

人工智慧與物聯網

AIoT

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

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)

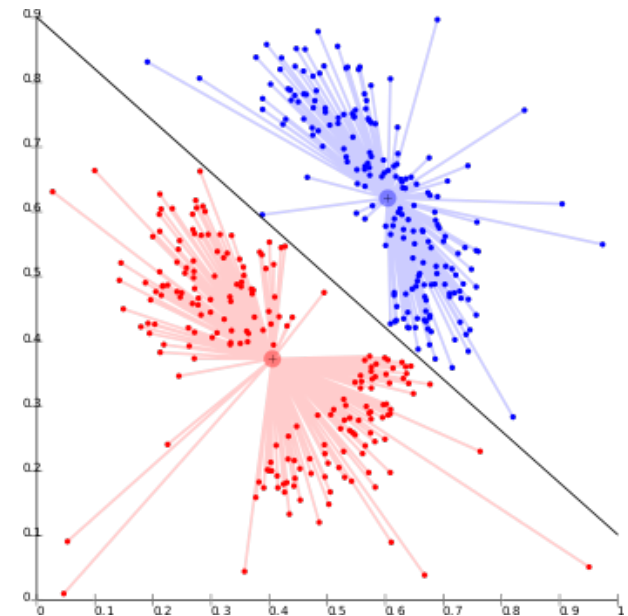
應用於以下的資料處理：

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。



機器學習的研究

Approach: Statistical Learning Theory

Problems: Classification, Regression, Pattern Recognition, Anomaly Detection, Ranking,...

Frameworks: Supervised, unsupervised,...

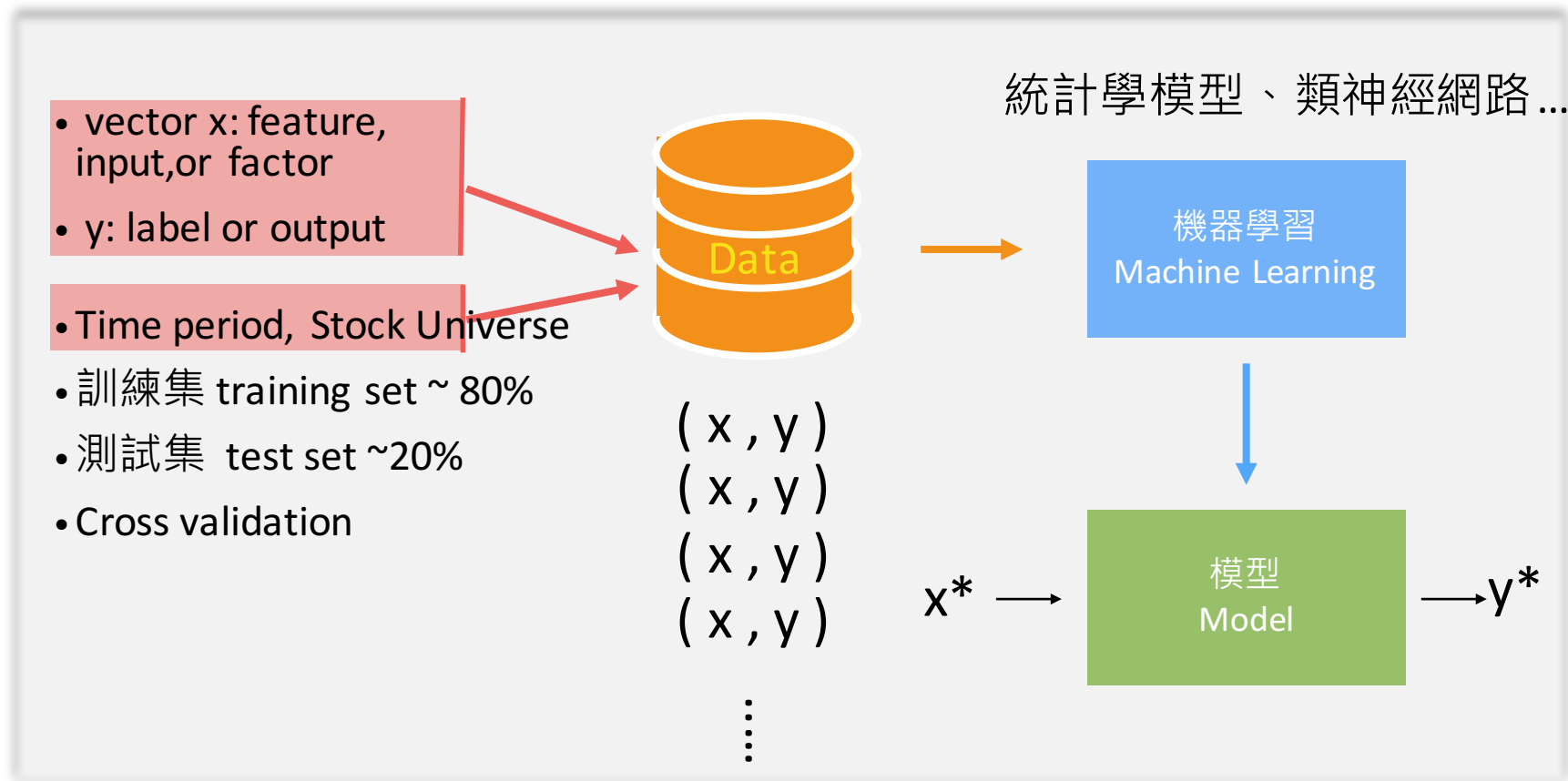
Methods: Decision Trees, Kernel Method, Support Vector Machine, Artificial Neural Networks, HMM,...

「監督式學習」是依據觀測誤差調整輸入資料與輸出資料間的關係；也就是，將數據中的因（輸入數據）和果（輸出數據）之間的關係找出來，像是揭開黑盒子一般。常見的分析方法包括回歸（regression），k-th 最近鄰法（k-th nearest neighbor method），支援向量機（support vector machine），核方法（kernel method），類神經網路（artificial neural network）等等。

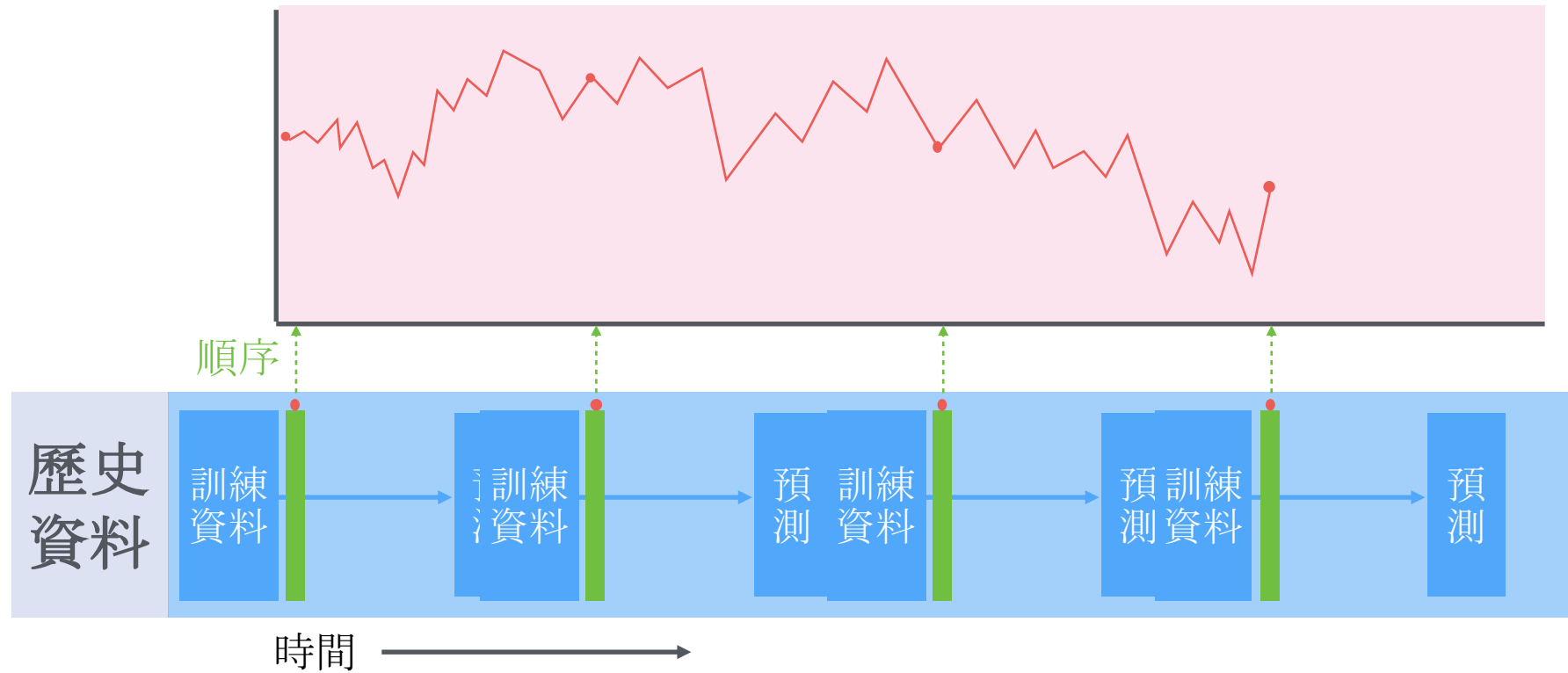
此外還有「非監督式學習」

機器學習:以監督式學習為例

Supervised Learning



機器學習-金融應用



分析方法簡介

資料分析

分類分析

Decision Tree
Discriminant Analysis

集群分析

K-means Clustering,
Model-based Clustering,
Density-based Clustering

其他方法

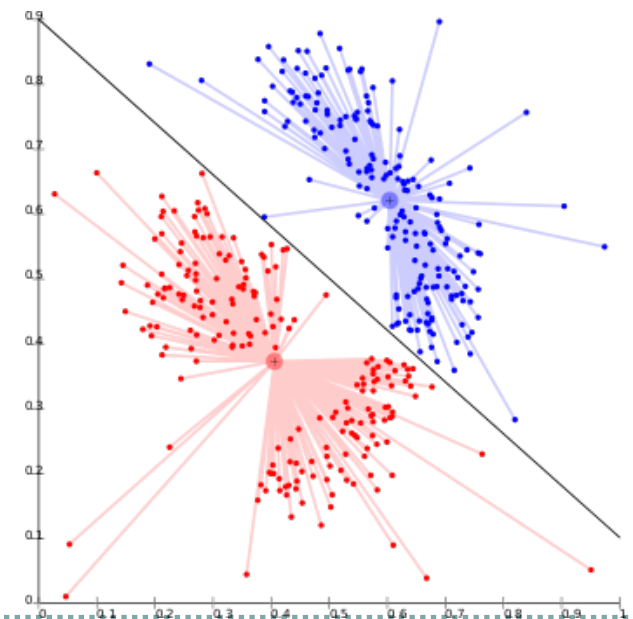
Factor Analysis
Collaborative Filtering,
Content-based Filtering,
Artificial Neural Network

關聯性分析

Frequent Pattern Tree

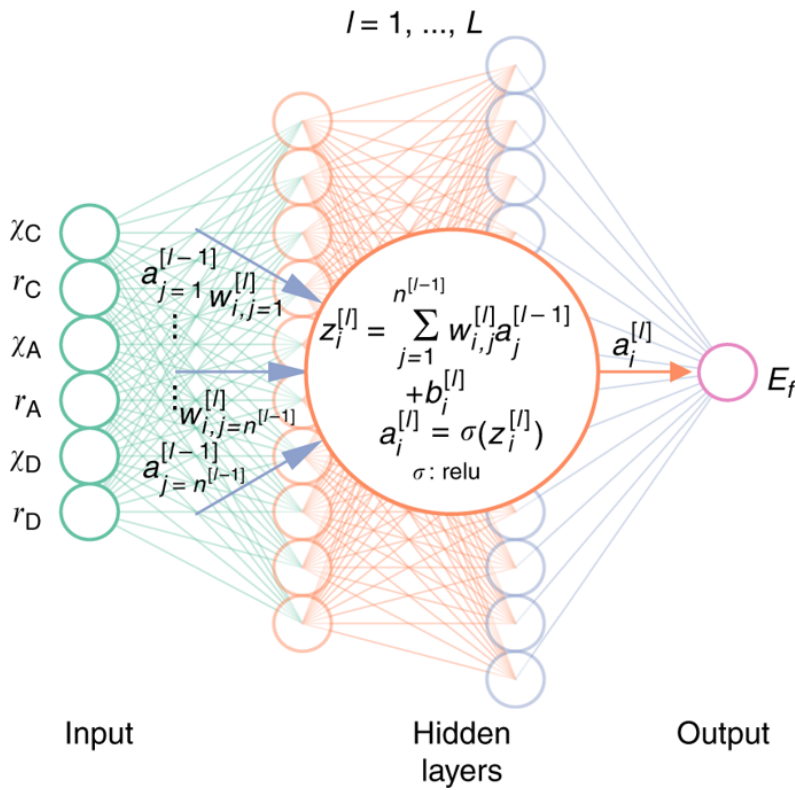
回歸分析

Linear Regression,
Multiple Regression

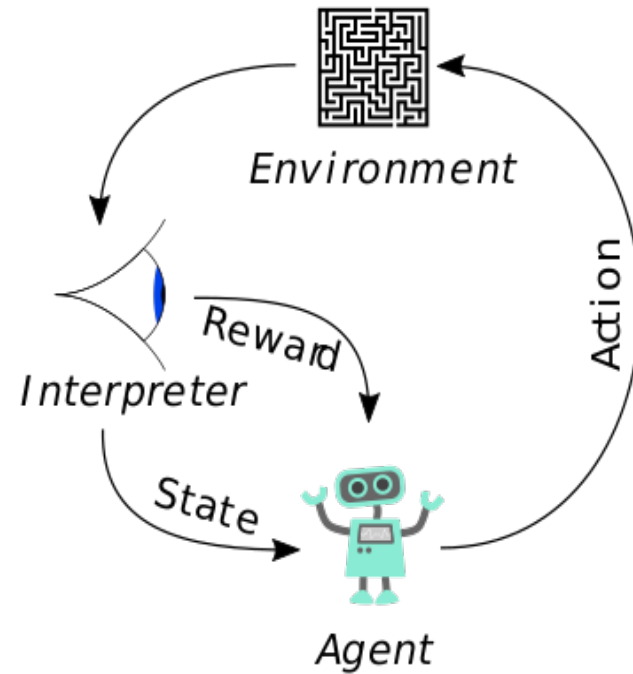


深度學習

Deep Learning



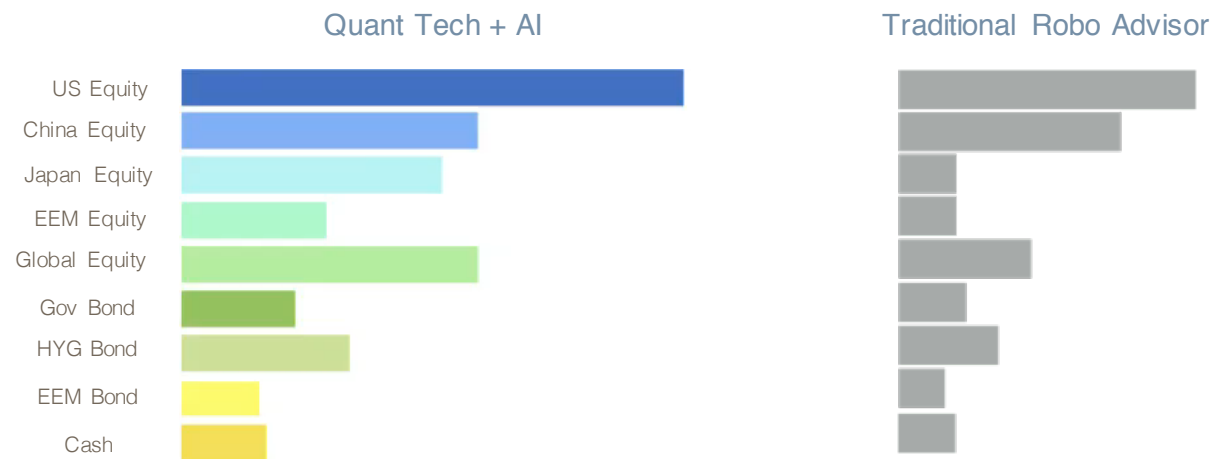
Ref: Nature



ETF 機器人理財策略

AI 動態配置

2006 August US Housing Boom

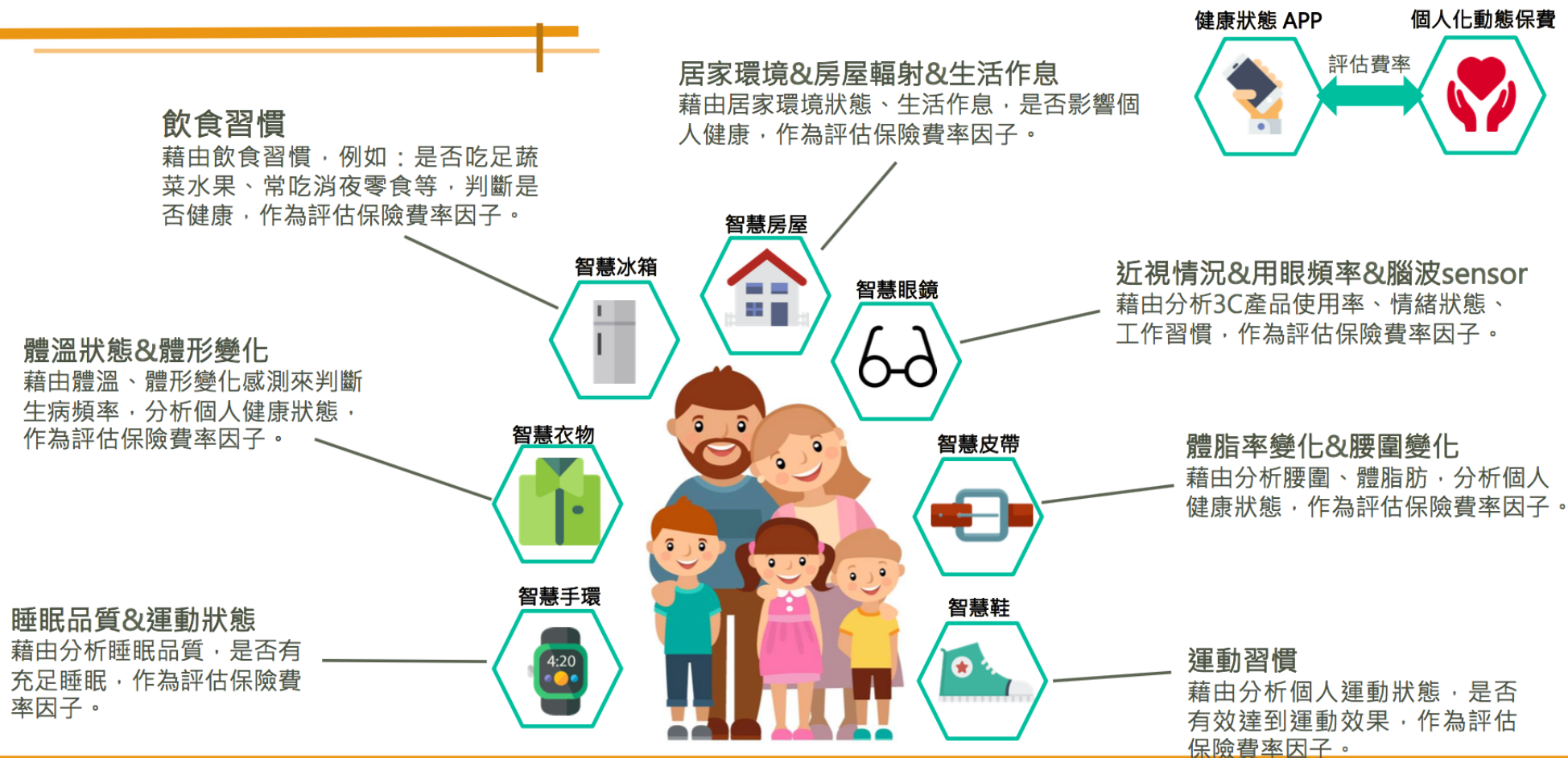


IOT 簡介

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



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

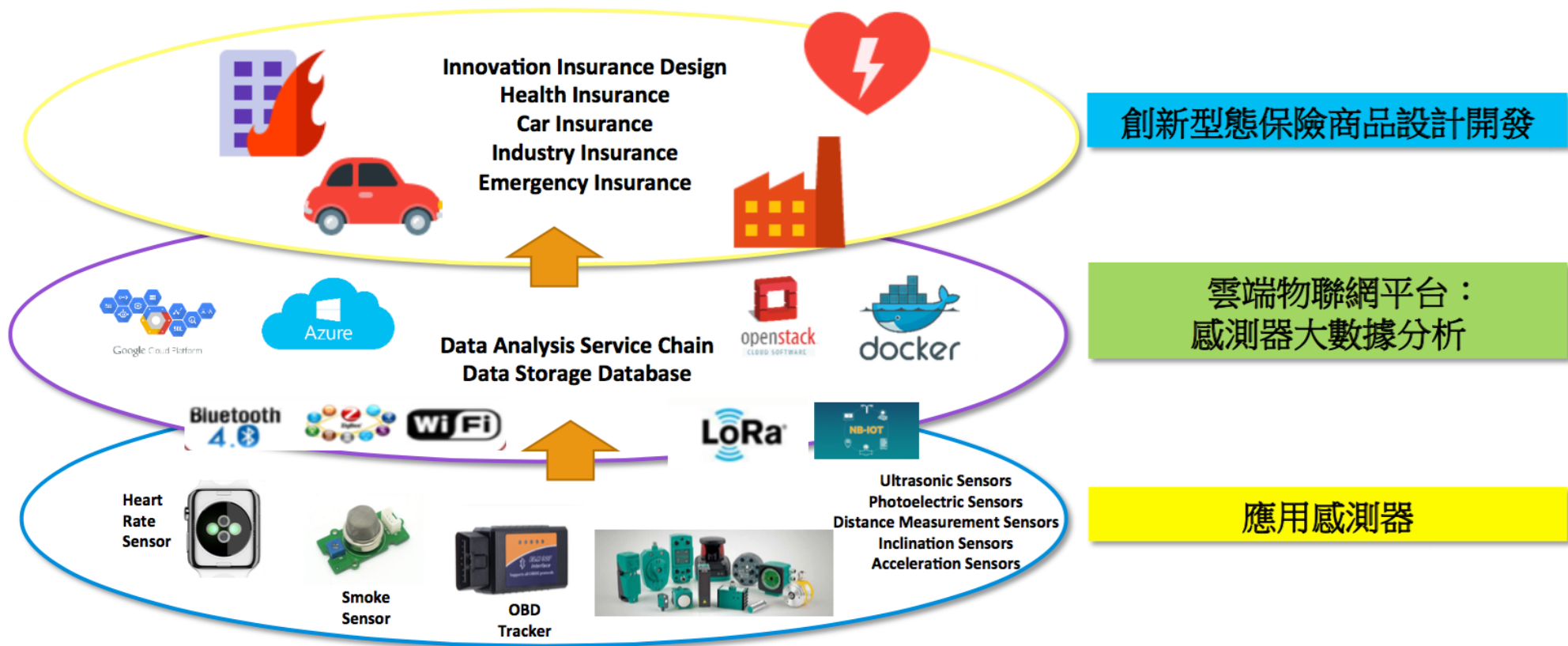
配合GPS，統計在交通雜亂區域之開門習慣，作為評估保費的因子。

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



災害險感應器



工安險感應器

用電狀態

藉由感測器判斷工廠用電狀態，分析工廠是否有超額用電，評估保險費率。

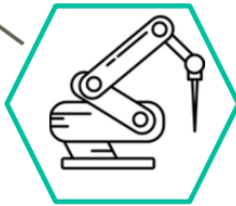
節能省電



老舊程度&使用習慣&定期維修

藉由設備感測判斷使用頻率、習慣、保養程度，分析設備狀態，評估機械保險、電子設備儀器險等保險費率。

智慧設備



工作習慣&操作習慣&健康檢查

藉由感測器判斷使用者操作習慣、工作時數、身心狀態，分析使用者狀態，評估公共意外責任險、意外險等保險費率。

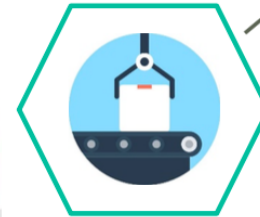
智慧員工管理



房屋年齡結構&逃生設備&環境

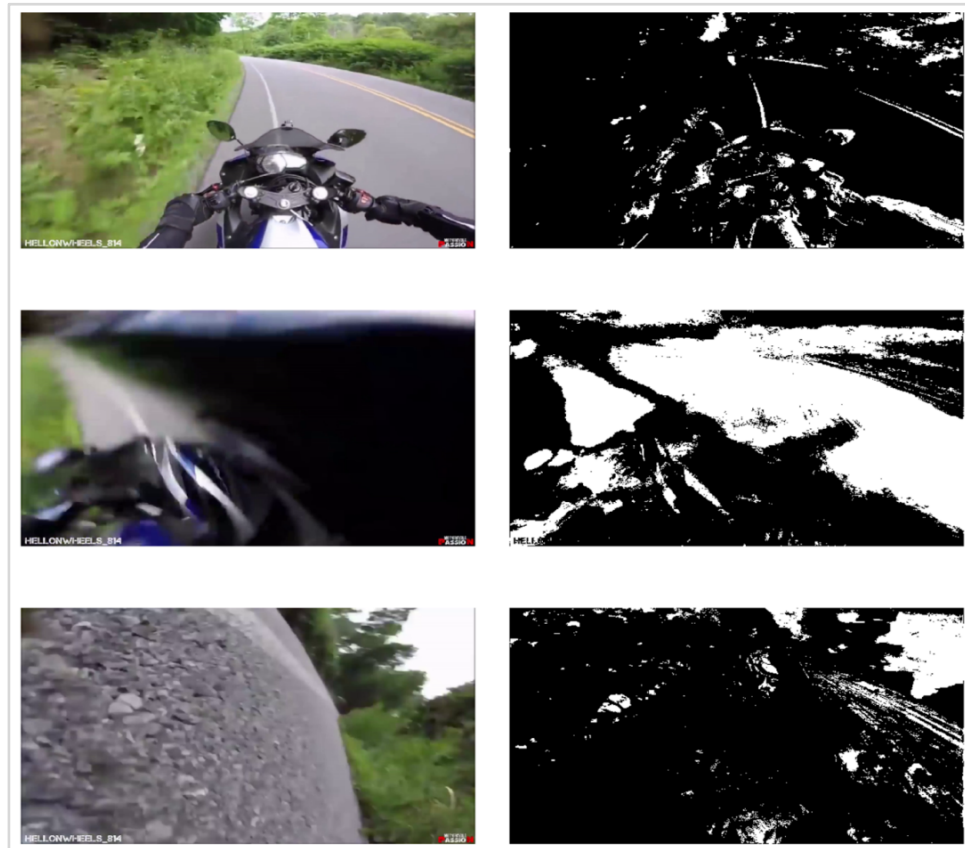
藉由感測器判斷工廠結構是否老化，是否有完善的逃生設備，是否能維持良好環境整潔，分析工廠狀態，評估營造綜合險、安裝工程險、火險等保險費率。

智慧工廠

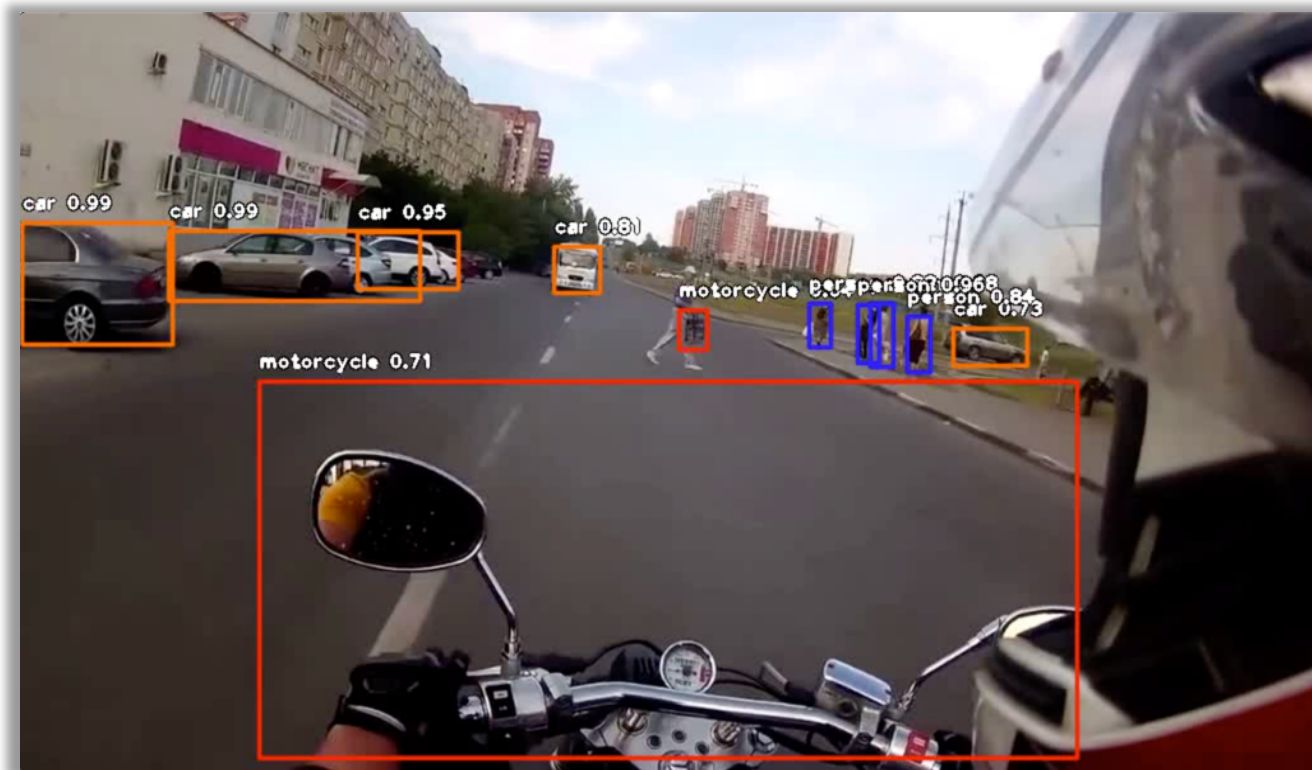


AIOT 應用：保險與投資為例

IOT影像分析—偵測碰撞

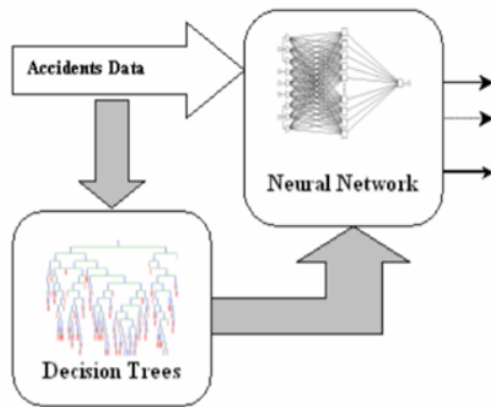


AI 碰撞物體辨識



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
```

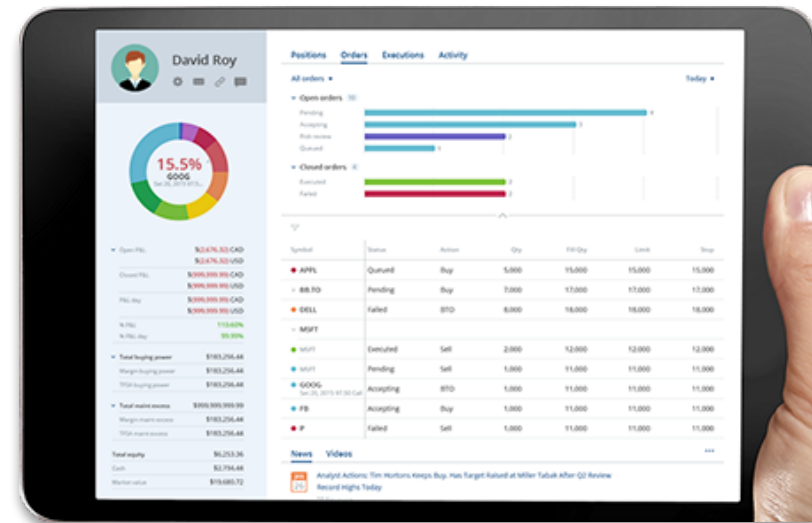
訓練資料集使用美國警政單位所公布的摩托車交通事故紀錄，總計有6萬多筆資料，32個欄位。

機器人理專

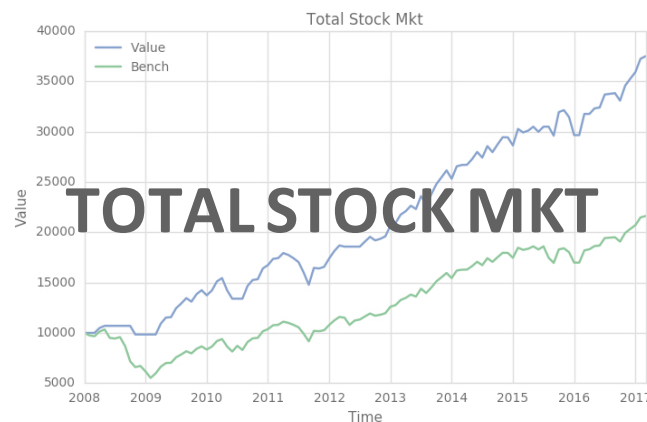
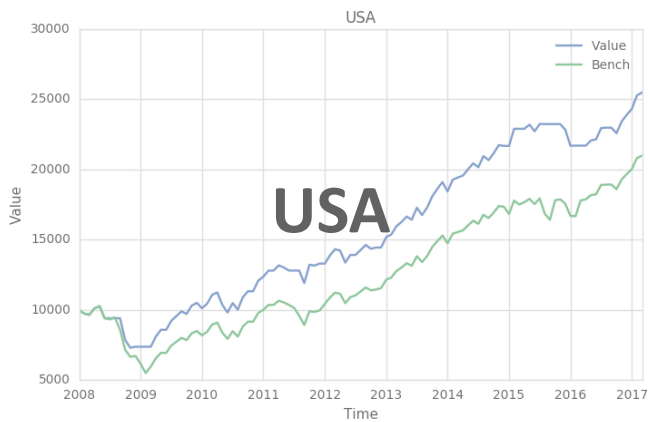
線上財富管理平台

不由傳統理專進行理

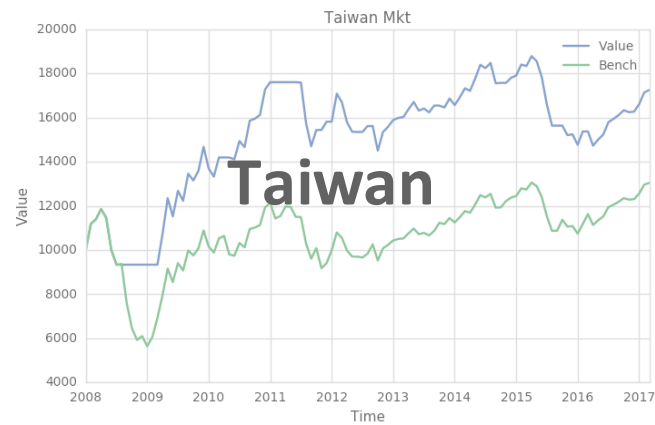
財建議



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

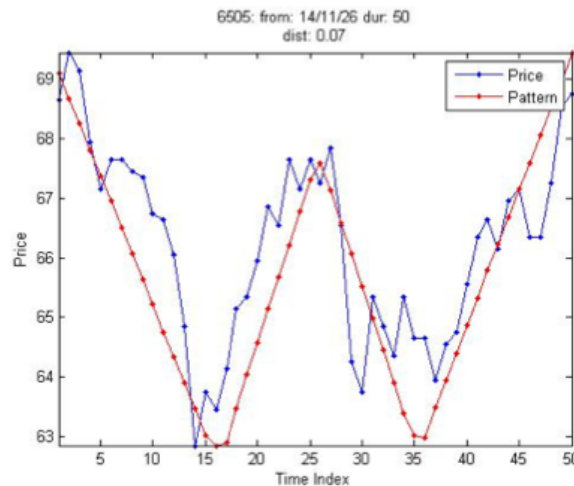
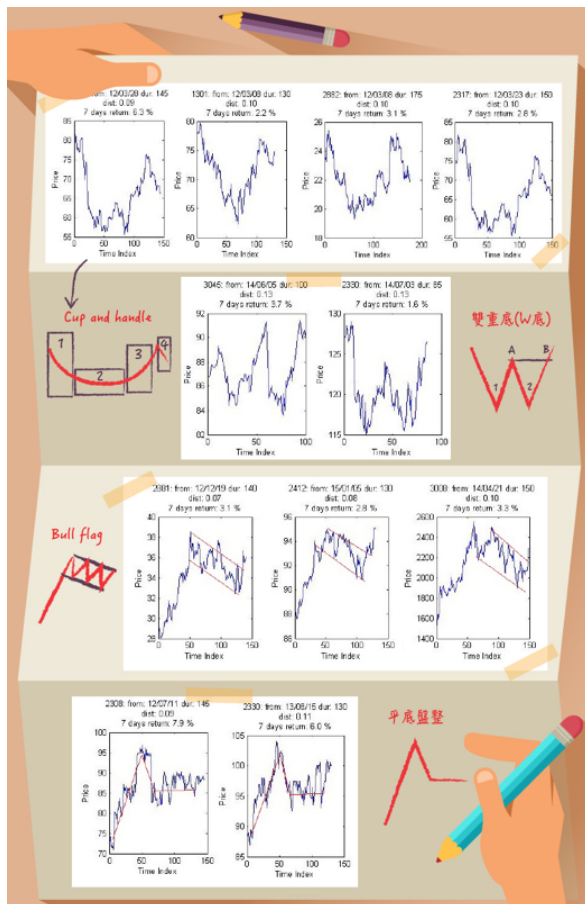


機器學習預測成效
70%的正確預測率

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。



AI 投資管理的風險與機會

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

總結

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