|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 班級：碩資工一甲 | 學號：11363123 | 姓名：葉政杰 |
| 題目：物流出貨運送管理系統 | | |
| 日期：2025 / 05 / 13 | | |
| 演講者：國立中興大學 資訊管理學系 終身特聘教授兼計資中心主任 詹永寬 | | |
| 關鍵字：旅行推銷員問題、遺傳演算法、K-Means、OCR、YOLO、Arithmetic Mean、Weighted Mean、Geometric Mean | | |

1. 演講主題概述

詹永寬主任以一家菸酒代理公司為例，介紹如何以簡單有效的資訊技術與演算法設計，優化其物流派送流程與倉儲盤點效率，並進一步介紹影像辨識技術於工地安全、醫療與寵物保險上的應用。

1. 物流自動化系統設計與四大處理面向
2. 出貨排程最佳化

* 經銷商分級與配送頻率：共約2000家經銷商，分為每週配送1 ~ 4次。
* 目標1：避免對同一經銷商的連續配送日 (例如一、三、五較佳)。
* 目標2：每日配送家數需平均分配，降低代理商作業負擔。
* 方法：使用六位元組表示每週配送日，再以連續配送懲罰與平均誤差平方和作為適應函數評估品質。

1. 車輛派送規劃

* 依據每日出貨經銷商清單，分配給40部小貨車。
* 原則：
  + 每部車配送點數量平均。
  + 每部車配送貨量盡可能一致。
* 策略：找出距離最遠的幾個經銷商點為起始中心，逐步將剩餘點分配至各車輛，並以平均貨量作為調整依據。

1. 配送最短路徑規劃

* 類似旅行推銷員問題，期望找出最短繞行路徑。
* 演算法：使用遺傳演算法 (Genetic Algorithm)[1] 進行路徑生成與優化。
  + 初始：亂數生成多組路徑基因。
  + 遺傳：交配 (Crossover)[2]、突變 (Mutation)[3]。
  + 評估：以總距離為適應值，選出最佳路徑。
* 若配送點過多 (如2000)，先用K-Means[4]分群再處理群內路徑。

1. 自動盤點與辨識

* 出貨前需確保裝箱正確。
* 技術整合：
  + 條狀碼辨識 (Barcode Pattern Recognition)[5]
  + 條碼數字辨識 (OCR)[6]
  + 外觀影像辨識 (Visual Appearance-Based Product Identification)[7]
* 若三者結果不一致，系統自動提示重新掃描。

1. 基礎演算法理論延伸
2. 計算問題分類

* P、NP、NP-Complete問題簡介：強調NP問題雖然可解，但運算時間恐達指數級。
* 實務應對：改用啟發式 (Heuristic)[8] 或近似演算法 (如遺傳演算法) 解決。

1. 數學統計工具比較

* 算術平均 (Arithmetic Mean)[9]：適用於數值與樣本數差距不大時。
* 期望值 (Weighted Mean)[10]：樣本數差距大時使用，依照比例加權平均。
* 幾何平均 (Geometric Mean)[11]：當資料值差距極大時使用，避免極端值扭曲平均結果。

1. 影像辨識應用案例
2. 工地安全監控

* 偵測項目：
  + 人員有無戴安全帽
  + 是否綁安全吊帶
  + 身處地面或鋼架上
* 實作重點：
  + 使用YOLO模型進行人員偵測與辨識
  + 搭配多顆Edge Computer分散負載，提升即時辨識效率

1. 醫療影像分析

* X光片自動增強與分析：自動調整對比，放大病灶區，輔助醫師診斷。

1. 狗鼻紋辨識

* 應用場景：作為狗的身分驗證方式，應用於寵物保險詐欺防治。
* 方法特點：針對鼻紋局部區塊進行比對，避免背景干擾。

1. 結論與心得

詹永寬主任展示了如何以簡潔有效的演算法與影像辨識技術，優化傳統產業 (如物流、工地、醫療、保險) 中的作業效率與安全性。這些方法不一定追求絕對最佳解，但可快速產出實務可用的高品質結果，極具應用價值。

這場演講最大的收穫是讓我重新理解「簡單就是力量」這句話的價值。詹永寬主任強調實務導向，強調用直觀、有效率的方式來解決問題，讓我體會到實際應用中的可操作性比理論上的完美更重要。尤其是以遺傳演算法和簡化排程模型來解 NP 問題，證明了「不追求最佳，但追求夠好且實用」才是真正落地的工程思維。

1. 參考文獻

[1] A. S. Akopov, “MBHGA: A Matrix-Based Hybrid Genetic Algorithm for Solving an Agent-Based Model of Controlled Trade Interactions,” *IEEE Access,* vol. 13, pp. 26843-26863, 2025.

[2] I. Soroceanu *et al.*, “Investigation of the effect of ferroelectric polarization on the spin state of spin crossover complexes embedded in a piezopolymer matrix,” *Chemical Physics Letters,* vol. 859, 2025.

[3] X. Wu *et al.*, “Dynamic Multi-Population Mutation Architecture-Based Equilibrium Optimizer and Its Engineering Application,” *Applied Sciences (Switzerland),* vol. 15, no. 4, 2025.

[4] T. Velmurugan, and K. Emayavaramban, "Performance Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means (FCM) Clustering Algorithms for Diabetic Dataset," *Advances in Transdisciplinary Engineering.* pp. 130-137.

[5] L. Banchi, Q. Zhuang, and S. Pirandola, “Quantum-Enhanced Barcode Decoding and Pattern Recognition,” *Physical Review Applied,* vol. 14, no. 6, 2020.

[6] A. Ghosh *et al.*, “Advancing Optical Character Recognition for Low-Resource Scripts: A Siamese Meta-Learning Approach with PSN Framework,” *IEEE Access,* vol. 12, pp. 189651-189666, 2024.

[7] M. J. Tavakoli *et al.*, “Enhancing Pharmacy Warehouse Management With Faster R-CNN for Accurate and Reliable Pharmaceutical Product Identification and Counting,” *International Journal of Intelligent Systems,* vol. 2025, no. 1, 2025.

[8] A. Geiger, “A sample average approximation-based heuristic for the stochastic production routing problem,” *Central European Journal of Operations Research,* vol. 33, no. 1, pp. 121-144, 2025.

[9] G. M. Engel, and S. Sergeev, “Bounding the row sum arithmetic mean by Perron roots of row-permuted matrices,” *Linear Algebra and Its Applications,* vol. 673, pp. 220-232, 2023.

[10] R. Khajuria *et al.*, “Optimal Parameter Extraction of PEM Fuel Cell Using a Hybrid Weighted Mean of Vectors and Nelder-Mead Simplex Method,” *IEEE Access,* vol. 12, pp. 121346-121367, 2024.

[11] S. B. Pandya *et al.*, “Multi-objective Geometric Mean Optimizer (MOGMO): A Novel Metaphor-Free Population-Based Math-Inspired Multi-objective Algorithm,” *International Journal of Computational Intelligence Systems,* vol. 17, no. 1, 2024.