



針對印刷電路板 (PCB) 健康評估的新方法

學生:黃昱翔、翁茂森、游承翰 指導老師:陳家正

元智大學 工業工程與管理學系 畢業專題期末報告

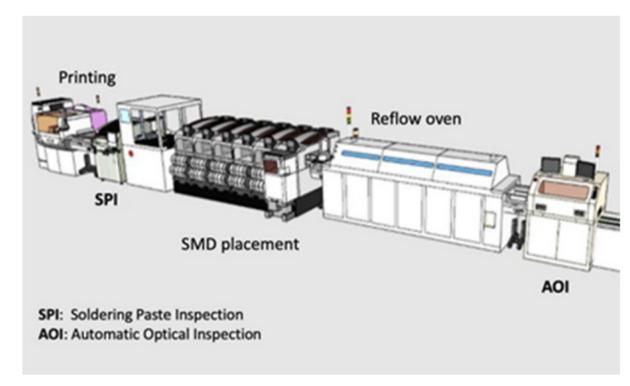
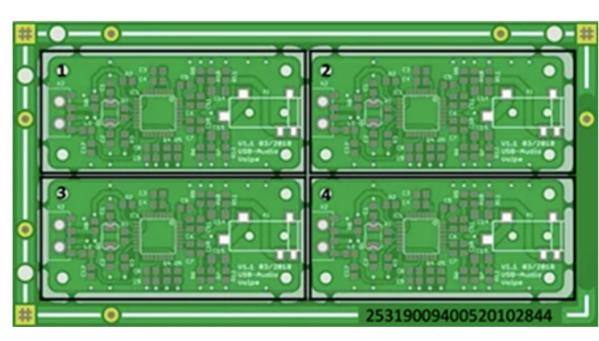
研究動機

工業4.0推動製造業智能化，自動光學檢測 (AOI) 系統被廣泛應用於 PCB 生產，但 PinNumber 缺失值導致誤判，增加手動檢查需求並影響效率。如何填補缺失數據並提升修復標籤，成為待解決的問題。

研究目的

如何有效填補 PinNumber 資料中的缺失值，並提高預測模型對修復標籤 (RepairLabel) 的準確性。

研究流程



研究成果

XGBoost 補值結果

補值前

PanelID	FigureID	MachineID	Component	PinNumber	AOILabel
2.63E+19	2 A	C31	NA	2	Coplanar
2.63E+19	2 A	D1		1	Translated
2.63E+19	2 A	D1		1	Soldered
2.63E+19	6 B	BC1		2	UnSoldered
2.63E+19	7 B	BC1		2	UnSoldered
2.63E+19	8 B	BC1		2	UnSoldered
2.63E+19	1 A	L1		1	Soldered
2.63E+19	2 A	R47		2	Soldered
2.63E+19	2 A	R20		2	Soldered
2.63E+19	3 A	DZ2		2	Soldered
2.63E+19	4 A	C8	NA	2	Size
2.63E+19	5 A	C9		2	Soldered
2.63E+19	6 A	TR4		2	Soldered
2.63E+19	7 A	R21		2	Soldered
2.63E+19	7 A	R21	NA	2	Coplanar
2.63E+19	7 A	D8	NA	1	Coplanar
2.63E+19	7 A	L2	NA	2	Coplanar
2.63E+19	8 A	R24		2	Soldered
2.63E+19	2 B	BC1		2	LeanSoldered

補值後

PanelID	FigureID	MachineID	Component	PinNumber	AOILabel
2.63E+19	2 A	C31		2	Coplanar
2.63E+19	2 A	D1		1	Translated
2.63E+19	2 A	D1		1	Soldered
2.63E+19	6 B	BC1		2	UnSoldered
2.63E+19	7 B	BC1		2	UnSoldered
2.63E+19	8 B	BC1		2	UnSoldered
2.63E+19	1 A	L1		1	Soldered
2.63E+19	2 A	R47		2	Soldered
2.63E+19	2 A	R20		2	Soldered
2.63E+19	3 A	DZ2		2	Soldered
2.63E+19	4 A	C8		2	Size
2.63E+19	5 A	C9		2	Soldered
2.63E+19	6 A	TR4		2	Soldered
2.63E+19	7 A	R21		2	Soldered
2.63E+19	7 A	R21		2	Coplanar
2.63E+19	7 A	D8		1	Coplanar
2.63E+19	7 A	L2		2	Coplanar
2.63E+19	8 A	R24		2	Soldered
2.63E+19	2 B	BC1		2	LeanSoldered

比較結果

	Recall	Precision
XGBoost	0.8732	0.8747
Autoencoder	0.6992	0.4888
平均值	0.6994	0.4893

結論與研究貢獻

XGBoost 在補值任務中以 0.87 的精確率展現穩定性與潛力，而 Autoencoder 表現遜色，需進一步優化以應對不對稱資料挑戰。

未來研究方向

以模型預測的 <PinNumber> 為基礎，逐步預測 <AOILabel> 與 <RepairLabel>，並結合人工標註進行優化，構建應用於實際場景的決策支持系統。