

以網路模擬安心部署可擴充的智慧城市架構

Jamie Leland

對於希望在投入寶貴時間與金錢進行部署之前，能審慎評估智慧城市技術的應用程式開發人員而言，龐大複雜的智慧城市專案構成嚴峻的模型製作挑戰。能隨網路成長而擴展並能確保精確呈現網路與裝置特性的模擬解決方案，因此而有了立足點

傳統的概念性驗證 (PoC) 方法可能耗時費錢，因為他們需要以硬體為基礎的嘗試錯誤方式，進行漸進式的小規模試作。此外，在智慧城市平台跨越多種不同的網路技術，擴展到數以千計的裝置時，他們還努力精確呈現這些平台的技術特性。

然而，當今的智慧城市開發人員需要的原型製作解決方案，必須能讓他們擴展網路與裝置分析，以及平台評估，以期與真實世界的實作狀況齊頭並進。這些需求為模擬技術激發出新思維：現在允許智慧城市利益關係人在虛擬環境中，精確而且大規模評估智慧城市平台解決方案的特性。

這些虛擬沙箱 (sandbox) 不僅允許開發人員以包含數千個感應器與裝置的系統打造出更龐大的系統，也能評估不同負載之下的網路特性。此舉協助降低成本，縮短產品上市所需時間，同時就智慧城市目前與未來的需求而精確規劃設計。

智慧城市網路的需求

智慧城市是以效率（交通管理、公共設施分配等）與安全（執法、醫療照護配置等）系統及服務的彙整為基礎，經由感應器網路與通訊技術，全部嵌入到城市與郊區的社區架構中。取決於涉及的系統與解決方案的層面，智慧城市的部署作業可能包括數十個，甚至數十萬個端點。

嘗試為智慧城市平台製作原型時，單是規模就是重大的障礙，但是異質性同樣是艱鉅的挑戰。一套智慧城市系

統與服務可能包含多家供應商的數十種不同感應器與裝置類型，其中許多又可能採用相異的網路技術。因此眾多變數可能為智慧城市平台的效能與可靠性帶來顯著差異。從邊緣節點到資料中心，為各種平台套用傳統硬體原型製作技術時，變數的數量也會造成不切實際的預期。

即使真實世界的智慧城市原型製作實驗室已經就位，實體空間、天候控制、網路特性，與資料類型/格式也會妨礙以任何有意義的層級進行擴展。

模擬能加速推行智慧城市

為滿足操作人員的需求，開發人員需要模擬智慧城市網路的方法。這種模擬工具能讓開發人員以不同供應商數以千計的各種感應器，打造出虛擬實驗室。這些感應器全部會傳送不同類型的訊息與資料值，但是會以各種介面與通訊協定整合在一起，以比較不同平台架構的延遲、服務品質 (QoS)、互通操作能力與擴充性。

使用這種完整的 IoT 拓撲方式，其中滿佈感應器節點、閘道裝置與伺服器，可使用指令碼或抽象的圖形使用者介面化 (GUI-based) 方式進行開發，而即時列舉說明。接著開發人員可以反覆做這些模擬，深入探索異常的情境，或極大規模下的原型系統效能；相對於傳統 PoC 方法套用到智慧城市時僅需零碎的測試。

這種模擬工具在網路世界中已出現一段時日，用於瞭解複雜系統部署的行為。這些技術能在傳統分析與 PoC 方法無法精確且高效率擴展的狀況下，整合應用程式、中介軟體、媒介、負載平衡器、用戶端、伺服器與閘道。

模擬工具也提供邏輯解決方案，以進行智慧城市原型製作。虛擬基礎架構必須修改，只為了涵蓋通常在物聯網 (IoT) 環境中使用的設備與網路通訊協定。這些環境包括感應器節點、閘道裝置、訊息佇列遙測傳輸協定

(Message Queuing Telemetry Transport, MQTT) 與 Modbus 通訊協定。

例如，來自於 [Gambit Communications](#) 的 [MIMIC 模擬器](#)，可設定為透過 MQTT、RESTHTTP、CoAP、Modbus 或該公司的 MIMIC 指令行介面 (CLI)，管理裝置的通訊功能。模擬網路上的每一虛擬裝置具備個別 IP 位址與網路連接埠，可獨立管理，或作為群組的一部分來管理 (圖 1)。

虛擬裝置經過設定後，就能傳送與接收與模擬網路上或屬於模擬網路一部分的任何媒介、應用程式或平台之間的要求，而且能擴展至 10 萬部裝置 (圖 2)。模擬器支援 Linux、Windows 與雲端環境。

利用模擬技術，智慧城市開發人員能快速評估無數測試情境的眾多特性，包括變化的訊息傳輸速率、迴歸測試與異常偵測的效能劣化狀況。異常偵測特別好用，因為 MIMIC IoT 模擬器可讓開發人員即時擴展網路上的裝置數量，將通常數個月的操作濃縮到單一測試工作階段中。此舉能發現異常現象；否則只能透過徹底 (且昂貴的) 測試，或在部署後的現場作業中才能發現這些異常。

此外，MIMIC IoT 模擬器等網路模擬工具能整合特定裝置，例如閘道。舉例而言，[GIGABYTE GB-BXBT-3825](#) 閘道是以 Intel® IoT Gateway 平台參考架構為基礎，可在模擬的 MIMIC 環境中，定位為一項受測裝置 (DUT)。模擬器以不同的通訊協定，從不同裝置類型的負載取得效能指數，同時驗證閘道 DUT 在中規模到大規模智慧城市部署中的擴充性 (圖 3)。

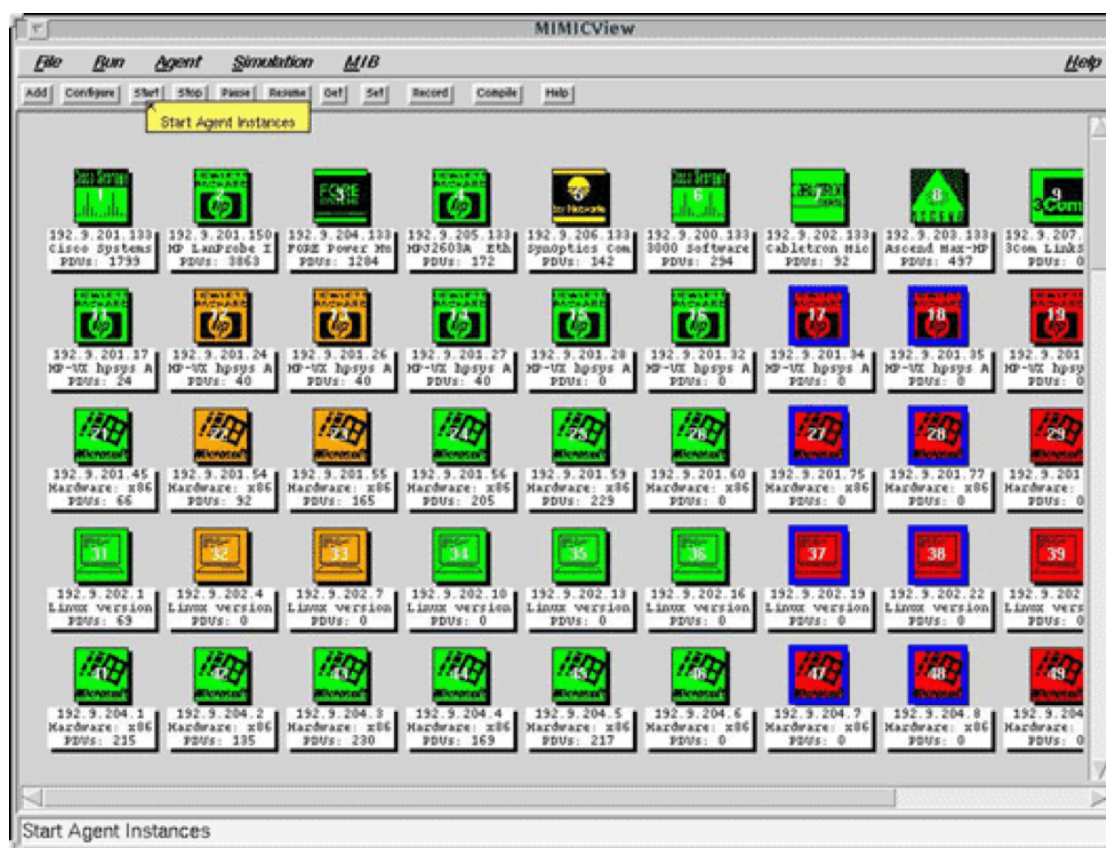


圖 1. MIMIC IoT 模擬器將 IP 位址與網路連接埠指派到每項裝置，並獨立處理每部裝置，或將裝置作為群組來處理。
(資料來源：Gambit Communications)

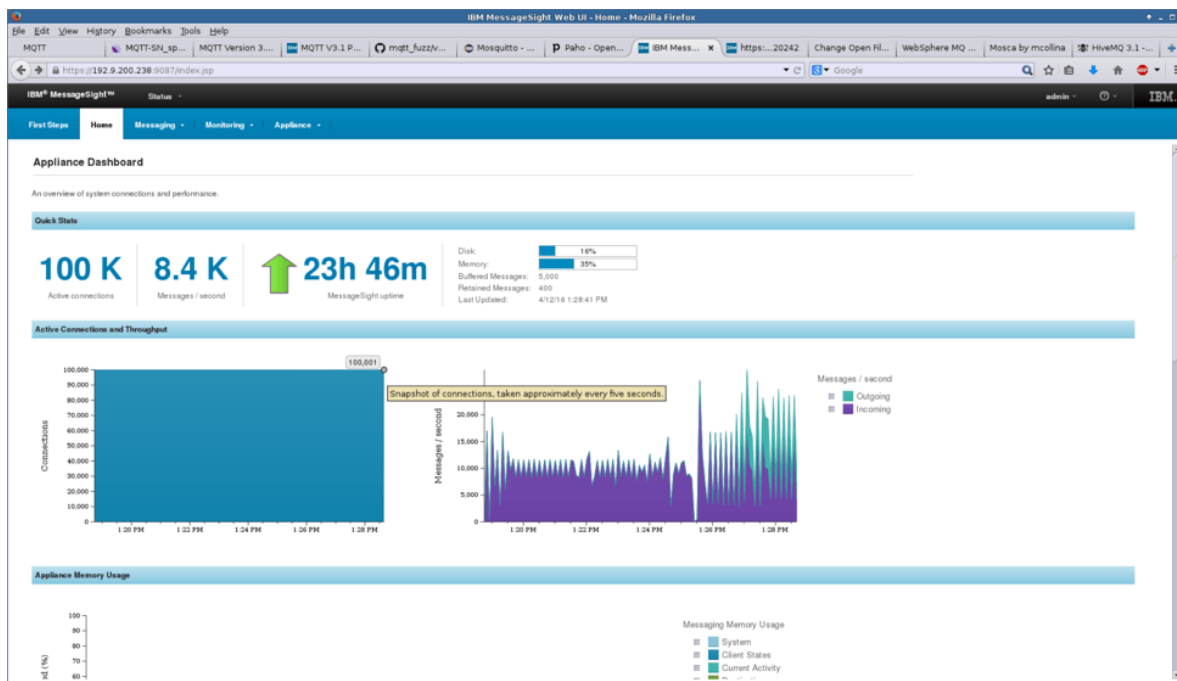


圖 2. MIMIC IoT 模擬器所產生 10 萬部虛擬 MQTT 裝置，每秒發出 1 萬則模擬訊息，而由 IBM MessageSight MQTT 媒介處理的效能指標。
(資料來源：Gambit Communications)



圖 3. 以 Intel® IoT Gateway 平台參考架構為基礎的硬體，例如搭載 Intel Atom® 處理器的 GIGABYTE GB-BXBT-3825，可在 MIMIC IoT 模擬器產生的模擬環境中，定位為受測裝置 (DUT)。
(資料來源：GIGABYTE)

找出模型瑕疵而非耗盡資金

智慧城市專案通常涉及當地政府常以有限預算運作的高額投資。有了物聯網模擬，開發人員就能建立 PoC 以驗證其智慧城市的設計，並實作各種策略，在打破實體世界中的底線之前，節約寶貴的資源。模擬也帶來針對假設事件進行測試的可能性，提供「假設分析」情境的實際深入分析。

鑑於模擬的成本與時間優點，何不嘗試在耗盡資金之前先找出模型的瑕疵？