

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

個人學經歷與專案成果簡介

王界人

工業技術研究院

服務系統科技中心

(Service System Technology Center, SSTC)

10/9/2024

報告大綱

- 個人簡介
- 技術專長
- 專案成果
- 專利/演講
- 總結

個人簡介



學歷

- 國立台灣大學資訊工程博士(2013.07)
- 指導教授: 陳信希 特聘教授
- 自然語言處理實驗室(NLP LAB)
- GPA: 4.07/4.3



經歷

- 工研院/服科中心 技術副理/資深工程師(2021.11~)
- 工研院/巨資中心 工程師(2013.07~2021.10)
- 中研院/資科所 研究助理(2006.10~2007.09)
- 遠東金士頓 暑期實習生(2002.07~2002.08)



專長

- Artificial Intelligence (AI)
- Large Language Model (LLM)
- Generative Deep Vision (GDV)



核心技術

Large Language Model(LLM)

- Retrieval-Augmented Generation (RAG)
- Natural Language Generation (NLG)
- Natural Language Processing (NLP)

Generative Deep Vision(GDV)

- Anomaly Detection
- Object Detection and Segmentation
- 3D Reconstruction



應用領域

Intelligent Manufacturing(IM)

- Prognostics and Health Management (PHM)
- Root Cause Analysis and Tracking
- Maintenance Manual Optimization
- Supply Chain Forecasting

Smart Retail(SR)

- Personalized Recommendation
- Retail Media Network(RMN)
- Sales Forecasting



Intelligent Manufacturing (IM)

設備維修輔助新樣貌

智慧化設備維修輔助解決方案

1. 故障預診斷系統

更準確的預測

2. 虛擬問答助理系統

更正確的答案

3. 導引式維修輔助系統

更清楚的導引

維修流程轉型

維修方式升級

新產品
維修輔助
智慧設備

提升機台稼動率
增加企業生產力

新應用
創造新設備
維修經濟模式

新體驗
人機協作
維修體驗

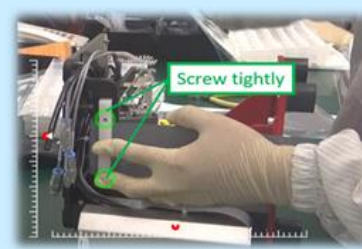
智慧化維修流程



故障預診斷
(什麼時候修)



虛擬問答助理
(告訴你怎麼修)



導引式維修輔助
(跟你一起修)

智慧製造-設備故障預診斷與健康管理

業界問題

薄膜製程MOCVD機台雖然已經導入原廠的FDC(Fault Detection & Classification)即時監控軟體，但其高誤報率經常導致**非預期性停機**，嚴重影響製程產能。

解決方案

利用Ensemble AI技術，從機台**400多種感測值**（如壓力、溫度、氣體流量等）中，在3,000次製程資料、近**8千6百萬**筆數據中萃取關鍵參數，**精確分析機台及零件的健康狀態**，進行最佳的機台維護排程決策。

- 與帆宣合作開發PHM機台分析軟體，搶攻全球半導體設備分析軟體及服務新臺幣37億元市場，**TSMC中科半導體廠導入20多台MOCVD機台**
- 提早**48小時**預知機台將發生異常狀況
- 預測設備會發生故障之**準確率達95%**，**誤報率小於1%**



製程資料



眾智式AI預測學習



蒐集超過千萬筆的機台感測與多年維修記錄等資料



透過AI眾智式學習預測，精準判斷模型預測結果

預診斷模型

診斷分析

故障預測

剩餘使用壽命預測

資料工程

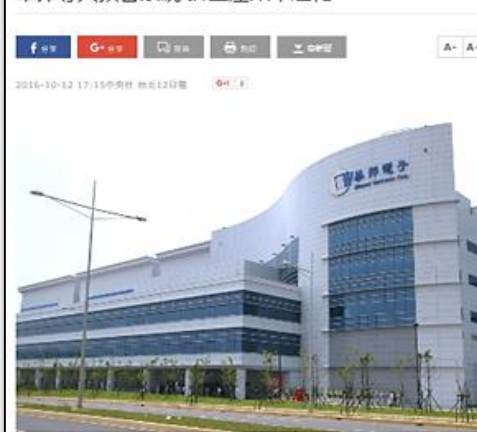
找出能反應機台健康狀態的關鍵參數，並建立預診斷模型



Particle Filter Mass Flow Controller Pressure Controller Heater Pump



華邦導入預警系統 拚生產效率進化



華邦電攜工研院 建機台預警系統

【本報記者/新竹報導】
宏達電攜手工研院共同研發「機台預警系統」，透過海量資料分析手段，結合多維度感測器數據，精準判斷機台健康狀態，並提前預知故障發生時間，有效降低生產成本，提升生產效率。該系統已於日前在宏達電內部完成測試，並將於近期內正式導入生產線使用。宏達電表示，該系統將與工研院合作，共同研發「機台預警系統」，以解決資料不平衡問題，提升生產效率。

展示影片



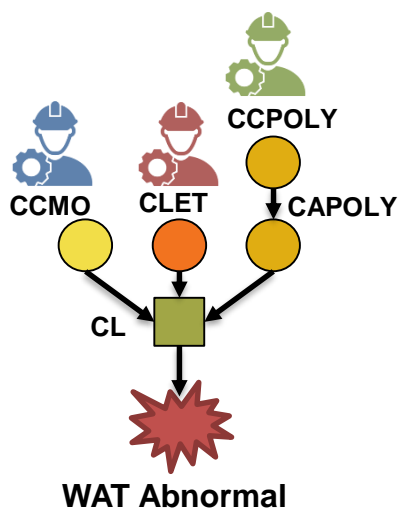
半導體機台故障預診斷技術
榮獲2017 R&D 100 Awards Winner

- 專案角色: 研發工程師
- 團對人數: 10
- 工作項目:
 - 眾智式學習模型開發
 - 解決資料不平衡問題

智慧製造-基於工業知識之大語言模型

業界問題 半導體產業製程複雜，製程問題可能由多個機台與模組共同造成，相關資訊分散在不同的非結構化文件或結案報告中，難以找到問題根源。

解決方案 利用GenAI與知識圖譜技術，從大量非結構化文件和結案報告中快速找到製程問題的根本原因。縮短了搜尋問題資料與解決方案所需的人力與時間成本，提高了生產效率。



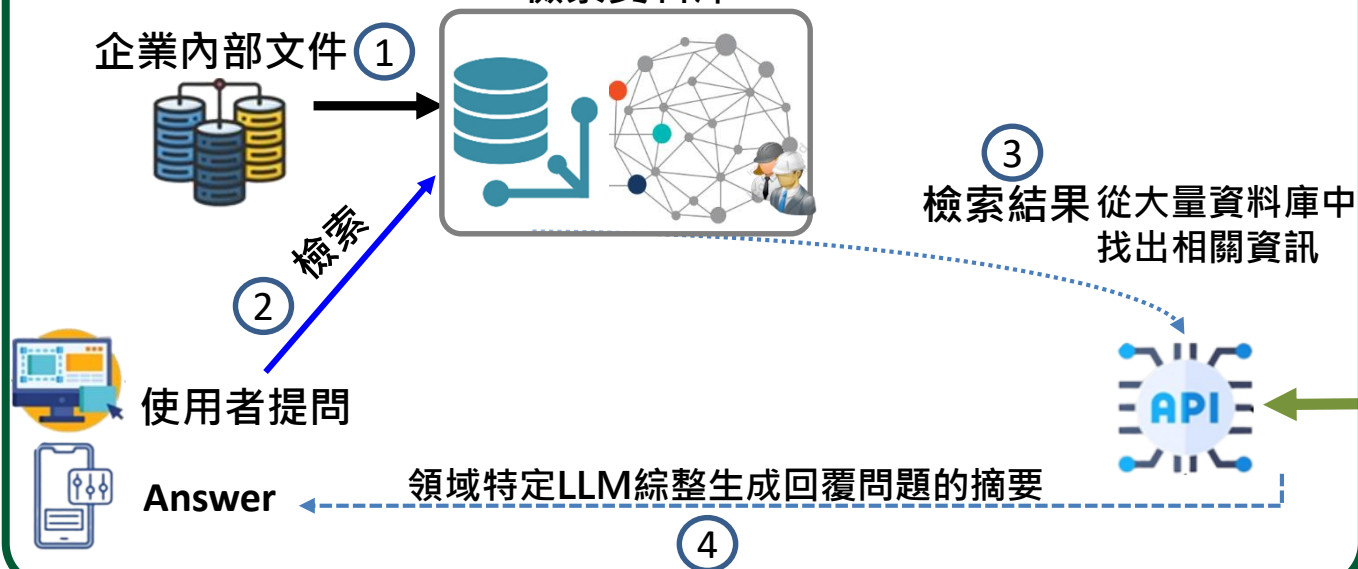
WAT Abnormal

具體
成果

- 成功導入華邦電KM系統
- 文件搜尋精準度達93.6%，比廠商原有系統高13.6% (廠商原有系統:80%)
- 答案回答正確率達98.7%，比廠商原有系統高13.4%(廠商原有系統:87%)

GraphRAG更準確檢索答案並捕捉證據來源

檢索資料庫



改造文字助理機器人大腦

開源LLM(Breeze-7B)



① Fine-Tuning(微調)



Domain Specific LLM
領域特定LLM(i.e., 半導體)

- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 5
- 工作項目:
 - 中文LLM模型微調
 - 專案規劃與提案

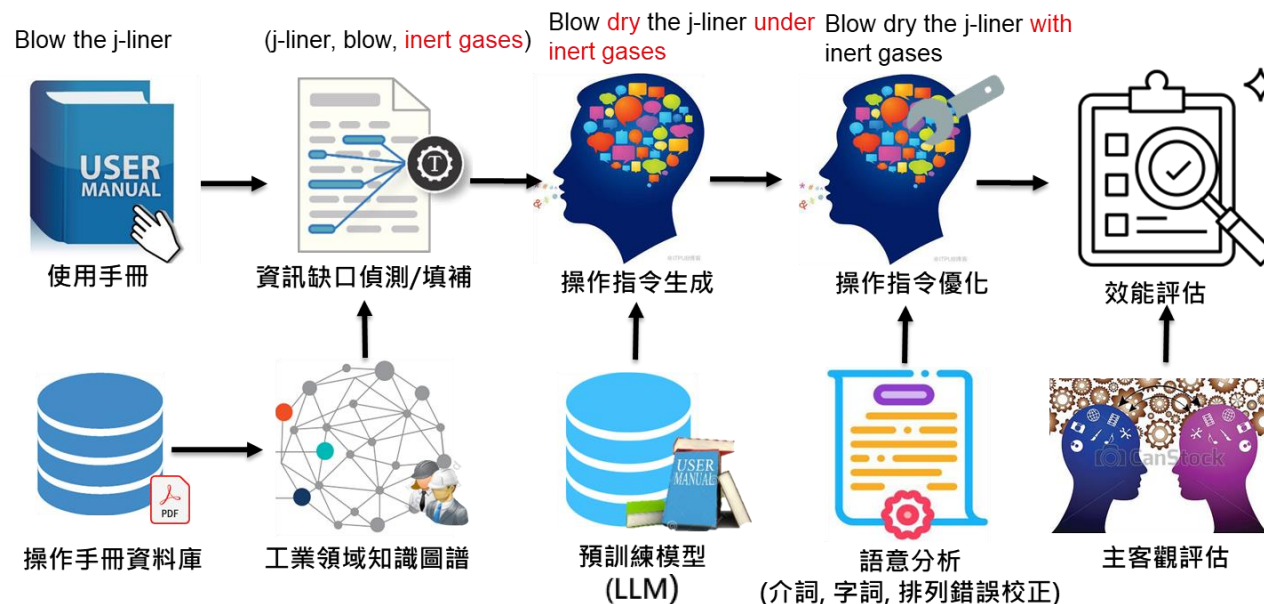
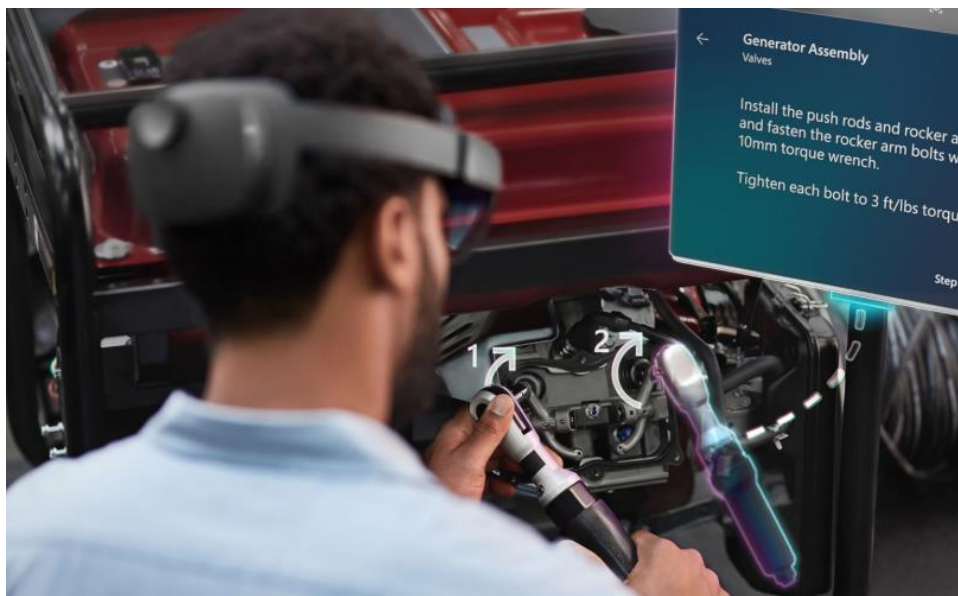
智慧製造-導引式設備維修輔助

業界問題

設備與機具升級→維修流程越來越多→維修指令越來越複雜→人為失誤發生率增加→影響生產效能與安全性

解決方案

突破現行翻閱厚重使用手冊低效率的作法，利用**知識圖譜**結合**自然語言生成**技術，將原始指令優化成文意完整且低認知負荷操作指令，結合**行動裝置**或**穿戴設備**，視覺化導引設備工程師，正確完成組檢修操作。



具體成果

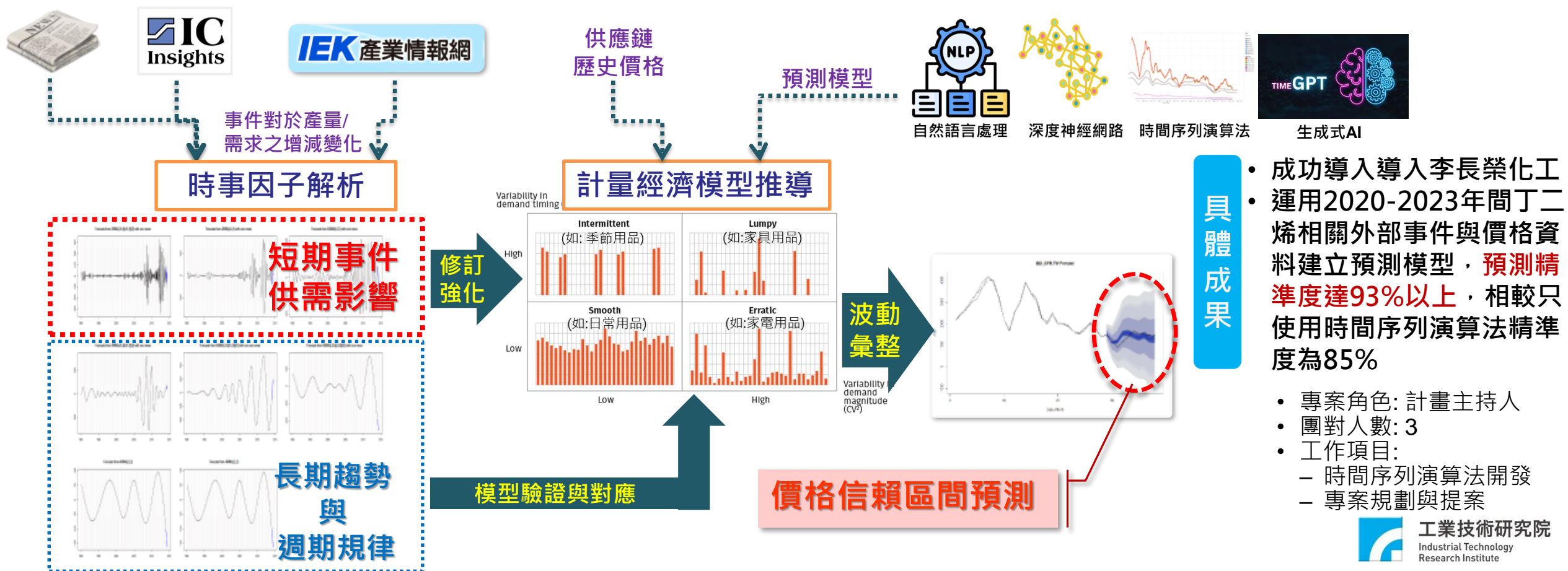
- 成功導入半導體設備廠帆宣
- 主觀評估: **87.84%指令可提升理解度**，降低使用者認知負荷，不會有誤解的情況
- 客觀評估: **42%操作指令可以完全與標準答案相同**，**85%指令僅需修改3個字內**，可協助設備專家降低指令編修負擔，加速生成完整度高且低認知負荷之操作指令
- [展示影片](#)

- 專案角色: 計畫主持人
- 團隊人數: 5
- 工作項目:
 - 指令優化模型開發
 - 專案規劃與提案

智慧製造-結合內外部因子之供應鏈價格預測

業界問題 市場需求和供應的快速變化，例如地緣政治事件、貿易戰、關稅變動、匯率波動和自然災害等因素，原物料價格波動難以預測。

解決方案 結合**自然語言處理**、**深度神經網路**及**時間序列演算法**，藉由供應鏈市場歷史價格和**時事因子**淬煉預測模型，強化預測模型對於短期(weeks)價格之預測準確率。



Smart Retail (SR)

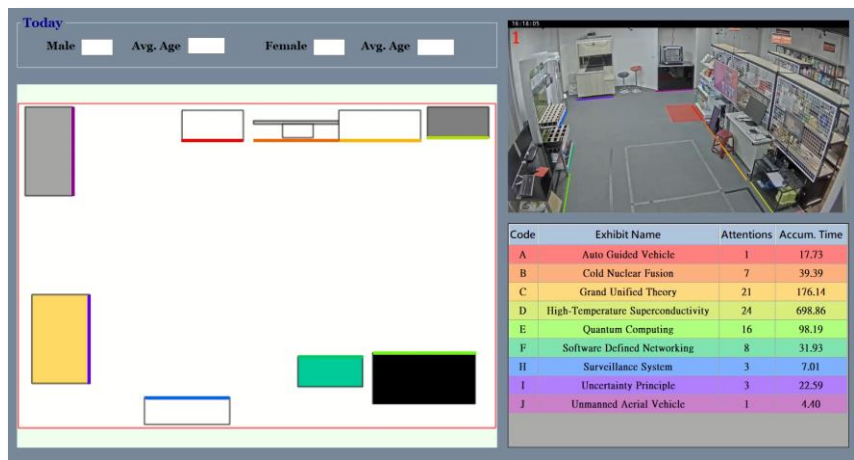
智慧零售-購物行為多模態分析之廣告決策引擎

業界問題

- 消費者行為數據分散且破碎，增加了營運預測的難度。
- 僅依賴POS銷售數據不足以準確進行門店採購、陳列等營運決策，需要**更多客觀輔助數據**。

解決方案

- 透過感知式AI技術，對客戶的**廣告觀看與結帳行為**進行精確的**關聯分析**，並利用生成式AI自動生成**個人化廣告**。
- 全面分析廣告投放成效，作為廣告定價的輔助參考。



足跡標籤：飲料區→零食區→麵包區

成功案例

與萊爾富合作，在交大店打造為國內第一家**完全採用國產智慧科技方案**的智慧科技店，該店運用科技**自動蒐集與管理各項行銷與營運數據**，包括消費者輪廓分析、人流計數和客層屬性判斷，並依據顧客特徵動態調整廣告內容，實現精準行銷。

人臉性別年齡分析

人臉面部轉向分析

人物影像重識別

購物行為多模態分析

穿著標籤：襯衫、牛仔褲、後背包

具體成果

一個月內吸引了**21萬人次**進店，提高該店營收較同期增長**約50萬元**。

- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 3
- 工作項目:
 - 人臉識別模型開發
 - 專案規劃與提案



營運決策輔助

麵包區看板廣告
女性關注時間高於男性
建議: 投放主打女性族群之商品

展示影片

- 關注者多為女性(80%)
- 年齡通常介於30歲~40歲
- 平均觀看時間為3.57分鐘
- 穿著多為襯衫搭配牛仔，推測為可能多為上班族群
- 在飲料區觀看廣告後，60%顧客有走向零食和麵包區
- 58%顧客完成店內結帳，購買轉換率為同區段最高

智慧零售-GenAI個人化行銷文案生成

業界問題

- 數位銷售通路快速發展，消費者購物管道多樣化，中小型零售業者面臨如何在眾多選擇中脫穎而出的挑戰。
- 缺乏個人化且具吸引力的廣告內容，難以有效吸引目標消費者。

解決方案

- 利用大語言模型(LLM)和Stable Diffusion、Flux技術，建立Gen AI圖文生成系統，協助中小型店家根據**客層和商品特性**，快速生成**商品廣告圖文**，提高行銷資源轉換效率。



店家行銷圖文製作時間由60分鐘→2分鐘

訪客頁面停留時間增加一倍

月銷售量提升11%

成功案例

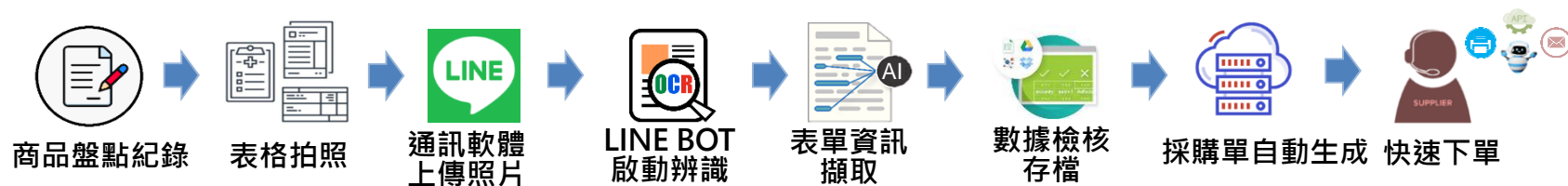


- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 3
- 工作項目:
 - GenAI廣告文案生成模型開發
 - 專案規劃與提案

智慧零售-生成式AI流程自動化機器人(RPA)

業界問題 目前零售業多數仍依賴店員逐一盤點貨架商品，盤點單格式多樣化，後端需大量人工輸入商品庫存量與效期，導致人力成本增加。隨著盤點人員逐漸老化，作業效率受到進一步影響。

解決方案 透過自動化系統，支援零售與物流業者直接識別手寫表單上的商品數量與貨號，減少人工重複工作。並與後端ERP系統整合，實現流程自動化，進一步提升作業效率。



具體成果

- 成功導入家樂福盤點系
- 後端處理人力需求減少60%，大幅縮短處理時間
- 表格偵測與結構辨識準確率至90%
- 手寫OCR辨識正確率達92.38%

表單智慧校正系統

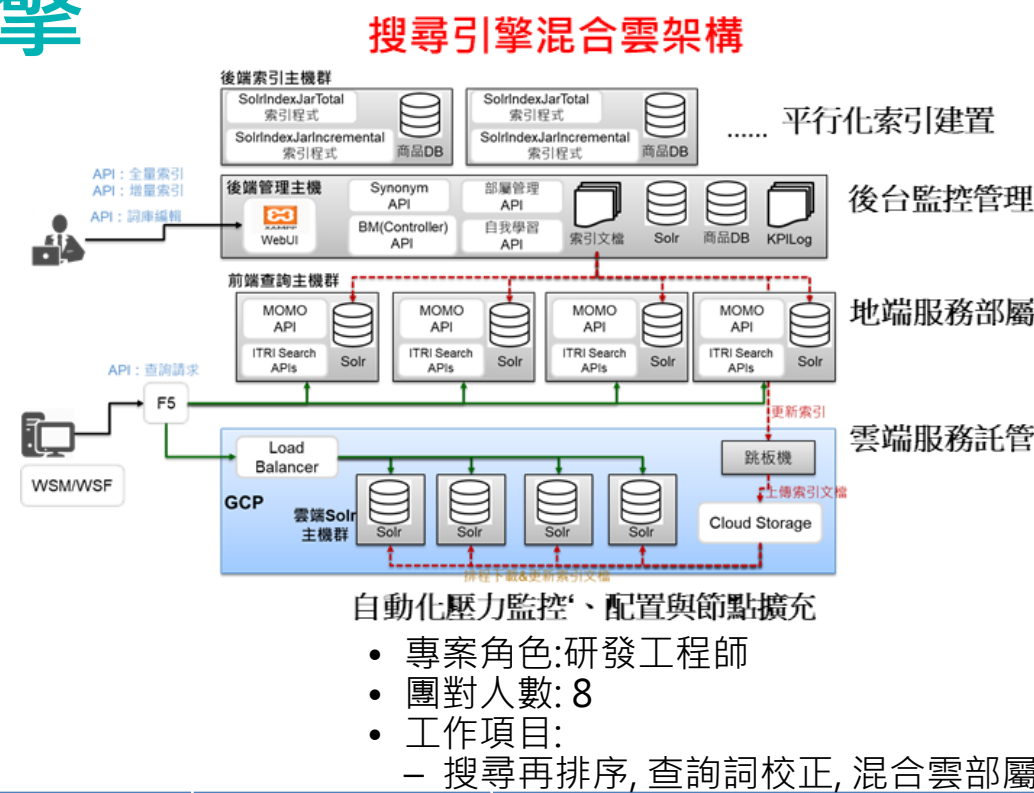
- 特點：
- 設定辨識值信心度與警示閾值，減少人工檢核的比例
 - 手寫原稿與辨識值同時列出，提升檢核便利性
 - 標註修正區塊，作為演算法修改訓練

品名	貨號	品名	牌面數	是否補列	同系列是	插卡文宣補	效期年	效期月	效期日	產品數量
品名	貨號	品名	牌面數	是否補列	同系列是	插卡文宣補	效期年	效期月	效期日	產品數量
歐洲啤酒 寶特瓶	100005 100005	81.2寸小瓶(1500ml)12瓶 81.2寸小瓶(1500ml)12瓶	2	Y	A	Y	22	1	10	3
歐洲啤酒 寶特瓶	100204 100204	82.2寸小瓶(1500ml)12瓶 82.2寸小瓶(1500ml)12瓶	2	N	A	Y	21	2	9	5
歐洲啤酒 寶特瓶	100128 100128	83.2寸小瓶(1500ml)12瓶 83.2寸小瓶(1500ml)12瓶	4	Y	A	N	23	3	8	1
歐洲啤酒 寶特瓶	100228 100228	84.2寸小瓶(1500ml)12瓶 84.2寸小瓶(1500ml)12瓶	4	Y	B	N	24	4	7	2
日本啤酒 寶特瓶	100318 100318	85.2寸小瓶(1500ml)12瓶 85.2寸小瓶(1500ml)12瓶	6	N	B	Y	25	5	6	3
日本啤酒 寶特瓶	100404 100404	86.2寸小瓶(1500ml)12瓶 86.2寸小瓶(1500ml)12瓶	1	N	B	N	26	6	5	4
日本啤酒 寶特瓶	100506 100506	87.2寸小瓶(1500ml)12瓶 87.2寸小瓶(1500ml)12瓶	7	N	B	Y	27	7	4	6
威士士 寶特瓶	100614 100614	88.2寸小瓶(1500ml)12瓶 88.2寸小瓶(1500ml)12瓶	8	Y	A	N	28	8	3	7
威士士 寶特瓶	100714 100714	89.2寸小瓶(1500ml)12瓶 89.2寸小瓶(1500ml)12瓶	9	Y	A	Y	29	9	2	9
威士士 寶特瓶	100814 100814	90.2寸小瓶(1500ml)12瓶 90.2寸小瓶(1500ml)12瓶	3	N	A	N	30	10	1	3

- 專案角色: 計畫主持人
- 團對人數: 5
- 工作項目:
 - 手寫OCR模型開發, 專案規劃與提案

智慧零售-互動式巨量商品搜尋引擎

- 協助富邦momo大幅提升搜尋引擎效能滿足雙11購物節爆發性成長的流量需求，建構即時高效、穩定、可便利擴充之搜尋引擎環境
 - 有效解決並改善往年系統不堪負荷高流量之問題，2019年度採用新系統可穩定提供服務無任何異狀
 - 主導升級混合雲系統架構
 - ✓全面提升搜尋引擎可靠性、即時擴充性與流量負載
 - ✓新系統效能可負荷超過5,000 QPS，為舊版系統11倍以上



電商搜尋優化技術	技術手段	功能	效能	效益
搜尋雲端化建置技術	整合地端與雲端GCP之混合雲部屬架構	整合地端實體服務部屬與雲端GCP服務託管架構，供管理者輕鬆切換部屬目標並客製化分配負載，提升穩定性	新搜尋系統可負荷至5,000 QPS，為舊系統11倍以上	<ul style="list-style-type: none">提供即時高效、穩定、可便利擴充之搜尋引擎環境新系統尖峰時段處理次數1,217 QPS，較往年成長3成廠商促銷期間單日業績21億，較往年成長8成
	服務元件優化配置與雲端Auto Scaling 自動化擴充機制	系統依子元件效能需求優化最適配置，進一步整合GCP自動監控負載與佈署，實現即時擴充服務滿足急遽變動的查詢流量負載		
	平行化資料存取與索引建置	因應商品資料量持續成長，發展平行化處理系統，透過客製化調配機器節點與執行緒擴增，有效加速全量/批量索引建置效率		

專利 & 受邀演講

• 專利4案10件

專利名稱	申請國
互動式推薦系統與方法	➤ 中華民國(2019/01/11專利號：TWI647638B) ➤ 美國(2021/01/05專利號：US10885568)
藥物篩選系統與藥物篩選方法	➤ 中華民國(2021/09/21專利號：TWI740415B) ➤ 美國(2023/05/30專利號：US11664094) ➤ 中國大陸(2021/06/29專利號CN113053470A)
圖譜式自然語言優化之系統與方法	➤ 中華民國(2023/05/01專利號：TW202318251A) ➤ 美國(2024/07/16專利號：US12039268) ➤ 中國大陸(2023/05/05專利號：CN116069940A)
用於跟隨目標物的自走車及其方法	➤ 中華民國(2024/06/16專利號：TW202424675A) ➤ 中國大陸(2024/06/14專利號：CN118192533A)

• 受邀演講9次

講授題目	邀請機構	講授日期
AI驅動傳播科技創新之應用	陽明交通大學	2024-09-20
數位影像處理驅動產業創新之應用	臺灣科技大學	2024-03-22
生成式人工智慧驅動產業創新	考試院	2024-02-29
自然語言處理技術與產業發展趨勢	科技部	2017-08-11
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	國防大學理工學院	2017-02-24
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	高雄第一科技大學	2015-04-30
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	華梵大學	2013-12-24
Big Data前瞻智慧藍圖與應用發展趨勢	元智大學	2013-11-21
Big Data for Internet Advertising	實踐大學	2013-10-17

總結

• 專業技術成果

— 智慧製造

- 設備故障預診斷與健康管理
 - 提早**48**小時預知異常，準確率達**95%**，誤報率小於**1%**
- 基於工業知識之大語言模型
 - 文件搜尋精準度達**93.6%**，答案回答正確率達**98.7%**
- 導引式設備維修輔助
 - **87.84%**指令可提升理解度，不會有誤解的情況
- 結合內外部因子之供應鏈價格預測
 - 化學原物料預測精準度達**93%**以上

— 智慧零售

- 購物行為多模態分析之廣告決策引擎
 - 1個月內吸引**21**萬人次，營收增長**50**萬元
- GenAI個人化行銷文案生成
 - 頁面停留時間增加一倍，月銷售量提升**11%**
- 生成式AI流程自動化機器人(RPA)
 - 處理人力需求減少**60%**

— AI產業化

- 推動**AI**技術創新，獲得**超過3,500**萬研發經費，創造顯著商業價值

— 產業AI化

- 協助製造和零售業廠商**數位轉型**，獲得政府補助經費**超過5,000**萬，促進產業升級

— 計畫主持

- 擔任**11**次跨單位計畫主持人

— 技轉/專利/論文/受邀講授

- **4**項民營技術移轉計畫，總簽約金額共計**18,700**萬
- 提出專利**4**案**10**件
- 發表**6**篇期刊論文和**16**篇國際研討會論文
 - Top-Tier Conference: SIGIR, CIKM
- 受邀演講**9**次



THANK YOU