

AI 金融-數位理財滔金趣

國立政治大學 金融科技研究中心

蔡瑞煌 副主任 / 教授

AI Fintech滔金趣之必要條件

- AI Fintech仍是個未知疆界之領域，重研究
- 要有好的AI Fintech滔金趣勢必需組成一個精英團隊，包括財金專家、AI專家和電腦專家
- 此精英團隊要能互相學習，攜手合作

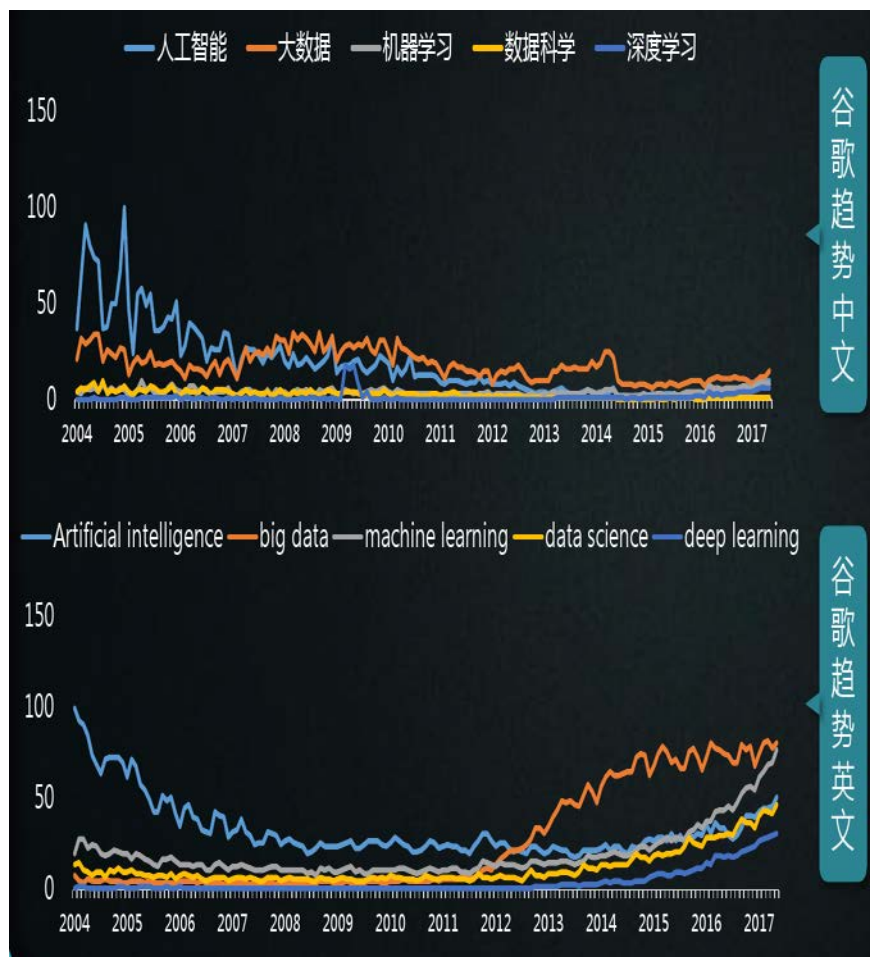
Secrets of Intel's “Super 7” Cloud Computing Customers

The so-called Super 7 are Facebook, Google, Microsoft, Amazon, Baidu, Alibaba, and Tencent.

-- <http://fortune.com/2015/11/15/intel-super-7/>

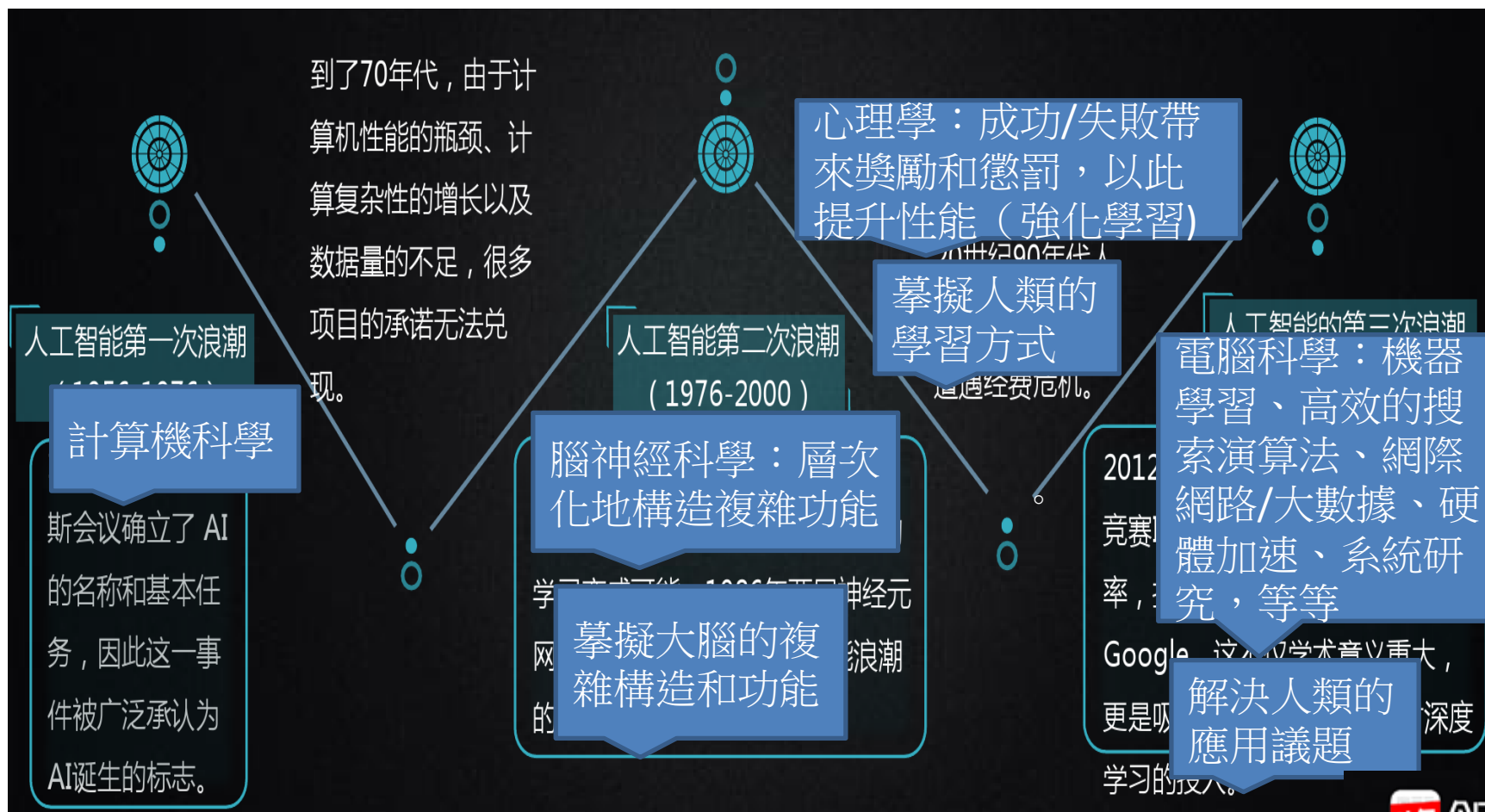
AI in Mainland China & USA

AI 的再崛起



- Deep Learning 在中文領域的搜索關注度於2009年時異軍突起；而在英文領域的搜索關注度直到2013年後才開始逐步提升。

起起伏伏的 AI 歷史

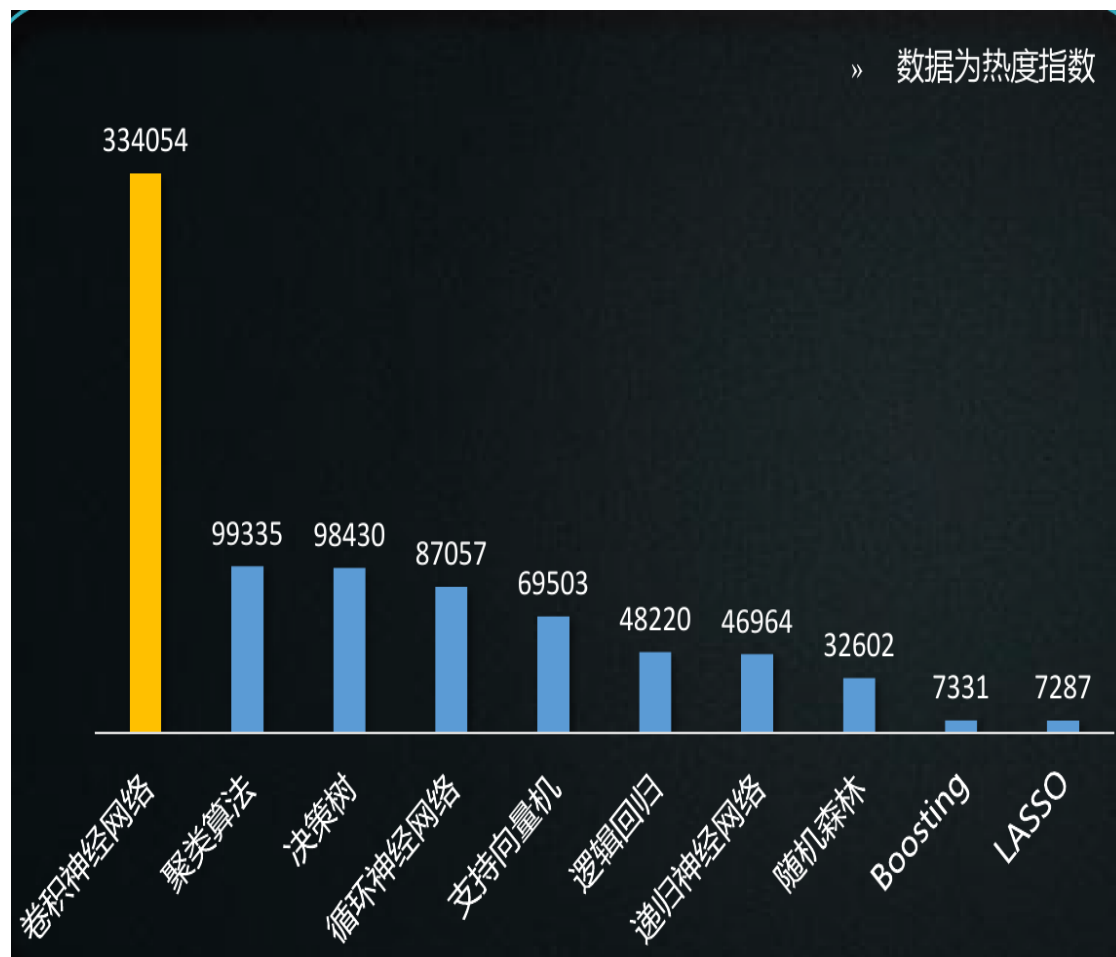


AI 第三次崛起的墊腳石



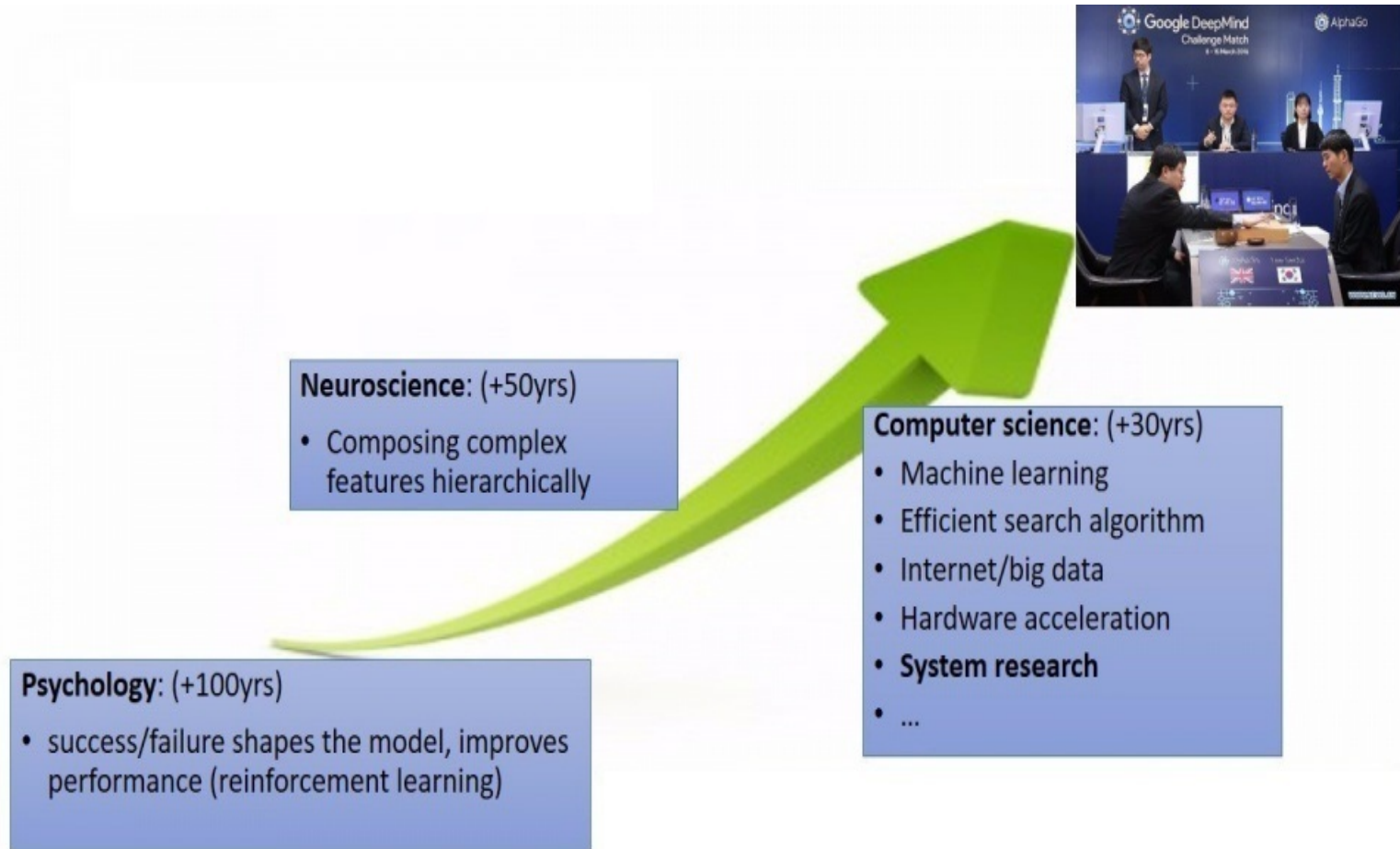
解決人類的應用議題

常提及之 AI 演算法

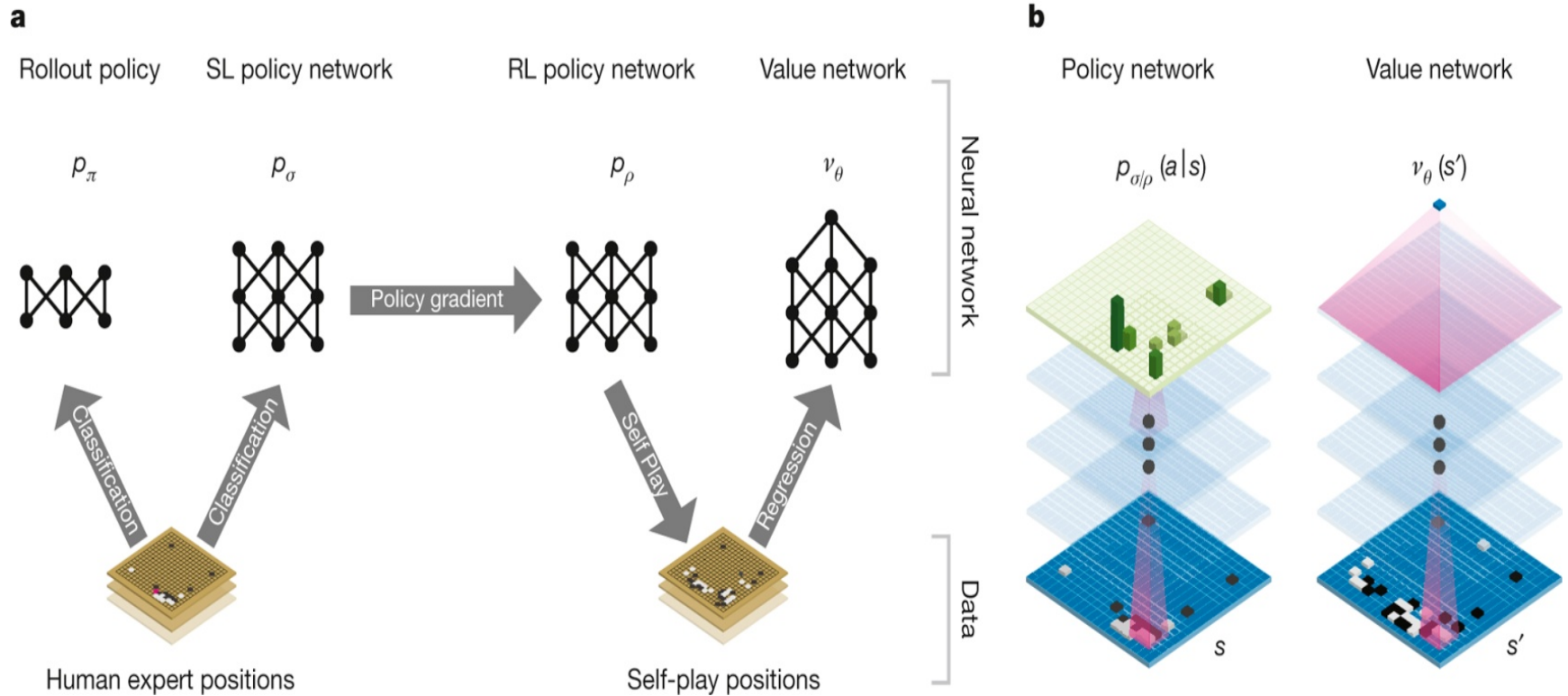


- AI 的核心：演算法
- 目前熱度No. 1是卷積神經網絡（**Convolutional Neural Network, CNN**）。它是一種前饋神經網絡；它的人工神經元可以響應一部分覆蓋範圍內的周圍單元，是一種強大的處理圖像識別任務的模型。
- 卷積神經網絡在計算機圍棋領域也被使用。2016年3月，**AlphaGo**對戰李世石的比賽，展示了**深度學習**在圍棋領域的重大突破。

AlphaGo解決人類的下棋議題



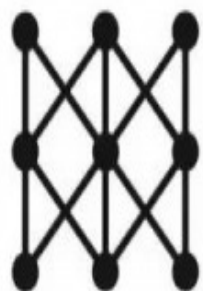
What is in AlphaGo?



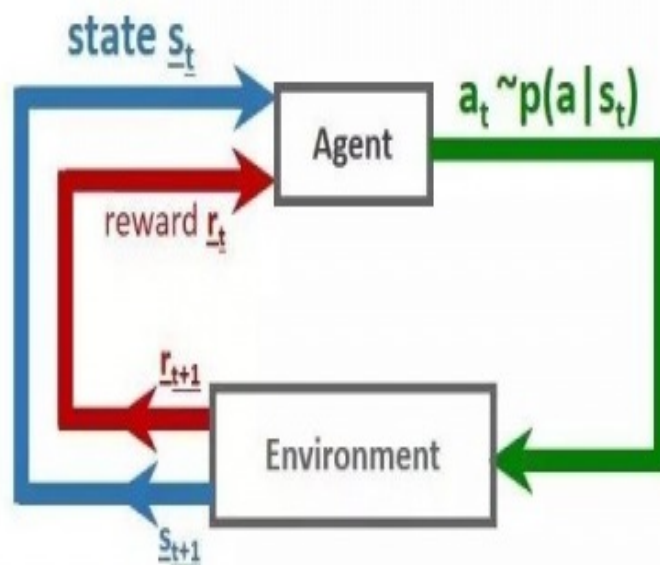
The policy and value “neural networks” that the AlphaGo program uses to decide its net move during games of Go.

D Silver *et al. Nature* **529**, 484–489 (2016) doi:10.1038/nature16961

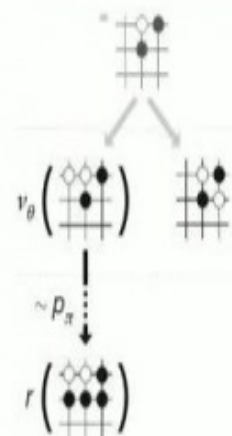
It's much more than just DL



Deep Learning
(DL)

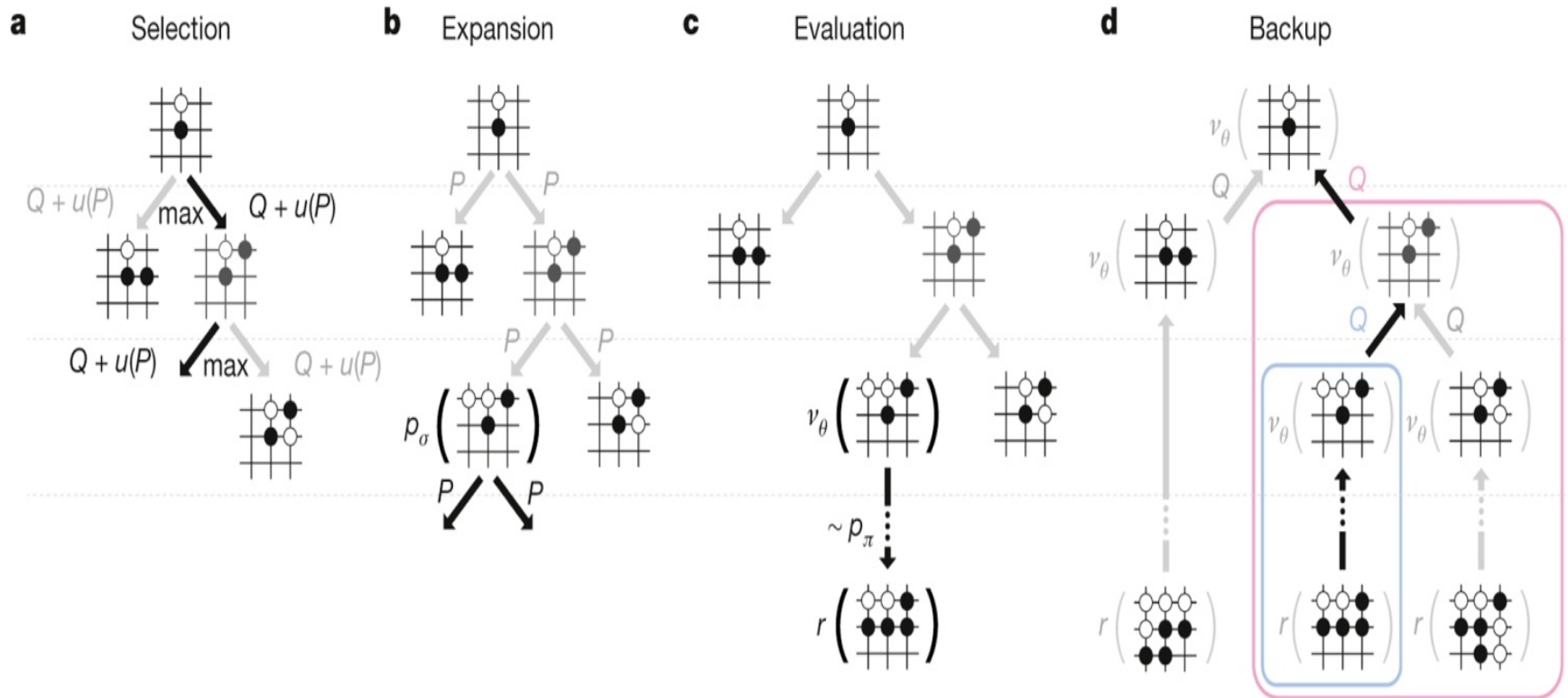


Reinforcement Learning



Monte Carlo
Simulation (MC)

It's much more than just DL



Monte Carlo tree search in AlphaGo

D Silver *et al. Nature* **529**, 484–489 (2016) doi:10.1038/nature16961

Technical Difficulties of DL

- There are not many (effectively zero) alternative optimization frameworks other than stochastic gradient descent (SGD)
- SGD is bulk synchronous (BSP)
- Doing BSP means scatter-gather of a large parameter space ← TensorFlow + GPU helps speed up the parameter-tuning process
- This is definitely not friendly for a decentralized architecture!
- Fundamental scientific problem: how does our brain learn in a distributed way, with only local rules?

Open-source DL platform

	Star	Fork	# Contributors	Core
Minerva	540	147	~10	MSRA
Mshadow	514	270	~24	U of Washington
Mxnet	4,005	1,453	~147	Distributed
Caffe	10,747	6,413	~196	Berkeley/distributed
Tensorflow	26,239	10,218	~260	Google
Theano	3,929	1,425	~231	U of Montreal
Torch	4,755	1,331	~100	Facebook

Was a virgin area

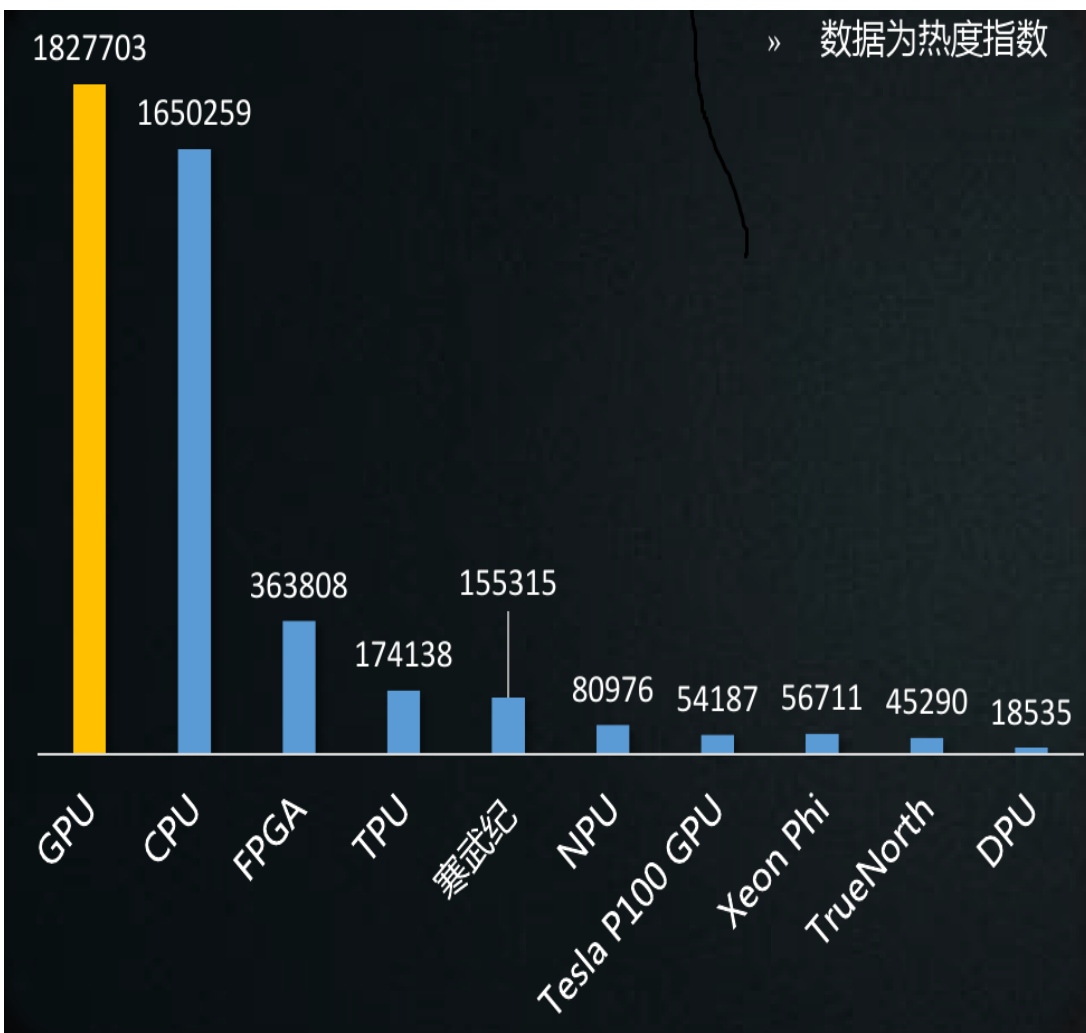
Now becomes increasingly crowded and, worse, fragmented

Hardware Acceleration

- Was just GPU
- Now TPU (Tensor Processing Unit) from Google
- And FPGA (lots)
- Even on USB stick

- 6/29/2017 Facebook的人工智慧研究院院長Yann LeCun在台大演講，講到他們使用**256顆GPU**，把訓練時間降低到一個小時。
- 各位，如果沒有這樣的平台，請問需要多久時間？
- 有人願意花**四百萬**台幣買一台**DGX-1**，其中有**8顆GPU**，大約**30**小時。對於設計人工神經網路的人，這意味著至少要等到明天才能知道新設計的網路表現如何，其實是很長等待時間，這樣要怎麼跟Facebook這樣的公司競爭？
- 那麼買不起**DGX-1**這類神器（神經網路加速器的簡稱）的人，該怎麼辦呢？
 1. 用一般的PC土法煉鋼，訓練時間會很長，所以設計者要夠有經驗夠聰明。但是不要設計大型神經網路，不要用大數據去訓練它，否則一出錯，就要等好幾**週**，甚至好幾個月。
 2. 想辦法DIY在一台主機上放進幾張GPU：這件事很多人會做，遊戲用的**GTX1080**，是窮人的超級電腦，有了它，可以在一週左右完成上述的訓練。不過這樣還是太久了...
 3. 多買幾台配備GPU的主機：這個作法可以同時訓練多個類神經網路，但是要縮短訓練單一類神經網路的時間，就沒有那麼容易。八台機器，每台一張GPU，可能沒有一台配備2張GPU的系統快。

AI 處理晶片



- 目前以深度學習為代表之AI新計算力需求，主要採用GPU、FPGA等已有適合平行運算的通用處理晶片來實現加速。
- 通用處理晶片可以避免專門研發定製處理晶片的高投入和高風險。但是，由於這類通用處理晶片設計初衷並非專門針對深度學習，因此有本質上，性能、功耗等方面的瓶頸。
- AI時代新計算力的強大需求，正在催生出新的專用處理晶片，例如定製處理晶片(TPU、寒武紀、Tesla P100 GPU)和類腦處理晶片(TrueNorth)。
- 由通用處理晶片向定製處理晶片過渡，最終會走向類腦處理晶片。

AI 的近期未來

- AI巨頭不斷開放的開源(open source)平台將帶來下游應用的蓬勃發展
- 由通用處理晶片向定製處理晶片過渡，最終走向類腦處理晶片是大勢所趨
- 隨著開源平台的進一步開放，演算法和處理晶片的進一步提升，AI的核心競爭將從技術競爭轉向人才和應用場景競爭

AI 的現在和未來

弱人工智能



擅长于单个方面的人工智能

强人工智能



人类级别的人工智能

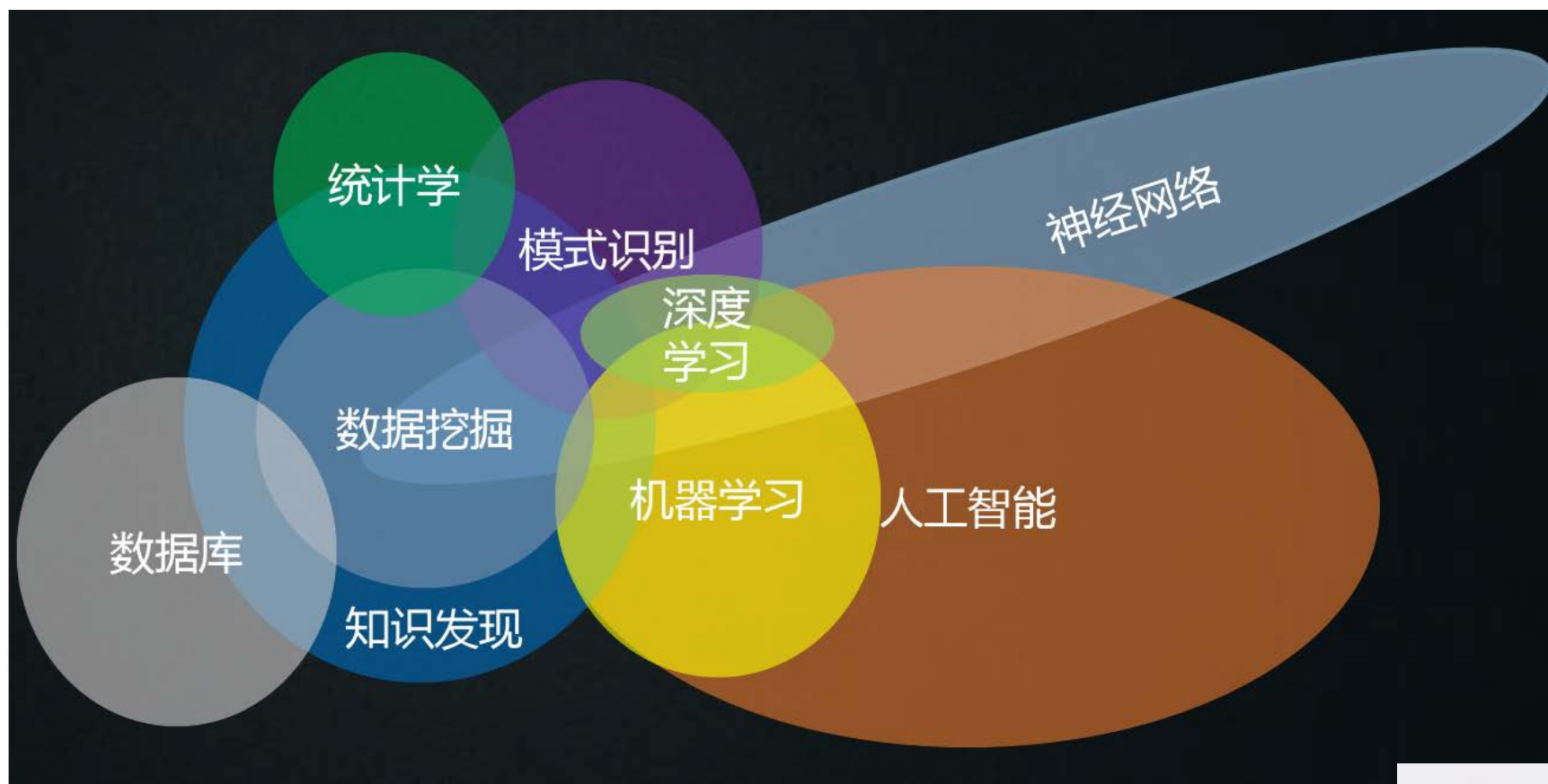
超人工智能



几乎所有领域都比人类大脑聪明得多

使用AI Fintech解決財務金融議題

- AI 已涵蓋許多電腦科學的子學門



AI Fintech發展的四大要素



大数据

海量数据为人工智能发展提供燃料



运算力

运算力则体现在芯片和云计算能力的提升上



算法

算法可以比作人工智能的发动机



- 資料量的急速增長，運算力的提升和演算法的優化是影響現今AI發展的三大要素
- AI Fintech發展的第四個要素：財務金融保險領域之知識、know how和資料

AI Fintech數位理財滔金趣

- 在AI Fintech數位理財業務上，除了聊天機器人的應用外，主要功能為
 - ✓ 結合AI和大數據之技術以及高速雲運算功能
 - ✓ 解讀市場動態
 - ✓ 隨時監控各投資標的之風險及報酬率
 - ✓ 結合客戶之投資行為及偏好
 - ✓ 找到最適客戶的投資組合建議
 - ✓ 結合全權委託的服務，主動地提供客戶調整投資及資產配置之建議，以符合市場最新的動態趨勢

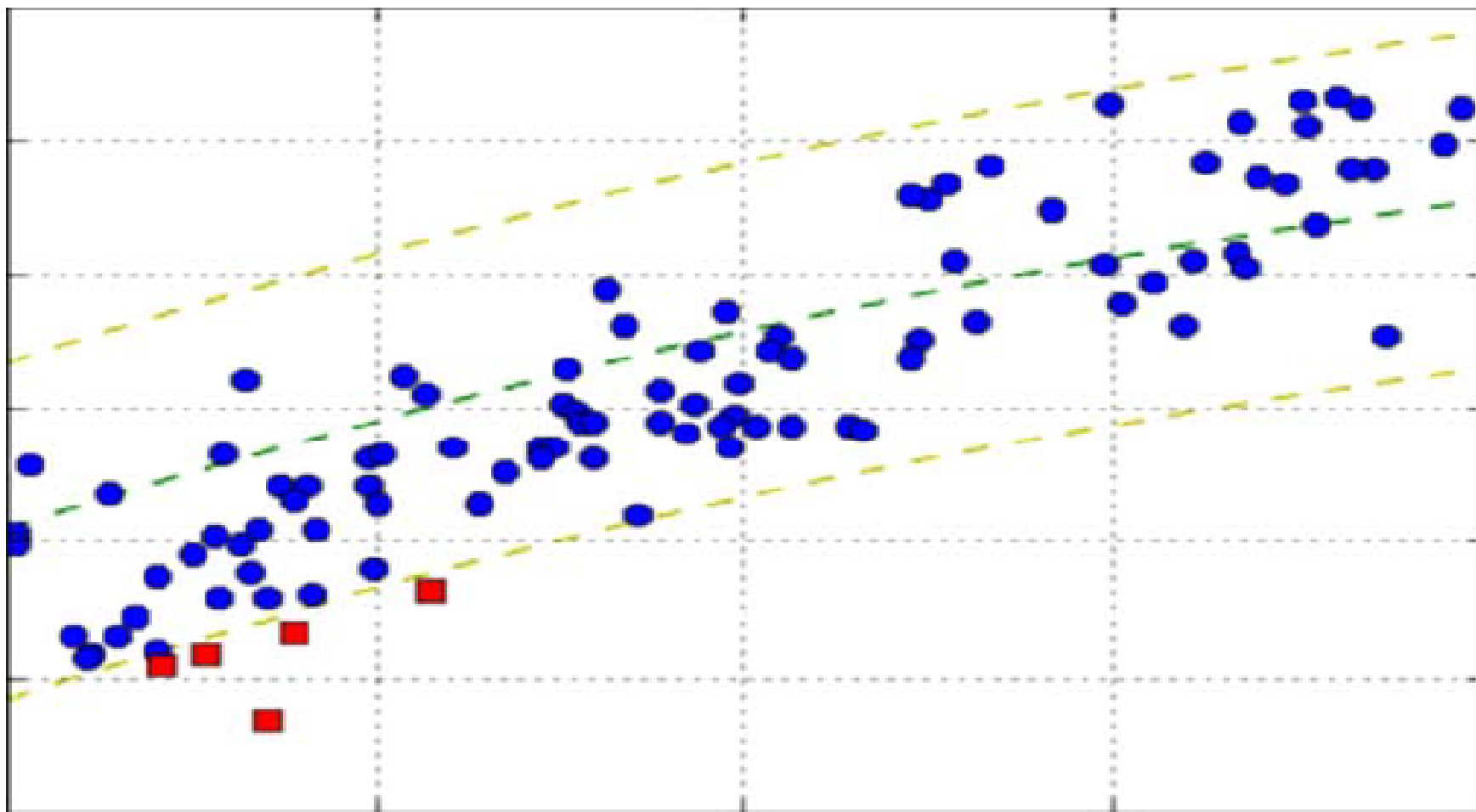
AI Fintech數位理財滔金趣

- AI Fintech數位理財業務想達成進階版的KYC (Know Your Customer) 、KYP (Know Your Product) 、KYD (Know Your (market) Dynamics)
- AI Fintech需協助理財業務要達到(1) cost down 以及 (2) differentiation
- AI 需協助達到理財業務之效率和效益(e.g., 投資績效) 要求

AI 金融科技的探討議題

- 從大量的原始數據中學習是效率低的 → 結構化的、有因果關係的系統模塊構造扮演重要角色
- 大量的數據可能有離群值(Outliers)
- 大量的數據可能內涵概念飄移(concept-drifting)現象

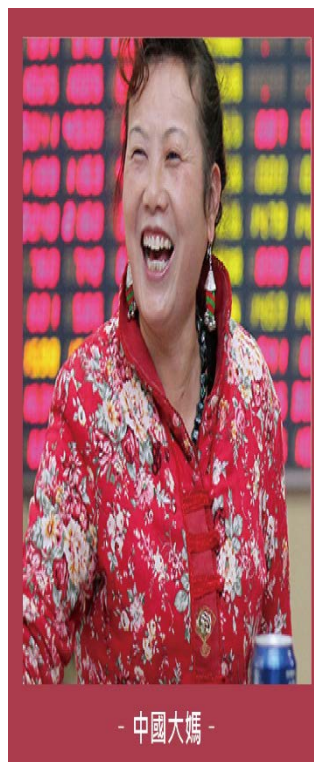
離群値



股市的概念飄移



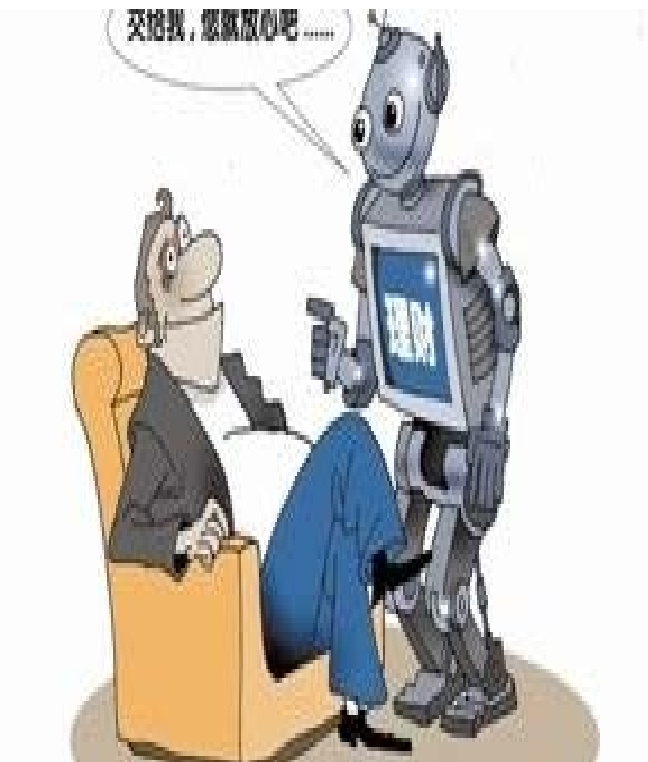
投資理財專員



- 中國大媽 -



- 台灣菜籃族 -



機器人理財顧問

AI Fintech滔金趣之必要條件

- AI Fintech仍是個未知疆界之領域，重研究
- 要有好的AI Fintech滔金趣勢必需組成一個精英團隊，包括財金專家、AI專家和電腦專家

Building Machines That Learn and Think Like People

Brenden M. Lake,¹ Tomer D. Ullman,^{2,4} Joshua B. Tenenbaum,^{2,4} and Samuel J. Gershman^{3,4}

¹Center for Data Science, New York University

²Department of Brain and Cognitive Sciences, MIT

³Department of Psychology and Center for Brain Science, Harvard University

⁴Center for Brains Minds and Machines

- 此精英團隊要能互相學習，攜手合作