

水文監控

以Python走過的那些路(坑)

Speaker: Malo (楊頌煜)

自我介紹

Malo, 楊頌煜

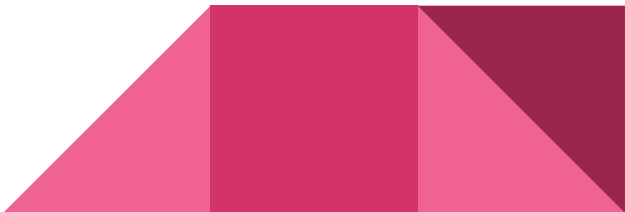
平時大多活動於高雄Python社群

平時工作主要以IoT為主, 工廠監控、水文監控、系統整合是以往較常經營的範疇

最近半工讀於Server Side、及資料分析的的世界

愛好分享教學

有空多來【高雄Py】走走~



專案背景

- 這是以往做過的監控案，因為有些程式不適合進行分享，因此，本演講主要是著重在說明講者在過往案子中，遇到的方方面面的事情來搏君一笑
- 河川局每年都有建構、或維護河川水位、水質、或相關資訊採集的需求
- 以曾接觸到的部分來說：
 - 河川水位的監測
 - 河川近出海口區的揚塵監測
 - 低窪地區的 淹水監控
 - 水閘門的監控



專案背景 - 架構說明

- 本演講說明為例的架構如下:

MDVPN網路



Windows Server
MS SQL Server
IIS + Python + Flask

NBIOT 網路系統

4G網路系統



水位站
超音波水位計
鉛酸電池
太陽能充電系統

淹水測站
壓力式水位計
鉛酸電池
太陽能充電系統

揚塵監測站
PM10 + 溫溼度 + 風力

專案背景 - 工具選擇

- 其實是....也沒什麼好選的!?
- 但我們工程師還是可以調整些事情, 讓我們工作盡量順一點
- Server端的資料庫: 人家指定用MS SQL Server, ok~就這樣
- 現場收集資料: 用Win工控電腦, 利用內建排程配合Python程式收集環境資料
- 網頁呈現: 以Python / Flask 來設計網頁, 配合bootstrap框架 (平常常用圖控軟體SCADA作業)
- 上傳政府物連網: python排程以MQTT傳送資料, 我們愛用paho
- 喔! 還有一個狠撈錢的NBloT, 我們晚點討論它!

現場資料收集器 - 1

- 架構如下，為一般水位收集



水位計



太陽能電力系統
可維持7~14天運作



電流訊號擷取



資料收集器
訊號轉換物理量
回傳Server



現場資料收集器 - 2

- 架構如下，為使用NB-IoT【先進技術?!】來完成的監測應用

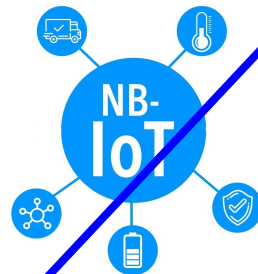


水位計

電流訊號擷取

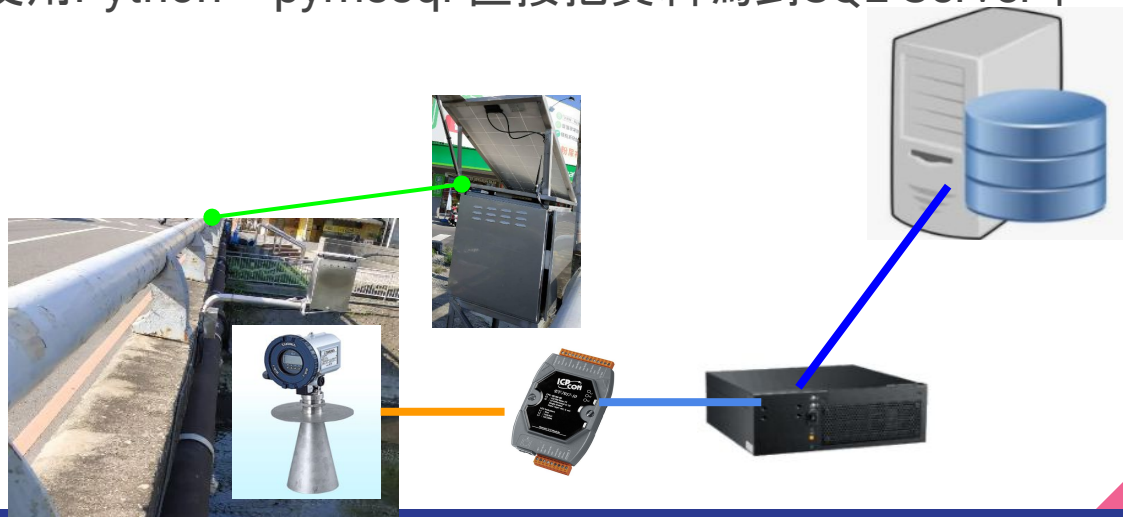


資料收集器
訊號轉換物理量
回傳Server



現場資料收集器 - 上傳伺服器1

- 直接把收集的資料上傳Server端的SQL Server中
- 資料收集器為windows系統
- 使用Python + modbus-tk收集水位計的資料 ([可參考](#))
- 使用Python + pymssql 直接把資料寫到SQL Server中



現場資料收集器 - 上傳伺服器2

- 最早期的NBloT晶片, 只支援UDP傳輸
- 只有支援基礎網路IP層的部分, 所以...
 - Linux source, 強大的google補上了我在學校沒實做過的部分
 - 參考[\[維基的說明\]](#)。
 - 這邊使用Python組封包, 並使用AT command傳送資料

UDP報頭

| 偏 移 | 位 元 組 | 0 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
|--------|-------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 位 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 0 | 0 | 來源連接埠 | | | | | | | | | | | | | | | | 目的連接埠 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 32 | 報文長度 | | | | | | | | | | | | | | | | 校驗和 | | | | | | | | | | | | | | | |

現場資料收集器 - 上傳伺服器2

- 最早期的NBloT晶片, 只支援UDP傳輸
- 只有支援基礎網路IP層的部分, 所以...
 - Linux source, 強大的google補上了我在學校沒實做過的
 - 參考[\[維基的說明\]](#)。
 - 利用struct的unpack, pack
 - EX: `v_avg = unpack('>f', pack('>HH', v_hi, v_lo))`
 -

| 位 | 0 – 7 | 8 – 15 | 16 – 23 | 24 – 31 |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 0 | 來源位址 | | | |
| 32 | 目的位址 | | | |
| 64 | 全零 | 協定名 | UDP報文長度 | |
| 96 | 來源連接埠 | | 目的連接埠 | |
| 128 | 報文長度 | | 核對和 | |
| 160+ | 數據 | | | |

NB-IoT?! 4G不好嗎?

- NB-IoT為了解決什麼?
- NB-IoT的特性 [\[維基百科的說明\]](#)[\[大M的資料\]](#)。
- NB-IoT的理想願景:
 - NB-IoT 是高效率的物聯網解決方案
 - 大幅延長設備電池的使用時間 (用電池可以運作10年以上)
 - 而且具有顯著的成本優勢 (under 1~2USD)
 - 適用於物聯網設備的大規模部署
 - 高度定位能力



NB-IoT?! 4G不好嗎?

- NB-IoT的現實面: (樓都蓋歪了....)
 - NB-IoT 是高效率的物聯網解決方案 (睡著的效率最高?!)
 - 大幅延長設備電池的使用時間 (用一般電腦、舊有的框架能省電?!)
 - 而且具有顯著的成本優勢 (繼續murmur上一句, 這樣很省錢?!)
 - 適用於物聯網設備的大規模部署 (燒錢部署)
 - 高度定位能力 (?!)
 - 資費低 (門市4G都有月租11元, 20元的可以談, 這是在瞎什麼?)
 - 使用者: 我想要每分鐘一筆資料、隨時可以控制設備、還有....



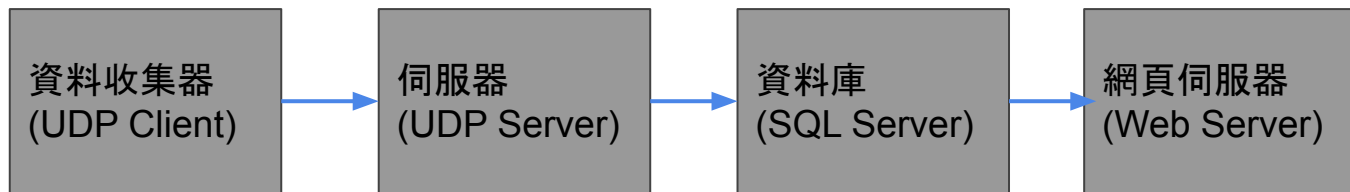
NB IoT?! 4G不好嗎?

- NB IoT為了使用方便性又延伸了(這都是後話了):
 - 撥號上網
 - TCP, UDP, MQTT
 - NB IoT + GSM
 - NB IoT + CatM0
 - NB IoT + GPS



NB IoT?! 4G不好嗎? - Client/Server應用

- 如前所說, 我們就自己寫了一個Client / Server的架構
- 資料收集器使用Python打造UDP協定、及自訂協議
- Server端收集資料後, 再寫入資料庫



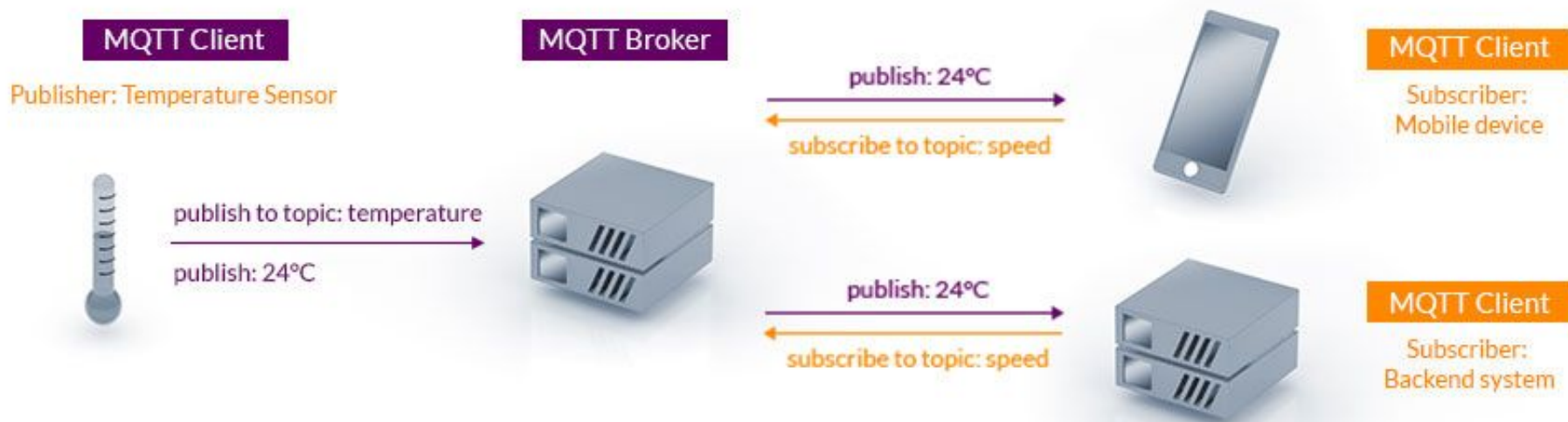
伺服器的組成架構

- Windows Server 2016
- SQL Server 2012
- FTP Server: File Zilla
- Web Server: Python + Flask + IIS + wfastcgi (可以參考)
- 前端使用Bootstrap的樣板, 減輕負擔



政府水資源物聯網

- 串接使用MQTT(可參考這篇的後半部的MQTT教學)(或這一個demo)



圖片來源: <https://mqtt.org/>

政府水資源物聯網

- MQTT 是一種light-weight的協定，設計用於物聯網，讓資源較不足的終端設備也可以很輕易的上傳、發布訊息?!
- 那為何使用SSL? 這是個很弔詭的地方 → 資安是無價的!
- 資訊會被攔截? → 其實MDVPN已經是個很好的保障!
- 水資源資訊現在都要上網公開?!
- -----
- 雖然murmur的一下，但是政府有做一個集成性的統一平台還是一件很棒的事!

心得

- windows其實還是蠻好用的
- SQL Server也可以是工作的好朋友(只是不太便宜....)
- 再次確認MQTT是個好用的協定
- 工控真的離不開Modbus
- 資安最大的破口永遠是人





Q&A

The End