

人工智慧應用於金融領域之創新與挑戰

陳惟綸

中華民國 113 年 6 月

作者任職於中央銀行資訊處，本文內容純屬個人意見，與服務單位無關，如有錯誤概由作者負責

摘要

隨著人工智慧（Artificial Intelligence, AI）的蓬勃發展，加速了金融業的數位轉型，也同時為金融從業人員帶來了轉型的契機。本文以人工智慧應用於金融領域的創新與挑戰為主題，探討人工智慧的發展歷程、相關技術與工具，及其在金融領域的應用，並分析人工智慧時代下金融相關從業人員面臨的課題。

人工智慧自 20 世紀中葉發展至今，數度高低潮起伏，近年因美國 OpenAI 公司推出 ChatGPT 聊天機器人，而再次受到矚目。人工智慧涵蓋許多不同的技術，其中包含機器學習、深度學習、自然語言處理、電腦視覺、生成式對抗網路等 AI 相關技術，目前這些技術被廣泛應用於醫療、金融、交通、教育、製造等產業，其中金融業可將人工智慧應用於風險管理、投資交易、客戶服務、法遵、及金融市場預測等領域。

人工智慧時代下，金融專業人員應具備跨領域職能與強大的適應力，以因應 AI 相關技術的迅速發展，且應檢視現有風險管理機制是否足以控管人工智慧帶來的多樣態風險；在法遵面，除了須符合現有規範，還須留意是否存在既有規範無法管制的風險。資訊專業人員應善用 AI 工具以提升工作效率，並謹慎防止程式原始碼、系統組態與機敏資訊外流，同時應強化資訊安全與資料治理，以確保資料使用之合規性、存取之安全性、內容之完整性及資料之可用性。

目次

壹、前言	2
貳、人工智慧簡介	2
參、人工智慧的發展歷程	3
肆、人工智慧相關技術與工具	4
一、機器學習 (Machine Learning)	4
二、深度學習 (Deep Learning)	6
三、自然語言處理 (Natural Language Processing, NLP)	8
四、電腦視覺 (Computer Vision)	10
五、自動化機器學習 (Auto Machine Learning, AutoML)	11
六、生成式對抗網絡 (Generative Adversarial Networks, GANs)	11
七、機器人流程自動化 (Robotic Process Automation, RPA)	11
伍、人工智慧於金融領域之應用	13
一、風險管理	13
二、投資和交易	15
三、客戶服務	15
四、法遵與反洗錢	16
五、金融市場預測	16
陸、人工智慧時代下金融從業人員的挑戰與轉型	17
一、人工智慧技術可能衍生之問題	17
二、人工智慧時代下金融專業人員的挑戰與轉型	18
三、人工智慧時代下資訊專業人員的挑戰與轉型	19
柒、結語	22
一、人工智慧蓬勃發展且應用領域廣泛	22
二、人工智慧有其優點卻也存在風險	22
三、面對人工智慧浪潮之因應對策	22

壹、前言

隨著人工智慧(Artificial Intelligence, AI)技術的發展與普及，人們的生活方式與產業有了巨大的改變，其中金融領域更是深受影響，為其帶來了創新的契機與挑戰，也驅使金融從業人員進行必要的轉型。本文以人工智慧應用於金融領域的創新與挑戰為主題，首先介紹人工智慧相關的知識與理論，其次探討人工智慧的發展歷程、相關技術與工具，及其在金融領域的應用，最後分析人工智慧時代下金融相關從業人員面臨的課題。

貳、人工智慧簡介

人工智慧是電腦科學的一個領域，透過模擬、延伸或擴展人類的智慧，使機器模仿人類的能力，其中包括學習、理解語言、感知環境、推理、規劃和解決問題。這些技術的發展與數個技術領域有關，其中包括機器學習、深度學習、自然語言處理和電腦視覺等 [1]。

人工智慧可以藉由自動化處理重複性的任務，來提高生產力及效率以節省人力資源，使人類能更專注於處理複雜的工作。此外，人工智慧在分析與決策也有相當優秀的表現，能夠處理大量的數據，進行複雜的分析後，做出適當的決策。人工智慧已成為現今重要的技術，隨著應用領域的擴展，可預見在未來將扮演相當重要的角色 [2]。

參、人工智慧的發展歷程

人工智慧的發展歷程貫穿 20 世紀中葉至今，經歷了數個重要的階段，形成了現今蓬勃發展的局面。最初的概念提出可追溯到 1950 年，由計算機科學家艾倫·圖靈(Alan Turing)首次提出，他開啟了對機器模擬人類智慧的探討，並提出了著名的圖靈測試(Turing Test)，成為 AI 的基石概念。

1956 年，人工智慧的研究領域確立於在達特茅斯學院(Dartmouth College)舉行的會議，其後至 1974 年，美國國防高等研究計劃署(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)等政府機構紛紛投入資金於人工智慧的研究，研究人員致力於開發能夠模擬人類思維的計算機程式，因此湧現了大批成功的 AI 程式與新的研究方向，其中包含搜索式推理、自然語言、微世界等相關研究。

然而 1974 年至 1980 年，由於技術和計算能力的限制及對人工智慧過度樂觀的預期，AI 進入了第一次低谷，研究進展放緩，資金投入減少。

1980 年代，專家系統的興起重新點燃了全世界對 AI 的興趣，「知識處理」成為 AI 主流研究的焦點。日本政府在同一年代積極投資 AI 以促進日本第五代計算機工程，直到 1987，由於計算能力不足與知識庫維護困難等挑戰，人工智慧遭遇第二次低谷 [3] [4]。

隨著計算能力的提升與大數據的興起，機器學習成為主要的 AI 發展推動力。1989 年 LeCun 發表了卷積神經網路(Convolutional Neural Networks, CNN)，並將其應用於手寫文字辨識。Boser, Guyon & Vapnik 於 1992 年開創

了支援向量機(Support Vector Machine, SVM)，該方法在分類問題的應用上有極佳的成效。此後支援向量機 (SVM) 和神經網路等演算法被廣泛應用 [5]。

21 世紀深度學習崛起，以深度神經網路為基礎的技術有了突破。2012 年辛頓(Geoffrey Hinton)與其學生共同發表 AlexNet，這是一個卷積神經網路，其應用於圖形辨識領域表現優秀。除此之外，Google 的 DeepMind 團隊結合「深度學習」及「行為主義」的增強式學習，打造出人工智慧圍棋軟體 AlphaGo，並於 2016 年打敗韓國棋士李世乭，讓人工智慧再次受到矚目。近年來，生成式人工智慧(Generative artificial intelligence)逐漸嶄露頭角，2022 年美國 OpenAI 公司推出 ChatGPT 聊天機器人，隨即成為世界關注焦點。目前人工智慧已廣泛應用於醫療、金融、交通、教育、製造等領域，為社會帶來了許多創新及挑戰 [6]。

肆、人工智慧相關技術與工具

一、機器學習 (Machine Learning)

機器學習(Machine Learning)為人工智慧的子領域，運作原理是從歷史數據中學習，並結合計算機科學及統計學方法用以建構預測模型，而機器學習又分為監督式學習、非監督式學習、半監督式學習及強化學習 [7] [8]。

(一)監督式學習 (Supervised Learning)

監督式學習為使用標記 (Label) 的數據來訓練演算法，對數據進行分類或迴歸，當訓練數據輸入模型時，模型會調整其權重，直到它被適當地擬合(Fitting)。常見的監督式學習演算法包括支援向量機

(Support Vector Machines, SVM)、決策樹(Decision Trees)、線性迴歸 (Linear Regression)、邏輯迴歸(Logistic Regression)。

(二)非監督式學習(Unsupervised Learning)

非監督式學習為使用未標記的數據來訓練演算法，這些演算法無需人工干預即可發現隱藏的模式或數據分組。常見的非監督式學習演算法包括 K-平均演算法(K-means Clustering)、主成分分析 (Principal Component Analysis, PCA)。

(三)半監督式學習(Semi-supervised Learning)

半監督式學習，顧名思義是一種介於監督式學習與非監督式學習之間的一種模式，其核心概念為同時使用標記和未標記的數據進行訓練，少數有標記的數據為模型提供依據，而多數未標記的數據則可幫助提高模型泛化(Generalization)能力。常見的半監督式學習演算法包括生成式模型 (Generative Models)、低密度分離 (Low-density Separation)。

(四)強化學習(Reinforcement Learning)

強化學習是透過與環境的互動和觀察其反應方式來學習，類似於兒童探索周圍世界並學習幫助他們實現目標的行動。每一次訓練，需要告訴機器該步驟是否正確，以此給予獎懲機制，根據給予的提示，最終機器能逐漸修正答案取得最佳效果。常見的強化學習算法包括 Q-學習 (Q-learning)、蒙特卡洛學習 (Monte-Carlo Learning)。

二、深度學習 (Deep Learning)

深度學習 (Deep learning) [8] 為機器學習的子領域，以神經網路 (Neural Network, NN) 為基礎，其核心思想是建構多層 (深層) 的神經網路模型，這些模型具有多個隱藏層 (Hidden Layer)，每一個隱藏層含有多個神經元 (Neuron)，隱藏層之間的神經元會協同工作，來處理輸入數據並從輸入數據中學習。

單一神經元的運作原理 (圖 1) 為，接收來自前一層的輸出，並將每一個信號乘以其相應的權重 (Weights) 再相加，相加總和會再加上偏差 (Bias)，最後再通過激活函數 (Activation Function) 進行非線性映射，並將結果傳遞到下一層的神經元作為輸入。權重代表每一個輸入對於神經元的影響程度，激活函數通常選用非線性函數，例如 Sigmoid、ReLU、Tanh 等，這些非線性函數可以幫助神經元模擬更複雜的關係。

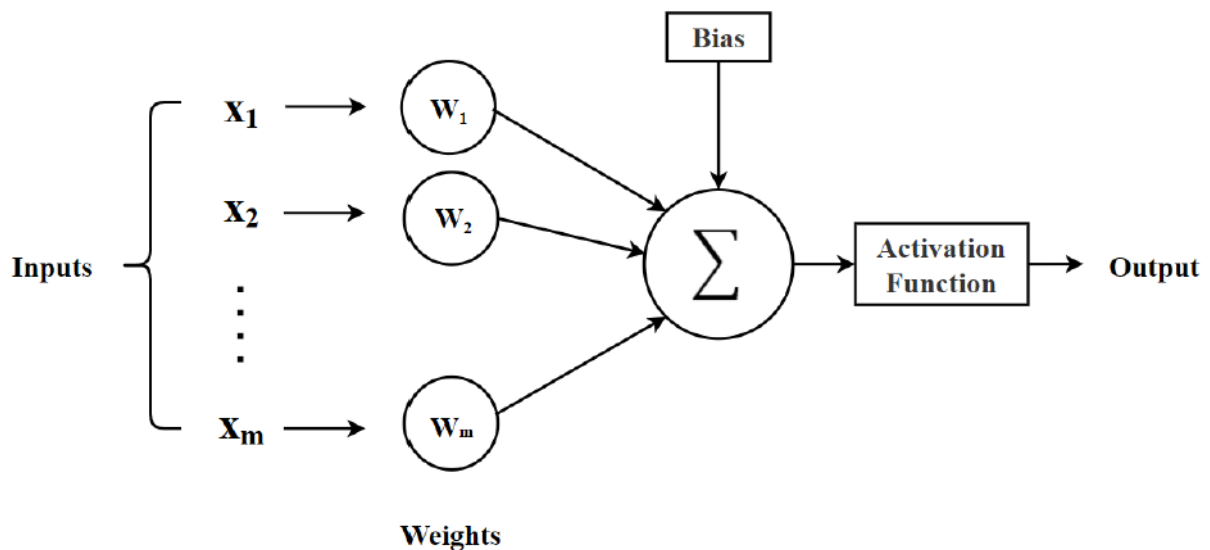


圖 1、單一神經元的運作原理 [8]

多層的神經網路(圖 2)則是深度學習所追求的，透過多層的神經網路，可以使擬合非線性關係，解決比單一神經元更複雜的問題。深度學習在訓練時的目標，是希望能最小化輸出值($\hat{y}$)與目標值(y)之間的誤差，該誤差稱為損失函數(Loss Function)，損失函數越小，代表模型效果越好。

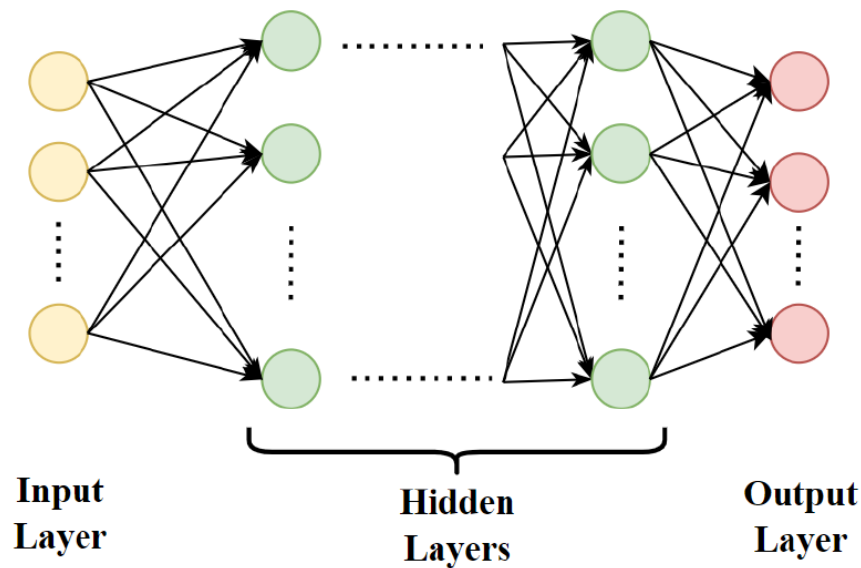


圖 2、多層的神經網路 [8]

為了達成最小化損失函數的目標，會同時運用反向傳播演算法(Backpropagation)及梯度下降演算法(Gradient Descent)來調整模型的參數。反向傳播演算法是對網路中所有的權重計算損失函數的梯度(Gradient)來決定要如何更新網路中的權重，且依靠微積分的鍊式法則(Chain Rule)於神經網路的各層反向計算梯度，並藉由梯度下降演算法在梯度相反的方向上疊代調整模型的參數，來最小化模型的損失函數。

三、自然語言處理 (Natural Language Processing, NLP)

自然語言處理(NLP)技術[9][10]為人工智慧的子領域，是針對人類語言文字進行處理的技術，目的是使電腦能夠認識、分析、理解及合成人類語言，以進行各種運算。NLP 技術涉及兩大核心任務，分別為自然語言理解(Natural Language Understanding)，及自然語言生成(Natural Language Generation)。自然語言理解的目的是在於如何讓電腦能夠理解自然語言文本所要表達的意涵和關係，以輔助後續進行文本分類、語法分析、資訊搜索等任務的執行；而自然語言生成的目標是將資料轉化為自然語言，即以人類所能夠理解的文句來表達電腦給定的意圖。NLP 技術目前在聊天機器人、情感分析、文本生成、問答系統、語音辨識、智能客服等領域都獲得了廣泛的應用。實作 NLP 常見的相關工具如下：

(一)NLP 框架與函式庫

- NLTK (Natural Language Toolkit)

Python 編寫的自然語言處理函式庫，支援分類、詞幹提取、標記、解析和語義推理功能 [11]。

- spaCy

以 Python 和 Cython 程式語言編寫的開源函式庫，用於高級自然語言處理 [12]。

- TextBlob

簡單易用的 Python 函式庫，用於處理文本數據，包括分詞、情感分析等 [13]。

- Transformers (Hugging Face)

是一個 python 函式庫，主要用途為加載(Load)與使用預訓練(Pre-trained)之 NLP 模型(如 BERT 或 GPT) [14]。

(二)深度學習框架

- TensorFlow

開源的機器學習框架，用於建構及訓練深度學習模型，TensorFlow 2.0 及以後的版本中 keras 為 TensorFlow 的高階 API [15]。

- PyTorch

基於 Torch 函式庫的深度學習框架，底層由 C++實現，最初由 Meta Platforms 的人工智慧研究團隊開發，現在屬於 Linux 基金會 [16] [17]。

(三)對話系統框架

- Rasa

建立人工智慧對話系統的開源框架，如聊天機器人、客服機器人等，包括自然語言理解和對話管理(Dialogue Management)兩大部分，自然語言理解主要功能是辨識出對話中的意圖(Intent)和實體(Entity)，對話管理則是使機器人知道如何進行回應 [18] [19]。

(四)語言模型與預訓練模型

- BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)

是 Google 於 2018 年發布的自然語言處理之預訓練語言模型，廣泛應用於 NLP 領域 [20] [21] [22]。

- GPT (Generative Pre-trained Transformer)

由 OpenAI 開發的預訓練之語言模型，可應用於多項領域，已廣泛受到各界關注 [20] [21] [22]。

(五)情感分析工具

- VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner)
用於情感分析的開源 Python 函式庫，能夠分析文本中的情感極性(Sentiment Polarity) [23]。

(六)機器翻譯工具

- OpenNMT
一個用於機器翻譯(Machine Translation)的開源工具，機器翻譯目的是將文本從一種自然語言翻譯成另一種自然語言 [24]。

(七)分詞工具

- jieba
用於中文分詞的 Python 庫 [25]。

四、電腦視覺 (Computer Vision)

電腦視覺是指用攝影機和電腦代替人眼，對目標進行辨識。隨著人工智慧的發展，機器學習和深度學習技術經常應用於電腦視覺領域，應用非常廣泛，包含圖像識別、物體檢測等應用，經常使用的工具有 TensorFlow 及 OpenCV，其中 OpenCV 為開源函式庫，提供許多用於影像處理及電腦視覺的函式與工具 [26]。

五、自動化機器學習 (Auto Machine Learning, AutoML)

自動化機器學習(AutoML)提供了機器學習的自動化流程，以提高機器學習的效率，使機器學習模型的開發過程更加容易，減少對專業知識和手動調整的需求。AutoML 工具如 Google 的 AutoML、Auto-Keras 等 [27] [28]。

六、生成式對抗網絡 (Generative Adversarial Networks, GANs)

生成式對抗網路(GAN) 是一種深度學習架構，由生成器(Generator)和判別器(Discriminator)兩個部分組成。這兩個部分相互競爭，透過對抗的方式不斷提升模型性能。生成器會接收一組隨機雜訊作為輸入，並生成假數據；而判別器會同時接收真數據與生成器生成的假數據，並負責區分真數據與假數據。GAN 的工作原理是透過這兩個部分的協同作業，不斷提高生成器生成逼真數據的能力，同時提高判別器區分真假的能力。生成器與判別器在訓練時變數會不斷競爭、互相抗衡，直到平衡後達到訓練之最佳結果 [7] [29]。

七、機器人流程自動化(Robotic Process Automation, RPA)

機器人流程自動化(RPA)[30] [31]是一種軟體技術，透過模仿人類於電腦上的操作，對組織中繁瑣、重複的業務進行自動化。部分 RPA 軟體具有圖形化介面，不需具備高度的程式開發能力即可進行開發，常見的 RPA 軟體如下：

(一) UiPath

開發介面對使用者較為友善，藉由視覺化的拖拉與簡單的設定進行開發，對於沒有程式開發經驗的使用者也非常容易上手。UiPath 的組成包括如下：

- UiPath Studio

RPA 自動化腳本的視覺化開發工具，透過拖拉的功能，即可建構自動化的工作流程。

- UiPath Robot

透過 UiPath Studio 建置好的自動化工作流程腳本，須透過 UiPath Robot 進行執行，且可同時運行單個或多個 UiPath Robot。

- UiPath Orchestrator

是 UiPath Robot 之中央控管平台，可於 UiPath Orchestrator 進行排程設定、監控、效能分析及安全控管等功能。

(二) Automation 360

Automation 360 [32] [33]是 Automation Anywhere 公司推出的企業級 RPA 產品，提供直覺的用戶體驗，Automation 360 的組成包含如下：

- Process Discovery

記錄使用者的工作流程資料，並透過 AI 平台產生流程圖與文件，加以分析後，提出建議供團隊評估，以利後續流程優化及自動化。

- Automation Workspace

是一個用於開發和管理自動化流程的平台，提供直覺的使用者介面，讓使用者可以建立和編輯自動化任務，並透過拖拉式的操作來設計工作流程。

- Bot Store

提供各種現成的機器人，其中包含預設的功能和流程，可以整合至使用者的自動化工作流程中，以節省開發時間。

- Automation Co-Pilot

提供一個簡單易用的介面，讓使用者可以與機器人和應用程式進行互動，可用於建立及執行自動化流程。

伍、人工智慧於金融領域之應用

一、風險管理

(一)信用評估

金融機構可以使用機器學習演算法來評估個人或企業的信用風險，這些演算法分析大量的數據，包括信用歷史、收入、資產和其他相關資訊，以預測借款人是否有能力按時償還貸款。

- FICO 分數

FICO 分數是 Fair Isaac Corporation 於 1989 年首次提出之信用評分，金融機構通常用來評估個人的信用風險，並決定是否批准貸款申請，隨著大數據和機器學習技術的發展，FICO 開始利用 AI 技術來優化其信用評分模型 [34]。

- Zest AI

Zest AI 是一家使用人工智慧與機器學習來優化信貸評估的金融科技公司，該公司利用先進的技術來優化信貸審批與風險評估的方式，目標是解決傳統信貸模型的局限性，提供更全面、更準確且更公平的信貸評估結果，以幫助金融機構做出更適當的信貸決策 [35]。

- Upstart

Upstart 是一個線上 AI 貸款平臺，類似貸款仲介的概念。彙集人們的貸款需求，並將其轉介至合作的銀行辦理後續貸款事宜。與傳統銀行不同之處，在於其並非使用 FICO 機制來決定利率，而是重新建立變數以 AI 來判定信用評分。Upstart 採納 1000 多個變數且持續增加評估要件，期望能達到更精確的判讀結果 [36]。

- LenddoEFL

LenddoEFL 是一家提供信用評分服務的公司，該公司結合傳統資料與手機或社群媒體紀錄等非傳統資料，利用大數據分析與機器學習，並透過雲端或應用程式介面 (Application Programming Interface, API) 提供身分辨識與信用評分等服務 [37]。

(二)風險合規

根據過往的風險管理經驗，透過 AI 篩選出可疑交易，並與外部資訊比對可疑的關係戶或警示帳戶，進行 AI 風險控管，此外 AI 可應用於審查對外發布之新聞、公開資訊或報告等，以降低因公關操作不當，導致影響金融機構信用評等或商譽之風險 [38]。

(三) 詐騙檢測

Featurespace 和 Feedzai 等公司提供了專門分析客戶行為的平台，利用機器學習和行為分析技術，監控客戶的交易活動，以檢測異常行為或詐騙模式 [39] [40]。

二、投資和交易

在投資與交易領域，AI 主要應用於演算法交易與智能投資組合管理上。透過機器學習和自然語言處理，金融機構能夠透過大數據的深入分析，以制定更完善的投資策略，並可即時調整投資組合，以應對市場趨勢及風險因素的變化，截至 2023 年第 3 季底止，國內已有 16 家業者開辦相關業務，機器人理財資產規模已達到 75.52 億元、客戶數突破 17 萬人 [41]。

三、客戶服務

在客戶服務與體驗方面，AI 主要應用於智能客服與個人化的行銷推薦。透過自然語言處理技術，金融機構能夠開發智能客服，提供客戶服務，同時透過分析客戶數據進行個人化的行銷推薦，以提供更符合客戶需求的金融產品與服務。據媒體報導，兆豐銀行自 2018 年建立 24 小時全年無休的智能客服以來，智能客服處理的話務量佔比已從最初 12% 大幅躍進至 42%，應答命中率更高達 96% [42]。個人化的行銷推薦方面，據媒體報導，中國信託的「營銷經營+AI」囊括個人化推薦、需求預測，目的是協助增加收益，並提升客戶滿意度、客戶資產、新申購產品數等 [43]。

四、法遵與反洗錢

在法遵與反洗錢方面，AI 的自動合規檢測技術成為金融機構確保符合法規的關鍵工具。機器學習模型能夠檢測不正常的交易行為，精準偵測可疑交易，並快速通報以攔阻犯罪金流。

據媒體報導，永豐金控已建置法遵智能平台，可自動蒐集包括金管會、證券暨期貨法令查詢系統等 20 餘個資料源的法令、函釋及裁罰資料，且每日進行更新，並導入 AI 智能及 rule-base 演算法交叉比對技術，將外部監管規範與公司內千餘部內規建立高密度的「條對條」關聯比對，當監管規範異動，系統會通知進行內規檢視，達到自動、即時及精準監控的效果；並以文字探勘技術，計算關鍵字於監管規範中出現的頻率，透過「文字雲視覺化」的方式，觀察於指定範圍中較為顯著的字詞，以瞭解法規異動趨勢 [44]。

另有媒體報導，台北富邦銀行自 2020 年開始，與 Tookitaki 合作開發「獵鷹系統」，能自動篩檢出高風險交易進行後續處理，並可以根據該行最新的風險管理政策資料自動建立機器學習模型，分析客戶行為並從檢核結果中自我進化，提高異常監控的精準度，預估上線初期即可降減 45% 的假警報 [45]。

五、金融市場預測

在金融市場預測方面，AI 透過大數據分析與機器學習，能夠預測金融市場的趨勢變化，為投資者提供更適當的決策參考，提升金融市場操作的有效性，國內已有許多研究機構進行相關研究。

國立雲林科技大學財務金融系利用技術分析的移動平均指標、隨機指標、平滑異同移動平均線指標及相對強弱指標帶入人工智慧演算法中，其演算法包含決策樹、長短期記憶及時間序列模型，以預測台灣不同類股及大盤指數 [46]。

國立台北大學資訊管理研究所也藉由個股的基本面財務數據做為模型特徵，以 RNN、LSTM、GRU 等深度學習演算法預測元大台灣 50ETF 所有成分股價格走勢，再透過 Black-Litterman 模型進行投資組合風險、報酬與投資績效比較和分析 [47]，此外該所並以比特幣、以太幣、美元指數、歐元指數、S&P500、Dow Jones、Nasdaq 為例，透過 LSTM、GRU、WSAE-LSTM、XGBoost、RF、SVM、ARIMA 方法比較各人工智慧模型的績效 [48]。

國立台北科技大學則是利用市面上多種人工智慧預測商品(如 IBM 商用人工智慧模組及 QRAFT)，進行期貨市場行情預測，並以各種面相比較各人工智慧預測商品之優劣 [49]。

陸、人工智慧時代下金融從業人員的挑戰與轉型

一、人工智慧技術可能衍生之問題

(一)人工智慧衍生之問題影響範圍甚廣

AI 所能應用之範圍相當廣泛，因此可能產生許多新型態的倫理問題且範圍涵蓋甚廣，這些問題可能對勞工就業、社交互動、醫療保健、教育、媒體、資訊獲取、數位落差、個人資料、消費者保護、環境、民主、法治、安全、執法、人權、言論自由、隱私和非歧視等都有影響 [50]。

(二)強化現有偏見

人工智慧通常是利用大量的既有數據經過機器學習訓練而來，當數據存在偏見，可能複製並強化現有偏見，進而加劇現有形式的歧視、偏誤及刻板印象 [50]。

(三)快速執行任務的能力可能帶來極大風險

人類執行任務時所需作業時間較長，當異常狀況發生時較能即時停止作業以控制異常狀況，然而 AI 系統擁有快速執行任務的能力，若無妥善的設計與控制，當事先無法預期的錯誤產生時，可能因無法及時終止任務，進而產生極大風險 [50]。

(四)個人資料、機密資訊洩漏及其他法律風險

AI 通常是藉由大量的數據經過機器學習訓練而來，而這些數據若管理不當，可能包含個人資料，有違反個人資料保護法之虞。然而，即使資料不包含個人資料，收集到的資料仍有可能遇到著作權、洩漏國家安全或機密資訊等相關問題 [51]。

(五)虛假訊息傳播

人工智慧具有快速生成新內容的能力，可能創造大量真偽難辨或不存在的資訊，引發虛假訊息傳播之疑慮 [50]。

二、人工智慧時代下金融專業人員的挑戰與轉型

隨著自動化、機器學習與數據科學的發展，加速了金融業的數位轉型。這也為金融從業人員帶來了轉型的契機，使金融專業人員更為注重數據科學、機器學習和人工智慧的職能，而其面臨的挑戰不僅僅在於技術的學習，還包括風險管理、數據安全與合規等挑戰。

(一)跨領域職能及適應力

新型態的人工智慧工具不斷推陳出新，金融人員除了具備金融專業及學習新科技技術的能力，更要有強大的適應力以適應技術發展迅速的人工智慧時代。

(二)風險管理與數據安全

人工智慧技術需要大量的數據作為人工智慧模型的訓練資料，因此衍伸出許多不同樣態的風險，傳統的風險管理方式也許已無法因應這些新型態的風險，金融專業人員除了要理解新技術，也須更進一步的檢視現有風險管理機制是否足夠完善，足以控管人工智慧帶來的風險。

(三)監管與法遵

人工智慧固然帶來許多便利及創新，但監管單位及管理者必須審慎思考，既有的法律或規範是否符合時宜且足夠因應人工智慧帶來的相關問題。金融人員使用人工智慧相關工具時，除了須符合現有規範，還須留意是否存在現有規範無法管制的風險。

三、人工智慧時代下資訊專業人員的挑戰與轉型

隨著人工智慧、機器學習、區塊鏈、大數據、雲端運算等新興技術的快速發展，資訊專業人員面臨多重挑戰，須不斷學習與適應新技術，以因應日益複雜的業務需求。隨著資訊技術的發展，資訊安全問題變得更為嚴峻，資訊專業人員須關注不斷演進的資安威脅，並實施有效的安全措施以保護系統與數據，同時也須面對數據使用及技術應用所產生的倫理問題，並制定相應的因應措施，且須持續學習新技術，以面對人工智慧

帶來的挑戰。以下分別對軟體開發、系統管理、網路管理、資料治理及專案管理進行探討。

(一)軟體開發

以 AI 工具輔助軟體開發可以提升程式撰寫的效率，軟體開發人員可以省下許多細部程式碼撰寫的時間，更專注於程式架構規劃及 API 參數的設計。軟體開發人員須學習如何與 AI 溝通，使 AI 產出符合預期的程式碼，並利用 AI 所產生的程式碼加以改寫，以符合實際需求，同時必須謹慎防止原始碼及機敏資訊外流。

(二)系統管理

系統管理人員須持續關注應用人工智慧所設計之系統管理工具，利用更智能的方式進行系統維運，如智慧化維運(AIOps)、智慧聯網(AIoT)、硬體損壞預測...等，然而在善用 AI 工具的同時，系統管理人員須注意資訊安全，以防止系統組態外流。

(三)網路管理

AI 應用通常伴隨著大量的數據，網路管理人員須強化網路的頻寬及穩定度，以因應 AI 所帶來的流量，而這些數據可能包含個資及機敏資訊，網管人員須研擬資安對策，如網路加密演算法的強化及駭客防護等相關措施。

(四)資料治理

由於人工智慧需要大量資料作為 AI 模型的訓練資料，而資料品質影響人工智慧的推理結果；資料治理目的在確保資料使用之合規性、存取之安全性、內容之完整性及資料之可用性；透過資料治理的實

踐，可以有效的清理、標準化資料，以確保資料的品質，因此 AI 與資料治理之間有著密不可分的關係 [52]。

人工智慧可能使用個人資料及敏感資料進行訓練和推理，資料治理可以幫助組織建立符合組織文化的資料治理框架，其中包括資料取得、使用、存儲及共享等措施，以減少潛在的風險。除此之外，資料治理可以規範適當的安全措施，如存取權限控制、數據加密等來保護敏感資料等，以防止資料被不當使用 [53]。在 AI 時代下，資料管理人員須對資料治理有深入的理解並加以實踐，以確保組織的資料能被有效的管理與利用。

(五)專案管理

專案管理人員須善用人工智慧工具，換取更多的時間以執行更有價值的任務，以 Microsoft Copilot 為例，Copilot 可追蹤會議出席者與被邀請者，若關鍵專案成員未回覆出席，Copilot 可提前發出警示訊息，有助於專案管理人員提前因應，Copilot 也可以協助專案管理人員撰寫會議記錄，以減輕專案管理人員繁重的行政工作。專案管理人員在人力資源規劃時，可評估透過人工智慧執行任務的可行性，並將人力資源做妥善的分配，將人力資源投入 AI 無法完成的任務上。然而，AI 所產出的結果無法事先預測且 AI 具有迅速執行任務的特性，為避免由錯誤演變到無法彌補的災難，當專案牽涉 AI 技術與工具時，須謹慎評估 AI 的潛在風險與影響，以確保專案執行順利 [54] [55] [56]。

柒、結語

一、人工智慧蓬勃發展且應用領域廣泛

人工智慧（AI）自 20 世紀中葉發展至今，數度起伏，近年因美國 OpenAI 公司推出 ChatGPT 聊天機器人，使人工智慧再度受到矚目。人工智慧涵蓋許多不同的技術，其中包含機器學習、深度學習、自然語言處理、電腦視覺、生成式對抗網路等 AI 相關技術，現今這些技術被廣泛應用於醫療、金融、交通、教育、製造等產業，其中金融業可將人工智慧應用於風險管理、投資交易、客戶服務、法遵、與金融市場預測等領域，目前國內金融機構將人工智慧應用於金融相關業務的比例也逐步提升。

二、人工智慧有其優點卻也存在風險

人工智慧雖有其優點但同時也存在許多風險，如強化現有偏見、機敏資料洩漏及虛假訊息傳播等問題，這些問題會產生許多新型態的倫理問題且影響範圍甚廣。

三、面對人工智慧浪潮之因應對策

隨著人工智慧的蓬勃發展，加速了金融業的數位轉型，也同時為金融從業人員帶來了轉型的契機。金融專業人員應具備跨領域職能與強大的適應力，以因應 AI 相關技術的迅速發展，同時也應更進一步檢視現有風險管理機制是否足以控管人工智慧帶來的多樣態風險，在法遵面，除了須符合於現有規範，還須留意是否存在既有規範無法管制的風險。資訊專業人員應善用 AI 工具以提升工作效率，並謹慎防止程式原始碼、系統組態與機敏資訊外流，並應強化資訊安全與資料治理，以確保資料使用之合規性、存取之安全性、內容之完整性及資料之可用性。

參考文獻

- [1] 鼎新電腦，「什麼是人工智慧(AI)?」。Available at: <https://a1.digiwin.com/essay/essay-content.php?detail=481>
- [2] Amazon Web Services，「什麼是人工智慧 (AI)?」。Available at: <https://aws.amazon.com/tw/what-is/artificial-intelligence/>
- [3] 維基百科，人工智慧史。Available at: <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%8F%B2>
- [4] 原靖雯（2022），人工智慧（AI）於金融領域之應用與相應監理進展，外匯市場發展基金會委託研究計畫。
- [5] 謝明華（2020），「AI 在金融產業發展的應用及潛在衝擊」，外匯市場發展基金會委託研究計畫。
- [6] Business Next Media Corp，「人工智慧發展 80 年，十大里程碑推動今日 AI！未來發展命繫哪 3 支柱?」。Available at: <https://www.bnext.com.tw/article/76138/computing-algorithm-big-data-artificial-intelligence-bedrock?>
- [7] 胡勝清(2023)，基於生成對抗網路與機器學習方法之碳黑分析系統，國立中山大學資訊工程學系，碩士論文。
- [8] 梁凱翔(2023)，使用自適應機器學習實現有效的零日攻擊檢測，國立中正大學通訊工程研究所，碩士論文。
- [9] 林榆真(2021)，運用專利分析探討自然語言處理技術之發展，國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，碩士論文。
- [10] 梁安吉(2022)，基於自然語言處理之智能客服平台在文字問題回應有效性之探討，國立台北科技大學自動化科技研究所，碩士論文。
- [11] 維基百科，自然語言工具包。Available at: <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%87%AA%E7%84%B6%E8%AF%AD%E8%A8%80%E5%B7%A5%E5%85%B7%E5%8C%85>
- [12] 維基百科，spaCy。Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/SpaCy>

- [13] TextBlob: Simplified Text Processing 。 Available at:
<https://textblob.readthedocs.io/en/dev/#>
- [14] huggingface , Transformers 。 Available at:
<https://huggingface.co/docs/transformers/index>
- [15] TensorFlow 。 Available at: <https://www.tensorflow.org/?hl=zh-tw>
- [16] PyTorch 。 Available at: <https://pytorch.org/>
- [17] 維基百科 , PyTorch 。 Available at: <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/PyTorch>
- [18] 劉承翰(2023) , 自然語言處理技術應用於英文問答學習系統 , 國立雲林科技大學電子工程系 , 碩士論文。
- [19] Rasa Technologies , Rasa 。 Available at: <https://rasa.com/>
- [20] Henry_chen , iThome 鐵人賽_ Day 21. 深度學習模型 - NLP 預訓練模型 。 Available at: <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10304910>
- [21] Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, Kristina Toutanova. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. arXiv:1810.04805v2,2019.
- [22] Alec Radford, Karthik Narasimhan, Tim Salimans, Ilya Sutskever. Improving Language Understanding by Generative Pre-Training.
- [23] VaderSentiment 。 Available at:
<https://vadersentiment.readthedocs.io/en/latest/index.html>
- [24] OpenNMT 。 Available at: <https://opennmt.net/>
- [25] jieba 。 Available at: <https://github.com/fxsjy/jieba>
- [26] 唐翌鈞(工研院) , 電腦視覺於智慧工廠之應用 , 經濟部產業技術司產業技術評析 。 Available at:
https://www.moea.gov.tw/MNS/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu_id=13545&it_id=369
- [27] Google , AutoML beginner's guide 。 Available at:
<https://cloud.google.com/vertex-ai/docs/beginner/beginners-guide>

- [28] AutoKeras。Available at: <https://autokeras.com/>
- [29] 政大人工智慧與數位教育中心黃啟賢研究員，AI 專欄-生成對抗網路原理
Available at: <https://iaic.nccu.edu.tw/column-articles/30>
- [30] 莊宗穎(2022)，會計師事務所數位轉型歷程之個案研究-以機器人流程自動化為例，國立雲林科技大學會計系，碩士論文。
- [31] 黃鈴雯(2022)，運用 RPA 強化會計師事務所營運效率研究-以某會計師事務所為例，碩士論文。
- [32] 叡揚資訊系統事業處系統工程師楊凱翔，導入機器人流程自動化提升企業競爭力創造員工價值。Available at: <https://www.gss.com.tw/gss-eis101/2896-eis101-9>
- [33] Automation Anywhere, Inc.，Automation 360. Available at:
<https://docs.automationanywhere.com/zh-TW/bundle/enterprise-v2019/page/enterprise-cloud/topics/security-architecture/cloud-automation-anywhere-enterprise-overview.html>
- [34] Scott Zoldi, How to Build Credit Risk Models Using AI and Machine Learning. Available at: <https://www.fico.com/blogs/how-build-credit-risk-models-using-ai-and-machine-learning>
- [35] Caterobot, AI 信貸評估：ZestFinance 的機器學習和大數據。Available at:
<https://www.caterobot.com/ai%E4%BF%A1%E8%B2%B8%E8%A9%95%E4%BC%B0%EF%BC%9A%9A%84%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92%E5%92%8C%E5%A4%A7%E6%95%B8%E6%93%9A>
- [36] 金融科技是盲目追從，還是潮流所趨？－美國金融科技獨角獸 Upstart 是飆股還是韭菜？ Available at: <https://www.influxfin.com/articlepage/Upstart-fintech-loan>
- [37] 黃心漢，亞洲開發銀行與韓國金融監督院「金融科技與網路安全」研討會出國報告。
- [38] 蕭俊傑，財金資訊季刊-人工智慧與金融應用。
- [39] Featurespace。Available at: <https://www.featurespace.com/>

- [40] feedzai。Available at: <https://feedzai.com/>
- [41] 魏喬怡、戴瑞瑤，工商時報-機器人理財規模 衝破 75 億元。Available at: <https://www.chinatimes.com/newspapers/20231124000344-260208?chdtv>
- [42] 黃有容，工商時報-AI 浪潮席捲金融業 兆豐智能客服搞定 4 成通話量。Available at: <https://www.ctee.com.tw/news/20230731700808-439803>
- [43] 李靜宜，銀行如何提供超級個人化服務？百人數據團隊靠 AI 打造中信腦。Available at: <https://www.ithome.com.tw/people/144842>
- [44] 鉅亨網記者陳蕙綾，永豐金導入 AI 建法遵智能平台 創金融業第一家。Available at: <https://news.cnyes.com/news/id/4743495>
- [45] 經濟日報記者陳美君，年關近慎防詐騙！北富銀 AI 洗防系統正式啟用 全國首創 AI 洗錢防制模型。Available at: <https://udn.com/news/story/7239/7759135>
- [46] 黃宥宏(2021)，應用人工智慧預測股市走勢，國立雲林科技大學財務金融系，碩士論文。
- [47] 孫梵茗(2022)，應用人工智慧技術預測股價走勢之投資組合管理，國立臺北大學，碩士論文。
- [48] 蕭琮峻(2021)，應用人工智慧方法於加密貨幣價格預測之研究，國立臺北大學資訊管理研究所，碩士論文。
- [49] 戴鴻年(2018)，台灣期貨市場運用人工智慧行情預測於交易系統及商業模式研究，國立臺北科技大學資訊與財金管理 EMBA 專班，碩士論文。
- [50] 金融監督管理委員會，金融業運用人工智慧 AI 之核心原則與相關推動政策。
- [51] 甘偵蓉，個人隱私在 AI 時代面臨哪些風險？資料治理的重要性。Available at: <https://www.scimonth.com.tw/archives/6173>
- [52] 葉承宇，iThome:數據治理與主數據管理。Available at: <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10325479?sc=rss.iron>

- [53] 葉耿志，國土及公共治理季刊:資料治理的數據風險管理與推動建議。
Available at:
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=377551852C56AE6B
- [54] Katie Costello, Gartner Says 80 Percent of Today's Project Management Tasks Will Be Eliminated by 2030 as Artificial Intelligence Takes Over.
Available at: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-03-20-gartner-says-80-percent-of-today-s-project-management>
- [55] Yvonne Tsao，AI 如何革新專案管理 How AI is Revolutionizing Project Management。 Available at: <https://www.9metisconsulting.com/post/how-ai-is-revolutionizing-project-management>
- [56] pm 里長伯，PM 里長伯碎碎念#19 專案管理的未來-關於 AI 的洞察。
Available at:
<https://medium.com/pm%E9%87%8C%E9%95%B7%E4%BC%AF/pm-%E9%87%8C%E9%95%B7%E4%BC%AF%E7%A2%8E%E7%A2%8E%E5%BF%B5-19-%E5%B0%88%E6%A1%88%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%9A%84%E6%9C%AA%E4%BE%86-%E9%97%9C%E6%96%BCai%E7%9A%84%E6%B4%9E%E5%AF%9F-62c7610909a1>