

104 學年度大四工工專題摘要

第 11 組	基於 OpenVX 架構光學檢測之產線智動化
指導教授	黃思皓 盧俊銘
參與學生	101034024 施子庭 101034054 楊靜嫻
摘 要	
隨著科技的發展，工廠對於生產線的效率以及品質越來越苛求，而為了達到這個目的，生產智動化是其中一個常見的做法。透過整合自動化機台可將人力需求降至最低，並大幅降低不良率及相對過高的人力成本。同時在生產線中，品質管理一直都是一大重點，為了取得客戶的信任並同時減去不良品造成的多餘成本，多數工廠都會設置數個品質檢驗工作站。而在品質檢驗中檢查外觀這方面，利用自動光學檢測機台是一常見的手法，由於其錯誤率低、穩定性高且計算時間短，因此對於生產線的效率以及品質有一定的提升。 自動化光學檢測固然有許多優點，然而極端昂貴的價格使許多的中小企業難以負荷，甚至連大企業都需要經過大量的評估才能決定是否要引用自動光學檢測機台。本研究開發了基於 OpenVX 架構光學檢測之產線智動化技術，此項解決方案可以分為兩個部分：實作架構與演算法。其中在實作架構為了兼具降低成本、維持精確度與執行速度短這三個目的，因此本研究引用了 GPGPU 應用，讓個人電腦之圖形處理器與中央處理器進行協同運算處理，並利用多執行緒方式將各獨立之工作平行處理。本研究在實現 GPGPU 應用上選擇利用 OpenVX 框架以有效率且有系統地安排各項工作的觸發時機與其執行機器，同時也利用開放計算語言以調用圖形處理器以協同進行平行運算。此外，為了更進一步的節省執行時間，本研究選擇在異質化架構平台上執行此解決方案。在演算法方面也可分為兩個部分：圖像對齊與圖像比對，本研究以 Reddy 及 Chatterji 的演算法為基礎，開發出一套基於頻率域信號與仿射變換的圖像對齊演算法，此演算法著重於改善對旋轉角與位移量的容忍度，以提升其在工業應用的實用性與可靠性。而在圖像對齊之後，本研究則利用快速 NCC 進行圖像比對。而實驗結果顯示，此解決方案不但在圖像對齊方面有較高的準確度，其運算速度也較過去的方案快。 在本研究中，我們只有對印刷電路板實驗此技術之實用性，但此技術也可用於檢測其他物件，如晶圓、LCD/TFT 亦或是紡織材料、建築材料等等。此技術結合了 OpenVX 架構、開放計算語言與異質化架構平台作為實作架構，並改善了既有之方法開發出了一具有高實用性與高準確度之演算法，使生產線得以用相對低的成本擁有一實用性高之光學檢測機台以完成品質保證的工作。	