



基於 EtherCAT 全數位運動控制技術 於物聯網(IoT)之應用研究

Research on Application of the EtherCAT All - digital Motion Control Technology with Internet of Things (IoT)

周聖鈞¹ 李欣泓¹ 陳響亮² 陸品丞³ 朱玉鳳¹

¹工研院機械所 控制核心技術組 機電控制整合部

²成功大學 資訊工程學系暨研究所 教授

³成功大學 資訊工程學系暨研究所 研究生

摘要

隨著物聯網(IoT)時代來臨,工業應用領域也開始整合各種技術而興起新一波工業革命,稱為「工業 4.0」。工業 4.0 當中提倡智慧工廠概念,廠內設備的監控與自動化甚為重要,因此首先必須達到工廠資訊的透明化,經由廠內資訊的交互流通,雲端系統可以即時獲取廠內狀態,整合設備資料與生產訊息,掌握人機物料所有狀況,再經由大數據分析及智慧設備達到自動化控制。但工業自動化控制網路標準繁多,常造成機台設備與雲端系統整合上的困難。

至此,工業技術研究院所開發的 EtherCAT 運動控制平台(EMP),其具有 Real-time 特性之 Ethernet 為基礎,使用者可以透過此平台與 EtherCAT 從站(伺服驅動器、I/O 等)連結,有別於傳統運動控制系統,EMP 不需額外的硬體,只需透過標準網路卡即具備多軸運動控制能力[1]。EMP 直接相容於乙太網路,除整合雲端系統上具有極大優勢外,對於現今生產製造所要求的高即時性亦能兼顧。本文將探討 EMP 在智慧工廠概念中,利用 EMP 易開發且高相容的特性,整合行動化裝置與雲端監控系統,實現 EMP 的行動化應用。

Abstract

The term "Industry 4.0" refers to the integration of different technologies in industry along with the beginning of the era of Internet-of-Things (IoT). Industry 4.0 enables the concept of "smart factory". Monitoring and automation of cyber-physical systems in the factory are critical. Therefore, factories data should be made transparent through the exchanges of internal knowledge sharing. The cloud system is an internet based computing system that provides shared integrated devices resources and production data to computers and other devices on demand. It can be used to control work efficiency, machine, and material in real-time and achieve automatic control through big data analysis and intelligent devices. However, due to the diversity of automation protocols, the integration between machine and cloud system is difficult. ITRI has developed an EtherCAT Motion Control Platform (EMP) which is based on



real-time Ethernet. Unlike traditional motion control system, user can use EMP to connect with EtherCAT slave which includes servo drive, I/O, etc. The EMP can achieve multiple axes motion control via standard network card.

This paper discusses the implementation of EMP. Cloud monitoring application based on EMP for mobile devices is introduced.

關鍵詞

EtherCAT 運動控制平台、無線技術、行動化運動控制平台

Keywords

EtherCAT Motion control Platform, EMP、Wireless Technology、Mobile Control Platform, MCP

前言

現今台灣製造工廠中，現場操作人員必須至機台旁操控使用，受時間與空間的限制，缺乏操控的彈性及行動性。國內外企業為了減少操作人力成本皆已紛紛成立研究團隊進行行動化導入，但在其發展過程面臨企業行動化導入之困難因素，主要於行動化軟體需高度客製化，且缺乏系統整合人員與製造業業者的投入，導致無法於多樣機台上整合固定式操作介面之掌上型自動化系統。

Android 平台之智慧型手機或平板市佔率高於其他行動平台，如應用在工業領域將可大大提升工業生產效率。故本文提出應用 Android 平台之智慧行動裝置[2, 3]，輔以 Google 所提供 Protocol Buffers 作傳輸封包，讓使用者透過智慧行動裝置能在工廠內任一地點達成一對一機台監控。而使用者也可透過智慧行動裝置與機台 Socket Server 建立連接通道，經由該通道進行資料傳輸並取得機台資訊，並利用機台教導功能使用其自行定義之運動控制模組進行機台操作，達到最佳的加工效率。

為了實現廠區內 EMP 機台之行動化運動控制功能，本文將介紹三個主要系統架構，包含 WiFi 連線連線機制建置與加密機制、EMP 行動化運動控制伺服器開發 (mobile control platform server, MCP Server) 與實作 MCP 自訂封包。最後，系統實作提供使用者透過智慧平板裝置對 EMP 機台遠端監控，進行運動控制教導與即時機台資訊派送服務。

WiFi 連線機制建置與加密機制

1. 連線環境建置

使用者藉由無線網路和行動裝置進行機台連線與操控，連接至交換器以有線的方式連接至廠區內的 EMP 系統與機台，表 1 為使用之 WiFi 模組規格。

在連線設定上，將使用路由器的動態主機設定協定(dynamic host configuration protocol, DHCP)功能，提供廠區內區域網路的連線。在 EMP 的連線設定方面，將透過伺服器網卡的 MAC 位置，由路由器之 DHCP Server 指定其靜態 IP 並進行綁定。使用者就可以使用智慧型平板，透過 WiFi

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】410期・106年5月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：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