

基於 OPC UA 架構之機器視覺概論

Introduction to Machine Vision based on OPC UA Architecture

李韋辰^{1*}、吳佳鴻²、蔡雅惠³、黃國唐⁴

¹ 工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 副經理

² 工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 研究員

³ 工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 經理

⁴ 工研院機械所 工業物聯網技術組 製程聯網技術部 研究員

摘要：VDMA 在機器視覺檢測標準上已耕耘多年，並且與 OPC UA 除了在機器視覺領域上的合作外，其他行業包括工具機、塑膠成型機、機器人自動化、空壓機與真空技術、電子自動化等都積極的將形式化的標準以 OPC UA 之架構進行建模實現。OPC UA 視覺系統配套規範自 2018 年底釋出之後獲得廣泛的討論，雖只是第一部分的草稿，但已將機器視覺的最重要的配方管理、組態管理及檢測結果管理做詳盡的記載，並系統化的建構出可在未來 IIoT 的工廠產線上運作的模型。本文針對 OPC UA 視覺系統配套規範做重點式的介紹，包含 OPC UA 視覺系統涵蓋之範圍、資訊模型定義、視覺系統配套規範未來發展等內容進行描述。

Abstract : VDMA has been working on machine vision inspection standards for years. Besides, VDMA and OPC UA are working together to create OPC UA based information models to support a wide range of application domains including machine tools, plastic molding machines, robotic automation, air compressors, vacuum technology, electronic automation, etc. The OPC UA Vision Companion Specification is designed to enable camera systems to be easily and securely connected to controllers and IT world. Although only the first part of the draft has been published, the most important functions such as recipe management, configuration management and result management of machine vision have been specified. This paper introduces this information model for machine vision. The OPC UA vision system, definition of the information model, and future development plan of vision system companion specification are also introduced.

關鍵詞：工業物聯網、機器視覺、開放平台通訊 – 統一架構

Keywords : Industrial internet of things, Machine vision, OPC UA

前言

工業物聯網 (Industrial Internet of Things, IIoT) 是指物聯網 (Internet of Things, IoT) 在工業部門和應用中的擴展和使用。IIoT 專注於機器對機器 (Machine to Machine, M2M) 通訊、大數據和機器學習，使工業與企業在運營中具有更高的效率和可靠性。IIoT 涵蓋工業應用、工業機器

人、醫療設備和軟體定義的生產過程。IIoT 超越了一般物聯網中物理設備與消費設備的網絡互聯行為。IIoT 與眾不同的是訊息技術 (Information Technology, IT) 和操作技術 (Operational Technology, OT) 的交叉。OT 指的是操作過程和工業控制系統 (Industrial Control Systems, ICS) 的網絡，包括人機介面 (Human Machine Interfaces, HMIs)、監控和資料擷取 (Supervisory Control

and Data Acquisition, SCADA) 系統、分散式控制系統 (Distributed Control Systems, DCS) 和程式邏輯控制器 (Programmable Logic Controllers, PLC)；IT 和 OT 的融合為工業提供了更多的自動化和最佳化系統整合，以及更好的供應鏈與物流可視化。

透過使用智慧感測器和驅動器以及遠端訪問和控制，可以更輕鬆地監控和控制工廠運營中的物理基礎設施，例如農業、醫療保健、製造、運輸和公用事業。在第四次工業革命（稱為工業 4.0）的背景下，網絡物理系統 (cyber-physical systems, CPS) 和生產過程在大數據分析的幫助下進行資料交換，成為 IIoT 不可或缺的組成部分。來自感測器與其他訊息來源的及時數據有助於工業設備和基礎設施的“決策”，並提出見解和具體行動，機器就能進一步承擔並自動進行先前工業革命無法處理的任務。在更廣泛定義下，IIoT 對於相互連接的生態系統或環境相關的案例至關重要，例如城市如何成為智慧城市，工廠如何成為智慧工廠。

智慧設備與機器之間資料擷取和傳輸的一致性為工業和企業提供了許多成長機會。例如，資料允許工業和企業了解供應鏈中的錯誤或效率不佳的問題，並立即指出這些問題從而推動營運和財務方面的效率。適當整合 IIoT 還可以最佳化資產的使用，預測故障點甚至可以自動觸發維護流程。通過連接智慧設備，企業可以更快地收集和分析更多數據，不僅提高可擴展性和性能，還可以彌補生產廠房和總部之間的差距。整合 IIoT 可以使工業更準確地了解其運營方式，並幫助他們做出明確的業務決策。

機器視覺系統長久以來為現代自動化工廠除生產設備外必備的品管設備之一，機器視覺系統本身就具備智慧化的基礎，要與各設備連線整合為 IIoT 架構的條件不外乎就是增加各種通訊整合、大量資料分析、自主診斷的機制與回饋、參數管理等功能，目前德國機械設備製造業聯合會 (VDMA) 於 2018 年 6 月已釋放出以 OPC UA 為架構定義出視覺系統的配套規範 (Vision Companion

Specification)，VDMA 40100，於同年 11 月又釋放出 Part1 草稿 [1]，包含控制、組態管理、配方管理、結果管理等，本文於下一章節進行介紹。

OPC UA 視覺架構

本章節首先簡單介紹 OPC UA 在工業 4.0 中扮演之角色，接著說明視覺系統之 OPC UA 配套規範架構。

1. OPC UA 簡介

開放平台通訊 (Open Platform Communication, OPC) 是一系列工業電信的標準跟規格的統稱。此規格定義流程控制與製造自動化的應用程式物件 (Objects)、介面 (Interface)、方法 (Methods) 的標準來達到協同運作的目的，定義不同廠商的控制設備之間如何即時傳輸工廠資料。早在 2015 年 4 月，工業 4.0 參考架構模型 (RAMI 4.0) 在通訊層與訊息層間實施方面僅推薦使用符合 IEC 62541 標準的 OPC 統一架構 (Unified Architecture, UA) 如圖 1 所示。OPC Foundation 國際組織提出的 OPC UA 協定，基於標準的網路架構來建構，如 TCP/IP、HTTP、Web Sockets，因此可整合現有工廠設備與應用系統，如製造執行系統 (Manufacturing Execution System, MES)、企業資源規劃 (Enterprise Resource Planning, ERP) 等，是新世代工業自動化互通標準。OPC UA 為定義工業 M2M (Machine-to-Machine) 通訊協定，可用 Java、微軟 .Net、C 語言實作，與之前 OPC 版本差別在於不侷限於使用

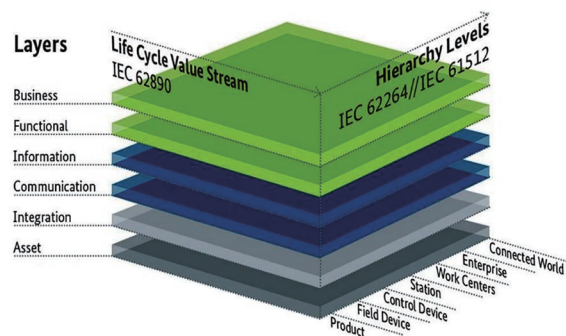


圖 1 OPC UA 在 RAMI 4.0 架構中扮演的角色 [1]

更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | · 437 期 · 108 年 8 月號

機械工業雜誌·每期 **220** 元·一年 12 期 **2200** 元

線上訂購網址：<https://www.automan.tw/magazine/orderMag.aspx>

付款方式

1. 郵局劃撥—戶名：財團法人工業技術研究院機械所 帳號：07188562
請於劃撥單的通訊欄寫明：購買期數、金額等
2. 匯款資料—兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)
帳號：203-07-02288-0 戶名：財團法人工業技術研究院
3. 信用卡—請填寫信用卡 [訂購單](#)

麻煩您將 繳款收執 或 信用卡刷卡單 傳真至 (03)582-2011，我們會盡快處理您的訂單並開通權限，再次感謝您的支持與愛護。

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌·官方網站：www.automan.tw 機械工業雜誌·信箱：jmi@itri.org.tw

機械工業雜誌 優惠訂購單

訂閱一年 **12** 期

\$ 2200 / 續訂戶 \$ 2000

好禮二選一

A 史欽泰墨寶帆布袋

B 工研院機械所無人車USB (8G)

訂閱紙本+電子雜誌

\$ 3000 原價 \$ 4400

一年12期

贈送

A 史欽泰墨寶帆布袋

訂閱二年 **24** 期

\$ 4000 / 續訂戶 \$ 3600

好禮四選二

A 史欽泰墨寶帆布袋

B 工研院機械所無人車USB (8G)

C 工具機叢書任一本

D 智慧機械人叢書任一本

限量專屬精品送給您



A



B



C



D