

出國報告（出國類別：考察）

# 赴英國參加知識挖掘與資料探勘會議及考察人工智慧人才培育報告

服務機關：教育部資訊及科技教育司

姓名職稱：潘逸真科員

派赴國家：英國

出國期間：107年8月18日至107年8月25日

報告日期：107年10月18日

## 摘要

因應人工智慧(AI)於全球之重要發展趨勢，本部於 107 年開始推動人工智慧技術及應用人才培育計畫。為使計畫執行更貼近產、官、學、研各領域之發展及需求，爰本部人工智慧技術及應用人才培育計畫辦公室(國立臺灣大學)規劃邀集計畫團隊相關教師籌組參訪團，於 107 年 8 月 18 日至 107 年 8 月 25 日參訪英國 Google & DeepMind、訪問 Wework (產)、駐英代表處(官)以及參與一年一度知識挖掘與資料探勘學術會議(學、研)。今年度該會議著重在對於人工智慧大幅進展極具影響力之深度學習，期望藉由參與此國際重要會議各場次工作坊、實作研習、國際知名廠商會場展覽，並實地考察與互動，進一步了解全球廠商對於人才的期待，並訪問業界對 AI 技術應用之實例，了解他國進行 AI 發展動向及其應用技術，汲取經驗以利於計畫後續推動之參考。

# 目錄

## 目錄

摘要.....	1
壹、目的.....	3
貳、參訪行程介紹.....	4
一、參與 2018 年知識挖掘與資料探勘會議(KDD 2018) .....	4
二、訪問 Wework.....	4
三、參訪 Google London & DeepMind .....	5
四、參訪行程表.....	5
五、團員名單.....	6
參、過程與計畫參考事項.....	7
一、參與 2018 年知識挖掘與資料探勘會議(KDD 2018) .....	7
二、訪問 Wework.....	31
三、參訪 Google & DeepMind London .....	33
四、與駐英國臺北代表處科技組會談.....	36
肆、心得與建議事項.....	37
一、心得.....	37
二、建議事項.....	38
附錄.....	41
一、議程.....	41
二、參考資料.....	47

## 壹、目的

綜觀全球人工智慧(AI)的發展過程中，自 50 年代崛起迄今在短短六十年內就發生過兩次重大變革，第一次在 80 年出現了以「知識為導向」(knowledge driven)專家系統，第二次在 21 世紀初以「資料導向」(data driven)的系統。人工智慧的崛起可比過去電腦革命與網路革命，將會帶給人類的生活莫大的影響。

人工智慧近年來因資料量大幅增加、學習演算法進步、運算能力提升，技術應用有突破性進展。本部人工智慧技術及應用人才培育計畫以教育立場出發，希冀培育人工智慧人才、宣導人工智慧的知識並提升 AI 人才的素質。本次參與第 24 屆知識挖掘與資料探勘會議(ACM SINGKDD CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING，以下簡稱 KDD)，以及參訪 Google & DeepMind London 及 Wework 公司，藉由了解他國進行 AI 發展動向及其應用技術，以助於本計畫團隊更具前瞻性且有效規劃。

本計畫團隊著眼於如何培養人工智慧相關技術人才，以及推廣人工智慧相關知識向下扎根。KDD 本次發表的若干議題與本計畫所規劃之科普教育推廣、實務場域學習以及平臺、競賽與標註資料搜集相關，會議贊助商還包含國際知名廠商以及人工智慧相關的新創公司。了解全球廠商對於實習以及正職人才的期待，有助本計畫執行人工智慧計畫的整體規劃與調整，培養出具有全球競爭力的人才。Wework 是一間共享辦公室新創公司，其研究團隊在人工智慧與資料分析之產業深具經驗，相當值得本計畫借鏡。以及 Google /DeepMind London 團隊所負責的許多專案皆與人工智慧相關；近期 DeepMind 最具挑戰性的 video game 為 StarCraft (星海爭霸)，這款遊戲包含了資源的探索以及資源建置的最佳化等，具一定程度的技術複雜性，亦能對於本計畫思考 AI 重點有所啟發。

## 貳、參訪行程介紹

### 一、參與 2018 年知識挖掘與資料探勘會議(KDD 2018)

在過去的幾年中，組織行為和人才分析越來越引起 KDD 的關注，並對此進行若干研究工作。在今日競爭激烈且高速發展的商業環境中，企業再次思考如何訂定人才相關決策是極為關鍵的。事實上，最近人才管理朝著大數據分析邁進。人才大數據的可用性為企業領導者提供了極佳的機會，使他們能夠了解人才行為並獲得明確的知識，從而提供組織進行制定決策時的智慧以及和有效的人才管理。

KDD 本次發表的若干議題與本計畫所規劃之科普教育推廣、實務場域學習以及平臺、競賽與標註資料搜集相關，希冀通過參與 KDD 本次研討會，了解通過利用最先進的數據挖掘技術，以及潛在的可能解決方案，以提升本計畫後續推展量能。

另外，KDD 今年度的贊助商包含國際知名廠商：Facebook、Amazon、IBM Research、Google 等，會議現場亦有擺攤展示，近年來這些世界級軟體公司開發許多重要的人工智慧相關 API / SDK（應用程式介面 / 軟體開發套件），透過互動進一步了解全球廠商對於實習以及正職人才的期待，有助臺灣接下來發展人工智慧相關產業，深化臺灣之 AI 人才培育，對本計畫而言則是有助於本計畫進行滾動調整之參考，以期培養出具有全球競爭力的人才。

### 二、訪問 Wework

Wework 是一間提供辦公共享的新創公司，市值超過 200 億美元，是全美市值排名前 5 的新創公司，是一個針對智慧空間規劃的團隊，其特色在於提供企業能對辦公空間有彈性規劃，即便今日只有員工兩人，隔日有百人進駐也能滿足需求。這樣彈性的規劃需要許多 AI 技術的幫忙，如此也能提供企業乾淨簡約的工業設計風環境，吸引矽谷產業的人才對於新型態工作環境的嚮往。

現今有許多小型企業或新創公司的出現，過高的場地租賃或裝潢費用讓這些團體卻步。Wework 延伸美國車庫創業績的精神與文化，帶給全球超過百個城市的團體一個能夠享有如同 google 般的企業文化：開放式的辦公空間、設備、寵物與文化開放性、以及藝術品與不定時活動的舉辦等。本次參訪係與其工程副總裁兼傑出科學家的 Dr. Haixun Wang 進行有關業界人才培育以及訓練等相關資訊交流，由 Dr. Haixun Wang 在 Wework 領導的研究團隊，挑戰的範圍相當廣泛，包括機器學習、自然語言處理、電腦視覺、機器人學、數據管理、傳感器網絡、社會網絡等，在過去幾年中，Dr. Wang 聚焦在機器學習和文本理解的研究。

### 三、參訪 Google London & DeepMind

Google London 是 Google 最大也繁忙的銷售和工程中心之一，處理許多世界級 AI 的問題並締造出人類重要的科技發展里程碑。Google London 的工程師設計 Android 系統提供全球用戶使用，並透過 DeepMind 推進機器學習，其在產業性的重要性不言而喻，Google 的許多產品例如智慧回覆、搜尋排序、影片推薦等也運用機器學習原理，可看出 AI 在 Google 所扮演的重要性，因此本次進行 Google London & DeepMind 的參訪，藉此了解 Google 如何使用人工智慧來解決人類所面臨的實際問題。

### 四、參訪行程表

時間	行程
8月18日(週六)	臺北(直達)→倫敦
8月19日(週日)	KDD
8月20日(週一)	1. KDD 2. 訪問 Wework
8月21日(週二)	KDD
8月22日(週三)	KDD
8月23日(週四)	KDD
8月24日(週五)	1.參訪 Google DeepMind London

	2.15:00-17:00 駐英國臺北代表處之代表會談
8月25日(週六)	倫敦→臺北(臺灣時間8月26日抵達臺北)
備註	<p>1. KDD 2018 舉辦於 ExCeL, the international exhibition and conference centre 地址: 6 Pancras Square, Kings Cross, London N1C 4AG</p> <p>2. KDD 官網: <a href="http://www.kdd.org/kdd2018/">http://www.kdd.org/kdd2018/</a></p> <p>3. Google London 地址: 1 Western Gateway, Royal Victoria Dock, London, E16 1FR</p> <p>4. 駐英國臺北代表處地址: 50 Grosvenor Gardens London SW1W 0EB, UK</p>

## 五、團員名單

序號	姓名/單位/職稱	服務計畫/職稱
1	林守德 國立臺灣大學資訊工程學系/教授	人工智慧技術及應用人才培育計畫 /計畫主持人
2	林軒田 國立臺灣大學資訊工程學系/教授	人工智慧技術及應用人才培育計畫 /協同主持人
3	李政德 國立成功大學統計學系/助理教授	人工智慧技術及應用人才培育計畫 /協同主持人
4	陳宜欣 國立清華大學資訊工程學系/ 副教授	人工智慧技術及應用人才培育計畫 -子計畫一/計畫主持人
5	彭文志 國立交通大學資訊工程系/教授	人工智慧技術及應用人才培育計畫 -子計畫一/協同主持人
6	蔡銘峰 國立政治大學資訊科學系/副教授	人工智慧技術及應用人才培育計畫 -子計畫二/協同主持人
7	潘逸真 教育部資訊及科技教育司/科員	人工智慧技術及應用人才培育計畫 承辦人

## 參、過程與計畫參考事項

### 一、參與 2018 年知識挖掘與資料探勘會議(KDD 2018)

世界計算機組織 Association for Computing Machinery (ACM)被廣泛認為是計算專業人士的首要會員組織，提供的資源可以推動計算作為一門科學和專業，促進專業發展，有利於社會的政策和研究。轄下的資料探勘組(Special Interest Group on Knowledge Discovery and Data Mining)每年配合全球頂尖之資料探勘國際會議 ACM Conference on Knowledge Discovery and Data Mining 舉辦 ACM KDD Cup。年度盛事 ACM SIGKDD 會議是來自學術界，工業界和政府的數據挖掘研究人員和實踐者的主要國際論壇，以分享想法，研究成果和經驗。

知識挖掘與資料探勘會議(KDD) 做為全球領先會議之一，目前被公認在知識挖掘與資料探勘領域中是最有影響力的論壇。今年舉辦於倫敦的 KDD 2018，著重於健康照護、深度學習、以及延續傳統舉辦的 KDD cup 2018 為亮點。本屆的 KDD 舉辦健康照護日用意在於整合機器學習、計算語言學、生醫資訊與大型醫療照護系統，一起面對成長中的挑戰。本屆會議將提供一個交流的平臺，讓與會學者能有充分的討論，並特別著重在有巨量資料性質的專門組織。在深度學習部分，由於近年已發展成熟，並且漸漸的朝向理論與實務兩派的分野，有許多研究的重心逐漸發散、轉往抽象以及討論系統強健性的議題，會議以 key event 為形式帶來各方學者的研究成果，提供更多概括性與願景的藍圖。今年度會議約共計有 4 場 Keynotes Speak、9 場 ADS Invited Talks、27 場 Workshops、8 場 Hands-on Tutorials 以及 29 場 Coventional Tutorials，5 天的會議中，是由數個不同的行程平行進行，供與會者視興趣與研究領域自由挑選場次參加。由於會議場次眾多，以下僅就與 AI 人才培育相關之場次進行摘要說明。

## (一)【08月19日行程】KDD 會議重點與心得

### 1. Explainable Models for Healthcare AI

第一天 KDD 會場中有接近三十個 Tutorials，本團團員一開始選擇的場次是：T38: Explainable Models for Healthcare AI by Muhammad Aurangzeb Ahmad, Dr. Carly Eckert and Ankur Teredesai (University of Washington)，兩個演講者輪流述說為什麼在機器學習用在醫學上需要著重在解釋性，因為如果不能跟病患解釋，即使模型再好也沒有用。

課程一開始的時候，大約有 150 個參加者，由於講師花了很多時間著重在為什麼解釋性很重要，而不是著重在如何利用機器學習學到解釋性，間接影響聽眾的黏著性。

接下來講師描述要達到解釋性需要先讓模型能夠穩定，每次訓練出來的結果都是一致的，可能因為講師使用的方法和深度學習較沒有關係，而是傳統的貝氏定理或是一些透過統計或機率得到的模型，這是大部分的資料探勘課程都有的內容，因此大部分的學員紛紛離席。

在本計畫成員們離開原先預定聽講的場次後，開始尋找其他沒有列在預定行程之外更值得聆聽的內容。這無疑地提醒計畫成員們，當各個子計畫在執行其工作項目或是教師教學時，例如：進行相關培訓時，務必留意領域知識最新之發展並以創新方式進行教學，才能讓聽眾、學生覺得值得學習。

## 2. Causal Inference and Counterfactual Reasoning

接著參加 T20: Causal Inference and Counterfactual Reasoning by Emre Kiciman(Microsoft Research), Amit Sharma (Microsoft Research) 這一場 tutorial 。



圖 1 T20: Causal Inference and Counterfactual Reasoning by Emre Kiciman(Microsoft Research)

資料來源:本計畫團員拍攝

這是唯一一場在講課的時候門口是打開的，門口也站滿了人，站著的聽眾亦認真地撰寫筆記，講堂內的走道、地板也都擠滿了聽眾，在擠進講堂前，計畫成員詢問了外場負責刷卡的志工，為什麼這個場次有這麼多的參與者？這種盛況空前是今天的特例嗎？他給了一個肯定答案，而且加註說：「這個推理的題目本來就是現在最當紅的題目，而且演講者是從 Microsoft 來的講者，自然吸引人。」

講師群準備非常詳盡，針對這個講題自備豐富的網站資料，還有 codes 可以下載：

<https://causalinference.gitlab.io/kdd-tutorial/>

<https://github.com/Microsoft/dowhy>

聆聽一小段時間就會發現此講題其實和之前預定要聽講的那一場有部分非常相似，都提到解釋性的重要，但是為什麼後面這一場會滿場呢？是因為這一場的技术濃度比較高，不是只講解 Why and What，中間都會穿插或是利用資料讓人理解 How，再加上提供的豐富資料，可以讓人聚精會神的聽著，感覺上這是一個接近一半 Hand-on、一半演講的講題，所以可以滿足不同人的期待，所以本計畫未來在進行 AI 相關課程開課時，也許可以模仿這種方式，提供學生更為實務且完整的學習內容。

## (二)【08月20日行程】會議重點與心得

### 1. Deep Learning Day

本日上午參與地下演講廳的 Deep Learning Day，這個深度學習活動是在 KDD 最大的場地地下演講廳，佔地空間廣大彷彿產品發表大會一樣。

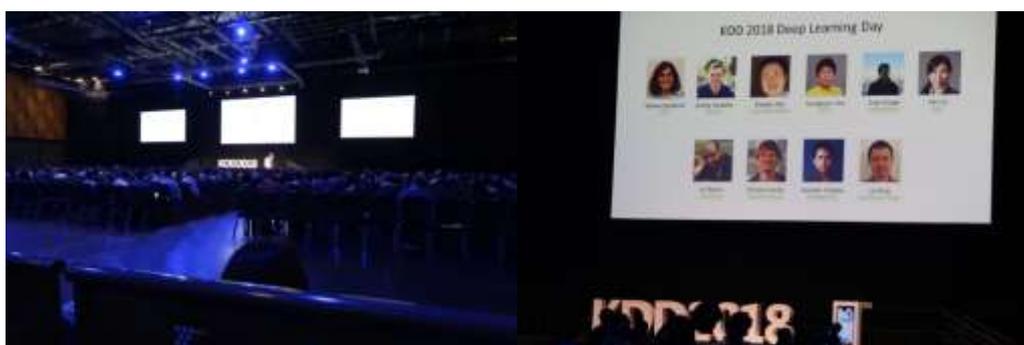


圖 2 Deep Learning Day

資料來源:本計畫團員拍攝

上午的活動是一系列的演講：Tamara Broderick (MIT), Andrej Karpathy (Tesla), Qiaozhu Mei (UMich), Kyunghyun Cho (NYU / Facebook), Oriol Vinyals, DeepMind), Yan Liu (USC)。

前面兩位演講者的聽眾較多，約多出一倍，尤其是 Tesla 來的 Andrej Karpathy 演講，講述了不少願景內容較吸引人，結果讓後面幾位演講者的內容相較之下稍嫌枯燥些，再加上時間不夠，很多演講者急著要將其截至

目前為止最精華的研究內容放進來，給聽眾的感覺就較不具吸引力，所以這樣的設計看起來不夠好，也許如果維持半小時到一小時的 **keynote talk**，然後再加上如前一天看到技術濃度較高的兩個小時訓練課程，會是更有效且更有吸引力之安排方法。

非常有趣的一點是，這一天幾位演講者中，都不約而同的又再一次提及機器學習的解釋性，這樣的針對機器學習的解釋性課程和研究可能是未來的重要趨勢。



圖 3 機器學習的解釋性

資料來源: 本計畫團隊於 107/8/20 拍攝自 Prof. Yan Liu 簡報

## 2. Workshop-Women Data Science Leader in Russia

SIGKDD 近年來設立了 KDD Impact Program 贊助在 data science 這領域的計畫，增進 data science 的社會影響力，以及透過這些計畫增進對社區及社會的正面助益，得獎者必須在今年度的會議發表。而這一場次的工作坊就是其中的一個得獎計畫。講者 Alena Suvorova 及 Valera A. Ivaniushina 說明了在俄羅斯推動女性參與 data science 領域的努力。

該計畫訪問了參與 data science 的女性，錄製成短片並放置於網路上及社會媒體分享，跨越地理及語言的屏障，與各界分享成功的案例。此外，學生也透過線上課程學習 data science，計畫甚至設計更貼近女性學生需求的 MOOCS。此計畫目的是為了要促進俄羅斯 data science 的發

展，創造一個分享的平臺，幫助年輕女性學生及學者加入 data science 的領域，並打破傳統認為 coding 不適合女性的刻板印象，鼓勵女性學習科學。

這場 workshop，對於國內在推動科技領域人才培育，提醒政府單位須關注到不同性別對於科技領域參與的衡平性。例如可參考本工作坊的計畫，在推動科技領域人才培育時可以邀請國內工程領域的女性科學家、教授或是研究生，訪問並拍攝其學習成長的心路歷程，以成功的故事啟發及鼓勵更多女性學生往科技領域發展。

### **3. Interactive Data Exploration and Analytics (IDEA) Workshop**

下午的第一場是 Interactive Data Exploration and Analytics (IDEA) Workshop，這場 Workshop 提供 URL:

<http://poloclub.gatech.edu/idea2018/>

Prof. Daniel Keim, University of Konstanz 的演講”Solving Problems with Visual Analytics: The Role of Visualization and Analytics in Exploring Big Data”內容很有趣，因為在本計畫進行人工智慧課程盤點和課程地圖的時候，雖然有很多專家表示資料視覺化是非常重要的的一門課，但是臺灣目前這樣的課程很少，在演講中 Prof. Keim 剛好提出視覺化應該是跟著趨勢來變動的，並不是所有的互動視覺都可以協助分析的有效性，有的時候是需要結合自動的方法來解決困難的問題。

Prof. Keim 最後的演講中也給了一本書來協助大家做更進步的認識：

"Mastering The Information Age – Solving Problems with Visual Analytics"

ISBN 978-3-905673-77-7

Publisher: Eurographics Association

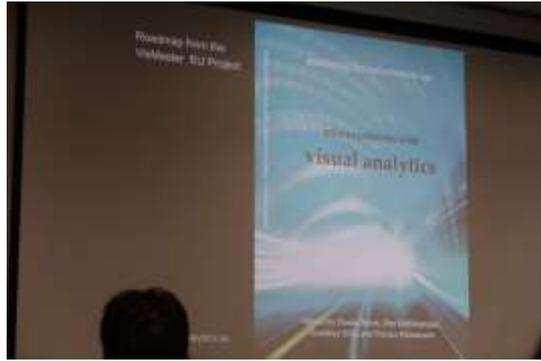


圖 4 Prof. Keim 提及的書籍"Mastering The Information Age – Solving Problems with Visual Analytics"

資料來源:本計畫團員拍攝

#### 4. Summer Academy in Data Science for High School Students

這場次由來自 DePaul University 的講者 Bamshad Mobasher, Lucia Dettori, Raffaella Settini, Daniela Raicu，介紹一個為了芝加哥地區高中學生所辦理的 Data Science 夏日學院。這個計畫選取了芝加哥地區的 15 位高中學生(來自最好的及最差的高中，且來自不同的區域，兼顧種族、經濟、性別背景的多元性)，申請的學生必須要寫一篇 essay 說明參加的動機，大部分的參與學生 GPA 都有 3.5 分以上，邀請產業界的講者(如 Facebook、BMW、Microsoft、Sproutsocial)等，進行為期一週的課程，最後一天由學生進行報告。

課程包含: Data Exploration&Visualization、Tableau、SPSS、Classification Models(decision trees, KNN)&Image recognition、Matlab、SPSS、Cluster analysis& Segmentation; Recommender Systems、Python;Jupyter Notebook, Student Group Presentations。5 天的課程之後，進行問卷調查，從問卷調查結果顯示，非常了解 Data Science 的學生比率從活動前的 20% 上升到 65%，非常想從事 Data Science 相關行業的學生比率從活動前的 20% 上升到 55%。主講者表示，由於這個計畫的成功以及強烈的需求，未來應該要有更多這樣的活動，尤其是提供給來自經濟不利社區的學生參與的機會。

在美國，高中階段有很多關於 coding 的計畫，比較少關於 Data Science 的計畫。透過這樣的計畫，不是教工具給學生，而是讓學生了解如何應用工具去解決問題。參與的學生表示非常喜歡學習用新的方式來分析及視覺化 Data，並了

解其新的應用方式。未來此計畫團隊會找更多芝加哥地區的高中老師來設計課程，針對不同的環境設計更多動手做課程。

這個場次的工作坊，提醒教育工作者需留意教育機會的公平性，以期能幫助來自不同社經背景的學生潛能都能得到充分的發揮。

接下來因為要和 Wework 的 Dr. Wang 談話，後面 poster 的討論計畫成員們就不繼續參與。



圖 5 參訪團成員於開幕式前合影

資料來源:本計畫團員拍攝



圖 6 KDD 舉辦場地—ExCel London

資料來源:本計畫團員拍攝

## 5.開幕式

晚上開幕典禮由大會主席 Prof. Yi-Ke Guo、Faisal Farooq 及大會副主席唐傑教授一同揭曉，英國國際發展部部長 The Rt Hon Lord Bates 特地前來為大會做開幕致辭，他提及：「倫敦被譽為『歐洲 AI 的首都』，因而選擇倫敦作為此次 KDD 2018 的舉辦地是再合適不過了。」倫敦目前擁有超過 750 家人工智慧企業，覆蓋超過 30 個行業，而在創始人的種族及國籍上也呈現多樣性。另外，ACM 2018-2020 大會主席 Cheri Pancake 代表 ACM 致辭。作為歷史最為悠久的計算機協會，ACM 在全球擁有覆蓋上百個國家超過數千名會員，她也相信，KDD 作為 ACM 發展歷程中的一個優秀代表會議，將在倫敦大放光采。

此外，ACM SIGKDD 主席裴健教授介紹了 SIGKDD 的主要概況，SIGKDD 是一個基於數據挖掘、數據科學及分析的協會，基於 KDD 會議、具有社會影響力的組織及相應的獎項，SIGKDD 致力於為相應學科及研究做出相應的貢獻。



圖 7 KDD opening 時三個 General Chairs

資料來源:本計畫團員拍攝

根據 KDD 大會報告，今年與會人數創 KDD 歷年來新高，連廠商贊助金額 120 萬美金也是刷新紀錄，自 99 個國家共 3,377 位參加者，1,480 件投稿文章，4 個 Keynote addresses, 10 個全天及 18 個半天的 Workshop，作者來自 62 個國家(最多的前 4 名為美國、中國大陸、印度、英國)，不論是哪個數字都創下 KDD 最新紀錄！



圖 8 KDD 參加人數創紀錄為歷年來最高

資料來源:本計畫團員拍攝

開幕演講是由 Innovation Winner, Prof. Bing Liu 演講，Prof. Liu 在獲得這個殊榮前也在 KDD 獲得 Test-Of-Time award, 在其演講中說明這些研究的來由，大部分都是因為有一些實際的需求而生，所以在演講最後他也提出對目前機器學習的看法，應該是朝向 Open-world learning (OWL)前進。

這個最後的呼籲剛好與本計畫之子計畫一「人工智慧技術及應用領域課程計畫」系列課程推動有關係，本計畫亦是希望在系列課程能實際的對應上一個應用領域，如此一來才能夠讓學生有足夠的動機和想像。

### (三)【08 月 21 日行程】參訪重點與心得

#### 1. 贊助廠商展覽

由於今年的 KDD 2018 最特別的就是來自業界的贊助商非常多，因此在這次的參訪重點之一就是了解這些公司，並希望從中了解目前資料科學／人工智慧領域在業界的重要發展，此外每天會議最重要的 Keynotes Speeches 也是本次參訪的重點，因為講者都是來自學術界或業界最重要的人工智慧研究學者，本計畫成員們也摘要其演講重點。

此次 KDD 2018 會議贊助廠商展區於 21 號正式開幕，展區地址就在 EXCEL LONDON 的大廳，整個展區並沒有很大，所有企業的展位也沒有特別奢華的裝修，看上去就像普通大展會角落裡的格子間，但這些格子間裡面的企業卻都是國際知名的企業，除了 Google、Facebook、Amazon 這樣的國際大廠，也包括了中國企業中的滴滴、順豐、騰訊、百度、阿里、京東等廠商同步亮相，並且也包含了幾間新創公司，如：位元組跳動、浪潮、華為、松鼠 AI 等企業也出现在了 KDD 2018 的展場上。



圖 9 贊助廠商展覽會場

資料來源:本計畫團員拍攝

一進入展場，最先映入眼簾的就是京東(JD.com)的展臺，在京東展臺上京東金融集團副總裁、首席數據科學家鄭宇博士介紹京東將在智慧城市(Smart City)的佈局、以及一些城市計算(Urban Computing)的方法論和諸多實際案例。在京東的城市計算平臺上，一個城市的商業和經濟、交通、規劃、環境和能源、公共安全、智慧服務等多方面均有相互影響，包含了人們日常生活中的消費、交通、出行、餐飲、房產、環境、信用等方面。該廠商還例舉了一些實際應用，例如在此次 KDD 2018 中，京東的人選論文《Detecting Illegal Vehicle Parking Events using Sharing Bikes' Trajectories》就是一個智慧交通項目的很好應用案例，通過給共享單車的騎行數據進行資料建模，就能夠對某路段是否有違章停車進行預測，在不增加政府交通部門相關資源的情況下，能進一步降低實際管理成本。



圖 10、京東展區

資料來源:本計畫團員拍攝

在本次展場上，也首次看到智慧金融相關的企業，如：Intuit 和螞蟻金服(Ant Financial)，這些公司都是主打使用人工智慧技術幫使用者進行金融相關投資處理。其中螞蟻金服更是攜帶了其更新升級至第五代的風險控管引擎 AlphaRisk 在展場亮相。根據其介紹：AlphaRisk 應用 AI 技術改變了傳統的風險控管模式，通過 Perception(風險感知器)、AI Detect(風險識別)、Evolution(智慧進化)、AutoPilot(自動導航)四大模組，將分析師直覺(Analyst Intuition)和人工智慧(Artificial Intelligence)相結合，打造具有機器學習的風險控管系統。



圖 11、螞蟻金服展區

資料來源:本計畫團員拍攝

## 2. Keynote Speech-- 「Data for Good」

本日第一場 Keynote Speech 是由哥倫比亞大學數據科學研究所所長和計算機科學教授 Jeannette Wing 博士進行演講，講題為：「Data for Good」。Prof. Wing 是卡耐基梅隆大學的計算機科學顧問教授，自 1985 年起就在 CMU 擔任教職，曾兩度擔任計算機科學系的負責人，2013-2017 年曾任微軟研究院的副總裁，2007-2010 年曾任美國國家科學基金會計算機與資訊科學與工程理事會的副主任。Prof. Wing 獲得了麻省理工學院的本科、碩士和博士學位。其主要研究高可信計算、規範和驗證、並行和分布式系統、程序設計語言以及軟體工程等領域的課題。她目前的興趣重點是安全和隱私的基礎，高可信人工智慧則是她的另一個關注點。

Prof. Jeannette Wing 這次的講題「Data for Good」是用來表達整個資料科學界該如何促進資料科學的發展，尤其是如何培養未來的資料科學家。首先，她建議人類應該使用資料科學來為人類和社會造福。資料科學應該用以改善人們的生活，以及人、組織和機構之間的關係。資料科學在與其他學科合作時，應該用以幫助解決例如氣候變化、教育、能源、環境、醫療保健、不平等以及社會公正等社會層面的巨大挑戰。其次，我們應該以良好的方式使用資料。她提出「FATES」五個字母的縮寫來說明：Fairness(公正)意味著我們建立的模型可用來做出無偏見的決策或預測；Accountability(責任)指的是為機器所做出的的決策，確定和匹配人或物的責任；Transparency(透明)指向最終用戶保持開放和透明，讓他們了解到例如分類、決策、預測等結果是如何得出的；Ethics(倫理)是說需要關注倫理和隱私保護相關資料的採集和使用，以及我們所建立的自動系統做出的倫理決策；Safety(安全)或 Security(防護)則是指要確保我們所建立的系統是安全的(沒有任何危害)和防護性的(能抵禦惡意行為)。

### 3. Keynote—Data Science for Financial Applications

下午有一場由 Prof. David Hand 的 Keynote 演講，David Hand 教授是英國倫敦帝國理工大學數學系的名譽教授，曾任倫敦帝國理工大學統計學院院長。他是英國科學院院士、英國精算師協會的榮譽研究員，曾擔任過兩屆皇家統計學會主席。David Hand 教授已經發表了 300 篇以上的論文、出版了 29 本書籍，主要是探討資料探勘原理、測量理論與實踐、不可能性原理以及國家福利等主題。在 2002 年被授予皇家統計學會獎章，2012 年，他和他的研究小組為金融信貸業的貢獻贏得了信用收藏和風險獎。2013 年，他又因對研究與創新的服務獲得大英帝國官佐勳章，2016 年還被授予 George Box(知名的英國統計學家)獎章。

在這次 Prof. David Hand 的 Keynote Speech 中主要是針對資料科學在金融中的應用，探討如何為主觀決策到資料和事實驅動決策的轉變所帶來的力量提供了一種完美的闡釋。在金融業過去的 50 多年裡，整個金融行業都歷經了顛覆性的變革。資料科學的金融應用主要集中於三個寬泛的領域：精算和保險、消費金融和金融投資。精算和保險是最早一批採用資料科學理念的工作，在這一概念出現之前，甚至在電腦被發明出來之前，資料科學就在這一領域得到應用。然而現在，最先進的資料科學技術並沒有在這些領域中得到應用，這也意味著現代資料分析理念在金融行業的應用具備相當大的潛力。消費金融被視為資料科學革命中最早也是最成功的案例之一，早在第一張信用卡出現的時候，針對客戶在金融交易中產生的龐雜資料的分析技術就極大地推動了資料探勘和資料科學概念的發展。但如今，新模型類型以及新資料來源，正為資料科學的重大發展帶來諸多機遇。在金融投資中，經典經濟學中的「有效市場假說」認為金融市場具有不可預測性。這一說法雖然看起來很像真的，但本質上還是錯誤的。這意味著利用先進的資料分析方法去發掘傳統理論與實際現狀間的細微差異是可能的。其他的資料科學問題，如資料質量、道德與安全，以及對模型局限性的了解的需求，在金融應用的情境中變得尤其重要。

#### (四)【08月22日行程】參訪重點與心得

##### 1. 贊助廠商展覽

今日行程一樣先進行贊助商展區的參訪，參訪的二家公司分別為：騰訊和滴滴。

騰訊在本次 KDD 2018 上的表現也十分亮眼，包括騰訊 AI LAB、騰訊 MIG、騰訊 Medical AI Lab 等都有論文入選，不過這些研究成果較於偏向理論基礎研究，因此在其展區中，主要還是宣傳了騰訊社交廣告的相關訊息，包括騰訊的社交廣告的機器學習應用等。

滴滴是今年 KDD 2018 的鑽石級贊助商，滴滴今年一共入選了四篇論文，涵蓋 ETA 預測(Estimated Time of Arrival, 預估到達時間)、智慧派單、大規模車流管理等多個研究領域。在滴滴的展臺上，也能看到滴滴對智慧交通方向的布局進行了全方位的介紹，在其案例介紹中，還能夠看到不少滴滴正在進行的事項，其中包括滴滴想如何通過機器學習的理論和方法，最大化交通運輸能力，緩解城市交通問題，為用戶提供更智慧的、更個人化的交通搭乘方案。

##### 2. Keynote Speech—Market Design and Computerized Marketplaces

本場 Keynote Speech 是由史丹佛大學經濟學教授 Alvin E. Roth 進行主講。Prof. Alvin E. Roth 是史丹佛大學的 Craig & Susan McCaw 經濟學教授、哈佛大學經濟學和工商管理的 Gund 教授，主要是從事於博弈論、實驗經濟學和市場設計等領域的研究，並曾共同獲得了 2012 年諾貝爾經濟學獎。

此次 Prof. Roth 的講題為探討在電腦科學日益普及對於交易和市集的影響。交易和市集是歷史悠久的人類活動產物，但近年來，它們變得越來越重要，部分原因為當今市場日益電腦數位化。而智慧型手機的出現，也使得它們無處不在。好比團隊成員們可以通過智慧型手機預訂前往機場的汽車、抵達倫敦的飛機以及到達後需要住宿的酒店房間。當我們這樣做時，會留下了一條很容易與其他資料流結合的交易軌跡。這不僅改變了人們與市場的互動方式，也改變了大眾看待和管理隱私的方式。在此演講

中，Prof. Alvin E. Roth 討論數位化市場的一些最新進展，並推測未來的一些發展趨勢。

### **3. Recommendations with Negative Feedback via Pairwise Deep Reinforcement Learning**

本場次講述京東(JD.com)在搜索推薦領域的研究論文《Recommendations with Negative Feedback via Pairwise Deep Reinforcement Learning》，提到推薦系統是一種資訊過濾系統，用於預測用戶對物品的「評分」或「喜好」。絕大多數的推薦系統根據固定的策略和方法生成推薦結果，將推薦結果的生成建模為靜態的過程。這種建模方式忽略了用戶與推薦系統的交互過程，無法對用戶的實際行為進行及時反饋。因此，此篇論文提出了一種新的建模方式(名為 DEERS)，使得推薦系統能在與用戶不斷交互過程中進行迭代最佳化推薦策略。論文中將用戶和推薦系統之間的交互過程建模為馬爾科夫決策過程(Markov Decision Processes)，並利用強化學習(Reinforcement Learning)技術學得最優推薦策略。基於其真實電商推薦系統資料，所進行的實驗結果證實了此方法的有效性，目前，這個方法正應用於京東電商推薦系統中。

### **4. Global AI Initiatives Event**

由於 AI 正成為驅動新工業革命的主流研究，此時也正是了解如何勾勒 AI 對於社會和世界影響力的藍圖的重要時機，許多國家近年來已就 AI 發展制定了國家級的倡議，因此，這場會議邀請了英國、美國、荷蘭、新加坡、中國大陸、愛沙尼亞等幾個國家推動 AI 的重要人物，分享如何制定圍繞 AI 研究和教育投資的政策，以及安全、隱私和人工智慧的安全問題等社會政策。這場會議由 Dame Wendy Hall 教授主持(University of Southampton 計算機科學教授以及英國政府 AI Review 共同主持人)。



圖 12 Global AI Initiatives Event

資料來源:本計畫團員拍攝

### (1) 英國

講者:Wendy Hall

(Regius Professor of Computer Science, University of Southampton)

UK Government's AI Review(2017.10.15 發布) 的負責人 Wendy Hall 表示，由於 AI 蓬勃發展而有今天的會議。AI 蓬勃發展原因是 data 很多，有很好的電腦去儲存、分析資料集，當然也有一部分是來自於政治的關注。美國、中國花了很多經費在 AI，重點應該是要思考 AI is used good for society (例如對於健康.....等)。

在人才方面，UK Government's AI Review 已有提及，要發展 AI 需要有專業的人力，且人力是非常不足的，因此應該要有企業贊助的 AI 碩士課程、在英國頂尖的大學提供超過 200 個 AI 領域的博士缺額，專門的 AI 機構、對國際學生的工作簽證、對多元領域的 AI 人力需求等作法。AI 將轉變經濟，但最難的是如何設定使命、如何吸引人才以及將人才留在英國。另外，Wendy Hall 也提醒要注意大眾對於 AI 的論述、性別的多元性、產官學合作、公私領域的合作。

最後，Wendy Hall 提到，人才培育有很多事情要進行，例如大專必須要設一些留才和攬才的計畫。有些國家做得很好，例如加拿大，允許教

授從事教學、到新創公司等工作，讓教授發揮多元的能力、功能，降低產業界和學界之間的障礙。當前很重要的是面對來自不同的期待，到底大眾對於甚麼是 AI 是如何看待的，要管理大眾的觀點，要合作、讓人民信任才能往前走。

## (2) 美國

講者:**Sana Khareghani**

(Deputy Director Head of Office for Artificial Intelligence)

講者提到，現今美國的 AI 政策有 2 大爭論: 1.被機器人控制、2.不要被 China 打敗。由於對 AI 的重視，為了美國的人民，在 AI 政策上，注重以 AI 研究與發展的經費、除去對 AI 創新的任何障礙、培訓未來的美國人力、達成策略式的軍事優勢、運用 AI 在政府的服務以及領導國際上的 AI 談判。美國的每一個政府部門，現在都有一個 AI 的辦公室或者是倡議(initiative)。

從教育上來看，STEM 已經無法滿足需求，移民政策以及大學 AI 及機器學習系所的架空導致 AI 人才不足。就私部門來說，美國的企業砸下重本投資 AI，尤其是在應用層面的發展。AI 新創公司的收購在 2015-2017 年間 3 倍翻漲，美國科技公司的內部研發投資正處於爆炸式增長的狀況。Fairness, accountability and transparency 是當務之急，許多公司也都發展了 AI 及機器學習的教育訓練計畫，投資 AI 及機器學習的人力，美國的公司與國際學術社群及私領域合作非常積極(美國的公司在全世界開展了研究中心，尤其是在英國、中國及加拿大)。

就政府來說，政府所應該要做的事情，包括:將經費真正投資在研發、人力管理(超越 STEM，讓人民 work hard but work less)、將產業標準與實務轉化為有效的國家治理模式、發展國家級的資料管理政策，以平衡公共的彈性需求以及國際間對於隱私和數據控制的需求。

### (3) 中國大陸

講者: **Bo Zhang**

(Professor, Computer Science and Technology Department, Tsinghua University; Dean, Institute for Artificial Intelligence; Fellow, Chinese Academy of Sciences)

講題重點放在 AI 與安全的議題，他表示，自從 AI 誕生以來，許多學者就提出類似的警告，例如英國的物理學家 Stephen Hawking，他們最主要關心的就是當機器人發展到一定程度時，如何防止機器人攻擊和傷害人類。就現在 AI 的發展來說，這樣的擔心可能還太早，有許多真正的關於安全的議題倒是被忽略了。近幾年，中國的 AI 企業最主要採用的方法就是機器學習。機器學習的主要特性包含了 non-explanatory、vulnerability 以及 weak generalization capacity，這也就是當遇到攻擊的時候難以預防的原因。建議各國之間應該要彼此合作而非彼此競爭。

### (4) 荷蘭

講者: Maarten de Rijke

(Professor of Information Retrieval, University of Amsterdam)

荷蘭並沒有類似像英國一樣的國家級計畫，所以是由大學發起，在荷蘭有一個長久以來 AI 教育傳統。最重要的 2 大需求：人才和創新。人才方面必須要吸引人才、訓練人才以及留住人才；創新則指的是荷蘭的企業需要荷蘭的 AI，荷蘭的 AI 需要荷蘭的企業。

荷蘭的 AI 教育已是長久以來的傳統，在 1980 年代末，大學就有 AI 主修，例如 University of Amsterdam 從 1992 年就有 AI 主修，包括約 500 位的大學部學生、300 位碩士學生以及 100 位博士班主修 AI 的學生，修習包含 Machine learning、Perception (Computer vision, Language technology Video understanding)、Knowledge representation and reasoning、Agents and multi-agent systems、以及 Areas that heavily rely on machine learning (Bioinformatics, information retrieval,

Robots)等。此外，學界和產業界也維持了許多年的伙伴關係，目標在於 AI 科技及 AI 人才的發展。

來自 Amsterdam 大學 AI 創新中心(Innovation Center for Artificial Intelligence)的 Marriten de Rijke 教授提到，AI 創新中心為所有的荷蘭大學提供開放許多合作機會，包括實驗室、讓博士班學生在一半的就讀期間在 AI 創新中心學習、組建一個具有互補專業領域的知識聯盟等。

## (5) 新加坡

講者:Tze Yun Leong

(Director, AI Technology, AI Singapore; Professor, School of Computing, National University of Singapore)

世界各國及新加坡都面臨了幾個重要且能夠被 AI 科技及創新解決的議題：醫療照護 (Healthcare)、都市解決(Urban Solutions)、金融(Finance)。新加坡國家級的計畫- AI Singapore 有三大重點:AI 研究、AI 科技及 AI 創新。在人才培育方面，有一個 9 個月的 AI 的實習計畫培養當地的人才，其中 3 個月混和實體教室和線上學習，再加上 6 個月的 Capstone Project，然後再回到產業，加強學生實戰能力。

## (6) 愛沙尼亞

講者:Ott Velsberg

(Chief Data Officer, Estonian government)

強力推動 E 化的愛沙尼亞，大部分的公共服務都是線上的服務，讓人民的生活盡可能的容易，講者 Ott Velsberg 打趣地說到，在愛沙尼亞大概只有結婚、離婚以及賣房地產沒有辦法上網來辦理。講者認為和人民的溝通很重要，重點讓公領域和私領域等各方，都能因為 AI 而受益。

## (7) Panel

主席請各國代表發言，AI 最重要的問題為何?以下為各國代表的回應:

- i. 美國：跨國的合作，尤其是政府之間，發展出一套政府的模式。
- ii. 荷蘭：如何和人民解釋 Technology 及其 risk，以及用科技來做決定。
- iii. 中國大陸：和國外的機構合作，吸引國際的學生。
- iv. 新加坡：國際合作可以在很多方面，可以多一些 Joint Project (joint PhD programs)
- v. 愛沙尼亞：應該交換更多的 data. It's always nice to have more. 去定義何謂 Data，統一對 data 的定義。
- vi. 英國：用 data 演算法幫助做決定，驅動經濟成長。AI 不只是機器學習、深度學習，重要的是用 AI 去解決問題。
- vii. KDD 主席：要小心教學生甚麼是 AI?我們是否能定義什麼是 AI? 目前中國大陸所出版的 AI 高中教科書所教的 AI 太多了，且也不應該變成考試。Deep learning 只是 AI 的一部分，在高中教都太早了，大家要思考對於 AI 是否有共同的觀點?

## (五)【08月23日行程】參訪重點與心得

今日一樣先進行贊助商展場的參訪，今日參訪了二間人工智慧相關的新創公司：字節跳動（Bytedance）、順豐科技（SF Technology）。

字節跳動在現場直接展現了他們的產品，包括：今天頭條、抖音、和皮皮蝦等產品，並將其間的人工智慧演算法解析出來，直接地呈現給現場觀眾觀看，讓人們愈加瞭解其 App 內部所觸及的人工智慧技術。

到了順豐科技的展位，在與其工作人員進行了交流，瞭解到順豐科技是第一次參加 KDD 會議，儘管是第一次加入，但投入手筆卻不小，今年順豐科技是以白金級贊助商的身份參加。順豐科技在這次 KDD 2018 會議中，並沒有論文方面的投入，而參加 KDD 的主要目的，除了宣傳自己的 AI 佈局之外，最重要的工作就是招聘相關人才。因此，在順豐科技的展臺前，有不間斷的學生帶著簡歷來到展位與工作人員交談。而在和順豐科技此次派來的 HR 人員相談後，也瞭解到他們對於 AI 跨領域的人才需求相當大，其中對於 AI 科學家、AI 工程師等為主要職缺。

本日 Keynote Speech 是由牛津大學統計學系的統計機器學習教授 Yee Whye Teh 進行主講，講題為：「On Big Data Learning for Small Data Problems」。Prof. Yee Whye Teh 是牛津大學教授，同時也是 DeepMind 的研究科學家。他在多倫多大學獲得博士學位(師從 Prof. Geoffrey Hinton)，在加州大學伯克利分校(與 Michael Jordan 共事)和新加坡國立大學(獲得李光耀博士後獎學金)負責博士後工作。在來到牛津大學之前，他曾在加州大學洛杉磯分校計算神經科學系任講師，也曾任牛津大學學院的輔導研究員。他是 ICML 2017、AISATS 2010 的議程主席。他的研究領域是資料和人工智慧的計算基礎工作，從事規模化的機器學習、機率模型、無參數貝葉斯的研究工作。

此次的講題「On Big Data Learning for Small Data Problems」中，Prof. Yee Whye Teh 主要是探討機器學習在諸多近年的新進展中，都是由資料在數量和多樣性方面的爆炸式增長、和資料處理所使用的大幅增長的計算資源所推動。這就引出了一個問題：機器學習系統是否一定需要大量的資料才能順利完成任務。在許多研究問題中，一項重大的新進展便是發現身邊的資料集

往往具有異構性，並且事實上，一個大資料集比每一組都面向不同任務的很多更小的資料集，看上去更具生產力。例如，在推薦系統中，每個用戶都可被當做一組小的相關資料集對應的不同任務，AI 技術就是如何開發從少量數據中就能夠快速學會完成新任務的系統。在這種情景下，問題就變成了如何利用任務之間的相似性來「學會快速學習」。實現這個目標的一個視角是，所有的任務都可以看作是從這個世界中取樣得到的，讓系統完成大量任務以使其學到豐富的關於這個世界的先驗知識，並藉助豐富的知識來快速解決未來遇到的新任務。這是一個非常活躍、充滿生機和多樣性的研究領域，最近也有許多不同的研究方法被提出。在此演講中，Prof. Yee Whye Teh 從機率和 DeepMind 的角度來表達對這個問題的看法，並介紹在最近參與的這個方向上的一些努力成果。

## (六) 對 AI 人才培育計畫參考事項

這次參與 KDD 會議是很成功的經驗，尤其是這次有這麼多的公司參與，這對於學術界的人來說，是很好的機會看到業界內發生的事情、以及業界怎麼運用這些 AI 技術於真實問題上，而對於業界的人來說，也可以透過聆聽論文發表、了解學術界的最新研究進展。整體來說，這次參加 KDD，讓團員們實際看到要如何設計適合的課程與業界接軌，透過與不同學界與業界人士的交談，讓我們對 AI 如何運用到業界上有更多清楚的認識，也因此接下來計畫的相關規劃，也更能衡量學界所提出的 AI 人才培育課程是否能真正的切中業界需求。

## 二、訪問 Wework

### (一)訪談重點與心得

Wework 為目前提供共享辦公室 (working spaces) 的新創公司，成立於 2010 年，目前已躍居為全球第四大的辦公室租賃業者。目前共享辦公室的地點高達 300 多間，分布在全球 23 個國家，員工高達 5000 餘人。Wework 幕後投資最大的金主為日本軟銀，為新創公司的獨角獸之一。Dr. Huixun Wang (VP of Engineering, leader of research team)目前為 Wework 在 research team 上的最高主管，本參訪團隊原預計趁此次參加 ACM KDD 的會議，欲參觀 Wework 倫敦辦公室，但是王博士表示倫敦辦公室只有銷售人員並沒有技術相關人員進駐，建議直接在 KDD 會場訪談。於是團隊成員與其約在 London Excel 展開對談，學習其在 Wework 所從事相關的人工智慧與資料分析的產業經驗。



圖 13 訪問 We Work 照片

資料來源:本計畫團員拍攝

Dr. Wang 提及 Wework 就是租借辦公室空間的平臺，全球有 300 buildings 出租辦公室空間，目前有不同的運作模式，需要很多的人力來維護辦公室空間的使用，目前急欲解決的目標為透過 data driven 的方式來對辦公室空間做最佳化。未來也將規劃 VR 的辦公室空間，透過虛擬的空間的設置，建置未來的辦公空間的使用。以下為一些 Dr. Wang 所述及的重點:

1. 願景: 以 AI/data mining/machine learning 來解決實體世界辦公室空間規劃問題。
2. 創新的模式: 有會員制，讓工作者有不同的空間(globally used)。

3. 目標: 協助新創公司能與既有的大公司更加接近，辦公室空間的規劃，讓辦公室空間的使用的自由度變高、有彈性，員工的滿意度變高，產品生產力的評估等。

4. 技術挑戰:

(1)Node/edge computing:

如何透過感測器，如 Camera、熱感應器等，來判斷 Wework 空間的使用率，Budget 之間的使用者的交談與互動的行為等。

(2)空間與 Willingness 之間的關聯性、推論等

Spatial-temporal crowd detection and space usage patterns

(3)Pricing issues，要不要租、租金的數目、如何選公司等，選址服務。

## (二) 對 AI 人才培育計畫參考事項:

Dr. Wang 對於 AI 人才學生的訓練，認為除了基礎課程如機率、機器學習演算法等，建議可培養學生具有軟體硬體整合之系統方面的能力。因為未來對於 AI/Data mining/machine learning 的技能，需要在真實場景的環境中，具體的實踐與回饋到平臺系統。如何透過前端感測器硬體的建置，資料收集與分析，讓後端平臺做更多的決策。有關 Dr. Wang 的建議，本計畫將參酌納入課程地圖中，例如課程地圖中關於人工智慧系統平臺人才的路徑，針對相關的系統人才所需的軟體硬體整合相關課程規劃，也將陸續規劃加入。此外，在本計畫系列課程的推動，也參採 Dr. Wang 建議，納入實際的場域資料收集與平臺等 lab.實作的項目，如此，將可訓練學生體會實際場域運用 AI 所會遇到的困難與挑戰，從中學習到如何解決這類型的挑戰。

### 三、參訪 Google & DeepMind London

本參訪行程原預計參訪倫敦帝國大學，然而參訪期間正值帝國大學假期，欲拜訪之學者因另有研究及會議，恐致會面時間嚴重壓縮，本計畫為了維持參訪之品質，透過計畫成員聯絡上 DeepMind AlphaGo 的核心成員，也是臺灣之光的黃士傑博士，黃博士很熱情邀約團隊去 Google 參訪，在團隊討論評估之下認為機會很難得且對於計畫推動將更具實務參考價值，所以決定將行程修改為參訪 DeepMind。

Google 倫敦位於 King Cross Station 附近，DeepMind 研究團隊也在此，DeepMind 原是英國人工智慧新創公司，創立於 2010 年，在 2014 年被 Google 所併購，專注在使用神經網路於相關 AI 應用，其中在 2016 年推出 AlphaGo 並參與公開的圍棋競賽，與世界著名的職業圍棋選手對戰，並擊敗圍棋的世界冠軍 Lee Sedol，AlphaGo 的靈魂人物黃士傑博士扮演極為重要的角色，後續 AlphaGo 再陸續演進為 AlphaZero 更為精進。



圖 14 Google London 參訪合照

資料來源:本計畫團員拍攝



圖 15 Google London 外觀

資料來源:本計畫團員拍攝

### (一)參訪重點與心得

此次參訪 Google London，主要是透過黃士傑博士的幫忙，黃博士邀集目前在 Google London 工作的五位臺灣人 (包含黃博士): Alden(world model)、Fumin(robotic)、Po-sen (just join, still doing on boarding training)、Aja(StarCraft)、Carlton (Recommendation System)一同會談，說明他們各自負責不同的專案，這些專案都與人工智慧相關，其中黃士傑博士 (Aja) 特別分享 DeepMind 在近期的研究方向，DeepMind 的 AlphaGo/AlphaZero 已經在圍棋上達到世界最強的圍棋水準，因此，近期 DeepMind 針對其他的 video games 進行開發，其中最具挑戰性的 video game 為 StarCraft (星海爭霸)，這款遊戲包含了資源的探索，資源建置的最佳化，目標需要在最短的時間內，建構完成資源的開採，設施的建置與人力的部署等，並透過與敵方的交戰，打敗對方。因此，此款遊戲的複雜度已經比圍棋的難度高相當多。詢問黃博士當初為何選擇 StarCraft，是經過內部的討論，在問題的難度與團隊的人員

對此款遊戲相當有興趣驅使下選擇此款遊戲。目前開發團隊約 10-15 人左右，在近期將會在所開發的系統有重大突破以後，將公開發表。

團隊成員們也和朱博士(Carlton Chu)有深入的討論。朱博士是很早期就加入 DeepMind 的成員，他分享不少當初的思考重點，以及之前在 DeepMind 做什麼專案，過去還包括相似衣服尋找應用等。目前朱博士和他的團隊的研究是做 Youtube 上的推薦影片，由於 Youtube 上的影片量非常的大，所以推薦系統上的 Sparsity 問題會特別嚴重，當團隊成員詢問朱博士推薦方法是否有針對影片相關屬性做語意分析，出乎意料的是沒有，因為對他們來說當影片量大到一種程度的時候，做語意分析的效果並不明顯，反而是把所有的屬性用 one-hot encoding 來編解，再透過各種數值方法壓縮矩陣大小，效果就夠明顯。

## (二) 對 AI 人才培育計畫參考事項:

黃博士對於教育部 AI 人才培育的規劃，包含課程地圖、科普與競賽等，都表示樂觀其成。如果有需要他的幫忙，包含推薦相關學生至 Google London 參與實習，他都非常樂意的幫忙。在對於 AI 相關的課程是否要普及到國中小學的議題，黃博士認為相關的數學基礎與程式概念比較重要，似乎不宜在國中小學就要深入推廣 AI 課程，先把基礎穩固，才可以後續做更具有影響力的 AI 相關的研究工作。

本計畫的分項計畫「人工智慧中小學推廣教育計畫」係配合行政院政策規劃推動，所要推廣的部份並非教導學生艱深的 AI 理論，主要是透過生動、生活化方式讓學生對 AI 的發展歷史有所了解、對機器學習的主要步驟與運作原理有所認識並引起學生的覺知與興趣，以利其未來銜接大學的 AI 專業教育；這部分與黃博士所提及的穩固基礎不謀而合。

朱博士對於臺灣為什麼新創人材這麼難培育有很獨特的見解，他認為學生們不願意往新創走，是因為臺灣老字號的公司、大公司們通常不會透過買小公司來增加自己的產值，而常常都寧願自己創一個新的部門，所以新創公司不會透過大公司的購併來增值(往往也因此倒閉)，而大公司也因為重創一個部門緩不濟急，而沒有辦法站在領先的地位。

在國外，由於大公司們常會購買新創公司，年輕人可以透過這樣的購併而身價翻身，所以有不少有潛力的人願意一開始自貶身價進入新創公司努力，在這樣的循環下，新創的風潮就會群起雲湧，也因此當政府想要鼓勵創新的時候，也許也需要把老公司也一起放入教育。鑑於這樣的建議，未來在規劃微課程的推廣的時候，也會邀請既有的大公司團隊參與為課程的推廣，這樣可以讓既有的大公司對於 AI 的技術與相關新創團隊所擁有的技術有所了解，並促使有機會讓既有公司與新創公司有合作的機會。

#### 四、與駐英國臺北代表處科技組會談

在 Google 參訪行程後，團隊成員們拜訪駐英國臺北代表處科技組與吳俊輝組長進行會談，也感謝代表處教育組曾素貞秘書百忙中仍協助安排相關事宜。吳組長分享在英國洽談合作並非容易且需要時間，須從個人到機構逐步進行，臺英雙邊大學的合作透過代表處洽談更能了解英國當地的習慣。吳組長也告知目前英國發展 AI 的策略與方向，也表示臺灣其實人才輩出，在合作上，臺灣的專長（硬體）要和英國的專長（演算法）互補會更有效益，近期將在臺灣或是英國舉辦臺英雙邊的工作會 (Joint workshop)。團隊成員與吳博士相談甚歡，也期望能夠與教育部 AI 人才培育計畫辦公室有更多的合作，包含了介紹臺灣學生到 Turing Institute 從事 intern，以及媒合臺灣與英國 AI 相關的研究團隊，讓老師與學生能夠透過駐英代表處的幫忙，爭取更多合作的機會。



圖 16 與駐英國臺北代表處代表合照

資料來源:本計畫團員拍攝

## 肆、心得與建議事項

### 一、心得

這次的參訪在產(Wework, Google & DeepMind)官(駐英代表處)學研(KDD 學術會議)都有相當不錯的收穫。在公司參訪的部分，本團隊選擇除了訪問新創公司 Wework，也參訪國際知名的大公司 Google 以及內部新併購的子公司 DeepMind，尤其是 DeepMind 擁有是全球深度學習最領先的技術，內部只有五位員工來自臺灣，本團隊很榮幸能夠與之會面討論人工智慧的應用與走向；也看到 DeepMind 從 AlphaGo 之後許多更有野心的人工智慧創新想法。此外，經過參與 KDD 會議的許多重要 Keynote 演講及工作坊，使得團隊成員們更瞭解全世界看待人工智慧與大數據的新方向與省思，這些與時俱進的內容也應該盡快推廣到國內。

(一) 從**課程推動與規劃**的觀點來看，從此次 KDD 的課程規劃與觀眾的反應中體會到，未來微課程設計應該要著重在技術濃度較高，除了提供動機與介紹技術外，如果還能穿插實際應用資料，讓人可以同步吸收和 Hand-On 的方式，較能滿足不同人的期待。

此外有兩個非常重要的題目亦值得關注：機器學習的解釋性、以及 Open-world learning (OWL)。OWL 剛好和本計畫之子計畫一「人工智慧技術及應用領域課程計畫」的系列課程推動有關係，本計畫希望系列課程能實際對應到一個應用領域，如此一來才能夠讓學生有足夠的動機和想像。由於在 OWL 的應用環境中，如何解釋機器學習的成果也是讓人是否能信服的重要一環，期待透過系列課程與產業的媒合，找到如何針對解釋性而研發的技術。

(二) 鑑於 DeepMind 團隊成員提出如何刺激新創能量的想法，本計畫未來在規劃**微課程之推廣**時，將邀請既有的大公司團隊參與課程的推廣，如此可使既有的大公司對於 AI 的技術與相關新創團隊所擁有的技術有所了解，並促進既有公司與新創公司合作之機會，同時也可藉此加強產學雙方的合作。

- (三) 參訪 KDD 給予的另一項啟發是**跨領域 AI 教育之重要性**，在此次參訪中可以發現目前 AI 相關產業的發展趨勢均著重在不同產業於智慧科技整合上，例如：智慧金融科技、智慧醫學影像診斷等，因此未來應更著重於不同領域的 AI 教育推廣、讓不同領域的專業也能夠適時的導入人工智慧技術。從不同領域切入，透過官、產、學、研資源或計畫的推廣整合，逐步布建出 AI 教育於跨領域發展之機制，並促使跨領域人工智慧新創公司產生的機會。
- (四) 在 **AI 科普** 方面，因應技術發展更迭，目前最先進的 AI 技術發展速度之快速連研究人員都未必能趕及時趕上，加上可應用領域之廣泛如健康醫療、智慧製造、交通管理、商品推薦、金融科技等，本計畫必須思索科普內容的設計與相關活動規劃，如何透過科普讓不同領域的人員了解 AI 最基礎的觀念，以及如何讓前沿的 AI 技術科普化讓更多人了解並產生更廣泛的影響。
- (五) 從今年度各場次的工作坊及演講發現，非常多的講者都提及值此 AI 發展的重要關鍵時刻，**吸引及留住 AI 人才** 的重要性。本部推行 AI 教育正好符應這項重要呼籲，本部亦是為因應人工智慧於全球之重要發展趨勢，並配合政府數位經濟重點政策，以及行政院留才、攬才、育才之重要政策，與各部會共同啟動千人智慧科技菁英及萬人智慧應用先鋒培育 AI 人才，以鋪設我國數位經濟及產業創新所需人才。由於 AI 將影響人類生活許多層面，為及早幫助學生面對 AI 的發展及其對社會所帶來的改變與衝擊，運用人工智慧提升產業與社會效益，本部將持續積極推動 AI 教育。

## 二、建議事項

- (一) **了解產業需求、弭平產學落差，並關注 AI 對應用領域人才或產業的影響。**  
AI 技術應用在不同面向(如影像辨識、推薦系統、遊戲、生物醫學等)有各自專門的方法，在國內各領域亦有各專家學者，國內欲發展 AI 科普者，包含本計畫已進行之 AI 基礎概念，亦可邀請 AI 應用在各領域的專家撰寫或分享 AI 如何應用在各領域以及其影響。此外，各國分享 AI 相關倡議計畫的代表，大多談及加強產學合作、公私領域合作、弭平產學落差的重要性，本部可透過智慧科技相關計畫，邀請國內外的講者與業界專家到學校

授課或辦理交流會議，分享國際及實務經驗，甚至由學校及業界共同規劃為學生提供海外實習機會，使學生加強實戰力並將最尖端及新穎的技術帶回國內，運用人工智慧提升產業競爭力與回饋社會。

(二) **AI 人才培育應關注跨領域、實作能力及 AI 所衍生的相關問題，提升學生運用 AI 解決問題之能力。**有關 AI 人才培育，參酌在本年度 KDD 會議中，來自世界各國的許多講者都提到跨領域、實作能力的重要性，並提醒與會者關注 AI 所衍生的相關議題。後續在推動 AI 人才培育，除了教導機器學習、深度學習等技術層面之外，培養學生如 Wework 新創公司所提到應具有軟體硬體整合之系統方面的能力之外，更應思考如何運用 AI 來解決現實的問題，並關注倫理、安全等重要議題，以更宏觀、完整的角度來思考 AI 對於社會能帶來的助益及影響。

(三) **加強國際合作，提升人才國際競爭力。**臺灣的「人工智慧」雖然偶有佳作，但是整體而言不管從產學研的角度，在視野、技術、甚至貢獻上都還離世界頂尖有一段距離。為了縮短這樣的距離，一方面，可參考這次 KDD 會議中如美國、新加坡、愛沙尼亞等代表所提到當前發展 AI 最重要的議題，就是強化進行國際合作，以國家的高度統籌規劃包含研究面、資料面、人才面、技術面、政策面等層面的跨國合作，例如也可尋求駐外單位的協助進行相關溝通與規劃。就國內人才培育而言，建議各校或相關單位能夠有更多的機會讓國內專家學者甚至學生，參與像 KDD 這種國際頂尖會議，或是鼓勵學生參與國際競賽，將最前沿的 AI 技術與經驗帶回國內，並督促自己以全球為目標，而非閉門造車強調「臺灣的 AI」，期在發展自我特色之餘，也能漸漸打開國際能見度。

(四) **充分與各界溝通凝聚共識，以利政策規劃執行。**由於各界對於何謂 AI 的看法並非一致，在思考國家如何推動 AI 科技與創新發展時，應先凝聚社會共識，充分溝通，以利於相關的政策規劃。例如可透過 AI 科普方式與各界溝通並提升師生及民眾對 AI 之理解以面對 AI 所帶來的影響，臺灣的下一代該被如何教育方能融入這個 AI 無所不在的世界，AI 科普向下扎根以及向外至不同領域推廣，乃是重要且急迫需求的；本計畫除了現階段已規劃進

行中的 AI 科普文章及 AI 科普演講，當進行下一階段之規劃時也將思索系統化橫向與縱向整合 AI 科普元素，讓 AI 科普的能量得已充分發揮。

(本報告由本次參訪團員共同撰擬。)

# 附錄

## 一、 議程

KDD 2018: Sunday, August 19 (TUTORIAL DAY)		
7:00AM - 5:00PM	KDD 2018 Registration	Boulevard (Level 0)
8:00AM - 12:00PM	T1: Graph and Tensor Mining for Fun and Profit	ICC Capital Suite Room 7 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T2: Privacy-preserving Data Mining in Industry: Practical Challenges and Lessons Learned	ICC Capital Suite Room 9 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T4: Graph Exploration: Let me Show what is Relevant in your Graph	ICC Capital Suite Room 12 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T8: Online Evaluation for Effective Web Service Development	ICC Capital Suite Room 6 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T9: Redescription Mining: Theory, Algorithms, and Applications	ICC Capital Suite Room 16 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T11: Anti-discrimination Learning: From Association to Causation	ICC Capital Suite Room 1 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T15: Graph Sketching, Sampling, Streaming, and Space-Efficient Optimization	ICC Capital Suite Room 15 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T17: Artificial Intelligence in Transportation	ICC Capital Suite Room 8 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T19: Polarization in social media: how to detect and mitigate	ICC Capital Suite Room 13 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T21: Graph Metric Spaces	ICC Capital Suite Room 10 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T25: Data Science in Retail-as-a-Service	ICC Capital Suite Room 17 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T32: Deep Learning for Computational Healthcare	ICC Capital Suite Room 14 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T33: End-to-end Goal-oriented Question Answering Systems	ICC Capital Suite Room 4 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	T36: Computational Models for Social and Information Network Analysis	ICC Capital Suite Room 11 (Level 3)
9:30AM - 10:00AM	KDD Coffee Break	ICC Capital Suite Foyer (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T5: Fact Checking: theory and practice	ICC Capital Suite Room 1 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T10: Network Science of Teams: Characterization, Prediction, and Optimization	ICC Capital Suite Room 15 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T12: Privacy at Scale: Local Differential Privacy in Practice	ICC Capital Suite Room 16 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T13: Real World Interactive Learning	ICC Capital Suite Room 9 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T14: Large-Scale Graph Algorithmics: Theory and Practice	ICC Capital Suite Room 7 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T18: Knowledge Discovery from Cohorts, Electronic Health Records and further Patient-related data	ICC Capital Suite Room 6 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T20: Causal Inference and Counterfactual Reasoning	ICC Capital Suite Room 8 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T22: The Science of Algorithmic Map Inference	ICC Capital Suite Room 2 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T26: Crowd-Powered Data Mining	ICC Capital Suite Room 17 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T30: Behavior Analytics: Methods and Applications	ICC Capital Suite Room 4 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T35: Towards Multidimensional Analysis of Text Corpora	ICC Capital Suite Room 13 (Level 3)

1:00PM - 5:00PM	T38: Explainable Models for Healthcare AI	ICC Capital Suite Room 14 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T39: Building a Large-scale, Accurate and Fresh Knowledge Graph	ICC Capital Suite Room 10 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T41: Knowledge Extraction and Inference from Text: Shallow, Deep, and Everything in Between	ICC Capital Suite Room 12 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	T6/44: Modeling Data with Networks + Network Embedding: Problems, Methodologies and Frontiers	ICC Capital Suite Room 11 (Level 3)
2:30PM - 3:00PM	KDD Coffee Break	ICC Capital Suite Foyer (Level 3)

<b>KDD 2018: Monday, August 20 (WORKSHOP DAY)</b>		
7:00AM - 5:00PM	KDD 2018 Registration	Boulevard (Level 0)
8:00AM - 12:00PM	D1: Deep Learning Day	ICC Auditorium (Level 0)
8:00AM - 12:00PM	D2: Health Day	ICC Capital Suite Room 12+13 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F1: Workshop on Mining and Learning with Graphs	ICC Capital Suite Room 8 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F2: 2018 AdKDD & TargetAd Workshop	ICC Capital Suite Room 9 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F3: BigScholar: The 5th Workshop on Big Scholarly Data	ICC Capital Suite Room 15 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F4: Workshop on Mining and Learning from Time Series	ICC Capital Suite Room 7 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F5: ODD Workshop on Outlier Detection De-constructed	ICC Capital Suite Room 10 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F6: Workshop on Interactive Data Exploration and Analytics	ICC London Suite Room 2+3 (Level 0)
8:00AM - 12:00PM	F7: Fragile Earth: Theory Guided Data Science to Enhance Scientific Discovery	ICC London Suite Room 1 (Level 0)
8:00AM - 12:00PM	F8: Workshop on Social Impact	ICC Capital Suite Room 1 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F9: Workshop on Big Data, IoT Streams and Heterogeneous Source Mining (BIGMINE 18)	ICC Capital Suite Room 4 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	F10: Data Science, Journalism & Digital Media	ICC Capital Suite Room 3 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	H1: Workshop on Issues of Sentiment Discovery and Opinion Mining	ICC Capital Suite Room 11 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	H3: Workshop on Machine Learning and Data Mining for Podcasts	ICC London Suite Room 4 (Level 0)
8:00AM - 12:00PM	H6: Common Model Infrastructure	ICC Capital Suite Room 16 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	H8: Workshop on Causal Discovery (ICD2018)	ICC Capital Suite Room 17 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	H11: Data Science In Fintech	ICC Capital Suite Room 14 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	H14: AI for Fashion: The Third International Workshop on Fashion and KDD	ICC Capital Suite Room 6 (Level 3)
8:00AM - 12:00PM	H17: Workshop on Urban Computing	ICC Capital Suite Room 2 (Level 3)
9:30AM - 10:00AM	KDD Coffee Break	ICC Capital Suite Foyer (Level 3)
11:00AM - 4:00PM	Data Science Institute Directors Round Table Meeting (Invitation Only)	British Library (Offsite)
1:00PM - 4:30PM	D1: Deep Learning Day	ICC Auditorium (Level 0)

1:00PM - 5:00PM	D2: Health Day	ICC Capital Suite Room 12 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F1: Workshop on Mining and Learning with Graphs	ICC Capital Suite Room 8 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F2: 2018 AdKDD & TargetAd Workshop	ICC Capital Suite Room 9 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F3: BigScholar: The 5th Workshop on Big Scholarly Data	ICC Capital Suite Room 15 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F4: Workshop on Mining and Learning from Time Series	ICC Capital Suite Room 7 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F5: ODD Workshop on Outlier Detection De-constructed	ICC Capital Suite Room 10 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F6: Workshop on Interactive Data Exploration and Analytics	ICC London Suite Room 2+3 (Level 0)
1:00PM - 5:00PM	F7: Fragile Earth: Theory Guided Data Science to Enhance Scientific Discovery	ICC London Suite Room 1 (Level 0)
1:00PM - 5:00PM	F8: Workshop on Social Impact	ICC Capital Suite Room 1 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F9: Workshop on Big Data, IoT Streams and Heterogeneous Source Mining (BIGMINE 18)	ICC Capital Suite Room 4 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	F10: Data Science, Journalism & Digital Media	ICC Capital Suite Room 3 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H2: Opinions, Conflict, and Abuse in a Networked Society (OCeANS)	ICC Capital Suite Room 13 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H5: Workshop on Data Science for Digital Art History: Tackling big data Challenges, Algorithms, and Systems (DSDAH 2018)	ICC Capital Suite Room 2 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H7: Workshop on Organizational Behavior and Talent Analytics (OBTA 2018)	ICC Capital Suite Room 16 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H9: Workshop on Knowledge Discovery and User Modelling for Smart Cities	ICC Capital Suite Room 11 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H12: Conversational AI and Its Applications + Data Sonification Workshop	ICC Capital Suite Room 6 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H15: Workshop on Quantum Machine Learning	ICC Capital Suite Room 14 (Level 3)
1:00PM - 5:00PM	H16: Workshop on Utility-Driven Mining (UDM 2018)	ICC London Suite Room 4 (Level 0)
1:00PM - 5:00PM	H18: Workshop on Mining Urban Data	ICC Capital Suite Room 17 (Level 3)
2:00PM - 3:30PM	Networking with Experts	ICC Capital Lounge Room 1+2 (Level 2)
2:30PM - 3:00PM	KDD Coffee Break	ICC Capital Suite Foyer (Level 3)
5:30PM - 7:00PM	KDD 2018 Opening Session	ICC Auditorium (Level 0)
7:00PM - 9:30PM	Poster Reception: Group 1 (Research Track Oral, Deep Learning Day, and Health Day)	ICC Capital Hall (Level 0)

KDD 2018: Tuesday, August 21 (MAIN CONFERENCE DAY 1)		
7:00AM - 5:00PM	KDD 2018 Registration	Boulevard (Level 0)
9:30AM - 6:00PM	Sponsor Room	ICC Capital Suite Room 5 (Level 3)
9:30AM - 6:00PM	KDD Exhibit Hall	ICC Capital Hall (Level 0)
8:00AM - 9:30AM	Keynote: Jeannette Wing - Data for Good	ICC Auditorium (Level 0)
8:30AM - 12:00PM	Hands-On Tutorial: GOAI: Accelerating the Scalable Data Science Environment with GPU-enabled Python	ICC Capital Suite Room 2+3+4 (Level 3)
8:30AM - 12:00PM	Hands-On Tutorial: MXNet with focus on NLP	ICC Capital Suite Room 14+15+16

		(Level 3)
9:30AM - 12:30PM	Data Science in India	ICC London Suite Room 2+3 (Level 0)
9:30AM - 10:00AM	KDD Coffee Break	ICC Capital Hall (Level 0)
10:00AM - 12:00PM	RT1: Deep Learning I	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	ADS1: Commerce and Profiling	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	RT2: Reinforcement Learning	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	RT3: Matrices, Kernels and Sketches	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	AI1: Commerce and Financial Applications (Suju Rajan, Mayur Datar, James Hodson)	ICC Auditorium (Level 0)
12:00PM - 1:30PM	KDD Lunch	ICC Capital Hall (Level 0)
1:30PM - 5:30PM	Hands-On Tutorial: Active learning and transfer learning at scale with R and Python	ICC Capital Suite Room 2+3+4 (Level 3)
1:30PM - 5:30PM	Hands-On Tutorial: MXNet with focus on NLP	ICC Capital Suite Room 14+15+16 (Level 3)
1:30PM - 4:30PM	Data Science in China	ICC London Suite Room 2+3 (Level 0)
1:30PM - 5:00PM	KDD Cup Workshop	ICC Capital Suite Room 1 (Level 3)
1:30PM - 5:30PM	Poster Blitz Sessions	ICC Auditorium (Level 0)
1:30PM - 3:30PM	KDD Plenary Panel: Societal Impact of Data Science and Artificial Intelligence	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT4: Temporal and Spatial Data Mining I	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	ADS2: Planning and Forecasting in Finance and Commerce	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT5: Graph and Social Network I	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
2:00PM - 3:30PM	Networking with Experts	ICC Capital Lounge Room 1+2 (Level 2)
3:30PM - 4:00PM	KDD Coffee Break	ICC Capital Hall (Level 0)
4:00PM - 6:00PM	RT6: Deep Learning II	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
4:00PM - 6:00PM	RT7: Temporal and Spatial Data Mining II	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
4:00PM - 6:00PM	ADS3: Ranking and Making Recommendations	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
4:00PM - 6:00PM	RT8: Graph and Social Network II	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
4:00PM - 6:00PM	Dissertation Award	ICC Capital Suite Room 17 (Level 3)
6:00PM - 7:00PM	Keynote: David Hand - Data Science for Financial Applications	ICC Auditorium (Level 0)
7:00PM - 9:30PM	Poster Reception: Group 2 (Applied Data Science Track, Research Track Posters, and KDD Cup)	ICC Capital Hall (Level 0)

KDD 2018: Wednesday, August 22 (MAIN CONFERENCE DAY 2)		
8:00AM - 7:00PM	KDD 2018 Registration	Boulevard (Level 0)
9:30AM - 6:00PM	Sponsor Room	ICC Capital Suite Room 5 (Level 3)
9:30AM - 6:00PM	KDD Exhibit Hall	ICC Capital Hall (Level 0)
8:00AM - 9:30AM	Keynote: Alvin Roth - Market Design and Computerized Marketplaces	ICC Auditorium (Level 0)

8:30AM - 12:00PM	Hands-On Tutorial: Beyond Graph Mining: Higher-Order Data Analytics for Temporal Network Data	ICC Capital Suite Room 2+3+4 (Level 3)
8:30AM - 12:00PM	Hands-On Tutorial: Deep Learning with Keras	ICC Capital Suite Room 14+15+16 (Level 3)
9:30AM - 10:00AM	KDD Coffee Break	ICC Capital Hall (Level 0)
10:00AM - 12:00PM	RT9: Supervised Learning I	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	ADS4: Urban Planning	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	RT10: Recommenders I	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	RT11: Representation and Embedding I	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	AI2: Consumer Internet Applications (Hema Raghavan, Grace Huang, Luna Dong)	ICC Auditorium (Level 0)
10:00AM - 12:00PM	Project Showcase	ICC London Suite Room 2+3 (Level 0)
12:00PM - 1:30PM	KDD Lunch	ICC Capital Hall (Level 0)
12:00PM - 1:30PM	KDD Women's Lunch (Ticket Required)	Halls N20-N23
1:30PM - 5:30PM	Hands-On Tutorial: Beyond Graph Mining: Higher-Order Data Analytics for Temporal Network Data	ICC Capital Suite Room 2+3+4 (Level 3)
1:30PM - 5:30PM	Hands-On Tutorial: Feature Extraction and Summarization with Sequence to Sequence Learning	ICC Capital Suite Room 14+15+16 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	Applied Data Science Invited Panel: Who is a Data Scientist? Defining the Analytics Profession and Cutting Out the Hype and Confusion	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
1:30PM - 6:00PM	Global AI Initiatives Event	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT12: Recommenders II	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT13: Representation and Embedding II	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	AI3: Data Science Infrastructure (Eric Xing, Alex Smola/Edo Liberty, Chris Re)	ICC Auditorium (Level 0)
1:30PM - 6:00PM	Project Showcase	ICC London Suite Room 2+3 (Level 0)
2:00PM - 3:30PM	Networking with Experts	ICC Capital Lounge Room 1+2 (Level 2)
3:30PM - 4:00PM	KDD Coffee Break	ICC Capital Hall (Level 0)
4:00PM - 6:00PM	RT14: Supervised Learning II	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
4:00PM - 6:00PM	ADS5: Safety	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
4:00PM - 6:00PM	RT15: Semi-supervised and Transfer Learning	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
6:00PM - 7:00PM	KDD Business Presentation	ICC Auditorium (Level 0)
7:00PM - 8:30PM	KDD 2018 Banquet (Ticket Required)	Halls N20-N23

KDD 2018: Thursday, August 23 (MAIN CONFERENCE DAY 3)		
8:00AM - 3:00PM	KDD 2018 Registration	Boulevard (Level 0)
9:30AM - 5:00PM	Sponsor Room	ICC Capital Suite Room 5 (Level 3)
9:30AM - 1:30PM	KDD Exhibit Hall	ICC Capital Hall (Level 0)
8:00AM - 9:30AM	Keynote: Yee Whye Teh - On Big Data Learning for Small Data Problems	ICC Auditorium (Level 0)

8:30AM - 12:00PM	Hands-On Tutorial: Introduction to Reinforcement Learning with Ray	ICC Capital Suite Room 2+3+4 (Level 3)
8:30AM - 12:00PM	Hands-On Tutorial: Building Custom Deep Recommendation Engines	ICC Capital Suite Room 14+15+16 (Level 3)
9:30AM - 10:00AM	KDD Coffee Break	ICC Capital Hall (Level 0)
10:00AM - 12:00PM	RT16: Unsupervised Learning I	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	ADS6: Texts, Images and Videos	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	ADS7: Medicine and Healthcare	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	RT17: Methodology I	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
10:00AM - 12:00PM	AI4: Novel Applications (Joseph Sirosh, Jen Walraven, John Abowd)	ICC Auditorium (Level 0)
12:00PM - 1:30PM	KDD Lunch	ICC Capital Hall (Level 0)
1:30PM - 5:30PM	Hands-On Tutorial: Introduction to Reinforcement Learning with Ray	ICC Capital Suite Room 2+3+4 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT18: Unsupervised Learning II	ICC Capital Suite Room 8+11 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	ADS8: Natural Sciences, Sport, and the Application of Controlled Experiments	ICC Capital Suite Room 7+12 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT19: Knowledge Discovery	ICC Capital Suite Room 9+10 (Level 3)
1:30PM - 3:30PM	RT20: Methodology II	ICC Capital Suite Room 6+13 (Level 3)
4:00PM - 5:00PM	KDD 2018 Closing Session	ICC Auditorium (Level 0)

## 二、參考資料

1. KDD 官網: <http://www.kdd.org/kdd2018/>
2. Growing the artificial intelligence industry in the UK (2017).Retrieved from <https://www.gov.uk/government/publications/growing-the-artificial-intelligence-industry-in-the-uk> ( Aug. 22, 2018 )