任主席工作，共 2 場。

三、學校資源配合狀況

（一）學校對於講座主持人教學研究各項資源配合內容

- 開授「嵌入式系統設計概論與實作」課程，交通大學 ICT 工坊並補助本課程所有需求相關的硬體設備，支援二名增額助教，金額達 30 萬元。
- 開授「物聯網裝置與平台」課程，交通大學 ICT 工坊補助本課程中每一位學生擁有一組自有的實驗平台，課堂後也可以攜帶回去自行練習，並且支援一名大助教，金額達 25 萬元。
- 規劃及參與教授「研究模組」課程，交通大學以深耕計畫經費補助推動人工智慧模組課程相關業務費 139 萬元。
- 華仁全球講座：交通大學為了拓展人工智慧相關研究以及實務人才培育，特地募集產業界捐助，成立『華仁講座』。本人協助推動與華盛頓大學之玉山學者黃正能教授，與交通大學成立 UW-NCTU AI Labs，由電子資訊研究中心提供專任助理，由基金會提供每年 600 萬元之經費，推動講座事宜。（因疫情關係，本計畫經費可彈性運用至下一年度）

（二）國家講座開設跨校性選修課程、辦理全國巡迴講座並宣揚研究教學成果情形

- 跨校性選修課程：2 門（提供四校聯合之同學選修）
- 研究模組：6 門（提供四校聯合之同學選修）
- 全國巡迴講座：合計 13 場
  - 巡迴講座合計 6 場
  - 參與跨校課程規劃 1 場
  - 提供跨校區課程半天
  - 高中公益系列講座 1 場
  - Keynote Speech 1 場
  - Industry Forum 1 場
  - 主持學術論壇 2 場

四、執行效益自我評估

透過學校之補助，在推動跨校教學以及研究模組課程方面，進行相當順利，並且獲得學校在經費以及人力方面充足的支持。透過教育部對於國家講座之加持，國內大專院校以及相關單位十分歡迎本人進行巡迴講座，整體論壇以及講座達 10 場以上，本人並藉此充分宣傳個人教學成果以及團隊研究的成果，成效優良。另外也藉由講座機會，推動國際交流以及研討會相關活動，對於國際化相當有幫助。本人自我評量分數如下(總分 10 分)：

- 教學成效： 9 分
- 研究成效： 9.5 分
- 學校資源配合情形： 10 分
- 辦理全國巡迴講座成效：9 分

- 教學及研究成果已建置專屬網站：
  - https://sites.google.com/view/yctseng/%E9%A6%96%E9%A0%81?authuser=0
  - https://sites.google.com/view/yctseng/%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E8%AC%9B%E5%BA%A7%E6%95%99%E5%AD%B8%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%88%90%E6%9E%9C?authuser=0
  - 或查詢關鍵字 “yctseng”

五、檢討與建議

- 國家講座對於學者是一份莫大的榮耀，藉此推廣個人教學以及研究相關理念以及成果是非常好的機會，本人肯定並感謝教育部對此推動之努力。
- 今年度由於疫情之關係，多場論壇以及講座都改為虛擬的方式進行，建議各單位可以有更大的包容度，接受各種虛擬方式的活動。
- 在「物聯網裝置與平台」課程，已經初步加入機器學習相關教材內容；在「嵌入式系統設計概論與實作」課程，已經加入多項深度學習相關教材內容。將觀察學生反應，持續進行改善措施。

附件：

附件 A：巡迴演講、講座、座談會投影片，共 11 份

附件 B：「嵌入式系統設計概論與實作」課程投影片，共 11 份

附件 C：「物聯網裝置與平台」課程投影片，共 15 份

附件 D：課程執行成效分析

附件 E：教學及研究成果專屬網站

附件 F：電子檔清單

附件 G：收支結算表

填表人：　　(簽章)

填表日期：　　年　　月　　日

成果報告大綱

一、教學課程綱要
二、研究重點及方向
三、學校資源配合狀況
（一）學校對於講座主持人教學研究各項資源配合內容
（二）國家講座開設跨校性選修課程、辦理全國巡迴講座並宣揚研究教學成果情形
四、執行效益自我評估
五、檢討與建議

附件 A：巡迴演講、講座、座談會投影片，共 11 份
附件 B：「嵌入式系統設計概論與實作」課程投影片，共 11 份
附件 C：「物聯網裝置與平台」課程投影片，共 15 份
附件 D：課程執行成效分析
附件 E：教學及研究成果專屬網站
附件 F：電子檔清單
附件 G：收支結算表

成果報告

一、教學課程綱要

- 授課「嵌入式系統設計概論與實作」(Introduction to Embedded Systems Design and Implementation)
  - 期間： 2020.02~2020.06
  - 對象：大學部及碩士班學生 65 人 (含機械系 3 人、電工系 20 人、電機系 2 人、電資學士班 1 人；陽明大學 2 人、清華大學 3 人)
  - 課程連結：放置於全校 e3 平台供學生下載投影片
  - 授課大綱：嵌入式系統為資訊融入生活之核心元件，物聯網系統則為工業 4.0 等應用之核心技術。其實兩者內容一致，內含互為相融為一，亦為現在正熱門的話題：智慧家庭、智慧城市、智慧工廠等所必配的關鍵技術。本課程主旨在透過生活上的應用，導入嵌入式系統之軟硬體平台，透過各項實驗模組介紹嵌入式應用概念，涵蓋除錯平台、硬體設計、軟體設計與開發以及系統整合原理概論。提供學生基礎嵌入式系統知識與實作經驗。本課程將以實作動手為主，以一系列實驗為基礎，使用開發版建立生活上的應用，並了解背後的原理。
    - 樹莓派介紹與設定
    - 感測器應用
    - 人體活動偵測(1), (2)
    - 網路攝影機 IP cam
    - 網路攝影機 + 影像辨識
    - 網路攝影機 + 機器學習影像辨識
    - 網路應用、推播廣告
    - 語音助理
    - 期末專題報告以及展示
  - 課程特色：在嵌入式系統原來的課程裡面，基本上是教授有關於輸出入介面，以及嵌入式系統的使用以及程式設計，過去大多數會加入多種感測器裝置，學生學習各種相關的感測應用。在本計畫推動之下，我們將樹莓派連接到各種攝影機以及麥克風相關的裝置，然後在樹莓派的環境加入多項有關於人工智慧相關的技術以及應用，例如電腦視覺的物件辨識、刷臉技術、語音辨識，學生學習到最新的深度學習以及機器學習技術，在期末做出與目前潮流結合的各種人工智慧相關應用期末專題。
  - 學校資源支持：在交通大學 ICT 工坊的計畫支持之下，補助本課程所有需求相關的硬體設備，使得每一位學生擁有一組自有的樹莓派平台，並且支援二名增額助教，在每週實作課程裡面協助同學完成實驗。

- 課程投影片：如附件 B-1 至 B-11。

- 規劃及參與教授「研究模組」課程
  - 期間： 第一學期 2020.02~2020.06; 第二學期 2020.029~2021.01;
  - 授課對象：交通大學台南分部學生 39 人（第一學期）；學生 56 人（第二學期）
  - 授課大綱：為了培養學生高階人工智慧相關技術，投入高端研究工作，並且在研究生初期培養研究之基礎能力，交通大學智慧科學暨綠能學院特別設計『研究模組』之課程，將課程分解成為每三個禮拜一個模組，分別由學院教授或是領域專家，進行單一專題之指導。同時每週課程結束之後並且安排實習時間，使得研究生不但具有專業知識，並且能夠透過實習的訓練，培養實務動手的能力。本課程邀請專家群將最擅長之主題，安排課程模組，並且將實驗室中最先進的研究技術透過課程教授給予學生。此設計能夠使得學生廣泛了解每一個實驗室特別的研究主軸，了解最先進的研究方向，能夠同時了解多方向的人工智慧先端研究。期末必須通過專題成果驗收。
  - 規劃情形：每門課程中有五個研究模組，讓學生可以接觸最新的技術能力，透過主題式模組設計，每個模組講授一核心主題，以專題教學方式提升學生學習效能。學生依照本身志趣和能力選擇特定系列模組化課程系列，選擇彈性並具高度自由，藉由模組與模組之間的連接達到綜效。並於學期期末專題，要求學生至少有一樣實作的產出，為此達到作中學的經驗累積。在實作的過程中發現問題，提升學生對於問題的解決的能力以及應變能力，在科技發展快速的環境下，培養觀察的敏銳度以及了解人工智慧在世界上最新的趨勢。以期未來無論是就業或是學術領域上，可作為更深厚的實作基礎及技能。在本人的推動之下，每學期開設三個模組系列課程，全年合計六個模組系列課程：智慧系統研究模組、智慧軟體研究模組、深度學習研究模組、智慧生產研究模組、綠能研究模組、AI 研究模組。學生因模組教學的實作訓練而具備獨立開發及創新的能力，模組實作的成果也於 NASA 黑客松 2020、富比庫校園達人秀競賽、大專院校資訊應用服務創新獎等多項競賽中獲得佳績。模組內容如下：
    - Large-scale circuit partitioning
    - 雲端機器學習服務應用
    - Network Protocols
    - Computer Vision using Matlab
    - Logic synthesis and verification
    - 生成對抗網路

- ◆ GPU 及 TPU 應用實作
- ◆ Smart Drone
- ◆ smart Surveillance
- ◆ Autonomous Driving by CNN
- ◆ 結合機器學習服務平台實現 AIoT 應用
- ◆ 多旋翼無人機組裝實作與飛行操控
- ◆ 多旋翼無人機智慧載具與 3D 建模
- ◆ 計算機視覺多任務類神經網路
- ◆ Mathemetics for Machine Learning
- ◆ 基礎課程: git, docker, cloud and linux 基礎
- ◆ AI with Minmax and Monte Carlo tree search
- ◆ Deep Learning Hardware and Software
- ◆ 多旋翼無人機原理與系統
- ◆ 智慧感測
- ◆ 多旋翼無人機智慧飛控與模擬飛行

■ 課程成果特色：透過模組化課程，學生有別於以往的學習方式，能在一個學期內學習多項新的工具技能，且模組課程的開設內容，可以因應科技的變化，達到適性的需求。同時透過模組的實作課程亦可精進學生的實作能力，除了熟悉理論以外，同時也可以學以致用，培養足夠的應變能力及創新能力。

■ 授課方式：本課程邀請專家群將最擅長之主題，安排課程模組，並且將實驗室中最先進的研究技術透過課程教授給予學生。此設計能夠使得學生廣泛了解每一個實驗室特別的研究主軸，了解最先進的研究方向，能夠同時了解多方向的人工智慧先端研究。期末專題類似是『小論文』的成果驗收，同學們透過演講及成果發表，將研究成果對外發表，同時培養專業表達能力。以教授群合授課程方式推動，共同開課老師如下：

課程名稱	任課老師
深度學習研究模組與實作	曾煜棋、謝君偉、張明峰、陳建志、魏澤人
智慧系統研究模組與實作	曾煜棋、林柏宏、郭志義、張明峰、魏澤人
綠能研究模組	曾煜棋、張明峰、邱俊誠、歐陽盟、陳建志、馬清文、林勻蔚
智慧軟體研究模組	曾煜棋、張明峰、邱俊誠、歐陽盟、魏澤人、馬清文、林勻蔚

智慧生產研究模組	曾煜棋、張明峰、邱俊誠、歐陽盟、魏澤人、馬清文、林勻蔚
AI 研究模組	曾煜棋、張明峰、邱俊誠、歐陽盟、魏澤人、馬清文、林勻蔚

- 授課「物聯網裝置與平台」(IoT Devices and Platforms)
  - 期間： 2020.09~2021.01
  - 對象：大學部及碩士班學生 51 人 (含土木系 6 人、應數系 3 人、生科系 2 人；台南分部 1 人)
  - 課程連結：放置於全校 e3 平台供學生下載投影片
  - 授課大綱：The ICT class will provide the information to design and create Internet of Things applications using Arduino with programming language. Arduino are small development boards. In this class, students will play with sensors and then create an online monitoring cloud platform.
    - IOT devices and sensors introduction
    - Arduino built-in example: basics
    - Arduino built-in example: digital
    - Arduino built-in example: analog
    - Sensor application part 1
    - Arduino built-in example: communication
    - Sensor application part 2
    - Sensor application part 3
    - Multiple I2C communication and final project announcement
    - Sensor application part 4
    - Sensor application part 5
    - Arduino wireless networking Part 1
    - Arduino wireless networking Part 2 (project proposal)
    - IOT Cloud Platform
    - AI Application
    - Final Project preparation and project demo
  - 課程特色：在物聯網平台的課程裡面，過去基本上是教授有關各種網路傳輸以及感測器相關的連結以及應用。在本計畫推動之下，我們首先大幅增加各種實驗，讓同學們可以體驗各種的感測器使用。我們並且因應機器學習的發展，在學期最後兩週加入有關於對於感測資料判讀的技術，從資料收集、資料清理、模型建立，逐步訓練學生了解巨量資料的觀念。對於激發學生對於最新的人工智慧技術的興趣，有很大的幫助。
  - 學校資源支持：在交通大學 ICT 工坊的計畫支持之下，本課程中每一位學生擁有一組自有的實驗平台，課堂後也可以攜帶回去自行練習，並且支援一名大助教，在每週實作課程裡面協助同學完成實驗。
  - 課程投影片：如附件 C-1 至 C-15

二、研究重點及方向

- 執行科技部「基於人工智能融合技術集成多元環境感測的導引及巡邏機器人」計畫：109 年度的目標為機器人智慧監控及自主移動技術。我們所開發的系統能夠提供智慧服務，包含：智慧區域監控、物品監控以及機器載具的自主移動技術，可提供多種服務：將 AI 模型應用於現有的攝影機，分析工廠的環境資訊；使用 AI 模型特定區域的人體活動資訊；在車輛內(狹小空間)使用 AI 模型與資訊融合技術分析駕駛行為；重要物品監管的雙向無縫定位技術，結合深度學習的定位系統；辨識工地現場的物件資訊，工地安全之安全帽配戴檢測；開發機器載具自主移動能力，讓飛行載具獲得自主巡航能力等技術。本計畫 109 年度經費 1000 萬元，其中並產生多項產學合作計畫。
- 執行科技部人工智慧創新研究中心計畫：擔任人工智慧普適研究中心主任，109 年著重協助團隊將技術成果落地生根，中心全方位協助團隊推動產學媒合及價創計畫、新創育成，策劃與其他協會共同舉辦大型媒合會，增加團隊技術落地機會。同時積極與知名企業洽談共同成立大型研究計畫或研究中心，中心協助結合產學界雙邊資源及人力，將學術理論落實於產業實務，為縮短學用落差之最佳方式(如:廠商湧通、緯創)。在計畫管理上，以推動團隊整合並以 BoF 模式來經營。每季中心皆定期召開面對面會議，分組方式讓團隊成員能充分參與討論跨隊合作，使技術整合上激起更多合作火花。推動國際學術及人才交流，舉辦 IEEE ICME 2020 Challenges 影像視覺競賽&AI 應用國際研討會 ICPAI2020 (12/3-12/5)。本中心並具有社會責任及媒體曝光功能，中心官方網站改版並 FB 上加強 AI 科普知識及活動宣傳；並規劃 11 場 YouTube 線上主題演講「後疫情時代」。更有編採小組專訪團隊技術，撰稿投稿曝光於線上主流電子媒體(INSIDE/TechNews 科技新報)，吸引更多廠商目光。本中心年度經費約 3000 萬元，並且已經累積數千萬元之產學合作金額。
- 物聯網與無線通訊：參加「VertexCom 產學合作」座談會
  - 會議時間：109/4/30, 9:00-11:00
  - 會議地點：交大圖書館 8 樓
  - 與會人員：林建昌董事長、VertexCom 團隊（李信賢等）、曾煜棋、林一平、陳俊秀
  - 成效：討論 WiSun 未來發展方向，並探討未來和物聯網和智慧電錶之整合方案。
  - 報告投影片：附件一

- 產學交流：參加「BioICT 產學合作」座談會
  - 會議時間：109/5/11（一）15:00-17:30

- 會議地點：交大電資中心 203 室蘭成廳
- 與會人員：宣明智(聯電榮譽副董事長)、曾煜棋(交通大學 智慧科學暨綠能學院院長)、溫瓌岸教授(交通大學國際半導體學院副院長)、陳亮恭主任(臺北榮民總醫院高齡醫學中心)、彭莉甯醫師（臺北榮總高齡醫學中心）、楊智傑醫師(臺北榮民總醫院精神醫學部)、王子娟教授(國立陽明大學 物理治療暨輔助科技學系)、張承能醫師(林口長庚腦腫瘤神經外科)、徐文俊醫師(長庚失智症中心)、顏君霖醫師(基隆長庚醫院腦神經外科)、陳柏安醫師（林口長庚腦神經外科）、吳菁宜特聘教授（長庚大學職能治療學系）、鄭美雲醫師（林口長庚腦功能暨癲癇科）、陳俊成（交大產業聯絡專家）、翁淑怡（交大技術經理）
- 會議成效：本次會議由交大溫瓌岸教授簡報感測器（naxsen、rabboni)應用及開發概況，曾煜棋院長簡報透視鏡、互動科技及相似影片搜尋，會中結論為希望就下述 5 個預防老化主題方向，「互動」、「篩檢」、「睡眠」、「下背痛」、「復健」，並建議癲癇可作為立竿見影試驗計畫。
- 報告投影片：附件二

- 產學交流演講：中華開發加速器「創新技術媒合會」
  - 會議時間：2020/5/21 (四) 14:00~16:00
  - 會議地點：台北市南港三重路 19-11 號 e 棟 1 樓
  - 會議成效：透過 pair 與中華開發加速器合作辦理「創新技術媒合會」，共邀集五個研究團隊和五個廠商交流。落實 ai 產業落地之目的。會中本人報告實名制電子圍籬的新概念，並以 demo 方式說明成效及可能之應用。依新創之 business plan 框架，會中說明以下項目：(1)我們在做什麼(核心產品、技術與服務)，(2)我們在做的事情對誰重要 (主要客戶)，(3)為什麼對他很重要(價值呈現)，(4)團隊成員(核心團隊)
  - 報告投影片：附件三

CCIA & PAIR-Computer Vision 創新技術媒合會			
時間	議程	簡報者	單位
14:00 14:05	開發金加速器介紹 PAIR中心及團隊簡介	Ryan 總經理 胡伯奇 執行長	◎CCIA：Mike、Grace ◎PAIR Lab：Monica、Rex、Miranda
時間	議程	簡報者	與會名單
14:05 14:20	1.實名制電子圍籬	曾煜棋 教授	吳昆儒 (研究員)
14:20 14:35	2.Embedded AI core technology and its application	郭峻因 教授	
14:35 14:50	3.ANGEL智慧通訊天使:3D+Radio 無線電AI大數據平台	王蒞君 教授	李昀叡 (博士)
14:50 15:05	4.視覺定位之相關技術研究與應用	陳冠文 助理教授	陳柏亨 (博士)
15:05 15:20	5.以視覺為基礎之智慧型環境的建構	蔡宇軒 助理教授	李東霖 (助理教授)
15:20 15:50	Speed Dating (1對1) (每組五分鐘/ 與當天簡報五家團隊交換名片)		1. Kneron 2. Cloudmile 3. Leaderg 4. 7 Starlake 5. 奕瑞科技
15:50 16:00	wrap-up (Q&A)		

- 產學交流：鴻海公司『室內定位技術』
  - 會議時間：2020/5/26, 9:00~10:00
  - 會議成效：透過廠商交流，說明本實驗室在室內定位相關技術開發成果，含藍芽、地磁、AoA、資料融合等。
  - 報告投影片：附件 5

- 產學交流：仁寶公司技術交流（仁寶總部，台北市內湖區瑞光路 581 號）
  - 會議時間：2020/6/11 (四) 上午 10-12 點
  - 會議成效：帶領 PAIR Labs 團隊，進行以下二項交流
    - 交通大學資工系 曾煜棋教授/電子圍籬技術
    - 中央大學電機系 徐國鎧教授/李柏磊教授：1. 腦波相關 2. 非侵入式光學血糖之人工智慧分析技術 & 非加壓式血壓之人工智慧分析技術
  - 報告投影片：附件 6
- 產學交流：俄亥俄州立大學機械與航太工程學系沈孟豪教授 (Prof. Herman Shen)交大參訪交流座談會
  - 會議時間：109 年 8 月 3 日（星期一）12：00-15：00
  - 會議成效：主持並促成本校工學院、資訊學院、AI 學院與 Ohio State University 訪客進行技術交流
  - 報告投影片：附件 8

俄亥俄州立大學機械與航太工程學系沈孟豪教授 (Prof. Herman Shen)
交大參訪交流座談會

時間：109 年 8 月 3 日（星期一）12：00-15：00
地點：工三館 329 室（出 3 樓電梯後左轉）
與會人員：沈孟豪教授、曾煜棋教授、莊仁輝教授、韋光華教授、黃炯憲教授、洪士林教授、范倫達教授、易志偉教授、林鴻丞、林昭和、邱聖揚、曾于耘、Alisher Mukashev

時　間		簡　　報
12：00-12：20	沈孟豪教授	The Ohio State University College of Engineering Overview
12：20-12：40	韋光華教授	機械系的研究方向介紹
12：40-13：00	莊仁輝教授	Development of AI Platform for Smart Drone
13：00-13：20	范倫達教授	基於人工智能融合技術集成多元環境感測的導引及巡邏機器人
13：20-13：40	易志偉教授	
13：40-14：00	林鴻丞	A Pub-Sub Platform for intelligent surveillance with heterogeneous sensing sources
	林昭和	Perspective using Bi-LSTM on Video
14：00-14：20	邱聖揚	基於低解析度熱影像之人員輪廓遮罩生成
	曾于耘	Efficient Vehicle Counting using Temporal-Spatial Images10min.
14：20-14：40	曾煜棋教授	PAIR Lab Introduction

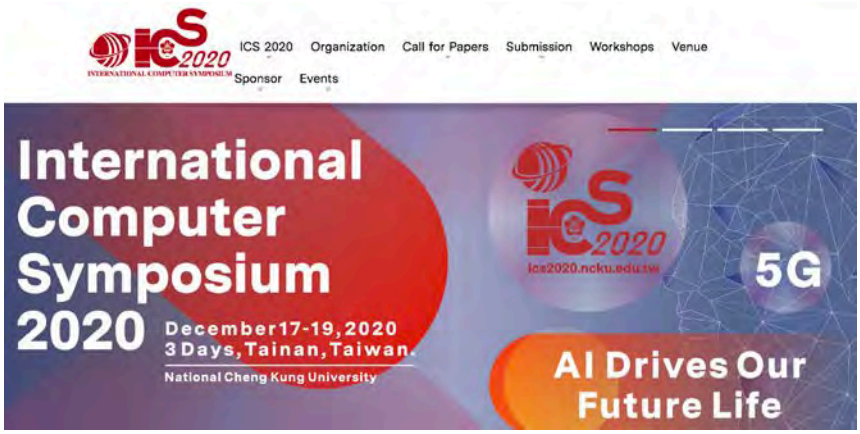
- 推動國際研討會：International Conf. on Pervasive AI, 2020
  - 會議時間：109 年 12 月 3-5 日
  - 活動目的：為了能夠讓台灣人工智慧相關研究國際接軌，並且積極推動人工智慧在各種應用領域的服務，本人觀察在專注於人工智慧應用相關的國際研討會目前十分欠缺，使得研究學者比較沒有機會發表關於應用服務相關的 AI 論文。有鑒於此，本人連結國內相關學者專家推動此一國際研討會，並命名為「Pervasive AI」，這個主題並鏈結本人所主持的科技部「人工智慧普適研究中心」，邀請中心相關傑出學者擔任議程會員，本人並擔任榮譽主席。這是本年度在疫情之下難得的一個實體研討會活動。
  - 籌備情形：本次研討會由本人擔任主要推手，ICPAI 2020 從今年一月即召開籌辦會議，邀請國立交通大學資訊工程學系曾新穆教授擔任 General Chair，曾新穆教授於巨量資料、資料探勘、生醫資訊與行動與社群網路領域學術研究成果極為傑出，榮獲許多學術重要獎項，本人也協助廣邀美國、日本、挪威、德國、中國、中央研究院與國內外各大專

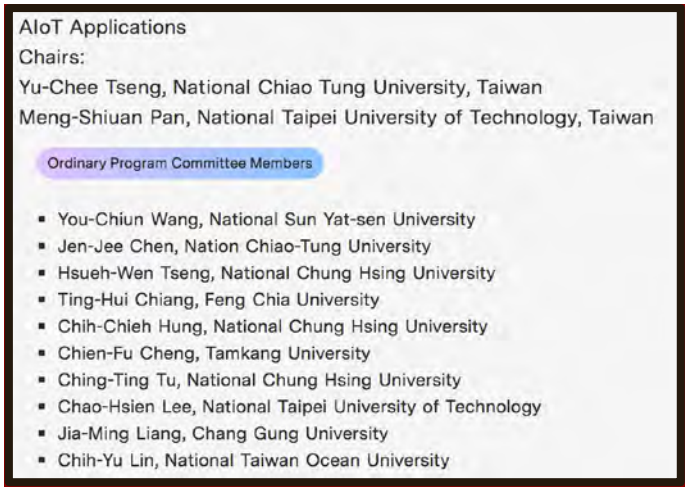
院校之頂尖優秀專家學者組成籌辦會議團隊，並帶動更多國內外優秀 AI 人才參與會議。

- Statement of Purpose: The International Conference on Pervasive Artificial Intelligence (ICPAI) is intended to serve as a cross-discipline and cross-domain annual meeting to promote the AI applications in various fields. This conference provides an excellent platform for academic researchers and industrial domain experts to present, discuss, and share their most recent findings in theoretical, technological, and application-oriented findings in all aspects of AI developments and applications. The subjects of interest include, but are not limited to, medical diagnosis and prognosis, manufacturing, communications, robotics, smart city, urban mobility, social networks, business intelligence, humanities, law, social sciences, and human-machine co-evolving. It is not only a platform for AI knowledge exchange and sharing, but also a window for researchers and application engineers to continuously apply pervasive AI technologies on human society. Year 2020 is the inauguration of ICPAI, initiated by Pervasive Artificial Intelligence Research (PAIR) labs and lots of AI professionals around the Taiwanese research community, with cooperation from Japan, China and Singapore experts. It is open to international participants, including researchers, students, and industry practitioners, in all domains who are interested in applied AI technologies.
- 研討會成果：ICPAI 2020 以一個跨領域跨學門多元化的國際 AI 應用論文研討會為會議定位，廣邀國內外各領域重要學術研究之優秀人才參與投稿、發表論文與共同分享研發成果，論文徵求議題從人文哲學、法律與社會影響、資訊與通路通訊、資訊安全、智慧醫療、精準運動、智慧金融 AI 商業應用、機器人應用、自駕車應用、智慧農業、智慧建築與智慧能源等前瞻技術發展與創新應用的探討，於 3 天的會議期間進行多達 130 個學術研發成果海報展示，規劃安排產業論壇及產業分享展示，提供學術界與產業界能藉此分享 AI 與各領域應用之技術現況，共同探討可再突破之困境與技術應用，

開幕典禮及 Keynote Speech: Prof. Gil Alterovitz, Massachusetts Institute of Technology (MIT)

- 推動國際研討會：International Computer Symposium (ICS), 2020
  - 會議時間：109 年 12 月 17-19 日
  - 會議地點：台南遠東國際大飯店
  - 活動目的： ICS 是國內主辦最大型的電腦相關國際會議，至今已經辦理多年，主要由教育部支持，邀請國內以及國外相關學者進行電腦相關研究成果報告以及分享。今年由成功大學負責舉辦，雖然是由於疫情的關係，大會還是順利舉辦。
  - 活動內容：本人擔任 AIoT Applications Workshop 主席工作，除了邀請共同主席，並且邀請若干國內相關專家擔任議程委員。除了順利完成審查論文之工作之外，也協助安排相關論文的議程以及報告，使得 workshop 順利舉辦，與會成員充分溝通關於人工智慧以及物聯網相關應用的研發工作。另外，本人也擔任整個大會最佳論文的評選委員，聆聽所有最佳論文候選人的報告，最後經由討論決定本次大會的最佳論文以及優良論文，大會並在晚宴中頒發相關獎項給得獎之論文作者 。
  - 擔任職務：Workshop on AIoT Applications 研討會主席、最佳論文評選委員




AIoT Applications
Chairs:
Yu-Chee Tseng, National Chiao Tung University, Taiwan
Meng-Shiuan Pan, National Taipei University of Technology, Taiwan

Ordinary Program Committee Members

- You-Chiun Wang, National Sun Yat-sen University
- Jen-Jee Chen, Nation Chiao-Tung University
- Hsueh-Wen Tseng, National Chung Hsing University
- Ting-Hui Chiang, Feng Chia University
- Chih-Chieh Hung, National Chung Hsing University
- Chien-Fu Cheng, Tamkang University
- Ching-Ting Tu, National Chung Hsing University
- Chao-Hsien Lee, National Taipei University of Technology
- Jia-Ming Liang, Chang Gung University
- Chih-Yu Lin, National Taiwan Ocean University

AIoT Applications Workshop 議程委員會

三、學校資源配合狀況

（一）學校對於講座主持人教學研究各項資源配合內容

- NCTU-ICT 工坊『物聯網教教學小組』：交大為鼓勵本校教師開設專業實作課程，提升學士班學生專業領域研究與實作能力，以增進本校教師教學效能及學生學習成效，特制訂 ICT 工坊。本人担任物聯網教教學小組』召集人，108 學年度規劃 6 門課程及 2 門微學分，其中 108 年上學期本人開設『物聯網裝置與平台』課程，其中 108 年下學期開設『嵌入式系統設計概論與實作』課程。
  - 學校投入資源配合情形：專任助理、大助教每月工作費、實驗用設備、耗材費用。
  - 活動名稱：專業領域小組召集人交流會，時間 2020/5/20, 12:00 PM
  - 小組規劃內容：如附件四
  - 開授「嵌入式系統設計概論與實作」課程，交通大學 ICT 工坊並補助本課程所有需求相關的硬體設備，支援二名增額助教，金額達 30 萬元。
  - 開授「物聯網裝置與平台」課程，交通大學 ICT 工坊補助本課程中每一位學生擁有一組自有的實驗平台，課堂後也可以攜帶回去自行練習，並且支援一名大助教，金額達 25 萬元。

- 規劃及參與教授「研究模組」課程，培養學生高階人工智慧相關技術，投入高端研究工作，本課程邀請專家群將最擅長之主題，安排課程模組，並且將實驗室中最先進的研究技術透過課程教授給予學生。每個模組講授一核心主題，以專題教學方式提升學生學習效能。在本人的規劃推動之下，每學期開設三個模組系列課程，全年合計六個模組系列課程：智慧系統研究模組、智

慧軟體研究模組、深度學習研究模組、智慧生產研究模組、綠能研究模組、AI 研究模組。交通大學以深耕計畫經費補助推動人工智慧模組課程相關業務費 139 萬元。

- 華仁全球講座：
  - 學校投入資源配合情形：交通大學為了拓展人工智慧相關研究以及實務人才培育，特地募集產業界捐助，成立『華仁講座』，運用專有經費，補助國外學者在交大擔任客座講座教授，舉辦人工智慧相關研討會，同時擴大學生參與，培育具有研究以及實務能力的人才。
  - 成立 UW-NCTU AI Labs：本人協助推動與華盛頓大學之玉山學者黃正能教授，與交通大學成立此一實驗室，由電子資訊研究中心提供專任助理，由基金會提供每年 600 萬元之經費，推動講座事宜，並在交通大學培養研究團隊。
  - 活動內容：為了推廣以及促進電腦視覺應用技術之進展，規劃兩場演講活動，由於疫情的關係，此二場演講是以線上方式直播舉行。主講者分別來自於 Univ. of California at Merced 之楊明玄教授（IEEE Fellow）NVIDIA Research 首席科學家劉洺育。
  - 演講主題：（一）12/10, Learning to track and segment objects in videos;（二）12/15, Image and video synthesis using conditional GANs。上述兩場演講每次均有超過 500 人次上線同時聆聽。

演講海報

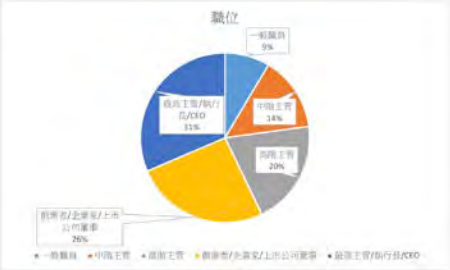
YouTube 直播畫面

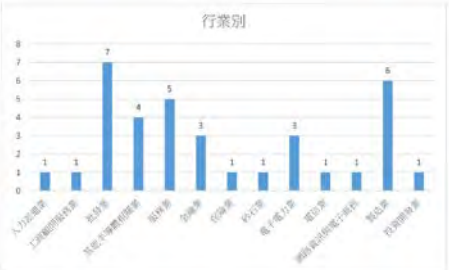
（二）國家講座開設跨校性選修課程、辦理全國巡迴講座並宣揚研究教學成果情形

- 巡迴講座: 逢甲大學資訊工程系/專題演講
  - 演講日期(date)：2020-03-10
  - 演講時間(time)：15:10-17:00
  - 演講者(speaker)：曾煜棋國家講座 Professor yu-chee tseng, chair professor & dean, college of ai, national chiao tung university, taiwan
  - 服務單位(affiliation)：交通大學資訊工程學系 national chiao tung university
  - 演講題目(topic)： 人工智慧之資料品質與融合(data quality and fusion in ai)
  - 演講地點(place)：第三國際會議廳 (資電館 2f) (3rd international conference room)
  - Abstract: The success of an AI model highly relies on data. We shall address three issues about data: data imputation, data prediction, and data fusion. several applications of data imputation and prediction are discussed. we also present a data fusion framework for integrating video and wearable iot data for smart surveillance. we demonstrate how to retrieve iot data from devices, which are attached on human objects, and correctly tag them on the human objects captured by a camera. several application scenarios will be given.

- 跨校課程規劃：參加「智慧能源科技課程模組開發規劃專家會議」
  - 事由：「潔能系統整合與應用人才培育計畫-能源教育資源總中心」智慧能源科技課程模組開發規劃專家會議
  - 開會時間：2020 年 4 月 16 日(星期四) 下午 3:00-5:00
  - 開會地點：國立成功大學自強校區機械工程學系 4 樓 91412 會議室(臺南市東區大學路 1 號)
  - 近來人工智慧於能源系統之應用發展蓬勃，對於相關人才之需求也日益殷切。為落實能源科技教材與時俱進，培育切合產業需求之人才，能源教育資源總中心因而規畫開發大專「智慧能源科技課程模組」。特召開此會議，期藉專家學者之卓見與建議，完善相關規劃。

- 跨校區課程：交大 108-2 學期「全球化經營未來領袖班」之「人工智慧及科技應用」課程
  - 共計 35 位學員，上課時間：109 年 6 月 27 日(六)上午 9 點至 12 點
  - 上課地點：交大台北校區(台北市中正區忠孝西路一段 118 號) 3F
  - 授課投影片：附件 7
  - 學員來源分析如下：





- 巡迴講座:「Frontiers in Artificial Intelligence 先端人工智慧研討會」
  - 演講日期：2020-06-29
  - 活動宣傳內容：「AI 人工智慧」一詞由來已久，相信你我都不陌生。但直到近年 AI 才成為各行各業爭先恐後欲進入的領域，許多相關的應用如雨後春筍般應運而生。你(妳)想搭上這股浪潮嗎? 想了解最新、最實用的 AI 技術嗎? 那千萬不能錯過，由交大智慧科學暨綠能學院曾煜棋院長

所主持之 AI 專案計畫「基於人工智能融合技術集成多元環境感測的導引及巡邏機器人」團隊將於 2020 年 6 月 29 日舉辦 AI Meetup-「先端人工智慧研討會」。安排了許多精彩可期的議程內容，不但有「研究模組專題成果發表會」，學生將展示如何將一年所學的 AI 技術落實於生活中，更邀請了許多學術界與產業界的先進，來分享交流最多手可熱的 AI 知識與應用。

- 演講題目： AI 用於行為辨識
- 演講地點：國立交通大學 (台南校區) 研華廳

- 桃園市/智慧教育聯隊講座:「AI 與運動」
  - 演講日期：2020-09-09, 4:00-6:00 PM
  - 活動內容：針對桃園市智慧聯隊介紹人工智慧相關進展，目標是善盡大學社會責任，佈局基礎教育之人工智慧能力，對象含校外來的局端長官 4 人、國小/國中/高中學校校長 13 人等。
  - 演講地點：桃園市大竹國小
  - 報告投影片：附件 9

- 校園公益系列講座:「2020 探索未來的可能」
  - 演講日期：2020-09-21, 10:00 AM

- 演講題目：「AI 與運動：資料的含金量」
- 活動內容：「有庠創新論壇」與 Cheers 雜誌合辦，針對高中生，介紹人工智慧相關進展，及未來的生涯規劃。對於 108 課綱，學習歷程的建立及生涯探索對於高中生是很重要的事，基金會希望將教育向下扎根，進入高中校園舉辦講座，希望藉由本身一路走來的經驗(生涯+專業)，分享給正在探索未來人生的高中生，提早認識自己的價值。
- 演講地點：台北市大同高中

- 巡迴講座:
  - 演講日期：2020-09-25
  - 活動內容：國立台北大學/電機資訊學院/大師系列講座
  - 演講題目：「智慧醫師、智慧運動員與智慧農夫」

- 巡迴講座:
  - 演講日期：2020-09-30
  - 活動內容：長庚大學/ 2020 雙智慧演講系列
  - 演講題目：「打造一個 AI 視覺平台」
  - 摘要：We intend to build a computer vision platform that can leverage the recent advancement of deep learning. We will cover several critical issues in building such an AI vision platform. First, a data centric architecture with pub-sub data management is created. Second, as video data requires a lot of transmission bandwidth, it is critical to use decentralized peer-to-peer data communications to avoid bottlenecks. Third, the platform needs to support efficient execution of deep learning models by decentralizing its processing. Fourth, creating new models to solve new computer vision challenges remains an important issue. We demonstrate our current platform and present several progresses in developing deep learning models.

- 巡迴講座: Keynote Speech
  - 演講日期：2020-10-23
  - 研討會：IEEE Eurasia Conference on IOT, Communication and Engineering, 2020
  - Location: Nation Formosa University, Taiwan
  - Keynote: Building an AI Vision Platform (Abstract: We intend to build a computer vision platform that can leverage the recent advancement of deep learning. We will cover several critical issues in building such an AI vision platform. First, a data centric architecture with pub-sub data management is created. Second, as video data requires a lot of transmission bandwidth, it is critical to use decentralized peer-to-peer data communications to avoid bottlenecks. Third, the platform needs to support efficient execution of deep learning models by decentralizing its processing. Fourth, creating new models to solve new computer vision challenges remains an important issue. We

demonstrate our current platform and present several progresses in developing deep learning models.)

- 報告投影片：附件 10

Main Conference		
Friday, October 23, 2020		
08:30	09:20	Welcoming Reception & Registration
09:20	09:40	Opening Ceremony
09:40	10:00	Tea Break
10:00	11:00	Keynote Speech 1
11:00	12:00	Keynote Speech 2
12:00	13:00	Lunch Break
13:00	16:00	Oral Session A, Oral Session B
13:00	16:00	Online Oral Session C
14:50	15:10	Tea Break
13:00	16:00	Poster Session
18:00	20:00	Conference Banquet & Best Conference Award

IEEE ECICE IIKII

2nd IEEE Eurasia Conference on IOT, Communication and Engineering 2020

CERTIFICATE OF APPRECIATION

Prof. Yu-Chee Tseng

Keynote Speaker

- 巡迴講座: Industry Forum on 5G Network Technology Development and Applications (at IEEE Globecom 2020)
  - 演講日期：2020-12-08
  - 研討會：IEEE Globecom, 2020
  - Location: TICC, Taipei
  - Invited Talk: Application and Prospect of 5G Network Technology in Agricultural IoT and Smart Monitoring
  - 報告投影片：附件 11

INDUSTRY FORUM 1 (LIVE): 4G/5G EDGE COMPUTING PLATFORM, 5G NETWORK TECHNOLOGY IN AGRICULTURAL INTERNET OF THINGS AND SMART MONITORING, AND 5G WIRELESS TECHNOLOGY & TESTING

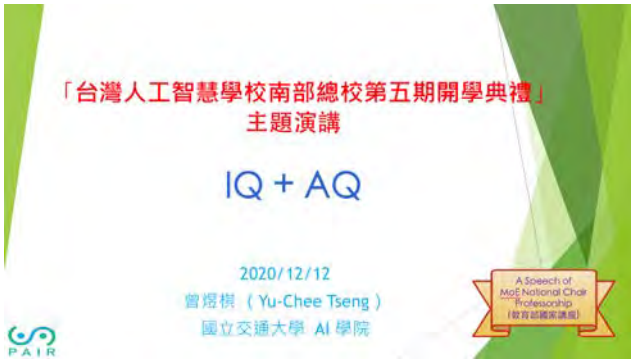
Date/Time: 8 December 2020, Tuesday: 14:00–16:30
Room: 201A + 201F

Organizers:

1. Chi-Yu Li, Assistant Professor, National Chiao Tung University, Taiwan
2. Yu-Chee Tseng, Life Chair Professor, National Chiao Tung University, Taiwan
3. Kin-Lu Wong, Professor, National Sun Yat-sen University, Taiwan

Program:
Chair: Alice Chou (on-site)

- 巡迴講座: 台灣人工智慧學校南部分校第五期的開學典禮
  - 演講日期：2020-12-12
  - 主題演講：『IQ + AQ』
  - Location: 台南市仁德區勝利一街 18 號(台灣人工智慧學校南部分校)
  - 參與學員：本期學員來自南部產業約有 100 位，將進行 16 週的產業 AI 培訓。台灣人工智慧學校由財團法人科技生態發展公益基金會主辦，財團法人科技生態發展公益基金會（簡稱科生會）由六家台灣指標企業捐助成立，包含台塑集團、奇美實業、英業達集團、義隆電子、聯發科技及友達光電，共同為提升台灣產業的競爭力，嘉惠台灣人工智慧學校學員，並幫助科生會提供產業 AI 化等各項顧問服務，銜接產學間的需求與供給落差，為台灣創新科技生態系統盡一份心力。開學典禮是意義非凡的活動，本人分享國內學研界推動人工智慧技術之方向。
  - 典禮會場剪輯



9:29 - 9:30	開場
9:30 - 9:35	孔祥重校長致詞
9:35 – 09:55	貴賓致詞
09:55- 10:20	蔡明順代理執行長致詞
10:20-10:25	大合照
10:25 - 10:45	茶點交流
	開場提醒
10:45 - 11:30	主題演講 －曾煜棋院長
11:30 - 12:15	主題演講 － 劉彥伯執行副總

演講封面及大會議程表

開學典禮現場

- 組織論壇: 成大敏求智慧運算學院舉辦第二屆未來運算研討會（Workshop on Future Computing）
  - 日期：2020/12/14~15
  - 活動內容：第二屆未來運算研討會（2020 Workshop on Future Computing, WFC）一連兩天在未來館舉辦，由成大敏求智慧運算學院主辦。12 月 14 日上午的開幕式，旺宏董事長吳敏求、台灣聯合大學系統校長陳力俊等貴賓雲集。成功大學校長蘇慧貞以短片帶領與會人士，回

顧劉炯朗董事與學院互動的過往時光，追憶哲人風範。2020 年 WFC 匯聚來自台灣、新加坡、日本、美國等世界各地學術界、工業界和公共部門專家近百人，透過 3 場專題演講、9 場主題論壇，36 位演講人實體、線上同步討論運算架構、高性能和以記憶體為中心的運算、人工智慧機器人、運算生物醫學、人工智慧輔助醫療保健、人工智慧和智能移動、人工智慧多元應用，並展望未來，探討層面涵蓋理論、方法、架構、系統、應用程式與社會影響。

- 擔任論壇議程主席：本人擔任 AI and Intelligent Mobility 之議程主席，這個部分主要探討人工智慧用於未來智慧移動之相關技術以及現況發展，共邀請到六位技術專家，進行討論，參與的成員從美國柏克萊大學的研究員到台灣工研院相關研究專家，以及學術界專家，共同討論目前在智慧車以及智慧巴士相關研究的進展以及部署情形。每位委員進行技術發表之後，並與現場參與人員充分討論，並且了解台灣在智慧巴士目前發展的情形。 藉此討論，與會成員充分了解人工智慧在智慧移動方面的確扮演著關鍵性的角色。

活動照片

10:00-11:40	**Session IV: AI and Intelligent Mobility**	**Ching-Yao Chan** (詹景堯), Director, Berkeley DeepDrive, UC Berkeley **Yi-Ting Chen** (陳奕廷), Assistant Professor, Department of Computer Science, NCTU **Michael Li** (李夏新), Division Director, Division for Connected & Autonomous Vehicle System, ITRI **Steven Lin** (林群翔), Taiwan Country Manager, NXP Semiconductor **Chieh-Chih (Bob) Wang** (王傑智), Chief Digital Officer, MMSL, ITRI **Jyh-Ching Juang** (莊智清), Professor, Department of Electrical Engineering, NCKU	Presentation/ Panel Discussion 1. Each distinguished speaker has 10 minutes (with no more than 10 slides) **to address how AI is impacting mobility and to share best practices or insights**. (60 minutes) 2. After all presentations, the speakers will then take questions and comments from the audience and discuss with them. (40 minutes)	**Yu-Chee Tseng** (曾煜棋), Professor, College of Artificial Intelligence, NCTU	3F, NCKU Future Venue

論壇內容及感謝狀

- 組織論壇: B5G – The Path to 6G
  - 日期：2020/12/19

- 活動內容：5G 時代已經來臨，各國目前相關通訊標準規劃組織，正在積極規劃未來 6G 通訊系統，在此時國內也舉辦這個論壇討論未來如何因應相關技術發展以及應用布局。這個論壇由中山大學舉辦，本人擔任下午論壇的主持人，共邀請三位國內專家，一同探討未來關鍵性的應用，包括台灣大學廖婉君、交通大學王蒞君、產業界黃翊中博士。
- 擔任論壇議程主持人：本人負責擔任 New Applications 之引言人，首先發表關於未來應用之期待以及需求條件，然後邀請三位參與論壇的技術專家分別發表意見。會後並且充分討論達成共識，認為未來除了技術之外，內容產業也是引導這個領域向前的進步的一個重要推手，尤其在娛樂方面例如迪士尼樂園就是一個很好的場域，提供 AR/VR/MR 相關應用技術的驗證。

論壇內容

與會專家照片

四、執行效益自我評估

項目	效益說明	自我評分(1~10 分)
跨校課程教學成效	● 開設 2 門課程，規劃及參與教授 6 門「研究模組」課程 ● 交通大學 ICT 工坊並補助金額 55 萬元。	9 分

	● 「研究模組」課程，培養學生高階人工智慧相關技術，交通大學以深耕計畫經費補助推動人工智慧模組課程相關業務費 139 萬元。 ● 上述課程之教學成效，均透過學校或是相關管道進行成效分析，分析結果詳如附錄 D。學生對於該項教學之成效，大多表示相當正面的回應。	
研究成效	● 執行科技部「基於人工智能融合技術集成多元環境感測的導引及巡邏機器人」計畫，109 年度經費 1000 萬元，其中並產生多項產學合作計畫。 ● 執行科技部人工智慧創新研究中心計畫，擔任人工智慧普適研究中心主任，109 年度經費約 3000 萬元，並且已經累積數千萬元之產學合作金額。 ● 參與產學合作座談會 2 場。 ● 參與產學交流演講 3 場。 ● 主辦國際交流座談 1 場。 ● 主辦國際研討會，擔任主席工作，共 2 場。	9.5 分
學校資源配合狀況	● 華仁全球講座：交通大學為了拓展人工智慧相關研究以及實務人才培育，特地募集產業界捐助，成立『華仁講座』，UW-NCTU AI Labs 由基金會提供每年 600 萬元之經費，推動講座事宜。	10 分
辦理全國巡迴講座成效	■ 巡迴講座合計 6 場 ■ 參與跨校課程規劃 1 場 ■ 提供跨校區課程半天 ■ 高中公益系列講座 1 場 ■ Keynote Speech 1 場 ■ Industry Forum 1 場 ■ 主持學術論壇 2 場	9 分

五、檢討與建議

- 國家講座對於學者是一份莫大的榮耀，藉此推廣個人教學以及研究相關理念以及成果是非常好的機會，本人肯定並感謝教育部對此推動之努力。
- 今年度由於疫情之關係，多場論壇以及講座都改為虛擬的方式進行，建議各單位可以有更大的包容度，接受各種虛擬方式的活動。
- 在「物聯網裝置與平台」課程，已經初步加入機器學習相關教材內容；在「嵌入式系統設計概論與實作」課程，已經加入多項深度學習相關教材內容。學生對於相關課程之成效評量，大多表示相當正面的回應，將觀察學生反應，持續進行改善措施。
- 在研究模組課程方面，由於是第一年開始推動，對於教學內容之多樣化以及深度，學生大多表示正面之反應。但是對於課程的連貫性，因為是模組的關係，較為零散需要改善，本人會逐年檢討這方面效果，進行改善。

附件 A：巡迴演講、講座、座談會投影片

A-1-vertexcomm.pptx
A-2-透視鏡-互動科技-影搜.pptx
A-3-實名制電子圍籬.pptx
A-4-物聯網小組.pptx
A-5-foxconn.pptx
A-6-仁寶-實名制電子圍籬.pptx
A-7-全球化經營未來領袖班.pptx
A-8-OSU-reports.pptx
A-9-AI與運動.pptx
A-10-ECICE-keynote.pdf
A-11-globecom-forum.pptx

附件 B：「嵌入式系統設計概論與實作」課程投影片

B-1-Introduction.pdf
B-2-PI intro, install, LED.pdf
B-3-PI GPIO.pdf
B-4-IMU_part 1.pdf
B-5-IMU_part 2.pdf
B-6-PI camera.pdf
B-7-facial camera.pdf
B-8-object detection.pdf
B-9-beacon application.pdf
B-10-speech.pdf
B-11-cross compile.pdf

附錄 C:「物聯網裝置與平台」(IoT Devices and Platforms)課程投影片

C-1-IOT devices and sensors introduction.pdf
C-2-Arduino built-in example_basics.pdf
C-3-Arduino built-in example_digital.pdf
C-4-Arduino built-in example_analog.pdf
C-5-Sensor applicatiion_part 1.pdf
C-6-Arduino built-in e...ple_communication.pdf
C-7-Sensor applicatiion_part 2.pdf
C-8-Sensor applicatiion_part 3.pdf
C-9-Sensor applicatiion_part 4 .pdf
C-10-Sensor applicatiion_part 5.pdf
C-11-Final project.pdf
C-12-Arduino wireless-bt-lora.pdf
C-13-Arduino wireless-wifi.pdf
C-14-IOT cloud platform .pdf
C-15-AI application.pdf

附件 D：課程執行成效分析

D-1 模組課程成果分析

D-2 教學反應問卷

附件 E：教學及研究成果專屬網站

- https://sites.google.com/view/yctseng/%E9%A6%96%E9%A0%81?authuser=0
- https://sites.google.com/view/yctseng/%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E8%AC%9B%E5%BA%A7%E6%95%99%E5%AD%B8%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%88%90%E6%9E%9C?authuser=0
- 或查詢關鍵字“yctseng”（網頁截圖如下）

附件 F：電子檔清單

- 2021-01-成果報告.docx
- appendix A
- appendix B
- appendix C
- appendix D

附件 G：收支結算表