

金融科技現況與發展趨勢

清華大學

計量財務金融學系/數學系

Dept. of Quantitative Finance/Math

Natl. Tsing-Hua University

韓傳祥

Chuan-Hsiang Han

<http://mx.nthu.edu.tw/~chhan/>

chhan@mx.nthu.edu.tw

個人資訊

- 清華大學 計量財務金融學系/數學系 合聘 專任副教授
- 清華大學 金融科技與區塊鏈學程 召集人
- 台灣大學數學系 兼任副教授
- 科技部 [網路金融創新小聯盟](#)
- 自強工業科學基金會 顧問
- 台灣金融工程師暨操盤手協會 理事長
- email: chhan@mx.nthu.edu.tw; chihohsin@gmail.com
- 個人網頁：<http://mx.nthu.edu.tw/~chhan/>，[AI2 Lab 簡介](#)
- Nvidia-NTHU 計算金融聯合實驗室：
<http://my.nthu.edu.tw/~finteck/CFLab.html>
- 睿富者 QFFERS 網頁文章：
<http://www.stockfeel.com.tw/author/QFFERS/>



睿富者-QFFERS
@krw5185a



專長：金融工程，應用機率，金融科技

研究：科技部(國科會)之專題研究計劃，舉辦過多場國內外學術會議，與 Nvidia 成立計算金融計算聯合實驗室，國家前瞻數位經濟金融科技計畫主持人

產業：福特汽車（美國總公司），摩根史坦利（美國紐約），台北外匯市場發展基金會，國家高速網路與計算中心，台灣期貨交易所，凱基證券，工研院，資策會等，以及擔任數家金融科技新創顧問

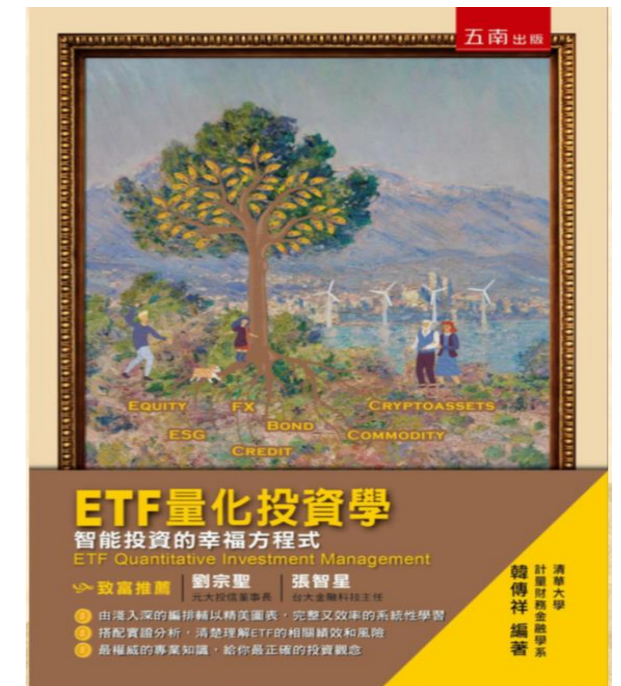
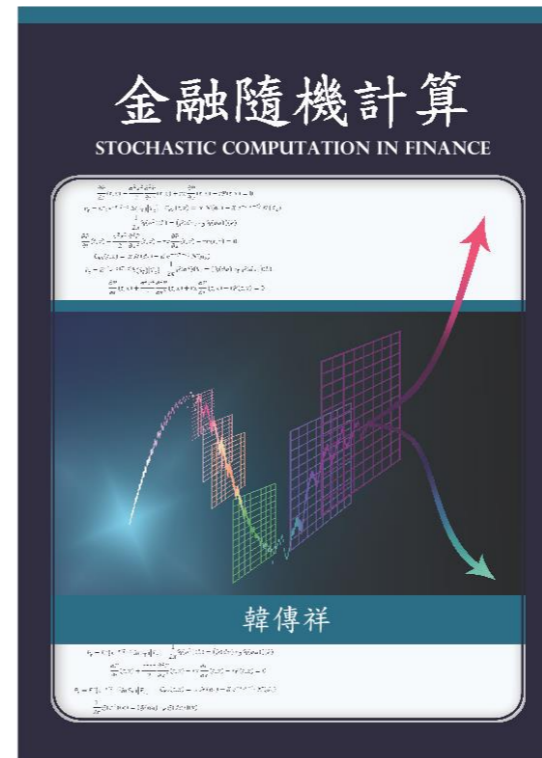
教學：台灣金融研訓院、證券暨期貨市場發展基金會、數家金融機構講師

審查委員：科技部、教育部、工研院、資策會、證交所、櫃買中心等

參與專業組織：

中國統計學報 副編輯

Advances in Financial Planning and Forecasting. Editorial Board Member



課程內容大綱

1. 金融科技發展

- Fintech 簡介
- Fintech 的領域、創新、風險
- 台灣 Fintech 發展現況

2. AIoT 人工智慧與物聯網

- 動機：資料科學
- AI/ML 簡介
- IoT 簡介
- AIoT 的應用：以保險與投資為例

思考近期外送員之死的社會新聞

- 凸顯急需保險商品，但以傳統保單應付**碎片化的需求**即可？
- **最終議題：共享經濟下的各式新保險需求如何滿足？**

FINTECH 簡介

FINTECH INTRODUCTION

Ref:

- 1. The Future of Financial Services. WEF Report. 2015.**
- 2. Fintech in Investment Management. CFA. 2019**

金融科技

(Financial Technology)

指由**技術**帶來的**金融創新**，在**安全**與**合規**條件下，使金融服務具有**效率性**與**普及性**。

這些技術包括了互聯網、物聯網、數據分析、人工智能、身份辨識、資安、區塊鏈等等

金融科技也泛指是達到普惠金融所使用的工具，預期將帶來「破壞式的創新」（disruptive innovations）

金融「六大功能」與 FINTECH 的「十一項創新」



Fintech (CFA)

Technological innovation in the design and delivery of financial services and products.

Fintech Topics in the CFA[®] Exams

Big data, Machine learning, Artificial Intelligence



Cryptocurrencies and Blockchain



Robo Advisor



FINTECH的領域、創新、風險

Areas of Fintech Development (CFA)

- the analysis of large datasets,
- analytical techniques,
- automated trading,
- automated advice, and
- financial record keeping.

WEF: Fintech 領域與創新

功能	創新項目
 支付 Payments	無現金世界 (Cashless World) 新興支付 (Emerging Payment Rails)
 保險 Insurance	價值鏈裂解 (Insurance Disaggregation) 保險串接裝置 (Connected Insurance)
 存貸 Deposit & Lending	替代管道 (Alternative Lending) 通路偏好移轉 (Shifting Customer Preferences)
 籌資 Capital Raising	群眾募資 (Crowdfunding)
 投資管理 Investment Management	賦權投資者 (Empowered Investors) 流程外部化 (Process Externalisation)
 市場資訊供應 Market Provisioning	機器革命 (Smarter, Faster Machines) 新興平台 (New Market Platforms)

WEF 的六個關鍵發現(1)

1. 金融服務的創新是經過謹慎規劃且可預測的；在目前收益最大，而又使顧客感覺不那麼方便的金融服務，將最有可能遭到FinTech的挑戰。
2. 平台化(platform based)、數據密集(data intensive)和資產輕化(capital light)等創新模式，將對既有金融業產生巨大影響。
3. 立刻會感受到這些創新衝擊的是銀行業，然而受到影響最大的預計是保險業。

WEF 的六個關鍵發現(2)

4. 既有金融業者會採取「**並行策略**」，一方面激進地打壓新進者，但另一方面也會利用既有資源來提供新進者需要的基礎建設和服務。
5. 政府、既有金融業者與新進者將必須**多方合作**，共同釐清這些創新對於整體產業帶來的正負面風險變化。
6. **破壞式創新不會是一時的**，這些不間斷的創新力量將會改變消費者的行為、迫使企業的商業模式和金融業的長期結構做出調整。

2016 PwC：兩波 Fintech 浪潮

PwC 提出警訊，在未來五年內（2020 年之前），資金轉移（fund transfer，例如借貸、消費金融）、支付（payment）、資產和財富管理（asset and wealth management，例如投資）、保險（insurance）等四項金融服務，已經被確定在瓦解的浪潮之中。

第一波 Fintech 浪潮已經開始瓦解資金轉移與支付，第二波瓦解浪潮正朝向財富管理以及保險。

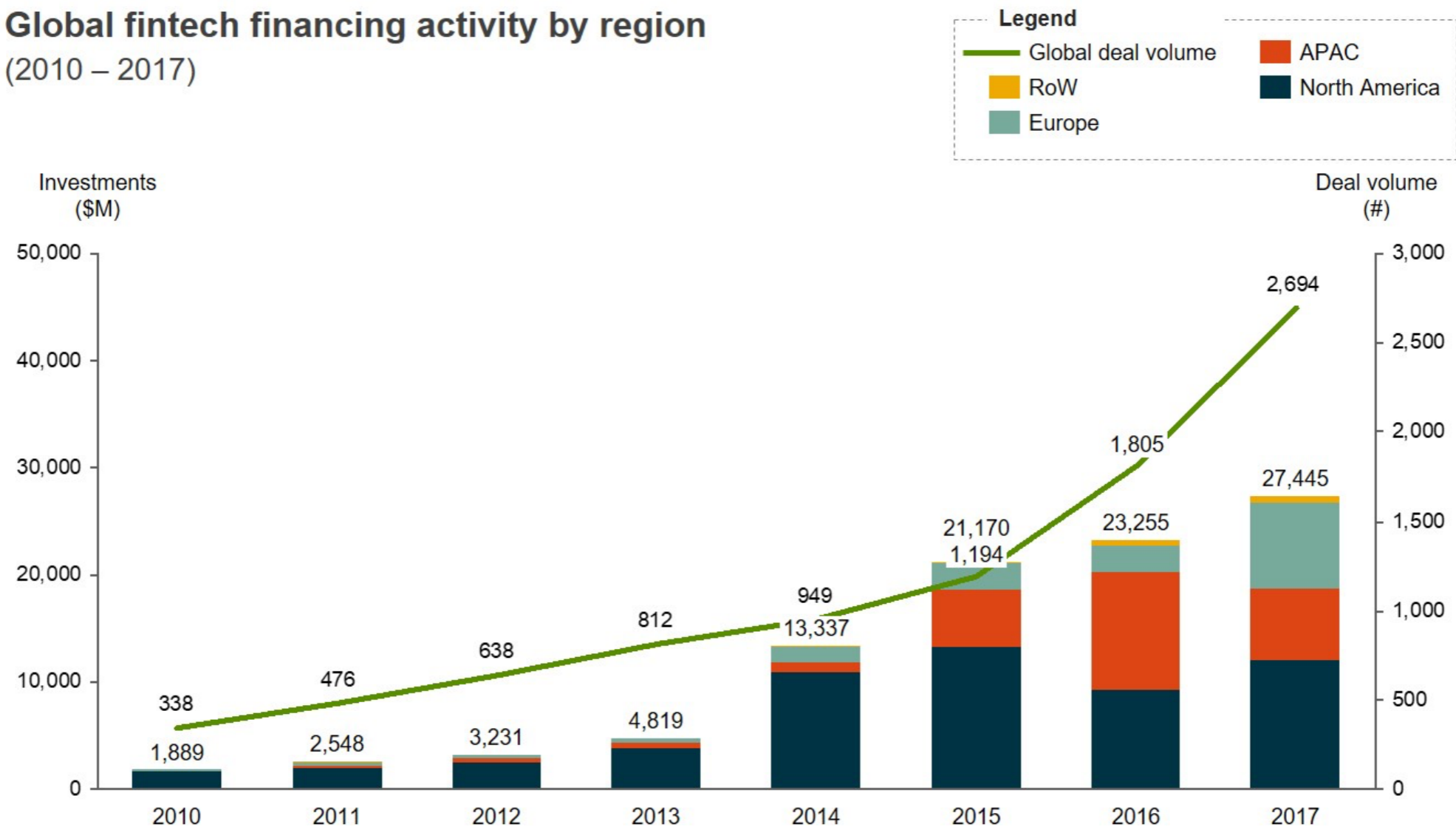
FINTECH DEVELOPMENT IN TAIWAN

台灣金融科技發展

Global Growth in FinTech Investment vs 2019 台灣預計投資200億台幣

Nearly US\$100 billion has flowed into fintech ventures since 2010.

Global fintech financing activity by region
(2010 – 2017)



Source: Accenture Research analysis of CB Insights data

PwC: 金融機構如何抓住「Fintech」契機？

1. 新創思維：

在這場 Fintech 的革命中，大型公司的企業結構未必是最佳適配的，企業應該問自己：如何確定公司的文化與如此進步的文化思維匹配？

2. 開發人才：

吸引年輕一輩的人才

獎勵員工建立區域性的學習平台，採用新的趨勢技術。

3. 友善的 FINTECH 形象

政府、金融機構與 Fin Tech 公司共同努力最小化營運的挑戰。

Fintech 在台灣

2015/09/24 - 金管會成立金融科技辦公室。

2016/05/12 - 金管會公布「金融科技發展策略白皮書」

2016/09/09 - 金管會公布「金融科技發展十大計畫」

2017/05/04 - 「金融科技創新實驗條例」行政院版

2017/08/10 - 開放投顧事業在一定條件下可由電腦系統自動為客戶執行再平衡交易

2017/12/29 - 立法院三讀通過「金融科技發展與創新實驗條例（**監理沙盒**）草案」，成為繼英國、新加坡、澳洲及香港外第五個擁有監理沙盒制度的國家，實驗期間上限為3年，全球最長。

2018/09/18 - 金融科技創新園區（FinTechSpace Park）開幕

2019/07/30 - 開放設立三家純網銀

「金融科技發展推動計畫」10項措施

9.9.2016

- 一、擴大行動支付(Mobile Payment)之運用及創新
- 二、鼓勵銀行與P2P網路借貸平臺合作
- 三、促進群眾募資平台健全發展
- 四、鼓勵保險業者開發Fintech大數據應用之創新商品
- 五、建置基金網路銷售平台發展智能理財服務
- 六、推動金融業積極培育金融科技人才
- 七、打造數位化帳簿劃撥作業環境
- 八、分散式帳冊(Distributed Ledger)技術之應用研發
- 九、建立金融資安資訊分享與分析中心(Financial -Information Sharing and Analysis Center, F-ISAC)
- 十、打造身分識別服務中心(Authentication and Identification Service Center)

小結

金融科技創新發展

持續衝擊金融產業

金融科技的風險管理

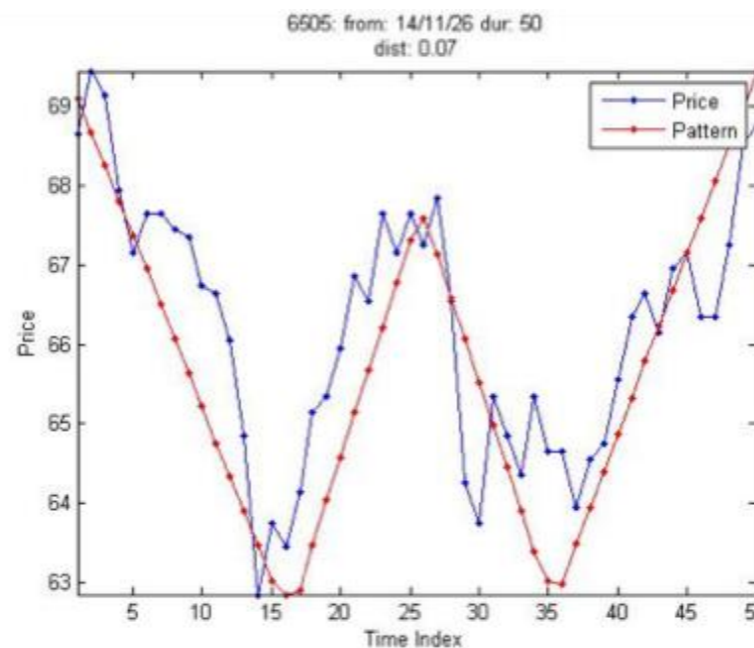
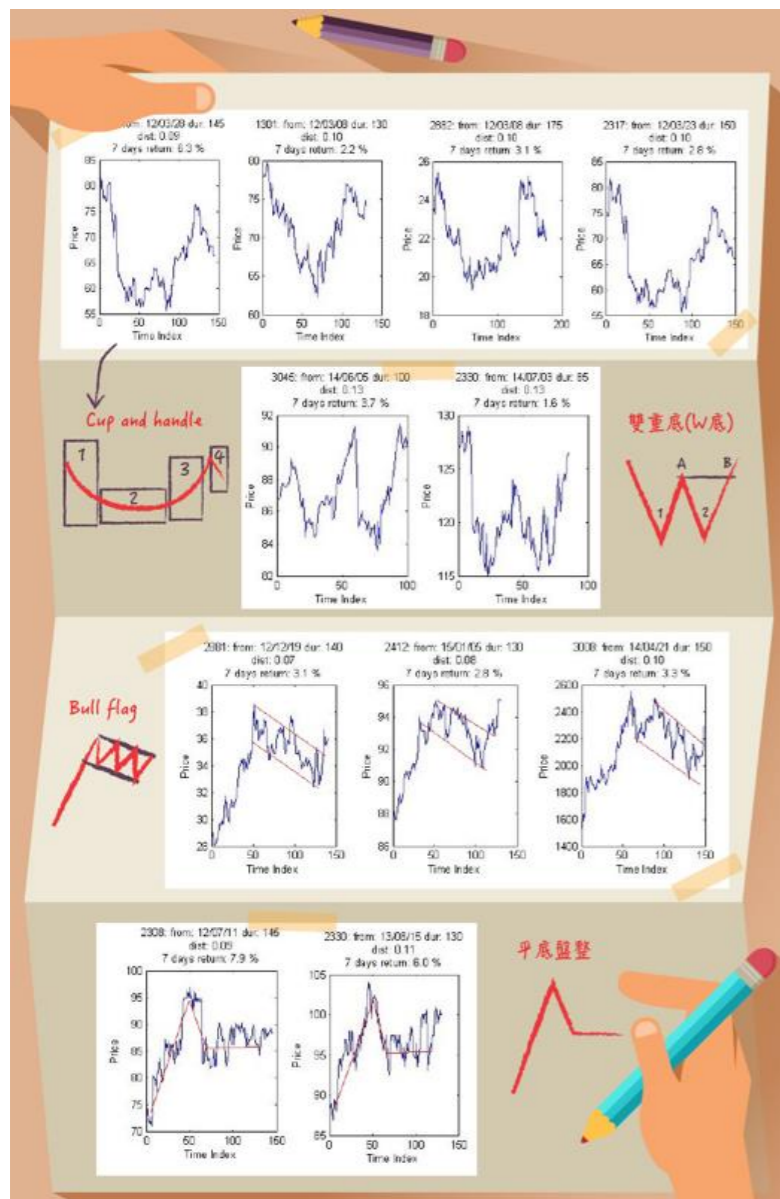
法遵科技(RegTech)、消費者保護、資訊安全...**負責任創新** (Responsible innovation)

AIoT人工智慧與物聯網

案例：線圖辨識 (Chart Recognition)

【股價型態搜尋線上系統】

在上面白色的區塊用滑鼠畫個型態(draw M頭、W底、cup and handle、...)，系統就會幫你搜尋，反應時間約三到五秒。



課程內容大綱

- 動機：資料科學
- AI/ML 簡介
- IoT 簡介
- AIoT 的應用：以保險與投資為例

動機：資料科學的興起

Ref:

Fintech in Investment Management. CFA. 2019

資料科學 (Data Science)

- 資料取得 (Data Collection)
- 資料儲存 (Data Store)
- 資料分析 (Data Analytics)
- 資料呈現 (Data Presentation)

金融相關資料來源

(Source of Financial related Data)

Traditional Data

- 金融市場 (e.g., equity, fixed income, futures, options, and other derivatives),
- 企業 (e.g., corporate financials, commercial transactions, and credit card purchases),
- 政府 (e.g., trade, economic, employment, and payroll data),

Alternative Data

- 個人 (e.g., credit card purchases, product reviews, internet search logs, and social media posts),
- 探測器 (e.g., satellite imagery, shipping cargo information, and traffic patterns), and, in particular,
- 物聯網 IoT (e.g., data generated by “smart” buildings, where the building is providing a steady stream of information)

Challenges (CFA)

- In most instances, the **data must be sourced, cleansed, and organized** before analysis can occur. This process can be **extremely difficult** with alternative data owing to the **unstructured characteristics** of the data involved, which are more often **qualitative** (e.g., texts, photos, and videos) than quantitative in nature.
- Given the **size and complexity of alternative datasets**, traditional analytical methods cannot always be used to interpret and evaluate these datasets. To address this challenge, **artificial intelligence and machine learning** techniques have emerged that support work on such large and complex sources of information.

資料分析流程



AI/ML 簡介

大數據分析 (Big Data Analytics)

知識面主要涵蓋：

人工智慧 (artificial intelligence) 與機器學習 (machine learning)

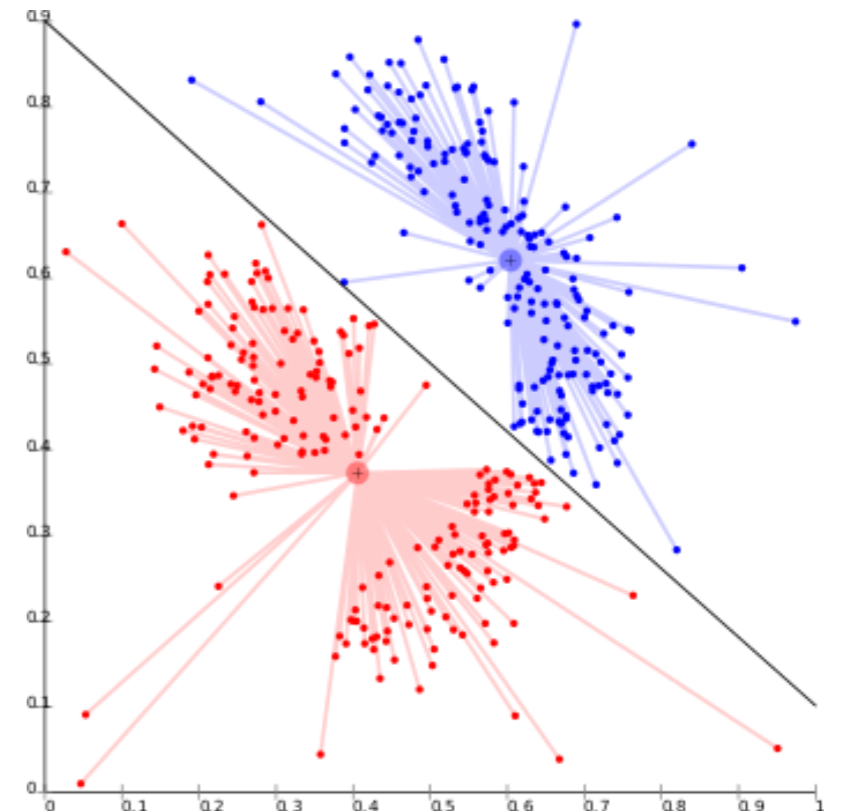
應用於以下的資料處理：

群聚 (clustering) 分析、文本分析

關聯 (association) 分析、分類(classification)

模式辨識 (pattern recognition) 、

搜尋 (search) 等技術。



機器學習:以監督式學習為例

Supervised Learning

- vector x : feature, input, or factor
- y : label or output

- Time period, Stock Universe
- 訓練集 training set $\sim 80\%$
- 測試集 test set $\sim 20\%$
- Cross validation



(x, y)
 (x, y)
 (x, y)
 (x, y)
⋮

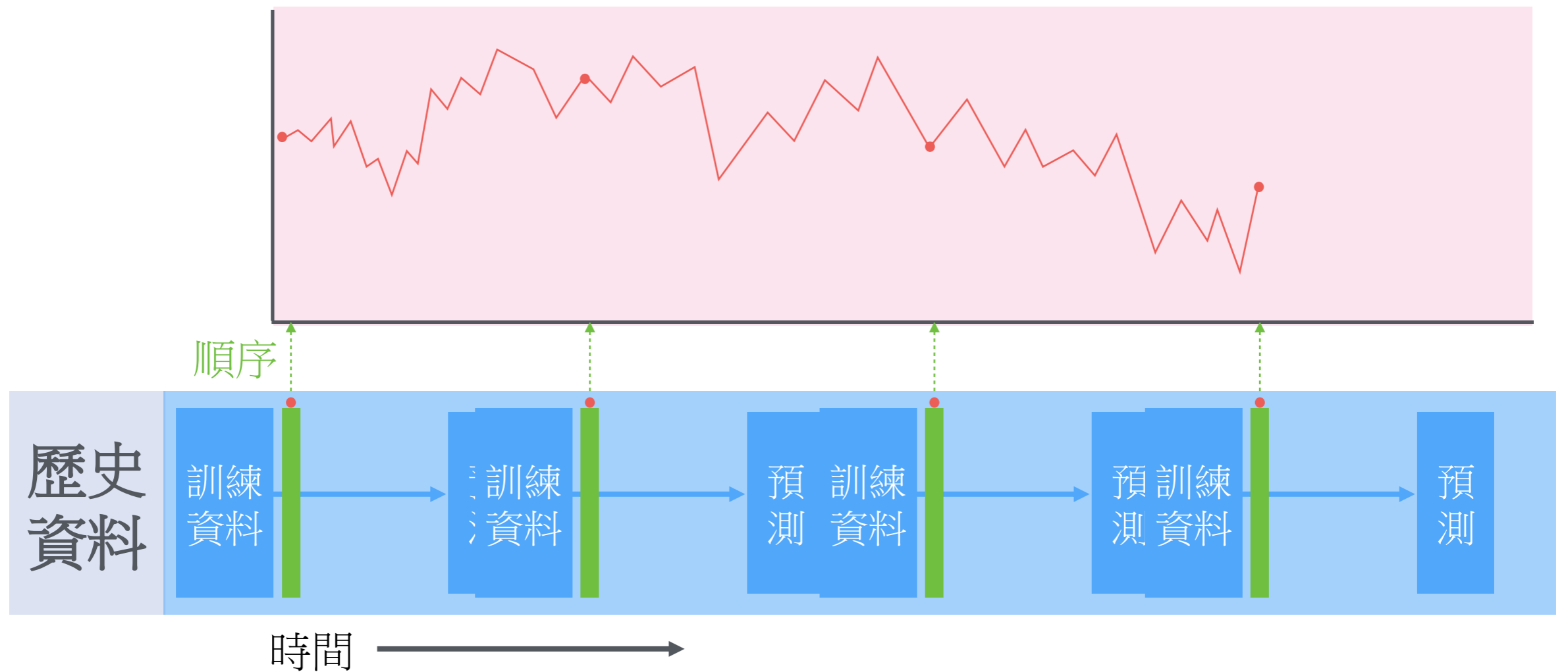
統計學模型、類神經網路 ...



x^* →

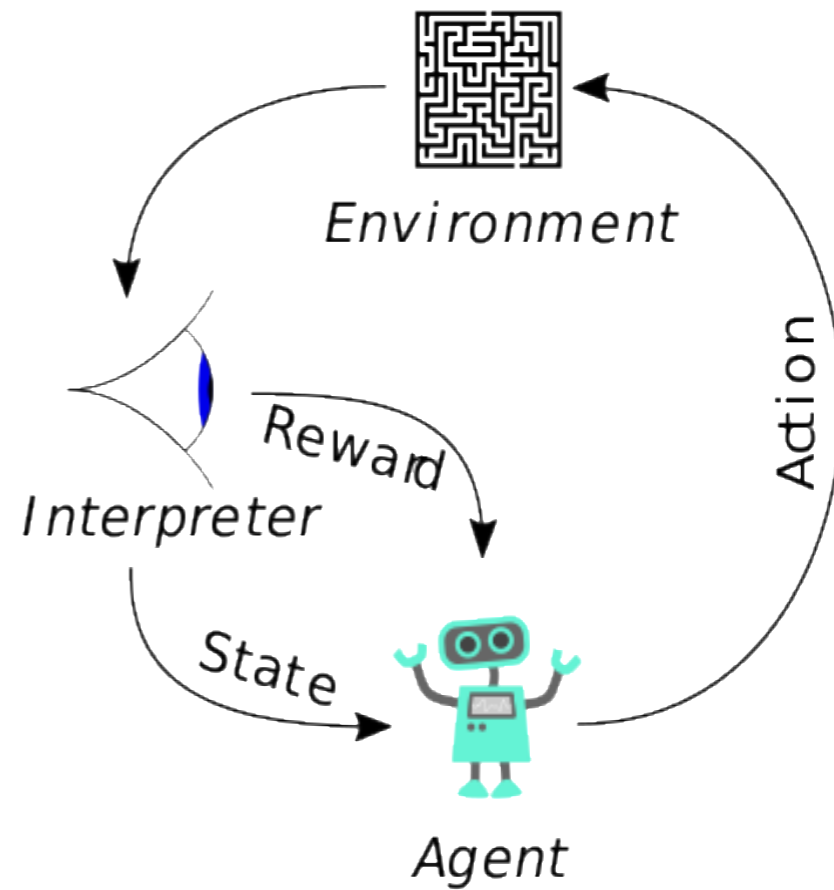
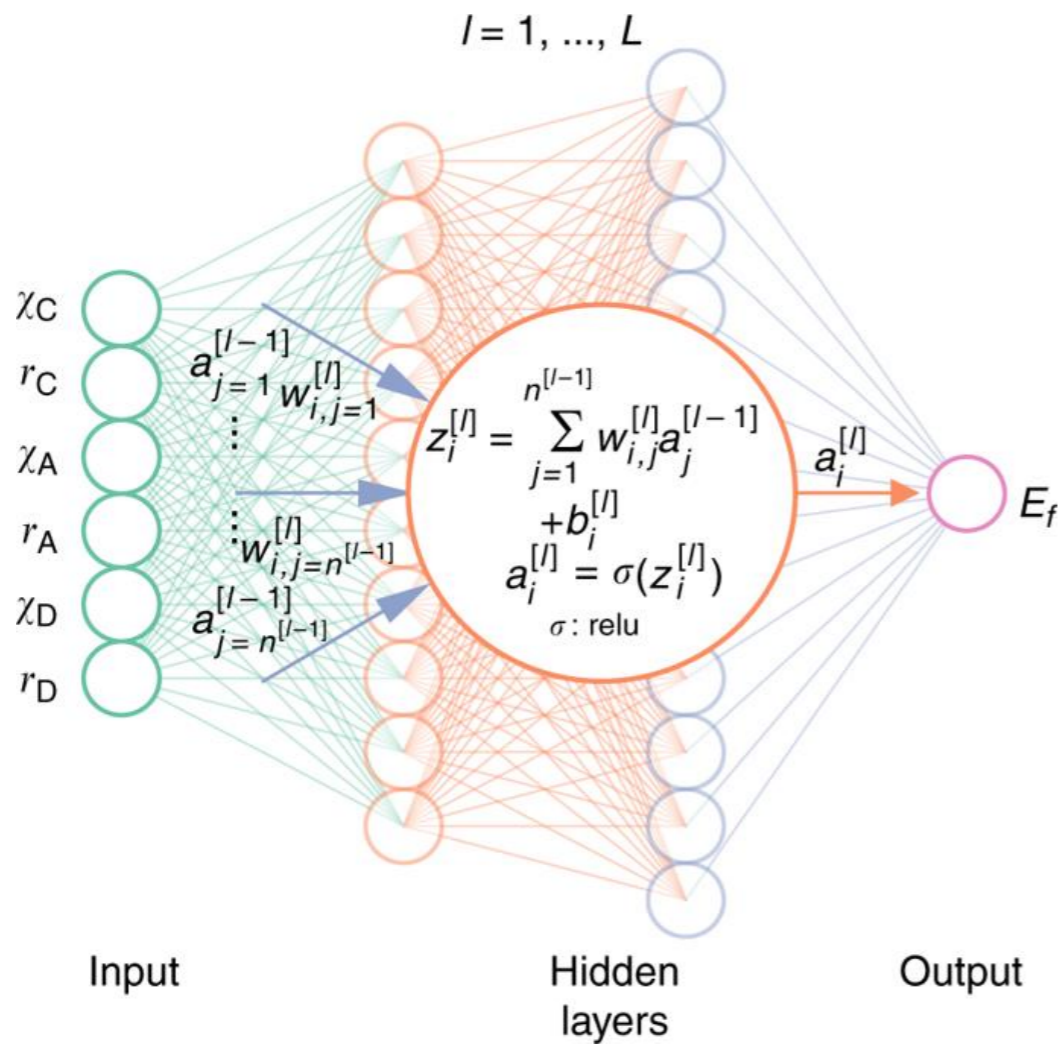
→ y^*

機器學習-金融應用



深度學習

Deep Learning



Ref: Nature

IOT 簡介

物聯網 (IoT) 保險市場現況與預估

- 2015 WEF 預測金融科技創新立即衝擊的是銀行業，然而受到影響最大的預計是**保險業**
- McKinsey Global Institute趨勢研究報告
 - 2025 IoT 相關產值將達 3.9兆 ~ 11.1 兆美金
 - 其中將近**一兆的產值與保險相關**
- Accenture 2017 (The Risk of InsurTech) 報告，全球過去三年保險科技分析指出，**與AI和IoT相關的交易增加了79%**

壽險感應器

飲食習慣

藉由飲食習慣，例如：是否吃足蔬菜水果、常吃消夜零食等，判斷是否健康，作為評估保險費率因子。

體溫狀態&體形變化

藉由體溫、體形變化感測來判斷生病頻率，分析個人健康狀態，作為評估保險費率因子。

睡眠品質&運動狀態

藉由分析睡眠品質，是否有充足睡眠，作為評估保險費率因子。

居家環境&房屋輻射&生活作息

藉由居家環境狀態、生活作息，是否影響個人健康，作為評估保險費率因子。

近視情況&用眼頻率&腦波sensor

藉由分析3C產品使用率、情緒狀態、工作習慣，作為評估保險費率因子。

健康狀態 APP

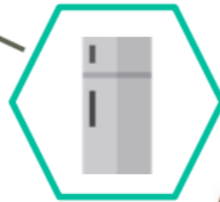


評估費率

個人化動態保費



智慧冰箱



智慧房屋



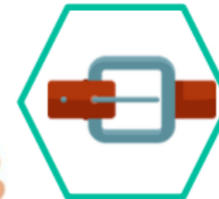
智慧眼鏡



智慧衣物



智慧皮帶



智慧手環



智慧鞋



體脂率變化&腰圍變化

藉由分析腰圍、體脂肪，分析個人健康狀態，作為評估保險費率因子。

運動習慣

藉由分析個人運動狀態，是否有效達到運動效果，作為評估保險費率因子。



車險感應器

行車紀錄器



GPS 定位

利用GPS定位，知道駕駛是否常常任意變換車道、亂停車、超速或速度過慢等等行為，作為評估保費的因子。

藍芽通訊

藉由藍芽通訊系統建立車與車之間的連線，了解駕駛是否依規定禮讓、保持行車距離，作為評估保費的因子。

打方向燈

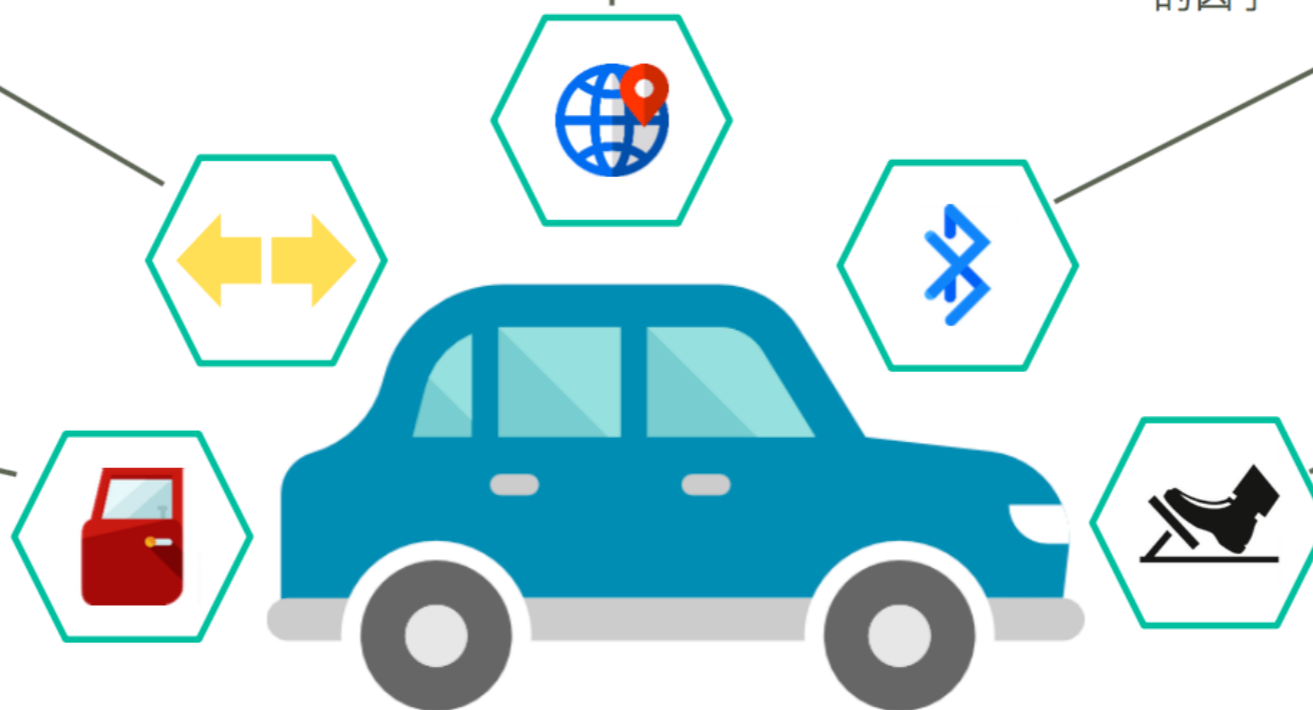
是否有依規定提早打方向燈警示，作為評估保費的因子。

開門習慣

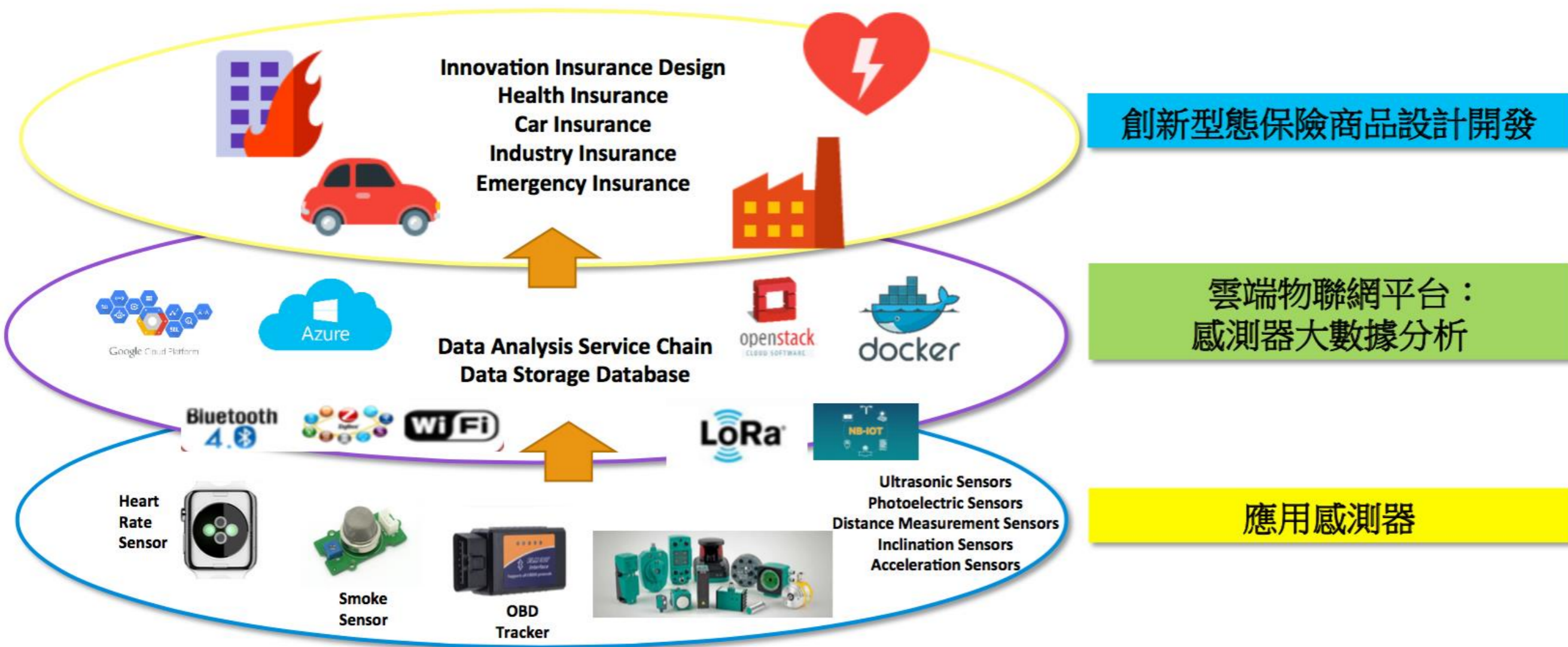
配合GPS，統計在交通雜亂區域之開門習慣，作為評估保費的因子。

油門&煞車

利用油門和煞車感知器，統計駕駛的開車習慣，是否有猛踩油門或常常急煞的行為，做為評估保費的因子。



物聯網 (IoT) 在保險上的應用



AIOT 應用：保險與投資為例

- 保險科技

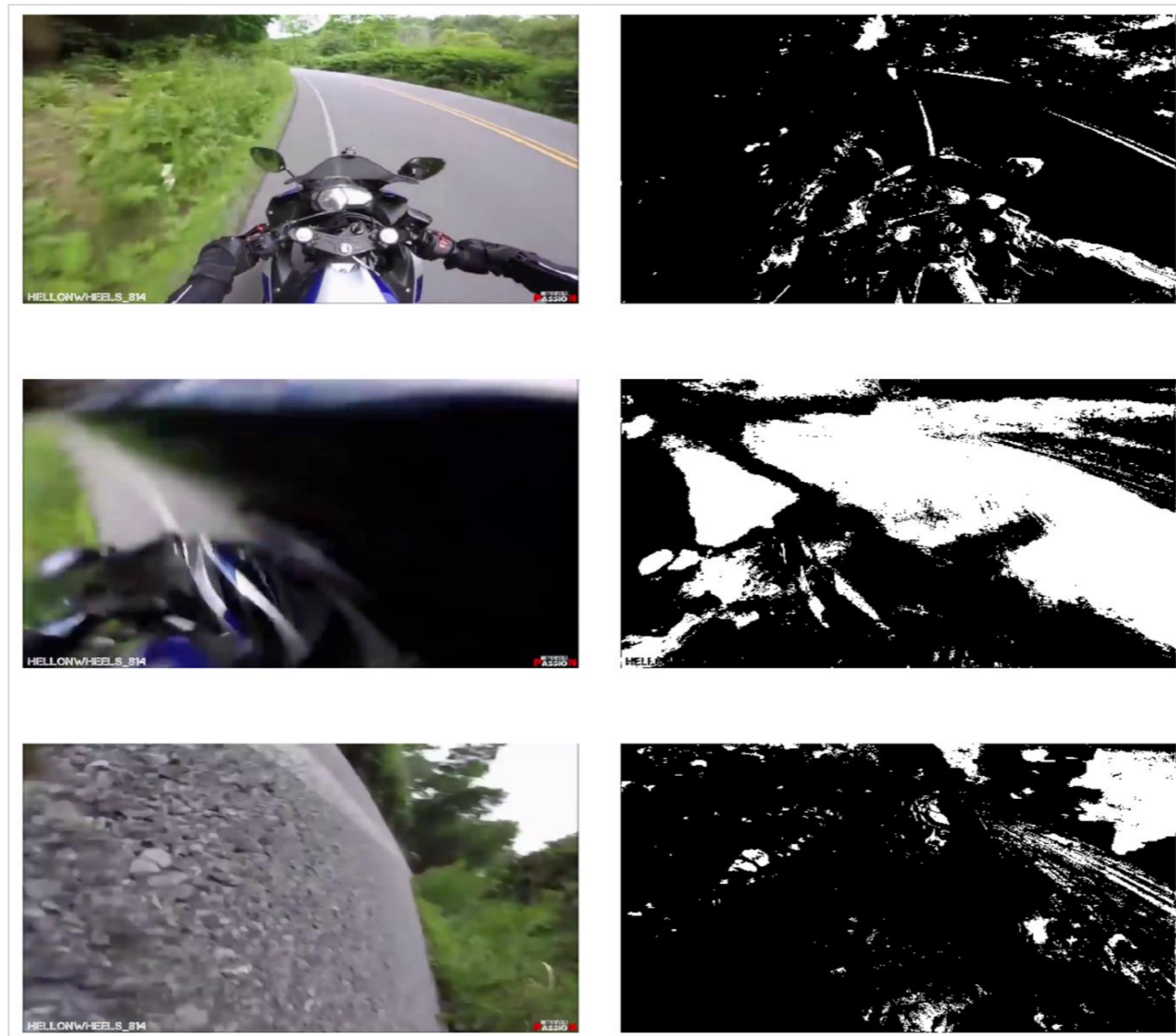
- 機器人理財

AIoT 保險的特點

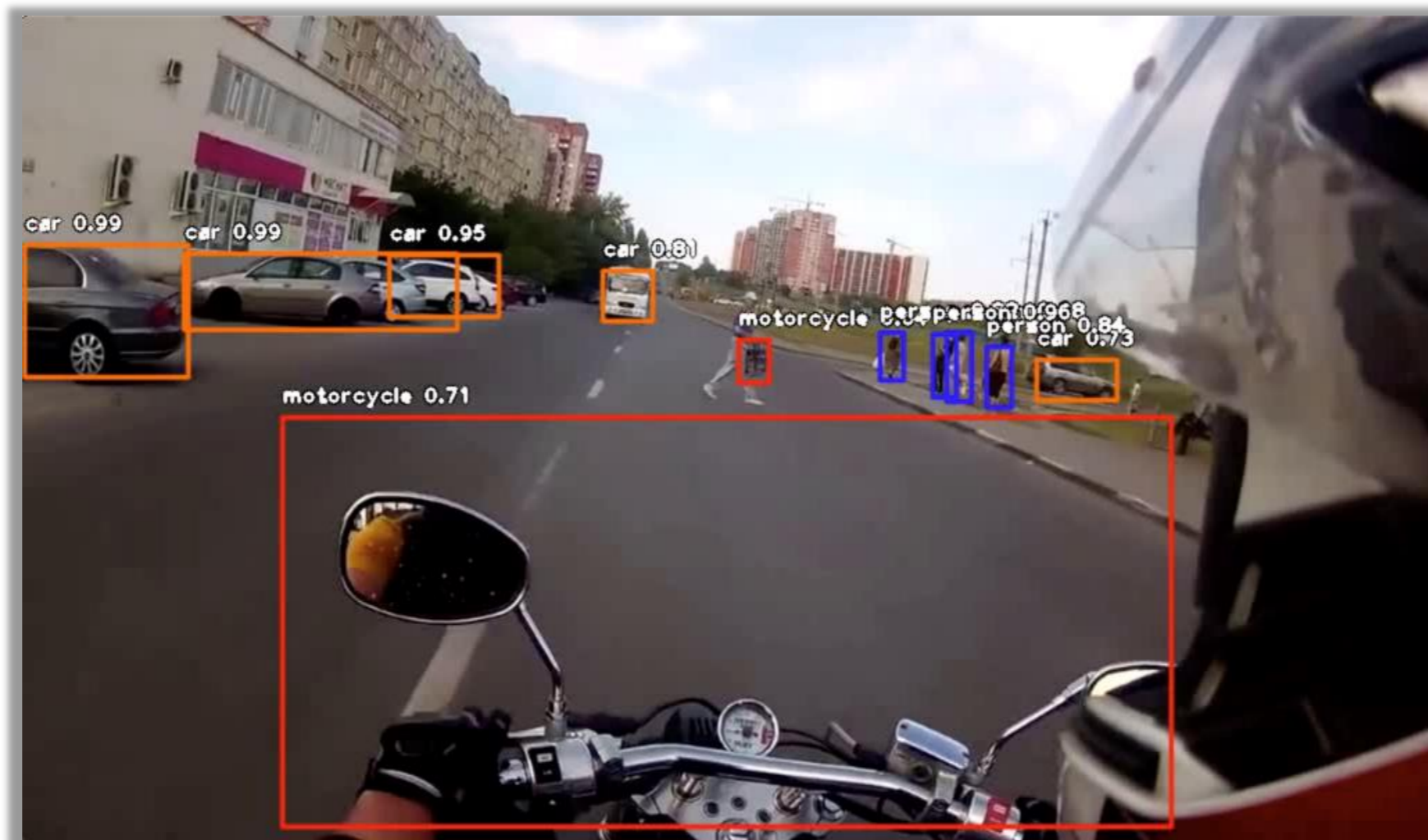
- 減緩保險中逆選擇、道德風險的衝擊
- IoT 成本考量
- 需要第三方大數據分析公司
- 可應用於產、壽險，AIoT保險與傳統保險互補（依法規與市場特性）
- 增強社會安全網

案例：去中心化智能機車微保險

IoT影像分析—偵測碰撞

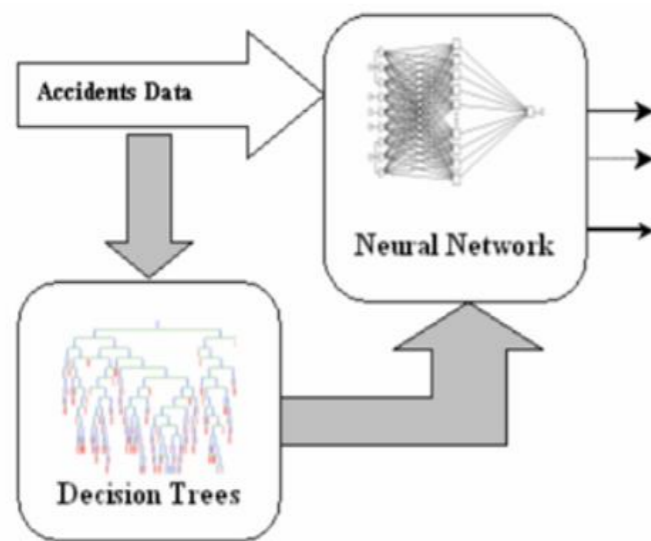


AI 碰撞物體辨識



AI 預測事故嚴重程度

- 使用決策樹與神經網路並行的混合模型
- 其中交通事故數據被送到決策樹以生成節點資訊
- 再來會提供訓練集和節點資訊以用於訓練ANN。
- 效能分析：(交叉驗證後結果為94%)



```
from sklearn.metrics import accuracy_score
y_pred = rf.predict(X_test)
y_true = y_test['Crash_Type'].values
accuracy_score(y_true, y_pred)
0.88681592039800994
```

```
cm = confusion_matrix(y_test, y_pred)
cm
array([[ 0, 14,  0],
       [ 0, 2833, 14],
       [ 0, 336, 19]], dtype=int64)
```

```
from sklearn.model_selection import cross_val_score
accuracies = cross_val_score(estimator=rf, X=X_train, y=y_train['Crash_Type'], cv=10)
print(accuracies)
accuracies.mean()
```

```
[ 0.85128205  0.84615385  0.85512821  0.84871795  0.8474359  0.85769231
 0.85365854  0.8470437  0.85218509  0.84832905]
```

```
0.85076266336125883
```

訓練資料集使用美國警政單位所公布的摩托車交通事故紀錄，總計有6萬多筆資料，32個欄位。

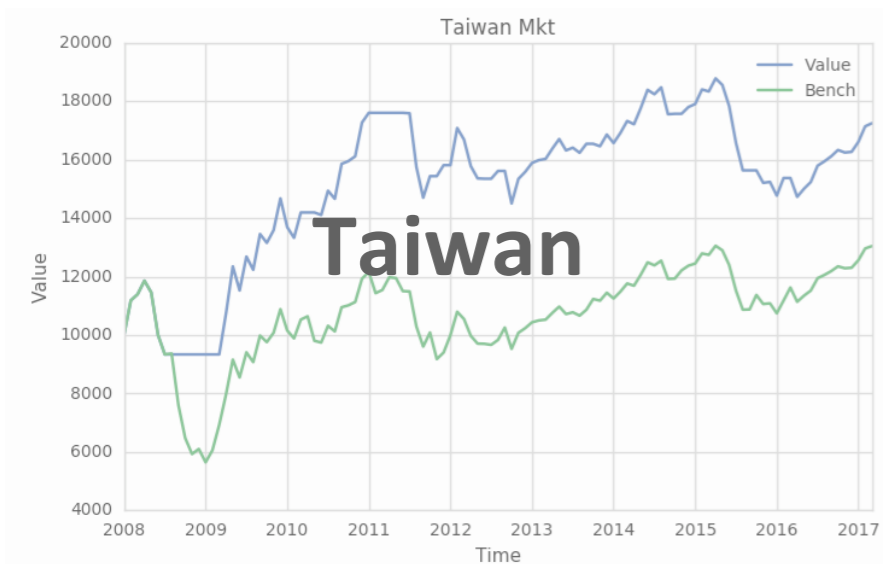
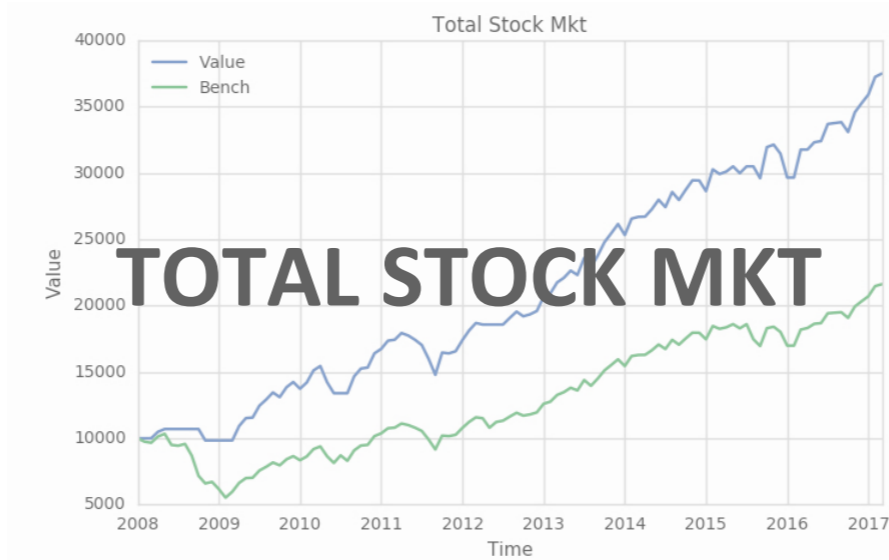
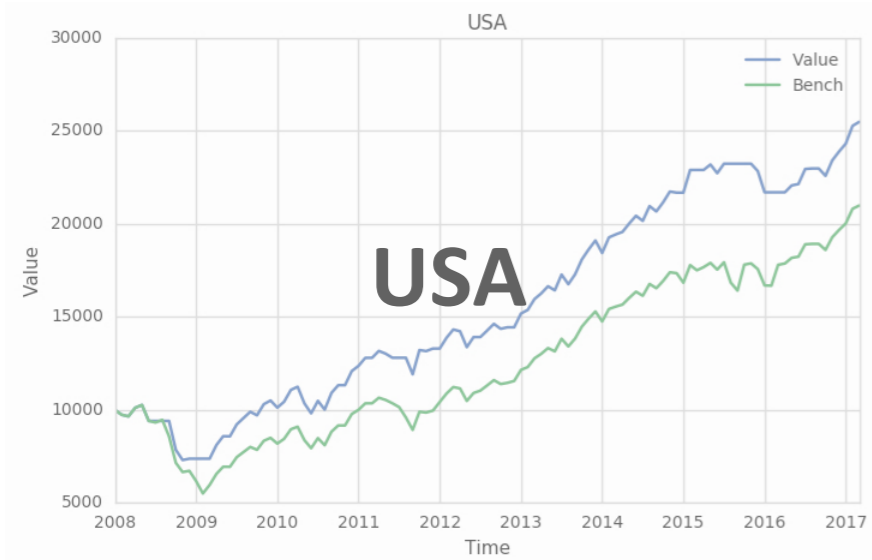
下載機車微保險智能合約

AIoT Dapp



<http://nthu-insurtech.nctu.me:3000/>

AI 機器人選擇市場



■ 遵照AI預測，每個月投資指數
■ 每個月定期投資指數

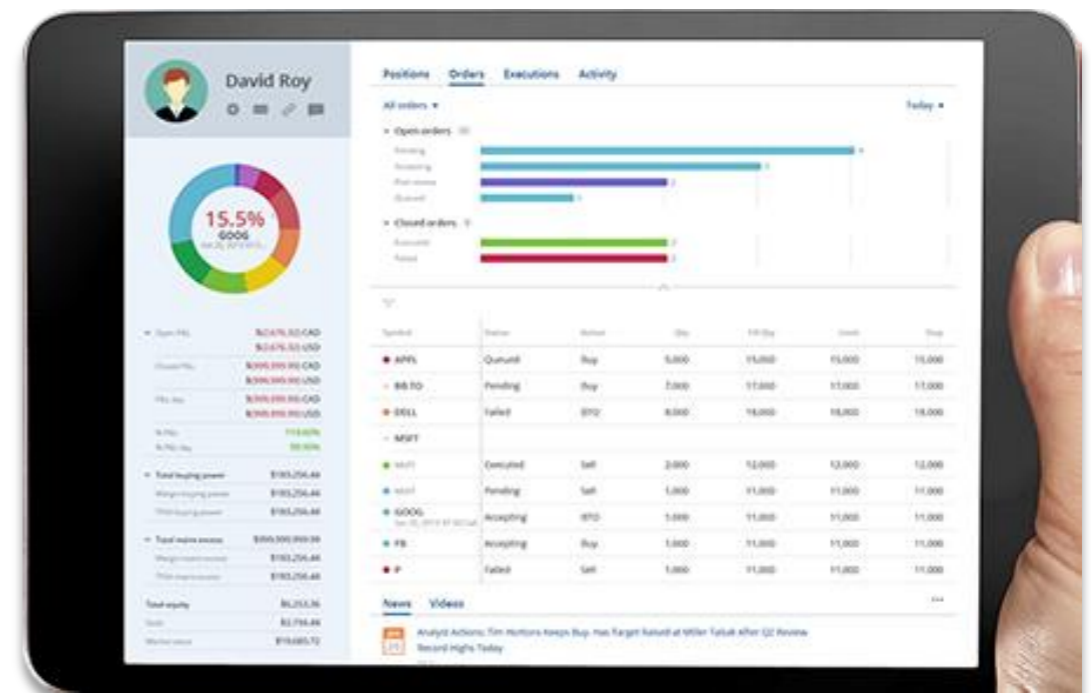
機器學習預測成效
70%的正確預測率

機器理專

線上財富管理平台

不由傳統理專進行理

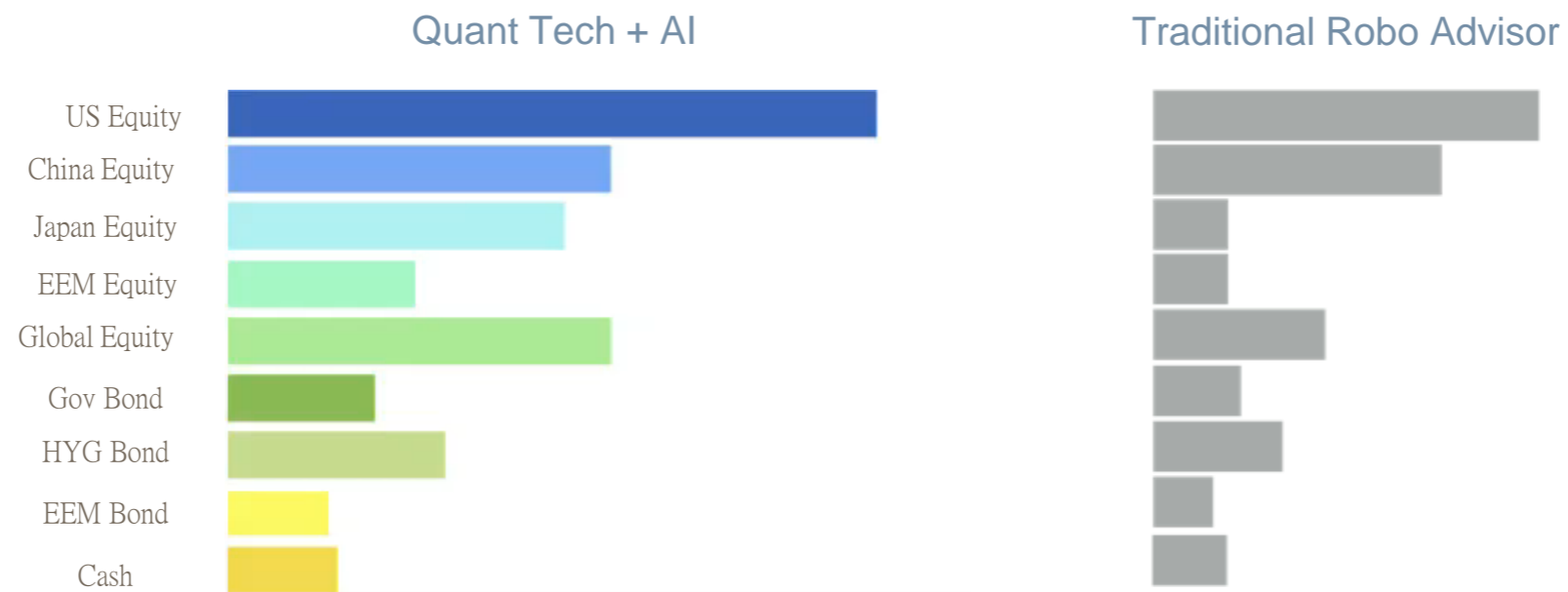
財建議



ETF 機器人理財策略

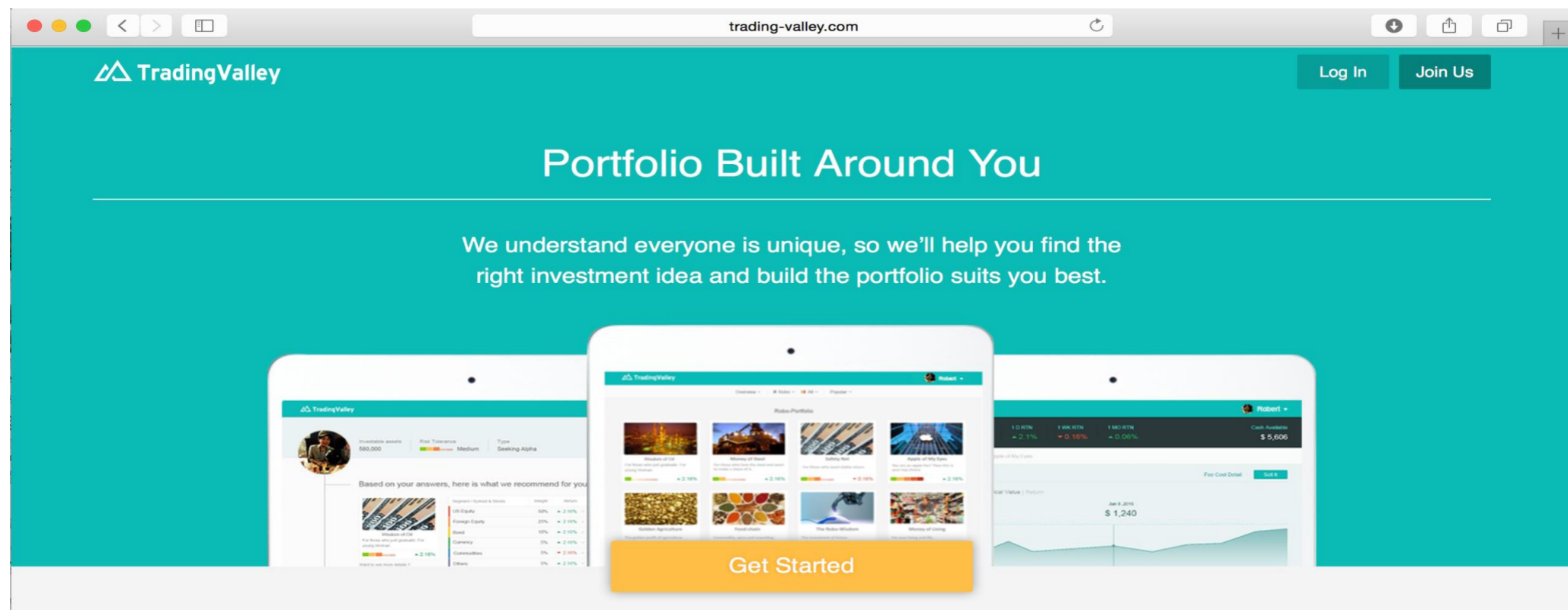
AI 動態配置

2006 August US Housing Boom



A Robo Advisor in Taiwan

體驗AI(automated investment)



建自己的投組吧
線上智能平台：TradingValley



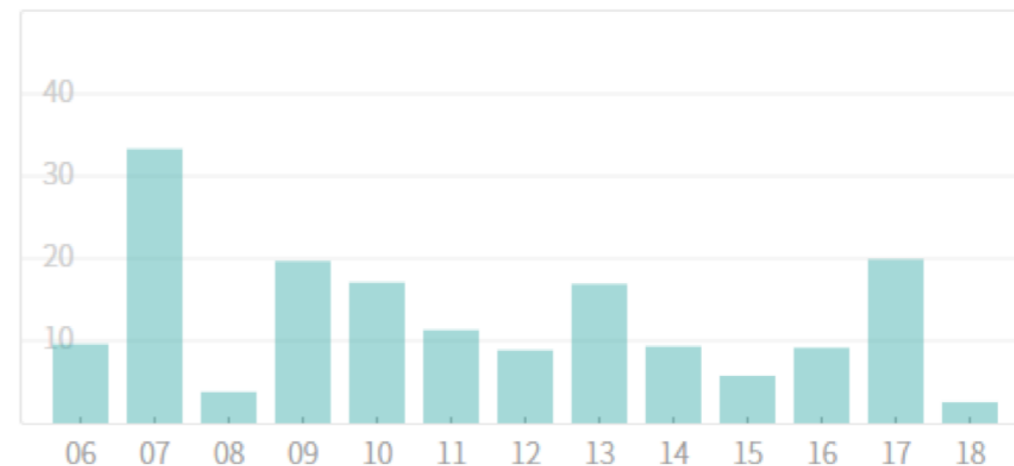
AI不能解決的問題

群眾智慧，共尋聖杯

投資組合列表

US Equity		46.94%
VOO	Vanguard標普500指數ETF	26.94%
AMZN	Amazon.com, Inc.	5.00%
RTN	Raytheon Company	5.00%
EL	Estee Lauder Companies Inc	5.00%
NOC	Northrop Grumman Corporation	5.00%
Fixed Income		40.28%
MUB	iShares美國市政債券ETF	35.00%
TLT	iShares 20年期以上美國公債ETF	5.28%
Commodities		12.78%
IAU	iShares黃金信託ETF	12.78%

歷史年化報酬率



這組投資組合過去10年來的平均年報酬率為 **13.89%**，同期間 S&P500 指數平均年報酬率為 **7.26%**。

另外，此投資組合的波動率（通常用來衡量策略的風險程度）為 **8.19%**，相較之下 S&P500 的波動率為 **20.37%**。

以上數據說明了此投資組合將能夠產生比投資 S&P500 指數更為穩定的報酬。

風險與機會

Fintech Risks and Regulations

Fintech risks include:

1. **vulnerable** to rapid, adverse shocks
2. more **difficult** to monitor
3. has not developed **unwritten norms and expectations**

Ref: Bloomberg

Regulatory Perspective:

- (1) periodically **monitoring and testing** algorithms
- (2) reflect the unique characteristics of fintech services in **communications and marketing efforts**
- (3) Estimate the impact of **downside risk** and analyze **financial stability**

2018 WEF Report: Risk on AI

- effects of AI on the **labour market** are significant globally
AI對勞動力市場的影響是全球關注的一個重要問題，尤其是對中低技術要求勞工
- introduces new **ethical pitfalls and risks unintended bias**
AI運用在金融服務產生了一些新的道德危機與意外的風險偏誤需要進行反思新模式的道德規範
- introduce **new systemic risks** and increase **threat of contagion**
AI創新可能會給金融體系帶來新的系統性風險，並增加危機的擴散效應。
- **transformative effect** on the global financial system
AI很可能對全球金融體系產生變革性影響 – 金融系統的任務是在最大限度地提高效益的同時減輕危害

2018 WEF: AI Investment

- Investment managers are adapting customer experience and product offerings in response to new competition
AI使投資經理能夠通過改變或取代核心差異化功能來調整其業務模式
- provide personal and targeted investment advice to mass-market customers in a cost-effective manner
AI允許財富顧問以具有成本效益的方式向大眾市場客戶提供個人和有針對性的投資建議
- AI is taking investment management responsibilities, delivering high-quality service at a lower cost
AI正在承擔越來越多的投資管理職責，以更低的成本提供高質量的服務；
- AI-driven personalized portfolio management enables more tailored customer experiences and better investment outcomes
AI導向的個人化投組管理可用於生成客製化的產品

小結

IoT 產生巨量、非結構化資料

AI/ML 是處理這類資料的利器

應用在金融與保險產生創新、機會與風險