



Kollmorgen

用於棧板偵測的 3D 攝像頭系統



更靈活的棧板裝卸

Kollmorgen 和 ifm 如何讓 AGV 和 AMR 更智慧

Kollmorgen 是一家專注於驅動技術和自動化解決方案的國際公司。

其物流移動機器人和車輛創新研發中心位於哥德堡附近的默恩達爾。Kollmorgen 在此為領先的自動導引車 (AGV) 和自主移動機器人 (AMR) 製造商開發全面的自動化平台。該平台涵蓋車輛軟體和硬體，以及用於設定和機群管理系統的工具，從而確保內部物流的安全高效運行。

新功能在公司自有的測試中心進行持續的測試和最佳化，以適應實際應用環境。該測試中心為與感測器專家 ifm 合作開發基於攝像頭的動態貨物裝卸解決方案並將其投入批量生產提供了理想的環境。

Kollmorgen 在哥德堡附近的測試中心對各種 AGV 和 AMR 的自動化平台進行驗證和最佳化。

挑戰：人機混合環境下的準確度

如今，許多倉庫同時依賴 AGV、AMR 和手動流程。在人工放置棧板、車輛隨後取走棧板的環境中，準確度決定效率。在傳統的嚴格系統中，棧板必須精確放置在指定區域內；任何偏差都會導致停機或人工返工。

「然而，車輛依賴於準確度 - 而人為因素並非總是足夠可靠，」Kollmorgen AMS 的應用工程師 Johan Loebbert 在講述嚴格系統的初始狀態時解釋道。

典型的難題包括從收貨區卸貨到將棧板轉移到緩衝區：理想的停車位往往被佔用，標記磨損，角度和深度也各不相同。這導致物料流轉延誤。同時，在不影響流程可靠性的前提下，以可擴展的方式運行多樣化機群的壓力也日益增加。Kollmorgen 一直在尋找適當的解決方案，力求彌合人為靈活性和車輛端準確度之間的差距，防止故障發生，同時又能輕鬆整合到現有的車輛架構中。

與 ifm 的合作充分展現了我們解決方案的適應性和可擴展性 - 原則上，任何功能均可整合到該平台中。

解決方案：採用 ifm 攝像頭和 PDS 應用程式的動態貨物對接

答案在於將 Kollmorgen 的動態貨物對接技術與具備 PDS (棧板偵測系統) 功能的 ifm 攝像頭系統結合。動態貨物對接是指即使在車輛或貨物仍在輕微移動的情況下，也能準確且高效地進行取放操作的流程，主要用於 AGV。

其核心是能夠識別攝像頭視野範圍內棧板的位置、方向和尺寸的應用程式。



透過動態貨物對接，驅動和升降系統能夠實現最佳交互，從而高效取放貨物。



系統的「電子眼」是 ifm 的 PMD 攝像頭，它採用飛行時間技術，能夠精確偵測車輛前方的棧板。

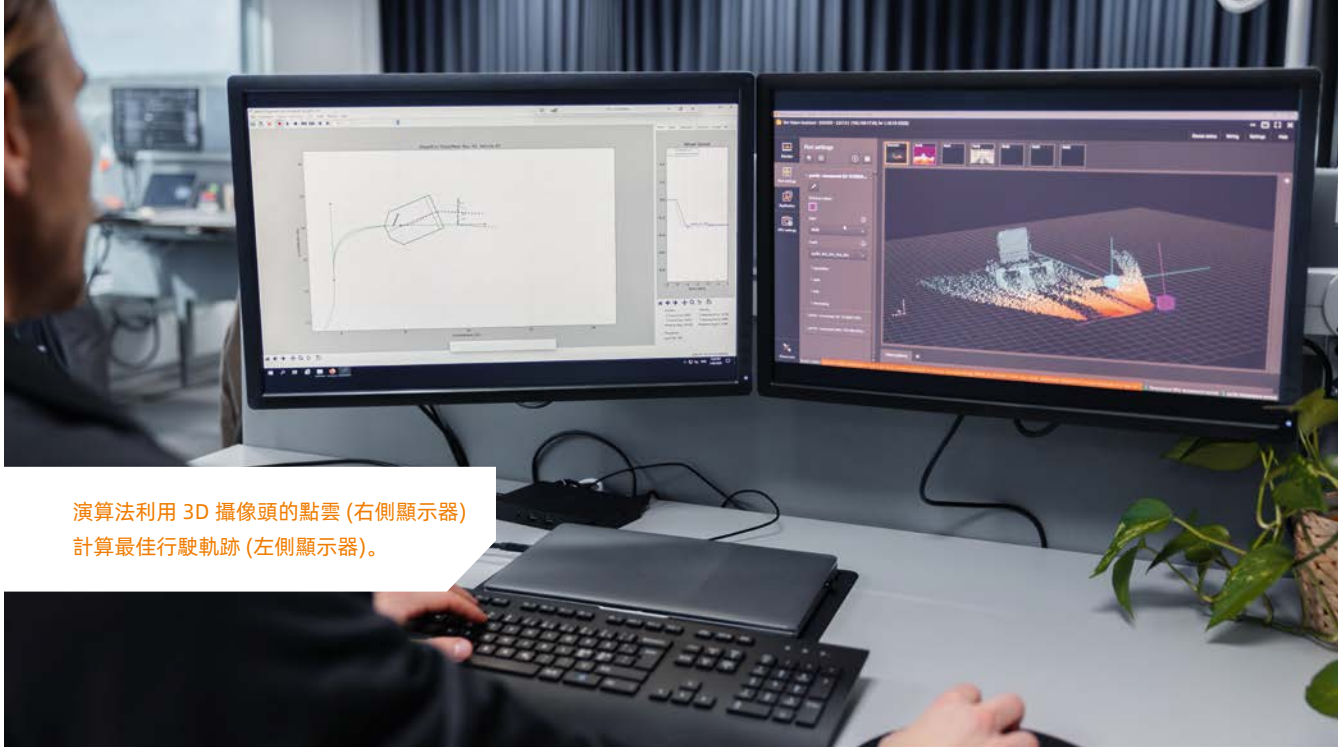
「在這種情況下，我們結合 ifm 的 3D 攝像頭系統和 PDS 功能，開發了動態貨物對接解決方案，」**Johan Loebbert** 解釋道。「在收貨區，工作人員可以將棧板放置在任意位置和角度。AGV 隨後會拍攝 3D 影像，確定棧板的準確位置，並產生一條專屬的行駛軌跡，安全地取走棧板。」

這項技術帶來的附加價值在整合過程中已經顯而易見：安裝攝像頭，將其連接至車輛的 CPU 和控制器，進行快速校準和一些微調就完成了，幾乎是即插即用。此專案由 Kollmorgen 和 ifm 共同開發：「與 ifm 的合作非常出色。ifm 開發了 PDS 解決方案，而我們則測試了動態貨物對接系統。多虧持續的反饋，我們得以進一步優化功能，」**Johan Loebbert** 總結道。即使在產品上市之後，雙方團隊仍保持聯絡，以確保全球範圍內的品質和支援。

ifm 的攝像頭平台

強大的 O3R 感知平台為 AGV 的可靠棧板偵測奠定了技術基礎。整合的視訊處理單元 (VPU) 對影像和感測器資料進行集中處理，最多可支援六個 2D/3D 攝像頭同步運行，從而實現 360° 全方位環境偵測。

此硬體執行專門開發的「棧板偵測系統」(PDS) 軟體，能夠精確識別所有標準棧板類型，且不受位置限制。強大的處理單元、具有高外部光穩定性的最新飛行時間成像器和高幀率相結合，



演算法利用 3D 攝像頭的點雲 (右側顯示器)
計算最佳行駛軌跡 (左側顯示器)。

確保了即使在複雜的光照和運動條件下，也能實現穩健、動態的物體偵測。憑藉其標準化的 Docker 架構以及對 Python、C++、CUDA 和 ROS 等常用開發環境的支援，該系統可以靈活地整合到現有的 AGV 控制器中。O3R 平台能夠有效率且安全地偵測棧板，支援準確可靠自主接近、定位和拾取棧板，為現代內部物流流程的自動化和效率提升作出了決定性貢獻。

益處：更高的靈活性、更少的停機時間、更高的可用性

基於攝像頭的貨物裝卸系統將重點從僵化的規則轉移到適應具體情況的穩健流程。最大的優勢在於靈活性：棧板不再需要放置在固定區域。這樣可減少返工，並縮短了人車混合作業區域的循環時間。對於操作員而言，這意味著：更少的堵塞、更少的人工干預、更高的吞吐量 - 同時確保安全。除了流程方面的益處外，該解決方案在實踐中也因其簡單快捷的安裝而令人印象深刻。這種簡易性便於跨機群和位置進行推廣。

Kollmorgen 平台的開放性也帶來了另一個優勢：「我們與 ifm 的合作充分展現了我們解決方案的適應性和可擴展性 - 原則上，任何功能都可以整合到該平台中。」Kollmorgen AMS 的合作夥伴渠道協調員 **Per Hansson** 解釋道。

對於使用者而言，這意味著技術自主權：機群規模保持可擴展，並且可以逐步新增新的功能。

「效率和可靠性至關重要。必須有信心確保系統長期穩定運行。這正是我們所追求的品質。我們可以匯集經驗，將其轉化為產品。看到它為客戶解決的問題，我們感到非常欣慰。」

Per Hansson 說。

感測器智慧與機群專業知識結合，打造實用且完整的解決方案，為日常內部物流帶來切實可見的附加價值。

影像處理的核心是 ifm 的視訊處理單元，它執行「棧板偵測系統」(PDS) 應用程式。

結論

Kollmorgen 和 ifm 的聯合解決方案融合了雙方的優勢：堅固耐用的工業級攝像頭感測器技術與先進的 AGV 和 AMR 自動化平台。如果您想讓您的內部物流更靈活高效、永不過時，這裡將為您提供切實可行的策略：棧板可靈活放置，攝像頭捕捉現場情況，車輛智慧運行 - 確保物料順暢流動。