

109年度第一學期 教育部智慧聯網技術課程推廣計畫

執行心得分享

課程名稱：物聯網概論與應用

南臺科技大學 電子工程系

計畫主持人：王立洋

2022.6.24

簡報大綱

- 一. 整體課程規畫與執行情況
- 二. 實際執行問題與解決
- 三. 期末PBL 與成果展示
- 四. 結論

一. 整體課程規畫與執行

- 課程：物聯網概論與應用
- 授課對象：電子工程系三年級學生
- 背景：已修過Linux, Python, 微控制器應用
- 修課人數：48
- 目標：
 - 透過實際操作讓學生了解感測器、IOT裝置、通訊與數據傳輸協定、與雲端整合案例分析讓學生瞭解物聯網在實務的運用。
 - 透過本課程之分組實作練習，讓修課同學具備足夠之能力來執行以IOT 應用為主之畢業專題研究



動機

- IOT相關技術與應用領域眾多，要挑選那些來建構課程與實驗之內容？



使用聯盟教材

- **A-6：物聯網感測器軟硬體平台與應用**

- 單元1：(Moocs)物聯網感測器軟硬體平台與應用(一)
- 單元2：(Moocs)物聯網感測器軟硬體平台與應用(二)
- 單元3：(實作授課)植物套件感測器操作教學 (3小時)
- 單元4：(實作授課)植物照顧套件整合實作 (3小時)

- **D-4：工業物聯網通訊與雲端軟體平臺整合**

- 模組1：物聯網標準化平台 OM2M實驗 (3 小時)：OM2M + PostMan 練習、OM2M + NodeRED 練習
- 模組2：Web of Things 實驗 (3 小時)：結合 NodeRED 實作於 Arduino

計畫時程

| 年 | 月 | 工作摘要 |
|-----|----|---|
| 109 | 8 | <ul style="list-style-type: none"> ● 參與模組種子教師培訓 (8/12, 8/25) ● TA培訓 ● 自備課程教材開始準備 ● 課程教材整合規畫 |
| 109 | 9 | <ul style="list-style-type: none"> ● 設備採購與實驗場域規畫 ● 課程啟動 (9/17) ● 自編實驗單元教材及運用 |
| 109 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> ● 運用MOOCS輔助教學資源 (A06) ● 自編實驗單元教材及運用 |
| 109 | 11 | <ul style="list-style-type: none"> ● 期中學習成效調查 ● (期中考核) ● 運用 MOOCS 輔助教學資源 (A06, D04) ● 自編輔助教材及運用 |
| 109 | 12 | <ul style="list-style-type: none"> ● 運用聯盟教材 (D04) ● 運用MOOCS輔助教學資源(D04) ● 自編輔助教材運用 ● 期末專題分組訂題 |

| 年 | 月 | 工作摘要 |
|-----|-----|---|
| 110 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ● 指導期末專題主題 ● 課程結束·檢討執行 |
| 110 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ● 課程教材調整標準化 ● 專題成果展示發表 ● 擇優組成參加競賽團隊 |
| 110 | 3,4 | <ul style="list-style-type: none"> ● 協助學生參加全國性的專題競賽 |
| 110 | 5 | <ul style="list-style-type: none"> ● 參與聯盟辦理成果展 ● (期末考核) |

課程與推廣模組結合情形(1)

| 周次 | 日期 | 課程大綱 | 使用申請模組 |
|----|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2020/9 | 課程簡介 | |
| 2 | 2020/9 | 物聯網架構與相關技術介紹 | |
| 3 | 2020/10 | 物聯網應用 | |
| 4 | 2020/10 | 物聯網感測器軟硬體平臺與應用 (一) | 採用模組：A-6 含Moocs 1 小時 採用時數：3小時 |
| 5 | 2020/10 | 物聯網感測器軟硬體平臺與應用 (二) | 採用模組：A-6 含Moocs 1 小時 採用時數：3小時 |
| 6 | 2020/10 | 植物套件感測器操作教學 | 採用模組：A-6 採用時數：3小時 |
| 7 | 2020/10 | 植物照顧套件整合實作(LoRaWAN) | 採用模組：A-6 採用時數：1.5小時 |
| 8 | 2020/11 | HTTP/REST , Node.JS安裝, NodeRED 介紹 | 採用模組：D-4 採用時數：1小時 |
| 9 | 2020/11 | NB-IOT應用案例介紹 | 採用模組：A-6 採用時數：1.5小時 |

課程與推廣模組結合情形(2)

| 周次 | 日期 | 課程大綱 | 使用申請模組 |
|----|---------|---|------------------------------------|
| 10 | 2020/11 | 期中成績評量—測驗 | |
| 11 | 2020/11 | JavaScript 基礎 | |
| 12 | 2020/12 | Raspberry Pi 開發環境 | |
| 13 | 2020/12 | 物聯網標準化平臺實驗 | 採用模組：D-4 採用時數：2小時 |
| 14 | 2020/12 | Web of Thing 實驗 | 採用模組：D-4 含Moocs 1小時 採用時數：3小時 |
| 15 | 2020/12 | <ul style="list-style-type: none">● JavaScript 程式設計● 期末分組專題實作說明 | |
| 16 | 2021/1 | JavaScript 動態網頁設計 | |
| 17 | 2021/1 | <ul style="list-style-type: none">● Web of Things 發展● 分組階段進度review | |
| 18 | 2021/1 | 期末成績評量—專題報告 | |

二、實際執行問題與解決

- 教材運用在地化
- 教學實驗設備採購與使用
- 教學實驗場域建立
- MOOCS 使用情形
- 期末PBL 與成果展示

教材運用在地化

- 聯盟教材提供很好的課程實施方向與推動案例
 - 但內容較精簡，且多為全英文資料
 - 實驗單元之練習，與教室網路環境有關
- 解決方式
 - 編訂補充教材，提供較詳之操作步驟描述
 - 錄製教學視頻

自編教材(一)

- 講義與簡報

| 教材名稱 | 內容 |
|----------------|-------------------------|
| 感測器模組實驗 (一) | 溫溼度感測及OLED顯示螢幕 |
| 感測器模組實驗 (二) | 土壤濕度感測及LED燈 |
| 感測器模組實驗 (三) | 陽光感測及RGB LED 應用 |
| 感測器模組實驗 (四) | 按鈕、繼電器、馬達、編碼器應用 |
| MQTT 介紹 | Mosquitto安裝及使用 |
| LoRaWAN實作 | LoRaWAN模組接線及使用 |
| NodeRED 應用 (一) | Node-red控制 Linkit LED閃滅 |
| NodeRED 應用 (二) | NodeRED Dashboard |

自編教材(二)

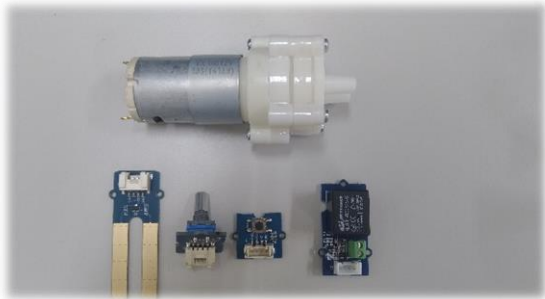
- 視頻教材

| 教材名稱 | 內容 |
|-------------------|-------------------|
| Arduino IDE 程式開發 | IDE 功能介紹，程式指令語法 |
| JavaScript 介紹 (一) | 語法結構, 變數，運算子等 |
| JavaScript 介紹 (二) | 程式控制邏輯 |
| JavaScript 介紹 (三) | 函式，內建函式介紹 |
| JavaScript 介紹 (四) | 物件 |
| JavaScript 介紹 (五) | HTML DOM |
| Node.JS 使用 | Node.JS 安裝使用 |
| NodeRED (一) | NodeRED 安裝使用 |
| NodeRED (二) | NodeRED Dashboard |

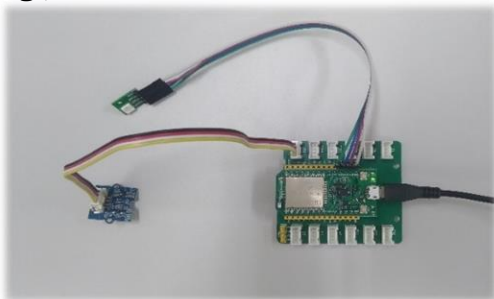
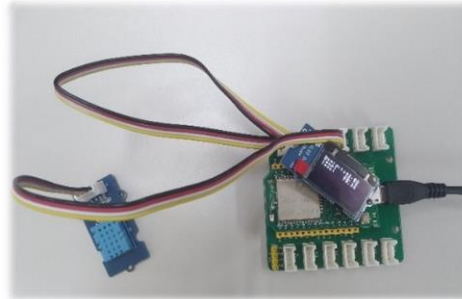
教學實驗設備採購與使用(1)

• 智慧農業感測器應用

- 採用A-6培訓課程使用之套件， Linkit 7697開發版
- 以溫濕度感測器、土壤溼度感測器、光線感測器、繼電器與抽水馬達、OLED顯示板、RGB LED模組等進行單元實驗



馬達、土壤濕度感測器、編碼器、按鈕、溫溼度及OLED接線圖
繼電器



陽光感測及RGB LED模組接線圖

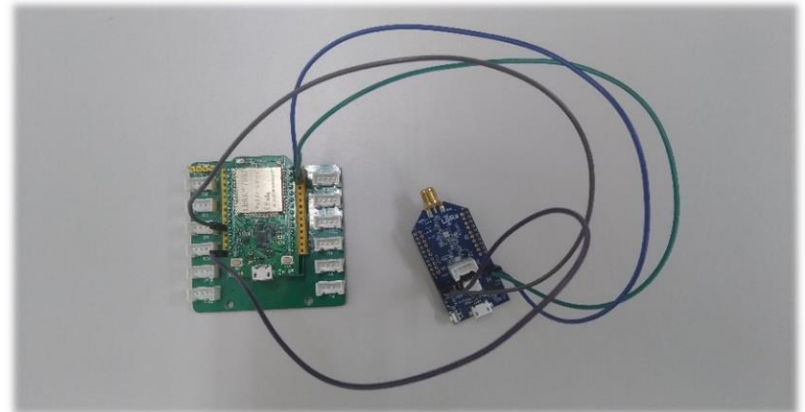


教學實驗設備採購與使用(2)

- LoRaWAN module + Gateway 實作練習
 - LinkIt 透過UART 連接LoRaWAN模組
 - PC MQTT / WiFi 數據傳輸



LoRaWAN gateway 連線測試



UART 連線方式

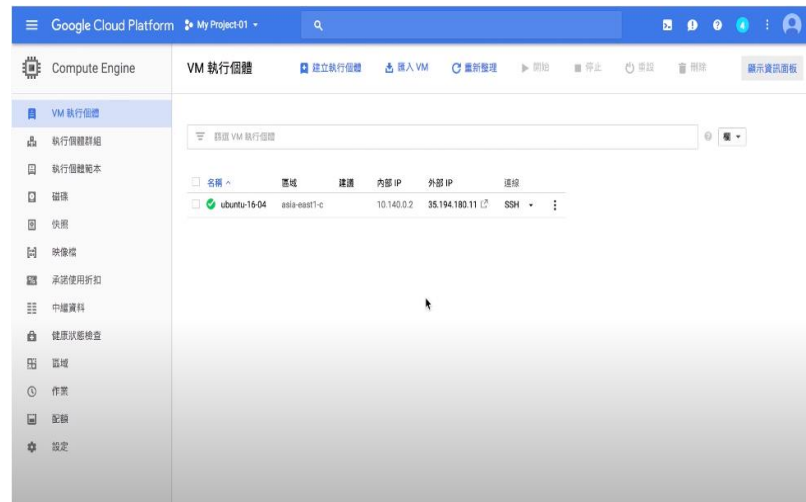
教學實驗設備採購與使用(3)

- REST/HTTP , MQTT 資料傳輸應用練習
 - 2 WiFi gateway/AP
 - LinkIt 透過WiFi 連接PC
 - MQTT 數據傳輸練習
 - Node.JS & NodeRED



教學實驗設備採購與使用(4)

- 需公司單位申請帳號SIM 卡，故未設計實驗單元
- 改介紹 NB-IOT 應用展示
 - 客製化方案— 戶外溫溼度感測
 - 用Google Cloud Platform



教學實驗設備採購與使用(5)

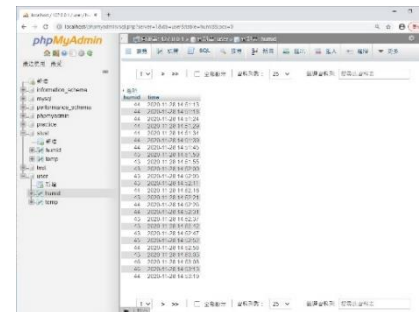
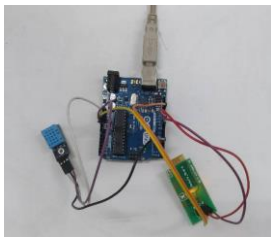
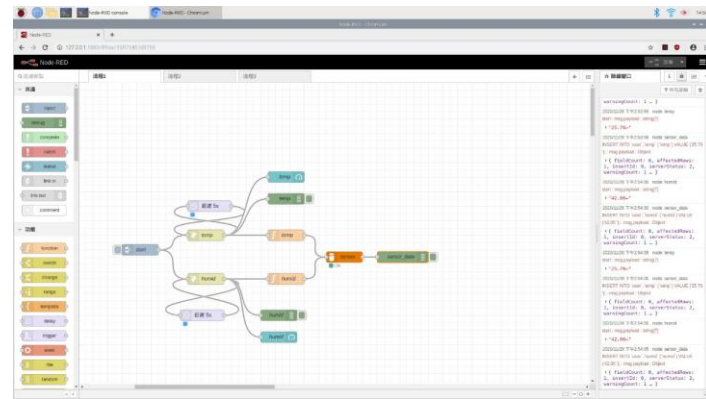
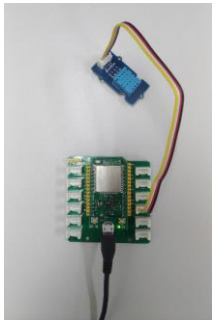
- WiFi 節點 + Sensor device
 - Raspberry Pi
 - Arduino UNO+DHT11
 - WiFi to HTTP/ DB server



教學實驗設備採購與使用(6)

- IOT 裝置 → WiFi 節點 → 後端 DB server

Node-RED



教學實驗場域建立

- PC教室網路環境，必須能夠切換
 - 上課教學模式(to Internet)
 - IOT實驗操作(封閉式LAN)
 - Sensor device -> WiFi, 後端 (PC) -> Ethernet
- 教學廣播系統造成困擾
 - IOT 實驗步驟相當重要

後來發現，使用手機當做 access point，也是另一種方案

MOOCs使用情形(1)

- OPENEDU平台不提供個別學生使用統計資料
 - 要求同學從本校FlipClass 教學系統，連結至OPENEDU觀看，藉此統計連線次數。
 - 仍有相當誤差

The screenshot shows the FlipClass interface for the course '物聯網概論與應用_四技網通三甲'. The main content area displays a list of course materials under the heading '上課教材'. The table below shows the details of these materials.

| 項次 | 標題 | 發表人 | 人氣 | 討論 | 更新時間 |
|----|-------------------------------|-----|-----|----|------------|
| 1 | MOOCS單元 3-01 HTTP Protocol | 王立洋 | 98 | 0 | 2021-01-13 |
| 2 | MOOCS單元 3-02 REST API Testing | 王立洋 | 73 | 0 | 2021-01-13 |
| 3 | MOOCS單元 4-03 NodeRED Data ... | 王立洋 | 90 | 0 | 2021-01-13 |
| 4 | MOOCS單元 4-02 NodeRED Sens... | 王立洋 | 74 | 0 | 2021-01-13 |
| 5 | MOOCS單元 4-01 NodeRED Web ... | 王立洋 | 115 | 1 | 2021-01-13 |
| 6 | MOOCS 單元 1-03 感測器程式設計 | 王立洋 | 86 | 0 | 2021-01-13 |
| 7 | MOOCS單元02-01 NodeJS-Intro | 王立洋 | 114 | 1 | 2021-01-13 |
| 8 | MOOCS單元02-02 NodeJS Code ... | 王立洋 | 121 | 1 | 2021-01-13 |
| 9 | MOOCS單元 1-02 感測器開發平台 ... | 王立洋 | 87 | 0 | 2021-01-13 |
| 10 | MOOCS單元 1-01 感測器應用 | 王立洋 | 116 | 0 | 2021-01-13 |

The screenshot shows a pop-up window titled '閱讀記錄 (MOOCS單元 4-01 NodeRED Web Development)'. It displays a table of student reading records for this specific unit.

| 項次 | 姓名 | 帳號 | 次數 | 最近閱讀 | 閱讀時間 |
|----|-----|----------|----|------------------|----------|
| 1 | 孫達平 | 4a53a037 | 2 | 2021-01-08 13:53 | 01:12 |
| 2 | 李承倫 | 4a636023 | 6 | 2021-01-19 09:06 | 02:19:39 |
| 3 | 黃政豪 | 4a639014 | 2 | 2021-01-06 00:52 | 54:51 |
| 4 | 陳漢中 | 4a639027 | 2 | 2021-01-10 00:25 | 00:41 |
| 5 | 趙啓宏 | 4a639029 | 2 | 2021-01-17 00:53 | 02:13 |
| 6 | 蔡昇翰 | 4a639030 | 5 | 2021-01-07 14:32 | 22:05 |
| 7 | 邱柏勳 | 4a639031 | 3 | 2021-01-08 22:38 | 44:13 |
| 8 | 李亦祐 | 4a639049 | 7 | 2021-01-13 02:03 | 00:42 |
| 9 | 呂秉鈞 | 4a639051 | 2 | 2021-01-07 11:57 | 01:06:03 |
| 10 | 李登維 | 4a639072 | 4 | 2021-01-11 15:19 | 06:27:57 |
| 11 | 陳俊理 | 4a639076 | 1 | 2021-01-09 01:22 | 09:57:26 |

MOOCs使用情形(2)

- 助教於上課前一週 透過flip class 系統提醒同學觀看 MOOCs相關教材
- 透過作業驅動同學認真看 MOOCs視頻
- 透過問卷分析了解同學上網學習情況



The screenshot shows a web interface for a course titled "物聯網概論與應用_四技網通三甲 (30D1CX02)". The page displays details for an assignment named "作業一".

| | |
|----------|------------|
| 類型 | 個人作業 |
| 繳交期限 | 2020-10-29 |
| 允許遲交 | 否 |
| 成績比重 | 8% |
| 評分方式 | 直接打分數 |
| 成績查詢 | 不開放 |
| 作業觀摩 | 開放 |
| email 提醒 | 3 天前 |

說明 請以南臺科大學生電郵帳號來註冊登入，以利計算你的平時成績

作業： 請以A4 格式撰寫報告，以電子檔上傳繳交

步驟一：
請進入中華開放教育平台
<https://courses.openedu.tw/courses/course-v1:Intelligent-IoT+QA76+19012/course/>
閱讀
物聯網感測器軟硬體平台與應用 課程 之內容，
第一周 農業物聯網感測器 (一)
第二周 農業物聯網感測器 (二)

步驟二：
然後自行上網蒐集資料，將課程提到之每一種感測方式，尋找並介紹一種市售感測器 (含圖片)。

步驟三：
發想一下，利用這些感測器中的某些元件，來設計一個IoT 的應用題目？

只要提出的應用方式合情合理即可，不需要實作，所以不用擔心，儘量發想。
本步驟如有兩組雷同，退回修改！

三、期末PBL 與成果展示

- 分組PBL，以2-3 人一組
 - 各組題目須使用至少三種感測模式
 - 經無線網路傳送資料至後台
 - 採用Raspberrry Pi 嵌入式系統做後台者加分。
- 時程安排
 - 第14 周起構思題目並與老師討論決定
 - 依修正核准結果進行實作。每周各組進度回報老師，助教協助耗材支用與困難解決。
 - 第19 週於本系J-Maker 場域進行每組五分鐘報告與評分，並進行成果展示活動。

成果展示(1)

- 為鼓勵同學認真對待，舉辦成果展
- 邀請系主任與老師約十人參觀並給予指導
 - 鼓勵同學藉機找尋大三下開始之畢業專題指導教授。



110學年度第一學期
物聯網概論與應用課程
期末專題成果展示

活動地點： J-Maker實作工坊(J002)
活動時間： 2021/1/19(二) 9：00起

活動時程

| 時間 | 項目 |
|-------------|-----------|
| 9：00~9：30 | 布置場地與架設環境 |
| 9：30~11：30 | 成果展示與評分 |
| 11：30~12：00 | 整理與復原場地 |
| 12：00 | 賦歸 |

注意事項

1. 此活動等於本課程之期末考試。
2. 作品需要在室外操作的，可以拍一段video來展示操作成果，其餘的請在現場操作。
3. 所有組別都要現場呈現製作的硬體電路作品以及軟體程式碼。
4. 若需要知道WiFi IP 設定方式，可以事先找助教詢問協助。
5. 各個組別需要準備一個簡報用於說明。



成果展示(2)



成果展(3)



四、結論

- IOT 係本系重點發展方向，課程發展希望建立同學大四畢業專題所需之基礎知識
 - 沒有聯盟經費支持，無法完全如此有企圖心之規畫
 - 沒有認真負責的TA，也無法完成如此大班之實驗課程
 - 感謝所有撐到最後修課同學

報告完畢，感謝聆聽