以軟體定義網路實現 DNS-like 物聯網多協定路由架構

參展人員：劉安庭 指導教授：邱日清教授

一、摘要

針對物聯網感測技術逐年成長，使得感測層的節點數目也日益增加，以目前現今的網路架構，會造成 non-IP 節點數量過多，故使用 IPv4 的情形下，會造成定址不足的問題。

故本論文透過軟體定義網路 (Software-Defined Networking, SDN) 概念，利用資料平面與轉發平面分離的方式，有彈性地將封包準確的傳送到目的地。而節點定址我們則使用 DNS 的相似概念，透過 Modbus 協定，利用非固定字串來進行物聯網的節點命名與註冊，之後建立節點資訊表，讓封包進入交換機的時候可以透過 SDN 控制器來進行封包標頭查詢與決策，之後我們定義了物聯網交換裝置的層級，進而識別出目前節點連接到的封包交換裝置，以及目前封包交換裝置之拓撲狀態，達到透過網域名稱，即可識別目前封包交換裝置與 non-IP 節點的相對與絕對位置關係。

二、系統架構

本論文之系統架構如圖1所示，主要是由控制器以及Multi-function gateway所組成。主要細分為

1. SDN控制器：為封包交換之控制平面，根據封包標頭，決策封包流向，透過OpenFlow協定將決策訊息傳遞給OpenFlow交換機
2. IoT節點路由控制器：處理物聯網節點命名與註冊相關程序，並將資訊傳遞給SDN控制器
3. 多協定閘道器(MFGW)：為封包交換之轉發平面，透過控制器所給予之決策訊息儲存至路由表中，當封包進入交換機時，可透過路由表準確的將資料傳至目標連接阜，並透過閘道器重新封裝資料。

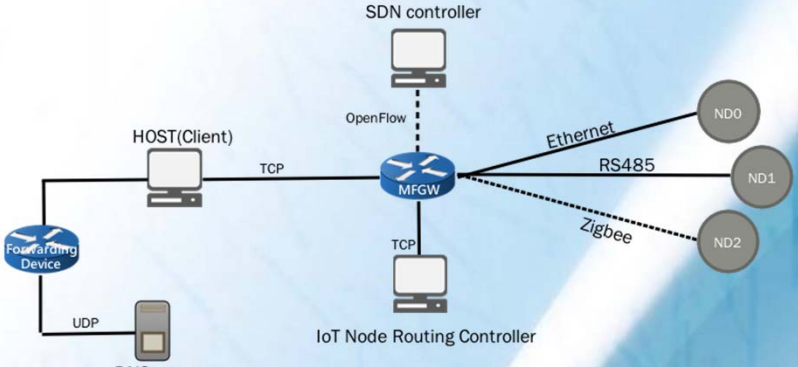

圖1、系統架構圖

三、註冊與連線流程

為了區分出各個節點的拓樸位置，本論文設計了節點註冊流程以及使用者連線流程

1. 註冊流程：如圖2-1所示，節點開機後，透過多協定閘道器詢問機制進行節點註冊，並將節點資訊以Modbus協定傳送至IoT節點路由控制器，儲存節點資訊。
2. 連線流程：如圖2-2所示，使用者可查詢目前閘道器上連線之節點資訊，並透過節點單一資源定址(NURL，如圖3所示)進行連線，封包進入閘道器後，會透過圖4之封包判別流程將封包轉送至目的輸出阜，最後透過閘道器重新封資料，將封包透過目標介面傳至目的節點。

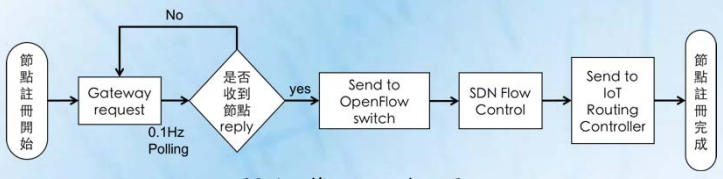

圖2-1、節點註冊流程圖

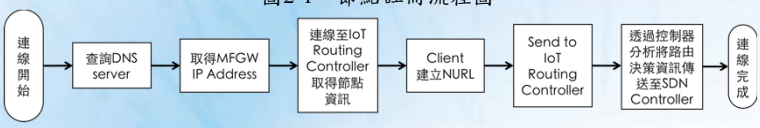

圖2-2、使用者連線流程圖

圖3、封包決策流程圖

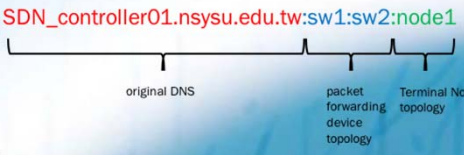

圖4、NURL示意圖

四、分析與結論

本架構透過NS-3網路模擬軟體進行模擬，將單一TCP連接阜對應至單一介面群集中，可使得單一多協定閘道器承受超過960個節點以上的裝置量，目前考慮介面以Ethernet、RS485、Zigbee、WiFi與Bluetooth作為多協定閘道器主要介面。透過軟體定義網路的彈性優勢，此架構可以依照管理者喜好更改應用類型，彈性的修正網路拓樸

未來將會已此架構為基礎，建立各種裝置之相對與絕對路徑之關係，透過此設計即可將多協定閘道器進行串接，擴展至大網域，達到萬物聯網的目的