

SmartQ System 概述

[Version 1.0]



ICP DAS CO., LTD.

泓格科技股份有限公司

免責聲明 Warning

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文件內容之權利。本文所含資訊如有變更，恕不予另行通知。

本公司盡可能地提供正確與可靠的資訊，但不保證此資訊的使用或其他團體在違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏，概不負其法律責任。

版權 Copyright

© 2009 泓格科技股份有限公司保留所有權利。

商標識別 Trademark

本文件提到的所有公司商標、商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有。

授權宣告 License

使用者僅被授權可以在單一電腦上與有限條件下使用、備份軟體與相關資料，不得同時於該單一電腦外使用本軟體。本公司仍保有此軟體與相關資料的著作權及其他智慧財產權。除非事先經過本公司的書面授權，否則禁止重製、傳送及散佈等方式取得部份或全部軟體或相關的複製品。

目錄：

1. SmartQ 系統介紹	4
1.1 M2M 趨勢下的主動訊息傳遞	4
1.2 SmartQ 系統概述	5
1.3 SmartQ 系統架構	7
1.3.1 硬體平台	7
1.3.2 SmartQ Tools.....	8
1.3.3 SmartQ SDK.....	12
1.4 SmartQ 的應用	13
1.5 結語	17
2. SmartQ 軟體工具說明	18

1. SmartQ 系統介紹

1.1 M2M 趨勢下的主動訊息傳遞

審視過去全球資訊化的過程，其間資訊科技歷經了多次的變革，第一波的資訊革命指的是在企業端提供多人分享的大型主機 (mainframe) 概念。而隨著個人電腦(PC; Personal Computer)及網路通訊技術的快速發展，我們現正置身於人與人間快速訊息交換的環境中，這也是第二波資訊革命的主軸-連接人與人間資訊的溝通與分享。但下一波的資訊革命重點為何呢？全錄帕拉奧圖研究中心 (Xerox PARC; Palo Alto Research Center) 首席科學家馬克魏瑟 (Mark Weiser) 博士所提「無所不在的電腦運算 (Ubiquitous Computing)」已經給了我們一個完美的答案。藉由電腦、網路通訊及智慧型設備技術的快速發展，環境中各式各樣設備(Device)逐漸可進行快速且有效率的資訊交換，此一 Ubiquitous computing 資訊革命正在無聲無息的進行中。若第一波資訊革命所影響的是以百萬(Million)為單位的電腦主機，那第二波資訊革命所影響的是以十億(Billion)為單位生活在資訊社會裡的人們，而在以設備溝通為重點的下一波資訊革命中，其所影響的將是全球數以兆(Trillion)計存在於人類生活環境中各式各樣的設備。而這樣的一項變革是所有資訊技術開發者所需關注的焦點。

在此設備整合的大趨勢下，大量的嵌入式設備(Embedded device)將出現於各行各業中，而以工控為主軸的相關行業更是此波趨勢的重點。傳統工控系統一般均為中央集權(Central Control)的控制型態，但在現今嵌入式系統、軟體及網路通訊技術的快速變革下，一個簡單、主動訊息傳遞及有效率的設備間 M2M (Machine to Machine)甚至於 MxM (Machine by Machine)的訊息溝通網路 (Device Network)已可形成，其將可大幅降低原本系統內中控端電腦(上位機)及網路的負荷，且讓系統的架設更有彈性，系統中的各個現場端設備(下位機)可以直接且主動的發佈本身訊息(或資訊)與其他設備，當然亦可透過訊息訂閱的機制隨時取得其他設備所發佈的訊息，設備間的資訊直接溝通將是極為自然的事情，不再像傳統工控系統中的設備，只能被動的接收中控端電腦所下達的命令並作回應，而是可以根據自身的需求主動發佈訊息於網路環境中即時通知需要此訊息的所有設備。一個真正屬於設備的 MxM 時代正在來臨。

1.2 SmartQ 系統概述

針對此波 Ubiquitous Computing 的變革及設備端 MxM 溝通的需求大趨勢，泓格科技為使用者開發了一套功能完整且簡單易用的工具軟體-SmartQ，此工具的主軸即為協助系統開發者快速的開發出擁有 MxM 特性的工控或資料擷取系統，系統開發者毋需擔憂如何撰寫設備底層的網路程式，也不必煩惱如何將設備訊息透過網路通知他人，只需要透過此工具軟體的簡單操作，即可快速完成原本繁雜冗長的開發工作，將可大幅降低開發者在時間及資源上的投入。

SmartQ 是一套以主動訊息傳遞(Pervasive Message Transfer)為核心的分散式控制 (DCS, Distributed Control System)與人機介面(HMI, Human Machine Interface)軟體，此軟體整合了如下 4 項關鍵技術：

- **主動訊息傳遞機制(Pervasive Message Transfer Network)**

以 IBM 的訊息傳遞技術為基礎，我們將網路中所有泓格科技 WinPAC/ uPAC 控制器內 IO 模組的各種狀態與人機介面上的各項監控資訊都加以包裝成為各個訊息(Message)，透過訊息訂閱(Subscribe)與發佈(Publish)的機制，SmartQ 網路中所有設備(控制器與人機介面)將可主動發佈本身的資訊至其他設備，亦可訂閱其他設備所主動發佈的訊息，藉此達到設備間訊息相互分享與互動控制的功能需求。使用者僅需透過 Script 語言中的一行變數描述指令，便可取得其他設備(或人機介面)的資訊，不需撰寫任何網路程式。控制器間或控制器與人機介面間資訊的溝通與分享將是一件簡單容易的事。

- **Adobe Flash 人機介面整合**

Adobe Flash 在多媒體、網頁資料展示、向量圖形繪製、動畫撥放及人機介面互動上的技術獨步全球且為眾人所稱許，而也早已大量的運用在電腦遊戲及網際網路瀏覽器(Browser)中。有鑑於此，且為有別於傳統 HMI 畫面的單調；使系統開發者在設計 HMI 時有更多樣、豐富且真實的系統可使用，泓格科技開發了以 Adobe Flash 圖形繪製技術為核心的工控系統人機介面編輯軟體-SmartQ，希望透過 SmartQ 所提供的人機介面編輯、多項 Flash HMI 工控元件及與控制器 IO 模組連接管理等功能，讓使用者可以快速的設計出系統所需要的操作介面並與控制器互動。

- **簡單易學的 Script 控制語言**

由於傳統電腦語言的複雜性，使用其架構工控系統內的工作邏輯通常難度較高，其中主要原因在於使用者對電腦語言及開發工具的熟悉度不足，需要相當多的時間進行瞭解。相較於此，Script 語言簡單易學的特性，可讓使用者在短時間內即可自行撰寫系統的工作邏輯。而在眾多 Script 語言中，JavaScript 除了承襲

Script 語言簡單易學的特性外，更是目前最為普遍的網頁開發語言工具，在此 SmartQ 系統整合了 JavaScript 語言；使用者可以透過 Script 語言輕鬆架構各控制器內部及控制器間的工作邏輯；不論是應用於單機的控制器工作邏輯開發，或是針對多個控制器進行分散式控制系統的工作邏輯開發，皆可輕易完成。

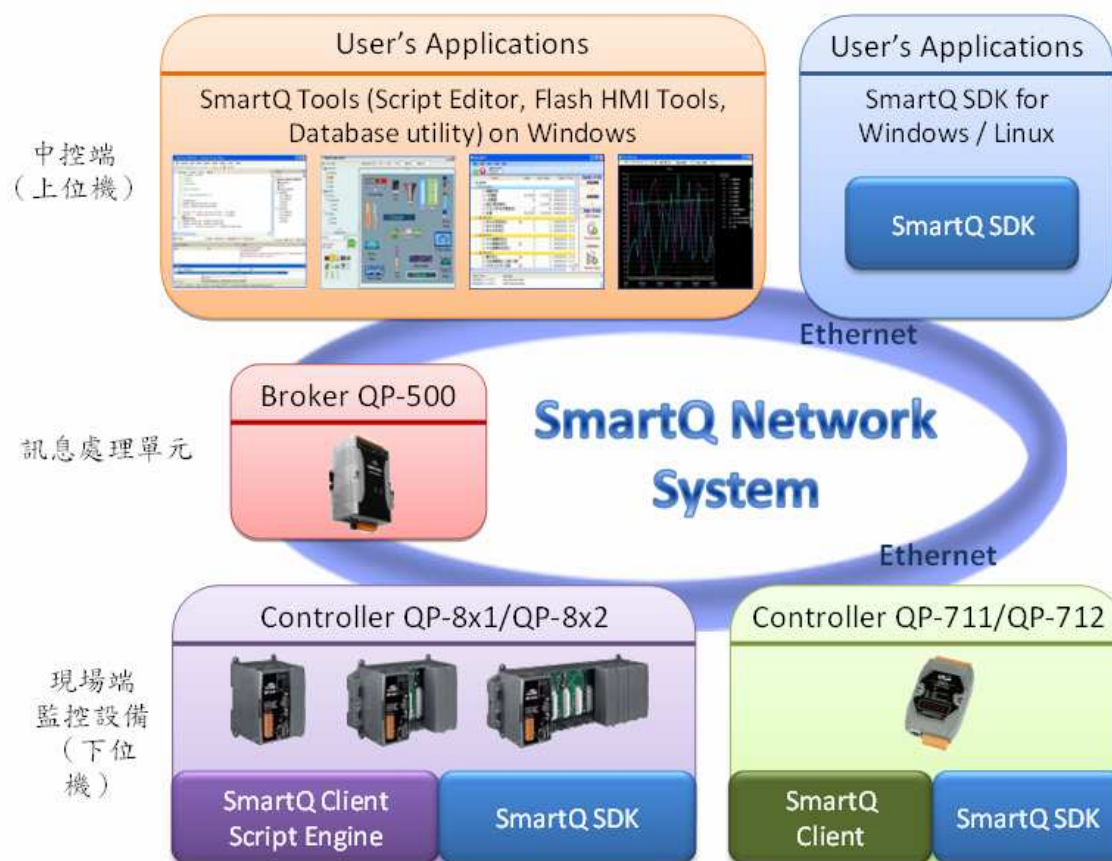
- **控制器間資源分享**

SmartQ 提出了一套全新的控制器資源描述架構，將使開發設備間 MxM 溝通機制更加容易且有效率，透過此架構與 Script 語言及主動訊息傳遞機制搭配，SmartQ 環境中的任何控制器或人機介面皆可直觀的透過一個變數描述指令來設定或存取其它控制器(或人機介面)內的資源。舉例而言，若在一個 SmartQ 環境中有 3 台 QPAC(控制器)單元(名稱各為 QPAC1、QPAC2、QPAC3)及一個訊息傳遞單元，當系統開發者在 QPAC1 上撰寫 Script 工作邏輯時，可透過 Script 檔案內的變數描述直接進行本機端(QPAC1)或遠端(QPAC2、QPAC3)控制器上 IO 模組狀態的設定或擷取(參考下表)。透過此運作，SmartQ 環境中的任何控制器或人機介面上的資源都可相互分享，相較於傳統系統將控制邏輯置放於中控端電腦(上位機)的作法，SmartQ 顯然更具彈性與便利性。

QPAC1 上的 Script 檔案	
變數名稱	功能描述
QPAC1.slot1.DO.ch0	對本機端 QPAC1 的第 1 槽 I/O 模組的 DO 通道 0 進行資料設定或擷取
QPAC1.slot2.DI.ch0	對本機端 QPAC1 的第 2 槽 I/O 模組的 DI 通道 0 進行資料擷取
QPAC2.slot1.DO.ch0	對遠端 QPAC2 的第 1 槽 I/O 模組的 DO 通道 0 進行資料設定或擷取
QPAC3.slot2.DI.ch0	對遠端 QPAC3 的第 2 槽 I/O 模組的 DI 通道 0 進行資料擷取

1.3 SmartQ 系統架構

為構成 SmartQ 系統的 M2M 主動訊息傳遞機制，泓格科技提供了相關的軟硬體平台及工具與系統開發者使用，SmartQ 的系統架構及硬體搭配，請參考下圖。



1.3.1 硬體平台

- QP-500：負責 SmartQ 環境中各 QPAC 控制器、HMI 人機介面及資料庫系統間的訊息傳遞，使環境中各單元的訊息可相互分享並互動控制，由於 QP-500 角色的特殊性，SmartQ 提供最多 4 顆 QP-500 的備援(Redundant)機制，以確保環境中的訊息可確實相互分享。
- QP-8x1/8x2：為 QPAC 控制器的一型，搭配泓格科技各式 IO 模組負責與現場端的監控設備連接，主要工作為執行 Script Editor 所撰寫的工作邏輯或使用者透過 SmartQ SDK 所自行撰寫的程式，透過主動訊息傳遞機制發佈控制器的 IO 及系統資訊與需求單元並接收環境中其他單元所發佈的需求資訊。

- QP-711/712：為 QPAC 控制器的一型，負責與現場端的監控設備連接，主要工作為執行預設的工作邏輯或使用者透過 SmartQ SDK 所自行撰寫的程式，透過主動訊息傳遞機制發佈控制器的 IO 及系統資訊與需求單元並接收環境中其他單元所發佈的需求資訊。

1.3.2 SmartQ Tools

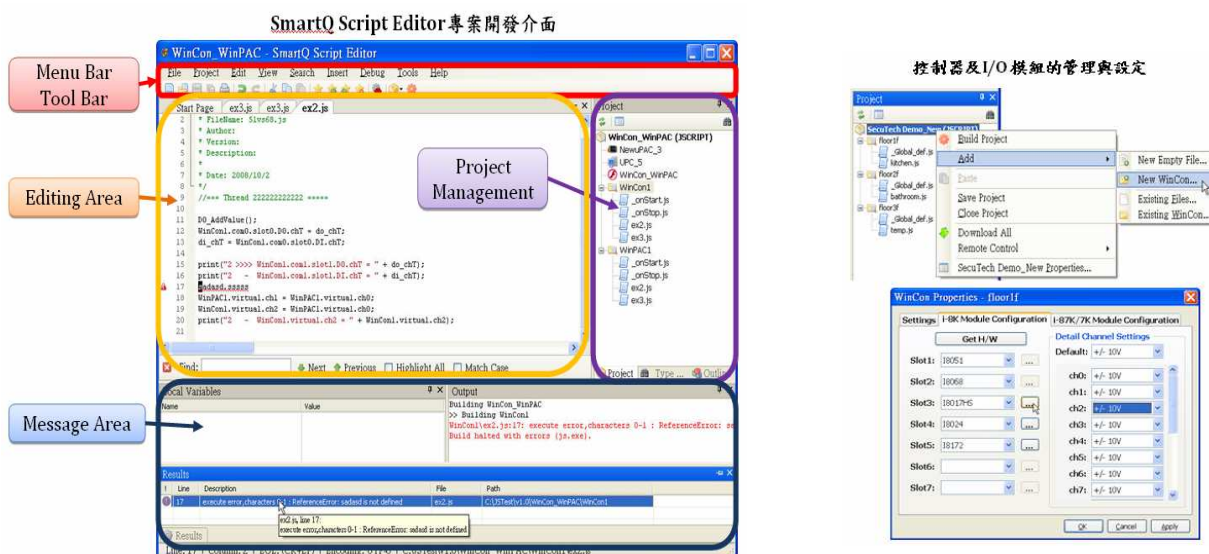
■ Script Editor

提供系統開發者撰寫控制器的工作邏輯，所支援的語言工具為 JavaScript。Script Editor 上的專案可以單純如單機控制器上的工作邏輯開發，也可複雜如多控制器間 DCS 的互動控制，功能如下：

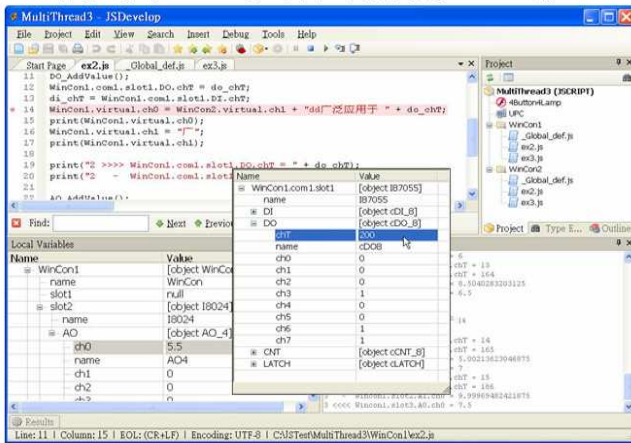
- 專案開發及系統規劃介面。
- QP-8x2/QP-712/Flash HMI 等設備(或控制器)及 I/O 模組的管理與規劃。
- 使用 Script 語法撰寫控制器程式邏輯。
- 支援 Script 檔案語法(Syntax)檢查功能。
- Script 檔案遠端下載及遠端執行控制。
- 支援中斷點(Breakpoint)設定，以進行遠端線上偵錯(On-line debug)及遠端線上即時參數調整(On-line force)等功能。

Script Editor 工作平台需求：

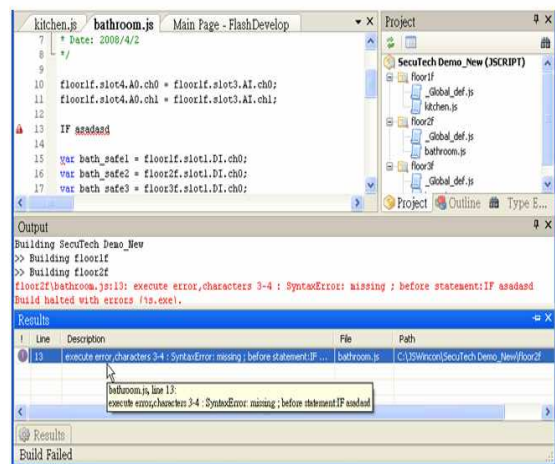
- 一般 Microsoft Windows XP or Vista 電腦
- 需安裝 Microsoft .NET Framework V2.0(或以上版本)(免費)



遠端線上偵錯 (On-line debug) 及遠端線上即時參數調整 (On-line forcing)



Script 檔案的語法 (Syntax) 檢查



Script RunTime

Script runtime 的工作平台為泓格科技的 QP-8x2/QP-712 等控制器，用以執行系統開發者所撰寫的控制器端工作邏輯，主要功能如下：

i. QP-8x2 端 Script RunTime 功能：

- 支援泓格科技 I-8K、I-87K、I-7K 及 FRnet 等 I/O 模組。
- 提供 _onStart.js 及 _onStop.js 兩支 Script 檔案，可在系統啟動後及停止前進行初始化或狀態回復等工作。
- 最多可同時允許十支 Script 一起運作，每支 Script 的運作模式可為以下兩種模式之一：
 - ✓ 時間觸發 (Timer Trigger)：設定時間參數值，Script runtime 可定時啟動該 Script 運作。
 - ✓ 事件觸發 (Event Trigger)：設定事件訊號，Script runtime 將在事件訊號滿足設定條件的情況下啟動該 Script 運作。此部份又可分為 Edge (Raising Edge 或 Falling Edge) Trigger 及 Level Trigger 兩種
- 配合 Script Editor，可支援 Script 檔案遠端下載、遠端執行控制、遠端線上偵錯及遠端線上即時參數調整等功能。
- 透過主動訊息傳遞技術可直接與環境中的 HMI 設備或其他控制器互動。

ii. QP-712 端 Script RunTime 功能：

- 支援泓格科技 X-Board I/O 模組。
- 雖不具 Script 執行功能。仍提供控制器即時訊息發送與訊息訂閱的功能。
- 透過主動訊息傳遞技術可直接與環境中的 HMI 設備或其他控制器互動。

Flash HMI Editor

提供使用者輕鬆建立工控或資料擷取系統的人機介面，系統開發者只需點選人機介面元件、安排位置及設定屬性等簡單操作，即可快速完成一個華麗且真實的人機介面。其提供下述功能。

- 支援專案管理與 HMI 頁面編輯。
- 支援多項 Flash 人機介面元件。並提供元件屬性設定與管理。
- 不需撰寫任何程式碼，僅依據 SOP 文件及 Adobe CS3 工具，系統開發者即可修改人機介面元件外觀，創造出屬於開發者的專屬元件。
- 支援使用者權限管理機制。

Flash HMI Editor 工作平台需求：

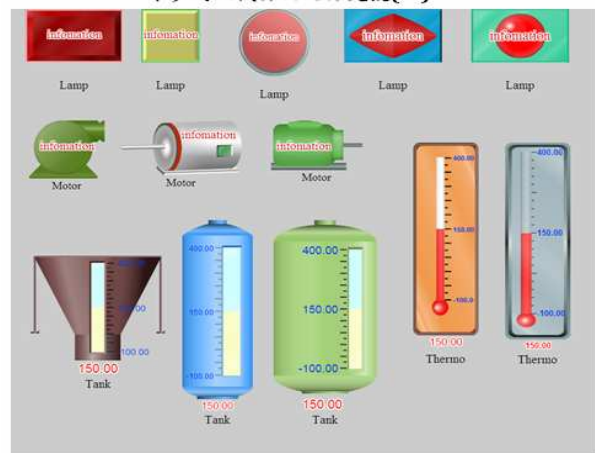
- 一般支援 Microsoft Windows XP or Vista 的電腦
- 需安裝 Adobe AIR Installer(免費)



眾多的人機介面元件支援(一)



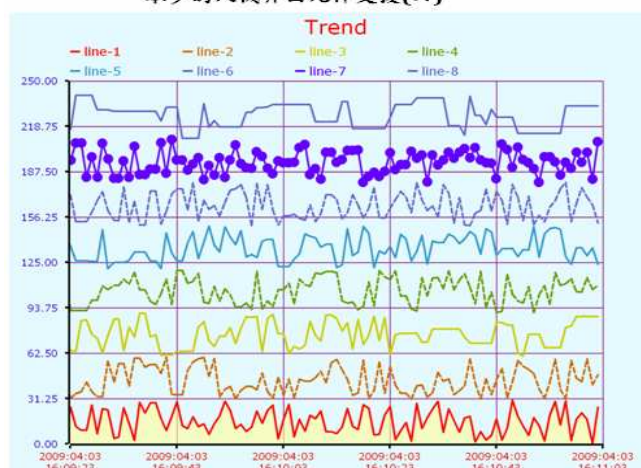
眾多的人機介面元件支援(二)



眾多的人機介面元件支援(三)



眾多的人機介面元件支援(四)

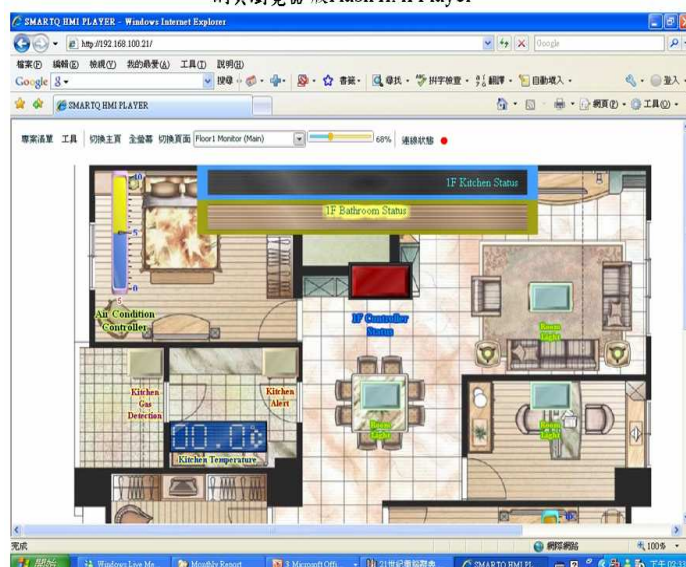


Flash HMI Player

當系統開發者完成人機介面的設計後，可透過如下兩種方式來啟動人機介面專案：

- 獨立撥放器方式：透過獨立撥放器直接打開編輯完成的專案，即可啟動人機介面，並與 SmartQ 系統中的控制器設備互動。
- 網頁瀏覽器方式：將編輯完成的專案透過 Flash HMI Editor 上傳至系統中的 Web Server，使用者即可透過 IE 或 FireFox 等支援 Adobe Flash Player 的瀏覽器連接至此 Web Server 啟動人機介面專案，並與 SmartQ 系統中的控制器設備互動。

網頁瀏覽器 版Flash HMI Player



Flash HMI Player 工作平台需求：

- Flash HMI Player 所執行的機器需安裝 Adobe Flash Player 10.0(或更新的版本)

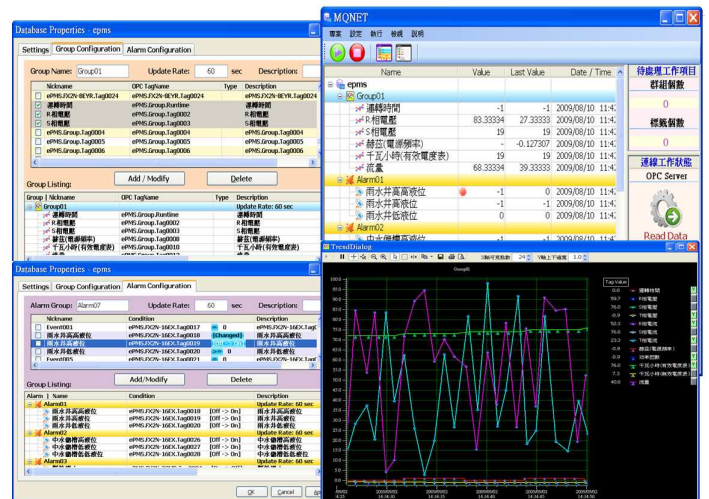
Flash HMI Animation Component Creator

為可供人機介面開發者自行設計動畫元件的工具。透過此工具的設定，元件可在執行時根據其所接受的數值動態變更顯示圖片、動態變更動畫撥放內容及動態調整動畫撥放速度等，以提供使用者更多樣且豐富的人機介面內容。此工具的工作平台需求同 Flash HMI Editor。



NetDB utility

透過 SmartQ NetDB utility 工具的設定，可儲存 SmartQ 系統運行時控制器或 HMI 設備的相關訊息(資料)，並可與資料庫連接。此工具也可針對所儲存的資料提供系統離線時歷史資料趨勢圖 (History Trend) 的查詢功能。其工作平台需求同 Script Editor。



1.3.3 SmartQ SDK

主要在提供 SmartQ 機制的 SDK(軟體開發程式庫)，讓使用者可透過 SDK 自行開發具備主動訊息傳遞機制的軟體或與使用者的現有軟體整合以具備主動訊息傳遞機制。目前提供的 SDK 版本如下：

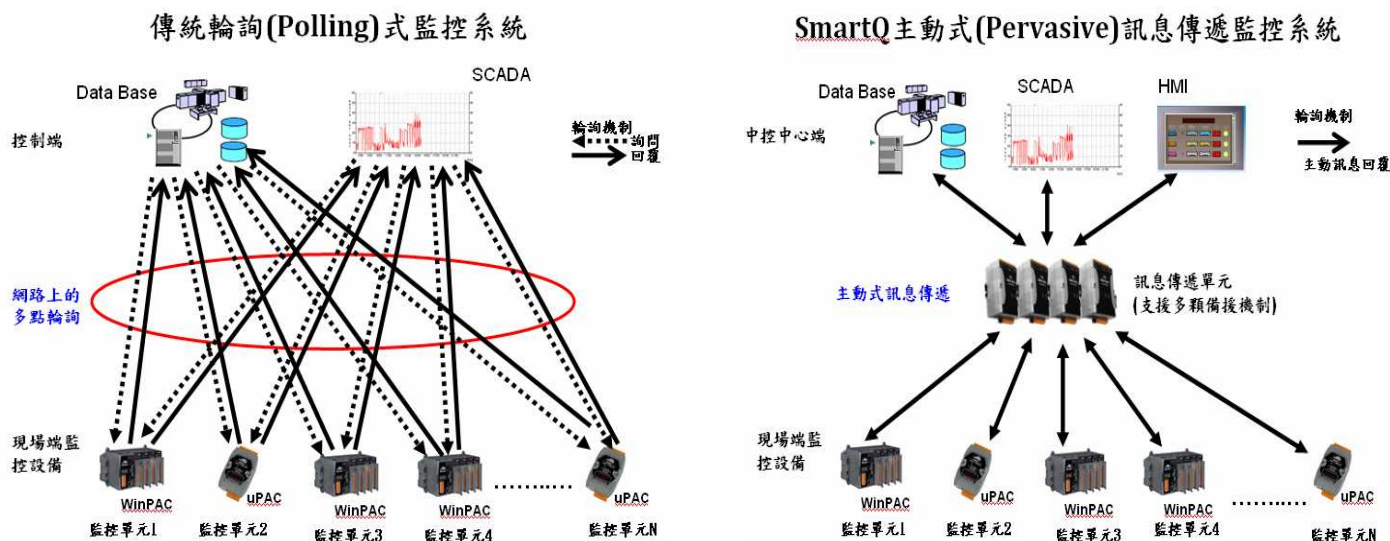
- SmartQ SDK for QPAC (QP-812、QP-842、QP-882)
- SmartQ SDK for QPAC (QP-711/712)
- SmartQ SDK for Windows OS

1.4 SmartQ 的應用

SmartQ 系統具備四項關鍵技術：主動訊息傳遞、Adobe Flash 人機介面整合、Script 控制語言及控制器間資源分享，泓格科技認為其在設施管理系統 (Facility Management)、環境監控系統 (Environment Monitoring)、樓宇自動化系統 (Building Automation) 及一般工控系統上將有極大的發揮空間，並可大幅提升許多現有系統的運作效率，使現場端控制器的資源使用更加合理化，下述為 SmartQ 的應用說明，提供系統開發者參考。

■ 主動訊息傳遞機制的應用

傳統工控系統在設施管理或環境監控等應用上，由於受限於現有傳輸規格的定義，一般均採輪詢 (Polling) 的方式；由控制端軟體與現場端設備透過“命令/回應”的方式來進行溝通，此工作模式經常造成系統運行時即時性較差及系統負荷較重等困擾。而透過 SmartQ 主動訊息傳遞機制，工控系統不再受限於輪詢機制的僵硬，各個現場端設備都可主動進行訊息回報，控制端軟體也不再需要一站一站的輪詢所有現場端設備，此時控制端軟體資料更新頻率及資料即時性將大幅提高而系統負荷卻可以獲得降低。兩種模式的比較請參照下表。

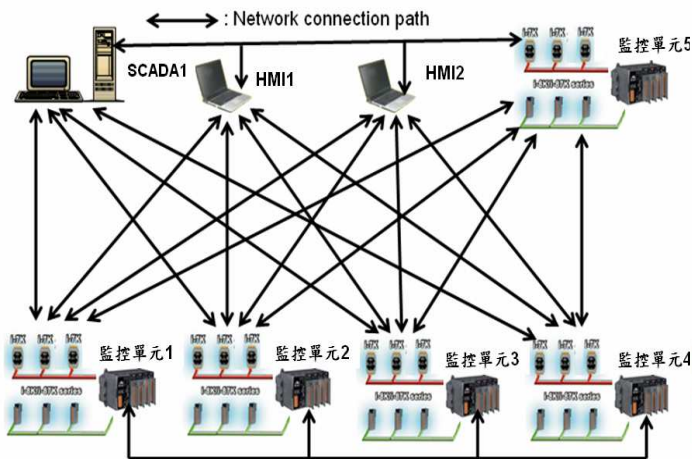


系統類型	傳統系統	SmartQ 系統
訊息傳遞機制	"命令/回應"輪詢(Polling) 機制。	主動訊息發佈(Publish)與訊息訂閱(Subscribe)機制
中控端軟體(上位機)的角色	一站一站輪詢現場端設備資訊，資訊完全更新需費時較長(更新頻率慢)，站數越多，所需時間越長，系統負荷也越重。	透過訊息發佈/訂閱機制，隨時接受現場端設備主動發佈的訊息，資訊更新頻率快，系統負荷輕。
現場端設備的角色	搭配中控端軟體的輪詢機制，接收中控端軟體命令被動回覆訊息。	主動發佈訊息至中控端軟體。
整體網路流量負荷	重	輕
系統擴充性(動態加入設備或後端軟體)	不易。不管是新設備或後端軟體進入此系統，均需與原有系統中各單元建立連線後，才能開始傳輸資料，而此過程可能需要將系統暫停運作。	容易。不管是新設備或後端軟體進入此系統，僅需與訊息傳遞單元進行註冊，即可馬上取得現場端設備的即時資訊，原有系統不需暫停。
備援機制	複雜且不易建立。	可快速的提供控制器端，通訊端及後台端的備援機制。

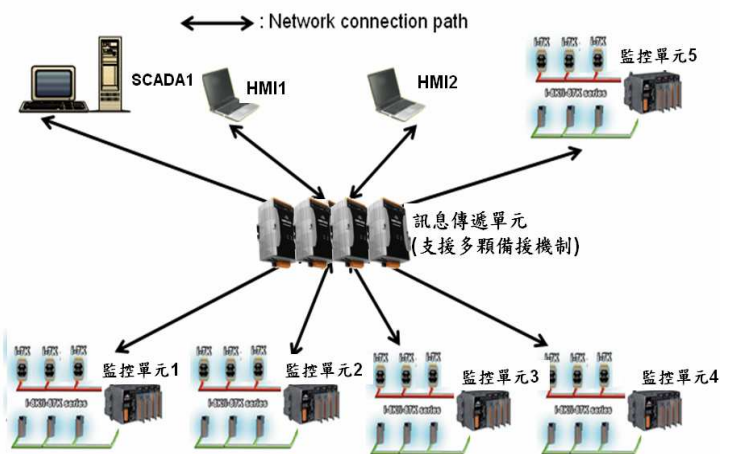
■ 控制器間資源分享應用

傳統工控系統一般均採用中央集權式的控制方式，現場端控制器通常負責資料採集處理後即傳送與後端的中控軟體，再由中控軟體統籌發佈命令於現場端各控制器處理。此時若系統內各控制器間有彼此互動或連動應用需求時，常需由後端的中控軟體進行指揮或建立複雜的控制器網路連接拓樸來達成互動。因此往往造成訊息無法即時傳遞，或系統太過複雜不易建立架構的窘境。然而在 SmartQ 的系統架構下，系統內各控制器間彼此互動或連動的應用需求可輕易達成，透過訊息傳遞單元的統一指揮，系統的網路連接拓樸相對單純許多，而透過 Script 語言的安排，各控制器間資源的相互使用也只需一個變數描述指令即可達成。相較於傳統系統，系統的建構將更單純與容易。

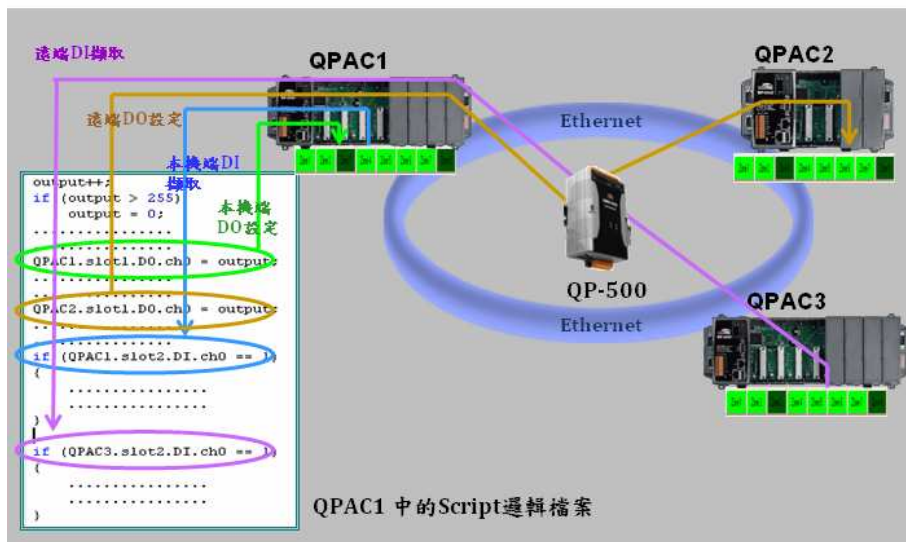
傳統工控系統中控制器間與人機互動/連動應用配置圖



SmartQ下控制器間與人機互動/連動應用配置圖

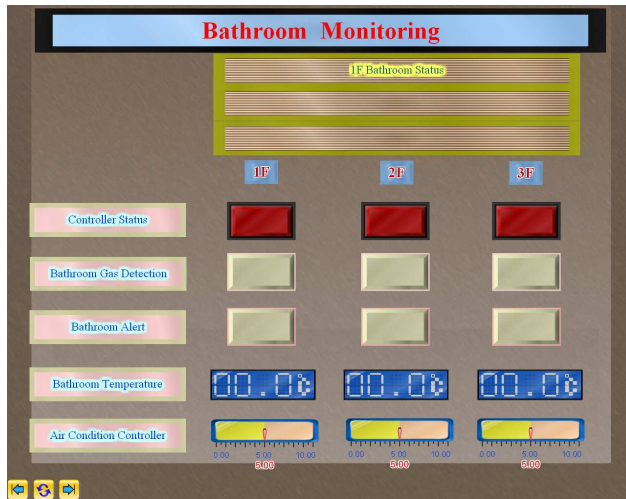


QPAC1、QPAC2 & QPAC3控制器資源共享應用



Adobe Flash 的人機介面應用

透過 Adobe Flash 技術的整合，SmartQ 可建立更華麗且更具視覺效果的 HMI 人機介面，這在如家庭自動化或樓宇自動化等與一般民眾有深切互動需求的應用系統中，絕對是一項重要且可創造價值的系統。下述圖像即為 SmartQ 在家庭自動化中對燈光、空調及瓦斯監控等系統的人機操作介面。



1.5 結語

隨著網路通訊技術及嵌入式系統技術的快速發展，各式智慧型設備 (Intelligent Device) 及設備連接網路 (Device Network) 正在逐漸形成中，也加速 Ubiquitous Computing 及 M2M 時代的來臨，而工控系統當然也不能自限於潮流之外。相較於傳統工控系統開發工具，SmartQ 結合了多項嶄新技術：整合 Adobe Flash 使人機介面視覺及互動效果更真實，整合 Script 使開發控制器邏輯更容易，結合 IBM 主動訊息傳遞技術使控制器資源的分享及互動不論在開發單機控制系統或多機分散式控制系統時都同樣簡易。泓格科技希望透過此套工具提供工控系統開發者一個新的系統開發思維方式，幫助開發者在開發工控或資料擷取系統時，可以更方便且快速的完成開發工作，並節省大量的開發資源，透過 SmartQ 即可輕易的開發出屬於 M2M 時代的工控系統。

2. SmartQ 軟體工具說明

針對 SmartQ 中各項軟體工具的詳細使用說明，請參照如下軟體使用手冊：

- SmartQ Script Editor 入門手冊.pdf
- SmartQ Flash HMI tools 入門手冊.pdf
- SmartQ NetDB 入門手冊.pdf
- SmartQ 系統開發範例說明.pdf