

物聯網應用——結合三角錐及 AWS 雲端服務

專題編號：108-CSIE-S017

執行期限：107年第1學期至108年第1學期

指導教授：鄭有進

專題參與人員：105820001 顏翊純

105820014 張雅雯

105820021 鍾欣哲

105820026 張景博

105820032 江威逸

一、摘要

本研究旨在開發一個即時回饋的系統。藉由這個系統，場域現場的工作人員及遠方監控中心皆能隨時取得場域的狀態，並且在意外發生時能夠立刻得到消息。

我們的系統結合場域資料以及 AWS 雲端平台系統，透過樹莓派的前處理以及 AWS 內的各種服務，當場域內受監控物體的狀態發生改變時，監控中心及現場工作人員能夠立即獲得消息，以實現監控及即時回報的目的。

此外，我們建立整套 end-to-end 的自動化測試，記錄每個節點間所需的傳輸及運算時間，確保系統穩定度。

關鍵詞：Real-Time、Edge Computing、物聯網、雲端、End-to-end 測試。

二、緣由與目的

近日，工安的議題愈發受重視，如何能夠知曉這些危險的發生，是國內外許多工程單位正在努力的目標。因此我們希望設計一個系統，當危險發生時，這個系統能夠立刻警告現場工作人員，也能讓監控中心即時掌握資訊。

為了達到目的，我們結合了三角錐以及時下熱門的物聯網技術，並採用 Edge Computing[1]以及 AWS 雲端平台[2]，設計出一套即時回饋的系統。引用此系

統後，除了能減少相關人員掌握現場狀態所需的時間外，還能避免因訊息傳遞延遲而造成更大的損失。

三、使用技術方法

(一) BLE 模組：

利用藍芽5.0[3]獨有的 mesh 架構串聯所有的三角錐，以突破過去藍芽傳輸距離和可連線數量的限制，並利用 UART 傳送資料給 RPi。

(二) AWS IoT Greengrass：

是一個用來實現 edge computing 的工具，我們將此系統部署在 RPi 上，利用 MQTT[4]和內建的 IoT Shadow Service[5]，以協助處理從三角錐收集到的資料。

(三) AWS Lambda：

負責連結 AWS 中的各種服務，在我們的專題中用來連結 IoT shadow 到 S3，和 S3到 SNS

(四) AWS S3：

將本系統中需共用的各種檔案資源儲存在此雲端空間，讓每個服務都可以存取這些資料。

(五) AWS SNS：

負責通知監控中心和現場工作人員的 iOS App。

(六)AWS EC2：

將本系統中的 web server 架設於此雲端空間，並提供 App 所需之 API。

四、架構流程

RPI 透過 UART 接收 BLE 晶片從各個三角錐收集到的資料，利用部署在 RPI 上的 AWS Greengrass 進行 Edge Computing 後，上傳至雲端的 AWS IoT Thing Shadow，並觸發 Lambda 處理這些上傳上來的資料。

Lambda 隨後將這些資料傳送至 AWS S3，使 iOS App 和網頁能快速自 S3 取得最新的狀態，而當 S3 上的資料被改變時，也能透過 SNS 立即通知 App 和網頁。

iOS App 除了即時警報的重責大任之外，從 App 中也能看到所有已部署的三角錐，讓監控中心可以很方便、清楚地得知每個三角錐的狀態。

五、工具說明

(一) 藍芽5.0

藍芽5.0的有效傳輸距離是上一代版本的4倍，傳輸速度則是上一代版本的2倍，並且使用 mesh（網狀拓撲）讓藍芽的運作範圍可以涵蓋整個場域。另外，由於我們是使用電池供電，所以我們採用 BLE（低功耗藍芽技術）晶片，以達到省電的效果。

(二) Boto3

Boto3是 AWS 的 Python SDK，提供物件導向的 API 以及較底層存取 AWS 的方式，使得程式開發人員得以容易使用及管理 AWS 的各項 service。

(三) AWS

1. Lambda：

AWS 提供的事件驅動、無伺服器的平台。它提供運算服務，執行事件回應程式碼，並自動管理運算資源。

2. Greengrass：

此服務能將 AWS 延伸到節點裝置上，達到 Edge Computing 的效果。

3. SNS(Simple Notification Service)：

是 AWS 提供的通知服務，能夠讓使用者以較低的成本傳遞大量消息，並且支援多種設備與平台。

4. S3 (Simple Storage Service)：

是 AWS 提供的網路線上儲存服務。經由 Web 服務介面，用戶能夠輕易把檔案儲存到網路伺服器上。

5. Cognito：

為 Web 和行動應用程式提供身分驗證、授權和使用者管理。使用者可透過使用者名稱和密碼直接登入，或透過第三方（例如 Facebook、Amazon 或 Google）登入。

6. EC2 (Elastic Compute Cloud)：

是一種 Web 服務，可在雲端提供安全、可擴展的運算容量。

六、結論

透過我們設計出的系統，監控中心和現場工作人員可以掌握整個場域的情況，並且透過即時的警告與通知，讓現場的工作人員能夠對緊急事件立即反應，監控中心也能馬上視情況提供支援，保護現場工作人員們的生命財產安全，以及協助維持各種大型活動的場地秩序。

七、參考文獻

- [1] Edge computing - Wikipedia
https://en.wikipedia.org/wiki/Edge_computing
- [2] Amazon Web Services (AWS) – 雲端運算服務
<https://aws.amazon.com/tw/>
- [3] 藍牙- 維基百科，自由的百科全書 - Wikipedia
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/藍牙>
- [4] MQTT
<https://mqtt.org/>
- [5] AWS IoT 適用的 Device Shadow 服務- AWS IoT
https://docs.aws.amazon.com/zh_tw/iot/latest/developerguide/iot-device-shadows.html