



Faculty Coffee Time 教師經驗分享會

## 吳毅成教授：

### 從 AlphaGo 看人工智慧之關鍵技術：深度學習+強化式學習

文稿整理/林珮雯

在 AlphaGo 打敗人類棋王之後，人工智慧 (AI) 已成為膾炙人口的科技顯學。本院邀請吳毅成教授，從 AlphaGo 暢談深度學習與強化式學習等人工智慧關鍵技術，分享他個人研究領域所獲心得，當日孔祥重院士也蒞臨與會，精彩的學術對話，演講現場座無虛席。

吳毅成教授先回顧 AI 兩個很重要的里程碑，一是 1997 年 IBM 深藍 (Deep blue) 擊敗西洋棋棋王 Kasparov，那挑戰成功的靈魂人物是許峰雄，AI 的經典書籍「Artificial Intelligence: A Modern Approach」的封面就是深藍致勝的第六盤。另一是 2016 年 AlphaGo 擊敗圍棋棋王李世石，AlphaGo 衝擊不只是圍棋界，而是幾乎震撼整個世界。AlphaGo 有二個很重要的影響，一是領域知識

(Domain Knowledge) 被用到，另一是擊敗棋王有更高的影響力。

AlphaGo 會成功的因素很多，吳教授表示，使用機器學習技術是一個很重要因素，包括深度學習 (Deep Learning)、強化式學習 (Reinforcement Learning)；把這兩個技術融合在一起，稱為深度增強學習 (DRL, Deep Reinforcement Learning)。基本上這些都不需要太多圍棋的專業知識，反而需要用到許多線性代數、微分方程、線性代數技巧。吳毅成教授進一步說明 AlphaGo 的技術特性，利用的是先用 Deep Convolutional Neural Networks (DCNN) 去判斷高手會下那一手棋，之後再來是用 Monte-Carlo Tree Search 來避掉陷阱，接著以強化式學習來強化自己的程式，學習更好的打法，最後再來是用之於 Value Network，學習盤面局勢

之優劣。除了關鍵技術運用外，也要歸功於有許多頂尖深度學習科學家投入 AlphaGo 團隊。並且，Google 大量計算支援也是致勝因素，誰握有更多 GPU 資源誰就是贏家。

人工智慧的科技新革命，吳毅成教授明白指出其成效斐然，很多應用都證明帶來更高品質，減少程式設計複雜度與開發維護費用，當然也很容易應用於不同問題。吳教授舉出不少在產業應用例子，像是以機器人、無人機、最佳化問題運用在省電、Fin Tech 機器交易決策等。

最後，談到人工智慧的挑戰，吳毅成教授認為，訓練調校過程要非常小心，訓練的 Knowhow 是關鍵。以訓練資料為例，你是拿高手的還是拿業餘段位來訓練，實際上訓練出來的結果不太一樣，例如，大部分高手下法是行雲流水，到許多部分已經知道死活就不會下到底，保留彈性，但也因此這些棋譜就缺死活的細部攻殺，因此比較無法訓練到死活。

吳老師笑稱，這些資料你不能亂訓練，不能說高手就一定是好，還有很多參數問題，如何避免過適 (Overfitting) 這也是非常複雜的一件事情。再者，人工智慧技術需要大量運算支援，大量的 GPU 作訓練與測試。AlphaGo 實際上用了多少核心我們不

知道，可是據我們所知，至少都是幾百到幾千顆在用的。吳老師依據 IEEE CIS 文章舉了一個有趣的數據，如果你實驗室只有一顆 GPU 的話，要去做 AlphaGo 的 Value Network 的話，需要 28 年，那麼不只還沒畢業，可能他老闆已經退休了。

最後，吳毅成教授引用 AlphaGo 負責人 David Silver 的話總結，他認為人工智慧=深度學習+強化式學習 (AI=DL+RL)。為什麼他膽子這麼大下這樣結論？吳教授進一步闡釋，David 認為深度學習+強化式學習是人工智慧之關鍵技術，不是說人工智慧只有等於這兩個。另外，吳教授也引用創新工場董事長李開復的話「今天是人工智慧的黃金時代。」，以及吳教授的老師孔祥重院士也常常鼓勵我們，這是一生中只有一次的機會 (This is a once-in-a-lifetime chance)。所以，請大家好好把握及體驗人工智慧時代來臨。

▼台版 AlphaGo！由吳毅成教授帶領交大團隊開發的圍棋 AI「CGI」，2017 年 7 月 12 日在義大利國際 IEEE FUZZ 會議舉辦的人機圍棋賽中，CGI 與紅面棋王周俊勳對弈兩場都贏。緊接著，在 2017 年 8 月 16 日在世界智能圍棋大賽中，與中國騰訊開發的「絕藝」交手，到中盤時「絕藝」仍佔上風，最後逆轉目前世界第二強的騰訊絕藝，震驚全場。

