

# 三層式監控系統架構之產業應用

Industrial applications of 3-tier system  
architecture for monitoring and control

## 技術報告

單位：健行科技大學 資訊工程系

姓名：李勇昇

中華民國 106 年 3 月

## 摘 要

本技術報告主要是以一個三層式架構(包含前級、中介層及後端)為設計準則及藍本，將之投入產業技術的研發，主要的應用面向可歸納分類為「產業自動化與系統升級」及「太陽光電發電系統監測」二大區塊。所面對的不同規模，較小者如掌上或桌上系統的整合應用，稍大者如教室環境控制，倉儲控制或大樓監測，再大者如太陽光電電廠級監測或整個校園教學環境控制，乃至於分佈全台的大陽光電發電系統雲端監測系統的開發，三層式監控系統架構能依規模大小進行調整配置，規模較小者可虛級化並整合實作一個平台上，規模較大，也可分散建置在整個 internet 之上，三層式系統架構已可滿足系統設計及實作的需求。

架構中的前級(Front-end)主要的功能在硬體上實作與受監控端設備的硬體介接，在軟體上實現各式通訊協定，與受監控端設備訊息互通，並將系統設計上的歧異性，例如不同通訊協定及硬體介接，予以隔離，使資料或指令格式一致化，可簡化後級之設計。中介層(Middle layer)主要的功能在支援分散，使系統之設計具彈性及可擴充，並可適應網路特性來分散流量，運用於分散控制時，可用來調控前級的任務分配。後端(Back-end)系統則是執行管理及決策、資料處理、資料分析與資料採礦(Data Mining)，支援遠端展示與遠端使用者輸出入介面，及不同監測系統之間的後端資料交換。

應用此架構技術於產業自動化與系統升級方面，具體成果分成四個面向，有(1)生產自動化：開發一款新式「多功能導覽收款機」(新式樣專利)，是一台網頁型連線收費機(web-based billing machine 或 web kiosk)，支援常用的收費硬體並藉由中介程式提供 web-based 的控制運作架構，使收費機與 web-based 商業應用模型結合。(2)教學環境 e 化：由嵌入式系統控制核心開發切入，提供多元的介面，並研發多項模組化軟體元件，如身份驗證，紅外線設備遙控、多媒體源整合、環境控制與遠端監控等，提供完善功能，再藉由定義並開放中介層軟體的通訊協定(控制方法與指令格式)，來與校園資料系統整合開發相關應用。(3)量測自動化：提出一套可自動檢測太陽光電模組效能(直流效能比， $R_A$ ，定義於 IEC-61724)的無線整合式量測系統，本創作將原本需 3 人方可進行的量測工作，簡化成由單人來執行，本項新型專利已有技轉給廠商使用，並使用在相關的產學合作案上。(4)產業系統升級：協助廠商將已瀕臨無法運作的老舊倉儲控制系統予於更新，使它能運作在現代作業系統上，再新增網路化中介層排程控制功能，使之能與後端 ERP 管理系統整合，用以提昇整體系統的運作效率。

太陽光電發電系統監測方面的研發開始於民國 97 年，在此之後，三層式的應用架構就更為清楚明確，這一系列的研發與成果展現，可分成三方面說明，(1)由單一電廠的監測及少量案場佈建開始，逐步改良並擴增功能，目前已可監測國內外變流器廠牌 20 種以上，型號則超過百型，(2)前級控制器也加上節能與流量

分散排程功能，支援不同網路(有線、WIFI、ADSL、3G/4G 等)介接。(3)配合不同應用，在後端平台開發營運管理、資料統計分析、系統異常偵辦、主動告警通知等功能。因架構具彈性，已應用於大樓用電監測、太陽光電模組場測數據長期收集、天然環境資訊收集及跨區域太陽光電發電廠的監測等，藉由與業界產學計畫案的推動，目前已將此系統架構作大規模建置，運用於台灣地區(本島與離島)50個以上太陽光電系統的雲端監測及營運管理，也逐步擴及東南亞地區的太陽光電發電廠的監測。

近5年內(民國101年之後)擔任主持人計畫共11件，總金額617.0萬元，全部為企業產學計畫，另有共同主持的計畫12件，多數為此三層式監控系統架構的產業技術研發與應用，此架構已經建置驗證其可行性，且具彈性、可擴充性，由一系列相關的產業實施例中，技術層面不斷獲得回饋，目前系統架構仍在研發精進，功能依產業需求持續擴增中。

**關鍵字：**三層式架構，產業應用，自動化，太陽光電發電系統，雲端監測