* 架構

此開發項目「辦公室會員進出入與辨識全自動化互動科技物聯網系統」分為五大模組區塊：

1. 「使用者輸入與連網傳輸模組」

硬體：Raspberry Pi Pico、MFRC522、4x4 Keypad、ESP32S。

軟體：MicroPython、C++（Arduino）。

使用通訊：UART、SPI、I2C、WiFi。

1. 「連網驗證使用者帳戶資料庫管理與多門裝置總管理模組」

硬體：Raspberry Pi Pico 4B。

軟體：Node.js、SQLite。

使用通訊：WiFi。

1. 「門開關控制與結果文字顯示模組」

硬體：Arduino Uno、LCD 16x2 I2C、SRD-05VDC-SDL（繼電器）、DS-0420S-DC5V（電磁閥）、9V電池。

軟體：C++（Arduino）。

使用通訊：I2C、GPIO。

1. 「使用者手持飲料辨識與音效輸出模組」

硬體：Windows PC、Webcam。

軟體：PyTorch、YOLOv7。

使用通訊：WiFi。

1. 「系統內網中央基地臺與伺服器模組」

硬體：ESP32S（含WiFi功能）

軟體：C++（Arduino）

使用通訊：WiFi。

* 各模組介紹
* **「使用者輸入與連網傳輸模組」**

此模組是接收使用者輸入資訊的主要環節。使用者會透過模組的RFID磁卡感應進行登入、或者是輸入Keypad密碼後，即可再透過RFID磁卡感應註冊新的使用者。當使用者感應了RFID磁卡進行註冊或登入，ESP32S微控制器會透過HTTP POST request傳送資料至「系統內網中央基地臺與伺服器模組」的伺服器。

* **「連網驗證使用者帳戶資料庫管理與多門裝置總管理模組」**

此模組的Raspberry Pi 4B固定每幾毫秒會向「系統內網中央基地臺與伺服器模組」請求HTTP GET request，獲取最新的從「使用者輸入與連網傳輸模組」傳輸的登入、註冊資訊；並將資訊比對或存入資料庫資料。再將處理結果條件判斷後透過UART傳輸「是否開門」、「LCD要顯示的文字」資訊到「門開關控制與結果文字顯示模組」。

* **「門開關控制與結果文字顯示模組」**

此模組會從「連網驗證使用者帳戶資料庫管理與多門裝置總管理模組」透過UART獲取字串，並做相對應動作處理。根據組內協定規則，獲取的字串的第0索引值為0或1，決定開關門；第1索引值後的子字串為給LCD顯示的文字內容。

* **「使用者手持飲料辨識與音效輸出模組」**

此模組透過Webcam不間斷每幀偵測畫面、影像辨識判斷是否有飲料。如果偵測到飲料，會進行聲音播放告知不要帶飲料。

* **「系統內網中央基地臺與伺服器模組」**

此模組進行整個物聯網系統的中央內網與伺服器管理。透過建置成WiFi Access Point以及HTTP server，成為所有需無線網路連線的其他模組會進行連接以及溝通用的內網。服務內容包含： “從「使用者輸入與連網傳輸模組」接收POST最新使用者登入資料” 、“從「使用者輸入與連網傳輸模組」接收POST最新使用者註冊資料” 、