

科技部

「數位經濟前瞻技術研發與應用專案計畫」

106年度四大研究領域之描述

領域一：人工智慧（含 AI on chip）

壹、計畫背景及目的

人工智慧從 50 年代崛起迄今已經六十餘年，其中經歷過兩波重要的變革。在 80 年代第一波以「知識為導向」(knowledge driven)專家系統獲得了業界的注目。然而，其更大的成就當推第二波在 21 世紀初以「資料導向」(data driven)的系統。在結合巨量資料與機器學習，人工智慧在許多領域都有顯著的成就。例如，AlphaGo 在號稱最複雜的棋類「圍棋」也贏過人類高手，IBM 的華生 (Watson) 系統在益智問答的項目打敗最強的人類，而深度學習也在語音與影像辨識方面與人類並駕齊驅。雖然人工智慧在近年來獲得莫大的成就，仍是有其侷限性。目前所有成功的系統都限制在很狹隘特殊的目標（如下棋，問答，翻譯），在「廣泛」人工智慧 (general AI) 的部分進展甚微。對比於人類，即使是幼童亦能夠發展出語言、五官感覺等細微動作，創造出如兒童般「多功能」的 AI 仍有一段距離。此外，機器學習系統雖然能夠從經驗與資料中學習，卻還未如人類一般擁有「舉一反三」「創造發明」的能力。最後，人工智慧漸趨成熟後，也相對帶入了「隱私」「道德」「安全」等隱憂。以上這些限制，促使人工智慧的研究邁入第三波，希望能夠創造出更廣泛、更有創造力、更安全更重視道德隱私的人工智慧。為了讓臺灣不缺席於此「第三波」的人工智慧革命、更將人工智慧技術應用於產業發展與增進人類福祉，本專案計畫著重於徵求可以應用於產業上的新一代的 AI 技術。

貳、研究議題範疇

一、徵求主題包含（但不限於）以下項目：（第 4 項及第 5 項研究得以個人型計畫提出）

1. 具前瞻性的 AI 研究議題：包含機器學習與資料探勘進階技術的開發、強化 AI 系統的知覺、理解 AI 方法（如深度學習）的理論基礎與限制、廣泛用途的 AI (general-purpose AI)、具擴充性的 AI (scalable AI)，擬人 AI 系統，更強化更可信的機器人，硬體 AI 化(利用 AI 技術增進硬體效能)與 AI 硬體化(AI on Chip)。
2. 人類與 AI 合作的模型：包含理解人類存在的 AI (human-aware AI)，利用 AI 增強人類的能力 (AI for human augmentation)，AI 與人類的介面 (AI-human interfaces)，更精確的語言理解系統。

【附件 1】

3. 具有安全性的 AI 系統：包含設計容易被人類理解的 AI 系統，增進 AI 系統的可信度，增進 AI 系統的安全性。
4. 與道德倫理觀念相關的 AI：包含增進 AI 系統的公平性。增進 AI 系統的透明度，具有道德觀念的 AI。
5. AI 標準規範與驗證方法：包含 AI 標準的規範，驗證各式 AI 技術的指標，驗證各式 AI 技術的資料與平台（特別著重資料如何與商業應用或公眾福利連結）。

二、上述研發項目需能具體運用於以下應用情境之一：

1. 促進經濟發展：包含製造業，服務與物流業，交通運輸，農業，行銷企劃，通訊，個人化服務。
2. 增進人類福祉：包含教育，醫療，法律，國家安全，社會福利，科學發展。

領域二：大數據

壹、計畫背景及目的

近年來隨著網路、多媒體、社群網路和物聯網之興起，大數據分析之重要性與日俱增。大數據既龐大且複雜，其內之「知識」擁有有非常大的價值。資料科學藉由挖掘、學習巨量的歷史資料，從中提取重要的知識並應用到現在及未來，因此大數據分析成為了時下熱門之議題。大數據通常具備體積(volume)、速度(velocity)、多變性(variety)、可信度(veracity)以及價值(value)之巨量化。在體積上，大數據相較於傳統資料的規模有著數量級以上的差異，硬體資源在這樣的規模下遇到相當大的挑戰，傳統的軟體與相關分析作法也不適用在大數據的規模，故大數據從擷取、儲存、管理、分析到呈現結果的過程中，每一步均需要嶄新之處理與分析技術。在速度上，目前每分鐘已有超過 100 小時的影片上傳到 YouTube，傳送超過 2 億封電子郵件和超過 30 萬條推文至推特(Twitter)，故有效且迅速地處理這些連續且快速流動的資料，可提供即時的策略分析以及相關推薦等具有高度商業價值之應用。多變性指的是資料的形態，包含一切文字、影音、網頁、串流等等結構性與非結構性之資料，而達成大數據分析中的可靠性更是個相當大的挑戰。過去數年於 Science 與 Nature 國際期刊，已有多份大數據研究，包括社群網路、智慧農業、與智慧電網等，產業界如 Google, Facebook, Amazon 亦已有許多相關大數據分析與應用。因此，本計畫擬探討大數據之關鍵智慧分析與處理技術，以及其可行高附加價值之創新應用，以有效提高國內相關產官學界於大數據分析帶來之價值，期能加強學界之國際能見度並提升及產業界關鍵技術。

貳、研究議題範疇

一、徵求主題包含（但不限於）以下項目：

1. 大數據分析與處理之嶄新應用：可為一全新未知應用領域，亦可在目前已知國家發展重要應用領域(如電子商務、物聯網、智慧醫療、工業 4.0、智慧農業、智慧綠能、智慧運輸等)，提出具價值之創新應用情境。除了提出嶄新應用之外，研究須著重於大數據分析與處理相關技術層面，而非僅止於新應用之系統建構以及其他非大數據之相關議題。
2. 大數據之創新分析與處理技術：可為針對全新資料型態所開發之嶄新分析與處理技術，亦可為目前重要大數據分析與處理技術類別，探討創新且有效之嶄新分析與處理方法。包含：
 - 大數據擷取、處理、儲存與管理：資料倉庫系統結構、大數據搜索架構與演算法、查詢處理、索引與最佳化、資料安全、隱私、信任與存取控制、資料串流與非結構資料處理、時間/空間/文字/多媒體資料庫、未定、機率

【附件 1】

及近似資料庫、嵌入式與行動資料庫、分散式、平行、與雲端資料庫、以資料分析為基礎之分散式綠色計算和能源管理等。

- 大數據分析：樣式、時序、空間、文字、與意見探勘、信息檢索與自然與言處理、資料清理、分群與分類、個人化推薦與搜尋、行動、社群網路、感測器資料探勘、分散式、平行、與雲端探勘、硬體加速資料探勘、隱私保護巨量資料探勘、資料視覺化等。

二、計畫書中需明確說明資料來源、種類、以及其他相關資訊，以及資料之巨量化與資料之多來源/種類之相關敘述。

領域三：金融科技與區塊鏈

壹、計畫背景及目的

傳統金融業正面臨金融科技的衝擊，吸引全球產官學、科技與金融業相繼大力投入研發，僅僅數年內已有許多新興金融科技崛起，提供創新服務，改變人們支付、保險、融資、募資及投資等方式，也提升了經濟活動效率。金融科技是資訊科學、財務學與社會科學的跨領域研究，本專案期望運用科技創新服務、激勵創新應用及商業模式來推動金融科技業，以提升我國競爭力。區塊鏈技術在西方國家的研發中也快速地進行，相關研究不只是在區塊鏈技術本身之基礎建設，也包括其上層實作，諸如金融業的清算系統、數位憑證、股票、期貨、大宗物資乃至數位貨幣的發行等比比皆是。各種跨領域的應用與商業模式研究，配合區塊鏈技術及金融科技安全，促進數據研究及安全等面向的深化落實，才能為我國金融產業帶來升級。未來在貨幣市場與資本市場的各種商業應用場景與相應之監理機制、安全配套措施乃至與大數據研究的配合皆有其深入研究探討的迫切必要與空間。

貳、研究議題範疇

一、徵求主題包含（但不限於）以下項目：

1. 金融科技創新應用:徵求研發新的金融應用與商業模式的研究計畫，促進跨領域學術合作，希冀能產出前瞻性的金融創新服務、商業模式，例如:機器人理財、自動交易技術、資料探勘技術在金融投資的應用、共享經濟商業模式、語意情境自動分析作為自動客服理賠等等。
2. 區塊鏈技術研究:區塊鏈研究面向包括安全性、效率、可調式演算技術、區塊鏈規模可伸縮性、應用彈性等，及如何在區塊鏈上提升交易效率以滿足不同金融市場的交易需求，區塊鏈與安全性、區塊鏈與共識演算法、清算技術以達可追蹤、可溯源特性等。
3. 金融科技安全與風險管理下之關鍵性議題:生物特徵辨識安全、網路安全、資訊安全、金融用戶裝置安全、交易風險控制管理，以及實名制認證的應用與挑戰等。
4. 金融科技平台、金融數據分析、與監理:金融與個人生活與公司營運業務息息相關，例如上中下游商業與供應鏈及內部營運管理等活動都涉及存/付款、帳務、財務管理、融資、資產管理、投資、理財、保險等金流流程。研究面向包括跨產業、跨企業、跨組織流程、具 API 彈性整合、協助高效率監理的技術等等。

二、上述研發項目需能具體運用於以下應用情境之一：

1. 銀行業之應用:透過安全認證等等機制，進行高效率開戶、支付、財富管理等等任務。
2. 證券及期貨業之應用:便利、自動、快速的交易平台、新衍生性商品的開發、商品資訊透明化，促進資本市場活化等等。
3. 保險業應用:透過對之保戶之分析，以及對風險之資料分析皆可掌握風險程度，做為

動態、客制化保單等等。

4. 對一般經濟活動、資本市場之應用:例如第三方支付、非傳統型態募資融資、共享經濟等等之應用。
5. 對法制監管之應用:包括國際金融監理規範與國內法制之研究、金融商品審查及專利保護、金融交易安全及金融消費者保護等角度對國內法制監管做出探討。
6. 其他具體應用情境。

領域四：虛擬實境與擴增實境

壹、計畫背景及目的

隨著顯示科技的進步，解析度的增高及反應速度的提升，帶動了智慧型手機、頭戴型顯示器、及穿戴眼鏡等互動裝置的發展。其深厚的應用潛力是最近科技界的熱門議題。相關的課題包含了虛擬實境(virtual reality; VR)、擴增實境(augmented reality; AR)、與混和實境(mixed reality; MR)等，其目的是透過 3D 的虛擬景物或視覺增添的額外資訊，伴隨聽覺、觸覺、嗅覺、或其他感官之合成，以及透過姿態的互動與意圖的理解，讓使用者能夠即時體驗到超越現實環境的經歷與感受。VR/AR 在很多領域的應用機會都已浮現，包括了產業、教育、與社會效益等層面。相關應用諸如交通載具模擬、古蹟現場漫遊、空間裝潢模擬、戶外景點與博物館導覽、自然環境教育、360 影音互動、遊戲產業、VR 影視、醫療與照護、社交活動、電商購物、大型遊樂園等。在此同時，新的應用情境及相關 VR/AR 內容仍在逐步產生與累積中。而 VR/AR 領域的特色是其為整合型科技，包含了演算法、軟硬體系統、裝置設計、內容開發、應用情境等綜合運用。許多世界級大公司皆已投入相關產品及研發，目前台灣陸續也有廠商投入此領域，並成立 TAVAR 協會推動 VR/AR 產業的發展。

貳、研究議題範疇

一、徵求主題包含（但不限於）以下項目：

1. 計算機圖學與電腦視覺相關技術：相關研究課題包含感測與辨認技術、定位與追蹤、沉浸式投影、建模與模擬、虛擬人類與化身等。研究主題需針對目前尚未成熟或有待改進，且能夠引領未來 VR/AR 發展之關鍵技術。
2. 使用者體驗 (user experience)：不論是 VR/AR 之應用，使用者體驗都佔有非常重要之因素。以沉浸式 VR 為例，如何增進使用者在虛擬環境中的沉浸感、減低模擬器或運動模式的暈沈感(simulation sickness/motion sickness)、情境模擬等，都需要研究使用者體驗。其研究課題包含多人互動、3D 選擇與操作、在 VR 中舒適而真實地移動(locomotion)與虛實空間中之導航、使用者研究與系統評估，使用者的感知(perception)、存在(presence)、虛擬體現(virtual embodiment)及認知(cognition)等。
3. 輸入裝置與互動(interaction)：使用者如何利用輸入裝置與虛擬物件互動是一項重要的研究議題。其輸入裝置的形式，依照使用情境的不同，會需要不一樣的介面設計。
4. 回饋系統：在回饋系統部分，人類所認知的真實世界是由許多的生理感測系統，如平衡系統、觸覺系統與聽覺系統等，經過大腦判斷後所給予的資訊。為了強化在沉浸式 VR 中的真實感，如何整合非視覺之回饋系統至應用情境當中，如觸覺、聽覺、味覺及嗅覺等，尚有待更多的研究。

5. 內容製作工具：內容是 VR/AR 系統的核心。本專案不牽涉到內容本身(例如劇本、腳本)的創作，而是開發能夠協助 VR/AR 內容建置的關鍵技術，例如能夠縮短內容的編輯時程，協助創意啟發，除錯、降低製作門檻的內容製作工具。
6. 其它技術或應用：其它相關於 VR/AR 之創新與前瞻性的技術、軟硬體裝置、應用系統、內容的開發與整合等。鑑於 VR/AR 目前尚不普及，故特別是能帶動更多市場面，增加 VR/AR 普及度，或擴大 VR/AR 之群眾參與面的技術或應用，為鼓勵的對象。

二、 上述研發項目需能具體運用於以下應用項目之一：

1. 遊戲：舉例而言，風靡全球的寶可夢遊戲，結合多種空間定位技術與 AR 技術，並透過大型分散式計算，成功吸引風潮。而 VR 頭盔可提供高度的沈浸式 (immersive) 效果，讓玩家身歷其境探索遊戲世界。
2. 影音：例如 360 影音不論在影視內容(如 Digital Domain 的電視劇拍攝)或個人視訊直播(如 Youtube, Facebook) 都正在蓬勃發展中。VR 可為電視劇、電影、運動轉播提供第一人稱視角 (first person view) 的重新建構，帶給觀眾新的體驗。
3. 社交：例如透過互相連結的 VR/AR 裝置，使用者能在逼真與立體的虛擬世界中跟其他人進行對話，聊天，交友。成為整合場景、人物、聲音的遠距社交環境。
4. 醫療：舉例而言，像是虛擬實境暴露療法(VR exposure therapy, VRET)，使用虛擬實境協助患者治療飛行恐懼症與幽閉恐懼症，讓患者面對他們的恐懼、演練應對策略，打破逃避的行為模式。
5. 購物：例如大型電商正開發虛擬實境 3D 商品的沉浸式購物，希望讓電子商城、拍賣等具有更好的顧客體驗。
6. 教育：舉例而言，像是培訓外科醫療人才訓練 (surgical training)，透過虛擬實境與力回饋裝置，讓外科醫生得以快速累積各種手術經驗。此技術亦可延伸至一般學校教育，使學生跳脫教科書的思維，實際身歷其境，突破時空限制，遊走於虛擬環境中，達到任意回溯或快轉時間，藉以感受不同的學習角度。
7. 導覽與導航：例如 AR 應用在空間裝潢模擬、自然環境教育、戶外旅遊、博物館及展場之導覽，或應用於行車導航、輔助機械儀器操作等，讓使用者可以於陌生環境中被妥善的引導。
8. 其它應用項目：其它關於 VR/AR 的具體應用情境，具有市場與商機、或社會影響力，能夠普及大眾的參與之應用模式等。