

Modbus 無線路由器研製與室內空氣品質遠端監測應用

Implementation of Modbus-based Wireless Router and Application on Remote Monitoring of Indoor Air Quality

蔡明忠¹、蘇哲民²、李亞樵²、朱仁誠³、戴振榮⁴、張俊隆^{5*}

¹ 臺灣科大 自動化及控制研究所 教授

² 臺灣科大 自動化及控制研究所

³ 宇田控制科技股份有限公司 董事長

⁴ 宇田控制科技股份有限公司 研發部經理

⁵ 工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 正研究員

摘要：工業 4.0 與物聯網 (IoT) 蓬勃發展，近年來利用無線傳輸技術開發出的產品也越來越多。本研究開發一個 Modbus 路由器，透過 RS-485 可擷取和寫入多個 RTU 通訊設備資料，並結合 Wi-Fi 模組以加入無線傳輸功能，實現具讀值與寫入雙向功能之 Modbus 無線路由器。此無線路由器經由 RS-485 傳收多台空氣品質感測器量測資料如溫度、濕度、二氧化碳、一氧化碳等感測資料，並於遠端或近端人機介面顯示室內品質監視器所量測的感測值。此外也可以人機介面改寫顯示器或儀表等的顯示數據，提供更多工業 4.0 相關應用，除了能排除佈線困擾，也能落實物聯網概念。

Abstract : With the rapid development of Industry 4.0 and IoT, more and more wireless related products have been developed. This study develops a Modbus-based Wi-Fi router with a built-in Wi-Fi module for data collection from multiple devices via RS-485. This Modbus-based wireless router can receive temperature, humidity, CO, CO2 data from sensors through RS-485. The readings are available from local or remote displays. The HMI (Human Machine Interface) display can be configured by users for Industry 4.0 related applications. It does not only simplify wired connection, but also achieves an implementation of IoT concept.

關鍵詞：工業 4.0、無線傳輸、Modbus、室內空氣品質

Keywords : Industry 4.0, Wireless transmission, Modbus, Indoor air quality

前言

隨著通訊科技的進步，萬物聯網的概念日趨熱門，除人可以取得機器的資訊外，機器與機器之間也可以相互通訊，形成以網際網路為基礎的物聯網。如今，物聯網的概念和技術應用在智能

居家 [1][2]、機器人 [3][4] 等領域上有高度的實現。由於通訊技術的進步，無線通訊之應用將會日益普及。但礙於目前大多工業用傳感器仍透過 RS-485 或其它模擬通訊接口傳輸數據，並使用 Modbus RTU 作為通信協議 [5]。如何將底層傳感器資料連接到互聯網，同時保持對工業應用的穩

表 1 無線通訊技術比較

| | Wi-Fi | Bluetooth | Zigbee |
|------|-------------|---------------|---------------|
| 速度 | 快 (54 MB/s) | 中 (1Mb/s) | 慢 (250 kB/s) |
| 距離 | 中 (0~100 m) | 低 (0~10 m) | 高 (0~3 km) |
| 消耗功率 | 高 (數小時) | 中 (數日) | 低 (數年) |
| 成本 | 高 | 中 | 低 |
| 安全性 | 低 | 高 | 中 |
| 普及程度 | 高 | 中 | 低 |

定性是一個大課題 [6]。

近年來，室內空氣品質的議題日漸受到重視，如 PM2.5、PM10 等空氣微粒之即時監控就顯得相當重要。一般室內品質監控器及市面上有許多工業傳感器，仍透過 RS-485 或類比傳輸介面傳收資料，大部份感測值都是在原機上呈現或連接到控制器，較少直接提供感測資訊傳送至遠端通訊介面，未來若想再做進一步應用會受較大侷限。

本研究之無線路由器，沿用 Modbus RTU 之通訊協定以符合工業相關應用，透過 RS-485 可整合底層多支感測器或致動器輸出裝置。但如果透過通訊介面 RS-485 傳送至 PC 端做監控，使用上還是有許多不便之處，RS-485 最大長度雖然可至 1000 公尺，但若想一次監控多支監視器，可能會

造成佈線的困擾，或是電線遭破壞等。故本研究開發 Modbus 無線路由器模組，將以 RS-485 整合之多支感測器數據透過 Wi-Fi 無線傳輸的方式，可於遠端人機傳收感測資訊，以克服佈線及距離等問題。

表 1 為常用無線通訊之比較表，由表可知 Wi-Fi 的優勢在於通訊速度，且普及程度最高；Zigbee 優勢在通訊距離以及低消耗功率；Bluetooth 則是在安全性部份較高，其餘項目則介於 Wi-Fi 與 Zigbee 之間。考慮工業傳感器能夠快速傳送感測資訊給使用者，且透過 Wi-Fi 能直接將資訊透過路由器網路傳至雲端，未來也能在做進一步應用。另外，由於 Wi-Fi 通訊的普及率高，因此選擇使用 Wi-Fi 當做無線傳輸媒介。

系統簡介

本研究為開發 Modbus 無線路由器 [6]，開發方式為研發具有 Modbus RTU 通訊之 Master 端功能裝置，可與多個 RS-485 裝置進行連線。考慮傳輸距離、傳輸速度與方便性等因素，選擇利用 Modbus TCP 協議通訊的方式，透過 Wi-Fi 做為無線通訊的方式，進行改寫 Modbus 無線路配置資料 (Config Data) 及讀取 RS-485 感測器資料 (Sensor Data) 功能。其系統整合應用架構如圖 1。

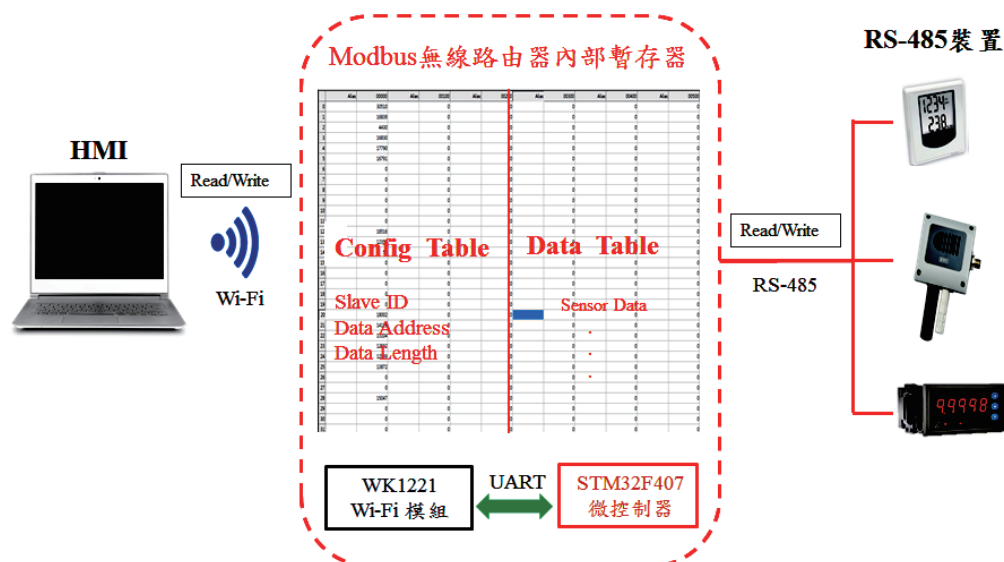


圖 1 Modbus 無線路由器系統整合應用架構

更完整的內容

詳見【機械工業雜誌】425 期・107 年 8 月號

機械工業雜誌・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：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌・官方網站：www.automat.tw

機械工業雜誌・信箱：jmi@itri.org.tw