# 取得PM2.5空氣品質

NuMicro® 32 位系列微控制器範例代碼介紹

## 文件資訊

| | |
|---|---|
| 代碼簡述 | 本範例透過 Wi-Fi 通訊並使用 Weather PM2.5 API 取得城市的 PM2.5 空氣品質。 |
| BSP 版本 | M480 Series BSP CMSIS V3.04.000 |
| 開發平台 | NuMaker-IoT-M487 v1.3 |

*The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.*

*Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NuMicro microcontroller based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.*

*All data and specifications are subject to change without notice.*

*For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.*

www.nuvoton.com

# 1 功能介紹

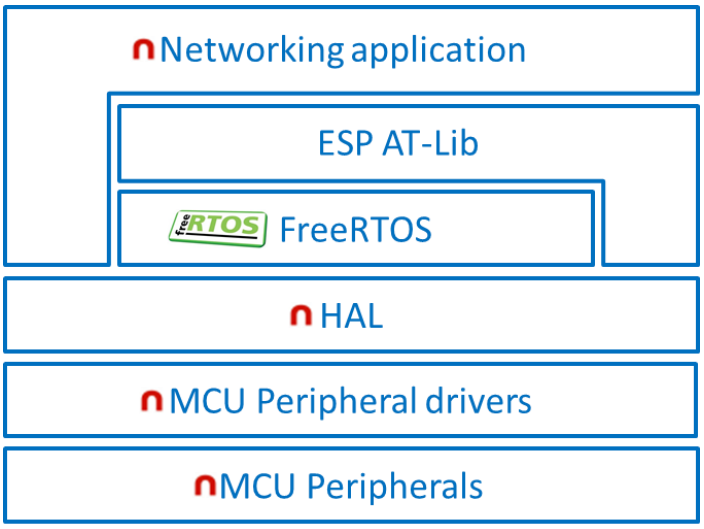
## 1.1 簡介

本範例程式以Wi-Fi無線通訊連接網際網路，使用k780數據提供的實時PM2.5空氣品質查詢應用程序接口，實現取得各城市的PM2.5空氣品質。

## 1.2 原理

### 1.2.1 ESP-AT Lib

本範例程式實作網路程序是基於Tilen MAJERLE先生釋出的ESP-AT Lib，它提供了ESP8266 AT firmware的字串剖析、Host驅動抽象實作，RTOS多工環境，以及提供BSD-Like的API，便於複雜的網路程序開發。




### 1.2.2 Weather PM2.5 應用接口

本範例程式啟用ESP8266 Wi-Fi的Station模式，連結具備網際網路連線能力的Wi-Fi路由器並動態取得IP位址後，建立TCP客戶端連線至k780天氣查詢服務的伺服器，傳送出下列HTTP GET請求至伺服器，伺服器則回應城市即時天氣資訊至客戶端。從回報文中取得AQI指數，並於終端機上顯示空氣品質等級。

```
http://api.k780.com/?app=weather.pm25&weaid=cityno&appkey=APPKEY&sign=SIGN&format=xml
```

| 參數 | 類型 | 必需填入 | 備註 |
|---|---|---|---|
| app | String | Y | 應用程序接口，此為 weather.pm25 |
| weaid | String | Y | 城市氣象編號 獲取 |
| appkey | String | Y | 使用API的唯一憑證 獲取 |
| sign | String | Y | 運算MD5後的32位密文 獲取 |
| format | {json\|xml} | N | 請求數據格式 |
| jsoncallback | String | N | JS跨域使用jsonp時，可使用此參數 |

示例: 查詢深圳城市的現在的PM2.5空氣品質請求

```
http://api.k780.com/?app=weather.pm25&weaid=169&appkey=10003&sign=b59bc3ef6191eb9f747dd4e83c99f2a4&format=xml
```

※ 深圳城市的編號為169。appkey=10003為免付費使用的憑證，但需注意每小時有查詢次數的限制。若超過後，將無法查詢到正確的回應，需等待1小時解除鎖定。

### 1.2.3 Weather City 應用接口

k780天氣查詢服務器規範的請求，其中包含城市編號(weaid)，k780亦提供了各城市編號查詢：

```
http://api.k780.com/?app=weather.city&appkey=10003&sign=b59bc3ef6191eb9f747dd4e83c99f2a4&format=xml
```

| 參數 | 類型 | 必需填入 | 備註 |
|---|---|---|---|
| app | String | Y | 應用程序接口，此為 weather.city |
| cou | **int** | N | 1:國內城市, 2:國外城市, 空:所有城市 |
| format | {json\|xml} | N | 請求數據格式 |

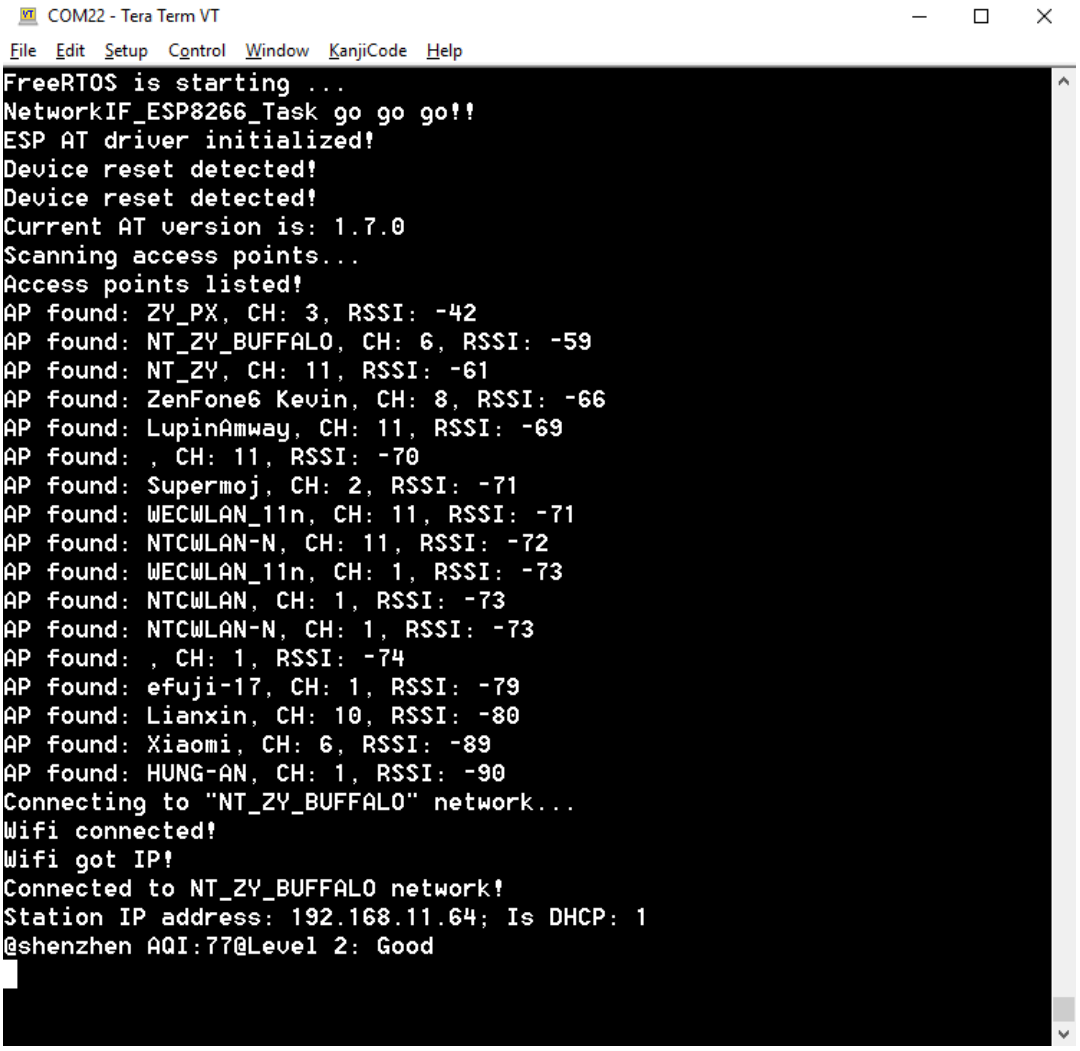
※ 示例: 查詢城市編號結果

| 城市名稱 | 編號 |
|---|---|
| 深圳 | 169 |
| 上海 | 36 |
| 台北 | 360 |
| 高雄 | 361 |
| 新竹 | 2635 |

### 1.2.4 PM2.5 空氣質量指數(AQI)實時數據查詢結果說明

| AQI指數 | 等級 | 品質 | 注意事項 |
|---|---|---|---|
| 0-50 | 1 | Excellent | 參加戶外活動呼吸清新空氣 |
| 50-100 | 2 | Good | 可以正常進行室外活動 |
| 101-150 | 3 | Lightly Polluted | 敏感人群減少體力消耗大的戶外活動 |
| 151-200 | 4 | Moderately Polluted | 對敏感人群影響較大 |
| 201-300 | 5 | Heavily Polluted | 所有人應減少室外活動 |
| >300 | 6 | Severely Polluted | 盡量不要留在室外 |

## 1.3 執行結果



# 2 代碼介紹

在 NetworkIF_ESP8266.h 檔案內，設置欲連接無線存取點的 SSID 和 Key：

```
/*
 * Copyright (c) 2019 Nuvoton Technology Corp.
 * Description:   ESP8266 network interface header file
 */
#ifndef __NETWORKIF_ESP8266_H__
#define __NETWORKIF_ESP8266_H__

/* Preferred access point */
#define DEF_JOIN_AP_SSID   "NT_ZY_BUFFALO"
#define DEF_JOIN_AP_KEY    "12345678"

/* ESP8266 network interface task */
void NetworkIF_ESP8266_Task(void *pvParameter);
#endif
```

在 GetPM25WeatherAPI.c 檔案內，並填入欲查尋的城市編號:

```
#define DEF_QUERY_CITYNO       169  //@ShenZhen
```

# 3 軟體與硬體環境

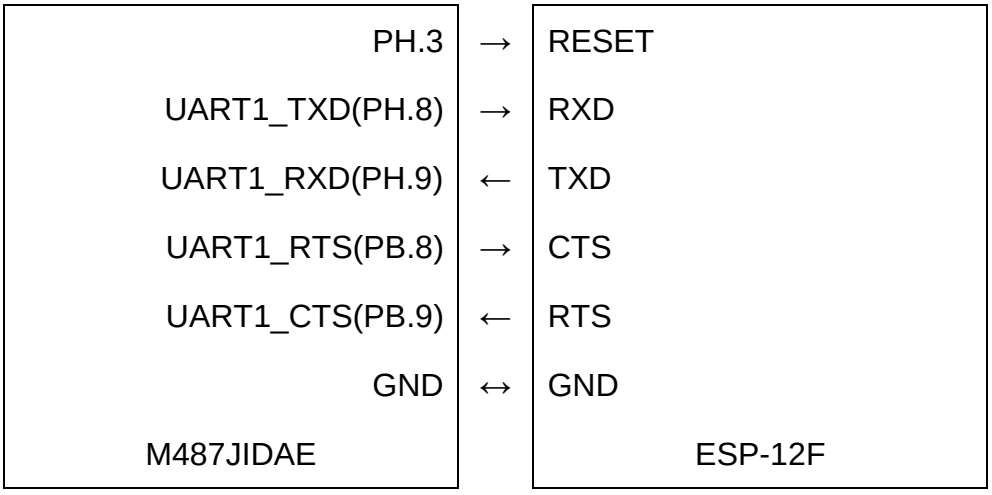
## ● 軟體環境

- ■ BSP 版本
  - ◆ M480 Series BSP CMSIS V3.04.000
- ■ IDE 版本
  - ◆ Keil uVersion 5.26.2.0

## ● 硬體環境

- ■ 電路元件
  - ◆ NuMaker-IoT-M487 v1.3 board
- ■ 示意圖

M487JIDAE 通過下列接腳與 ESP8266 模組(ESP-12F)連接。

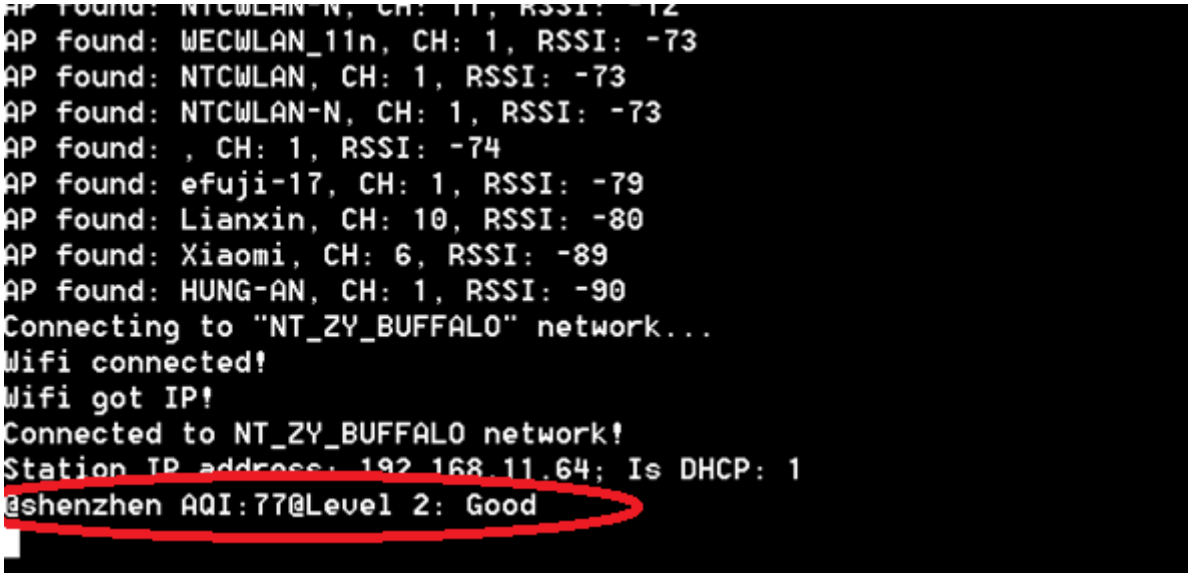


# 4 目錄資訊

- EC_M480_WeatherAPI_V1.00
  - Library — Sample code header and source files
    - CMSIS — Cortex® Microcontroller Software Interface Standard (CMSIS) by Arm® Corp.
    - Device — CMSIS compliant device header file
    - StdDriver — All peripheral driver header and source files
  - SampleCode
    - ExampleCode — Source file of example code
  - ThirdParty
    - FreeRTOS — A real time operating system available for free download. Its official website is: http://www.freertos.org/
    - ESP_AT_Lib — ESP_AT Library commands parser is generic, platform independent, library for communication with ESP8266 WiFi module using AT commands. Its official website is https://majerle.eu/documentation/esp_at/html/index.html

# 5 如何執行範例程式

1. 根據目錄資訊章節進入 ExampleCode\M480_WeatherAPI 路徑中的 KEIL 資料夾，雙擊 M480_WeatherAPI.uvproj。
2. 進入編譯模式介面
   a. 編譯
   b. 下載執行檔案至內部儲存記憶體
3. 將 ISW1 指撥開關元件編號 1, 2, 3 開關，切至 ON 的位置。
4. 按下 NuMaker-IOT-M487 開發板上的 RESET 按鍵
   a. 執行程序
5. 從終端機上取得 PM2.5 空氣品質查詢結果。



# 6 修訂紀錄

| Date | Revision | Description |
|---|---|---|
| Oct. 31, 2019 | 1.00 | 1. 初始發佈. |

## Important Notice

**Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".**

**Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.**

**All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.**

*Please note that all data and specifications are subject to change without notice.*
*All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.*