智慧化設計與應用實驗室
Intelligent Design and Application (IDA) Laboratory

指導老師：顏家珩 (chyen@ntou.edu.tw)
實驗室網址：chyentw.github.io

實驗室簡介

國立臺灣海洋大學智慧化設計與應用實驗室致力於發展「可信賴的人工智慧」，應用於晶片設計與測試、硬體安全、醫學影像等高風險領域。不只追求模型準確，更重視可靠度、可解釋性與可驗證性，讓 AI 在關鍵系統中真正被信任與採用。

可靠 *Reliable*
量化不確定性，讓模型知道自己何時不確定

安全 *Secure*
偵測硬體木馬，抵禦後門與對抗攻擊

高效 *Efficient*
模型壓縮、AI 加速器與演算法最佳化

Trustworthy AI for Critical Systems

研究主題

智慧型電子設計自動化
晶圓缺陷與 IDDQ 分析・GDBN 辨識・奈米帶繞線・通孔最小化・3D IC 時脈功耗最佳化

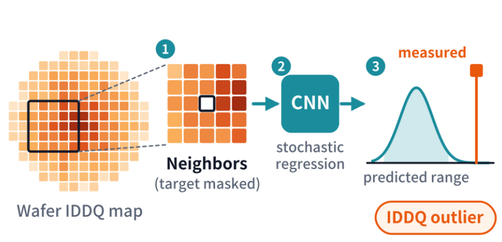
硬體與 AI 安全
硬體木馬偵測與定位・GNN 後門與對抗攻擊・LLM Agent 提示注入・AI 生成影像鑑識

AI 運算與硬體設計
量化、剪枝與架構搜尋・AI 加速器・KV Cache / SSM 容錯・高效能算術電路

生醫人工智慧
CT / MRI / 超音波影像分析・虛擬顯影・風險分層與預後預測

演算法設計與最佳化
演化式與啟發式演算法・NP-hard 組合最佳化・X 架構 Steiner 樹・電路佈局

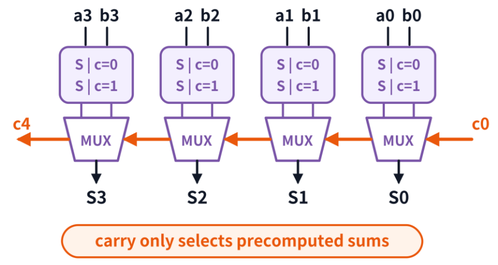
近年研究成果



智慧化 EDA

AI 驅動的 IC 測試

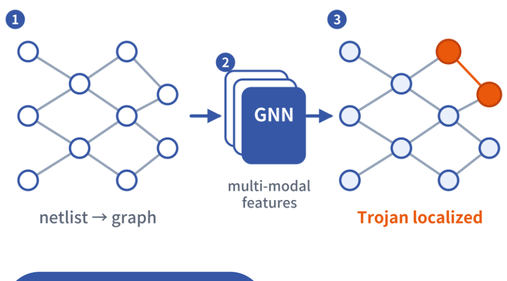
以 CNN 隨機迴歸辨識 IDDQ 異常值，並找出壞鄰域中的好晶片（GDBN），提升良率與測試效益。（IEEE TCAD、IEEE TSM）



AI 運算與硬體

總和預測加法器

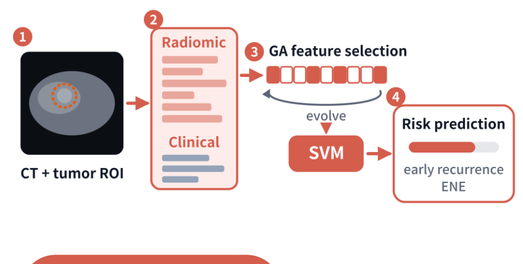
預先算好兩種進位情況的總和，由進位鏈選擇結果，在速度、功耗與面積間取得平衡。（Integration, the VLSI Journal）



硬體安全

GNN 硬體木馬偵測

把電路網表轉成圖，以多模態特徵融合與 GNN 偵測並定位木馬，並研究偵測器面對後門攻擊的弱點。



生醫 AI

演化式學習影像組學模型

運用演化式學習整合 CT 影像組學與臨床特徵，預測肝癌復發及頭頸癌淋巴結外侵犯。（Liver Cancer、Cancer Imaging）

相關著作

1. Y.-T. Li, **C.-H. Yen**, S.-W. Li, P.-Y. Ke, S.-W. Chang, *et al.*, *"An Improved Wafer-View GDBN Method Using MetaFormer Variant,"* *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD)*, vol. 45, no. 10, pp. 4954-4967, Oct. 2026.
2. **C.-H. Yen**, T.-R. Wang, C.-M. Liu, C.-H. Yang, C.-T. Chen, *et al.*, "Identifying Good-Dice-in-Bad-Neighborhoods Using Artificial Neural Networks," *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing (TSM)*, vol. 37, no. 3, pp. 280-292, Aug. 2024.
3. **C.-H. Yen** and J.-T. Yan, "Design and Analysis of Sum-Prediction Adder," *Integration - the VLSI Journal*, vol. 96, Article 102139, May 2024.
4. **C.-H. Yen**, C.-T. Chen, C.-Y. Wen, Y.-Y. Chen, J.-N. Lee, *et al.*, "CNN-Based Stochastic Regression for IDDQ Outlier Identification," *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD)*, vol. 42, no. 11, pp. 4282-4295, Nov. 2023.
5. T.-T. Huang, Y.-C. Lin, **C.-H. Yen**, J. Lan, C.-C. Yu, *et al.*, "Prediction of Extranodal Extension in Head and Neck Squamous Cell Carcinoma by CT Images Using an Evolutionary Learning Model," *Cancer Imaging*, vol. 23, no. 1, Art. no. 84, Sep. 2023.