

wifi-direct 多人互傳

專題編號：108-CSIE-S030

執行期限：107年第1學期至108年第1學期

指導教授：柯開維教授

專題參與人員：105590019 顏柏耀

105590006 顏士綸

1、摘要

本專題為使用 Wi-Fi 聯盟提出所的標準協定 Wi-Fi Direct 技術來讓人們處於一個沒有網際網路的情況時，還是可以透過 Wi-Fi Direct 來建立一個不須存取網際網路仍可以正常通訊的群組，每個群組皆有自我組織的能力(Self-Organization)，能夠連結其他不同之群組，進而形成更大的網路拓樸。

2、緣由與目的

對於在一個區域內，眾多使用者需要彼此互相通訊的情形下，而網際網路資源不足，當我們在如此有限的頻寬之下又需要及時的通知周遭的使用者的話，訊息得先經過伺服器，再連絡周遭的使用者，這樣的通訊會導致彼此在傳遞資訊的速度變得十分地緩慢。

所以我們希望透過 Wi-Fi Direct 的技術來實現即時的 P2P 的資料存取，目標是要開發出一個具自我組態即時傳遞訊息、並且不需要連上網路也可以互相通話的系統。

3、系統運作方式

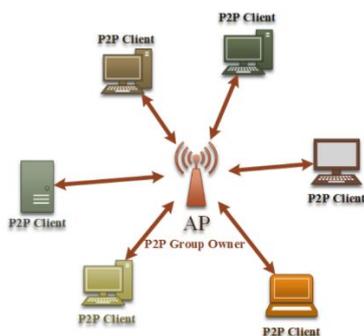


圖3-1. wi-fi direct infrastructure network

當兩台無線裝置經過 Wi-Fi Direct 協議進行直接連結時，此協議會建立起 P2P 的群組，並且決定哪一台裝置成為此 P2P 群組的 P2P Group Owner (P2P GO)，而另

外一台裝置則成為群組中的 P2P Client。群組建立完成後，每當有其他無線裝置想與群組成員通訊時，可以藉由與 GO 協議，加入此 P2P 群組，進行通訊的動作。即使無線裝置不支援 P2P 介面，只要有 Wi-Fi 功能的傳統裝置皆可以藉由與 GO 的協議，使用 Wi-Fi 介面加入到 P2P 群組，並成為群組中的 Legacy Client，進而與群組成員進行通訊。

4、跨群組傳遞訊息

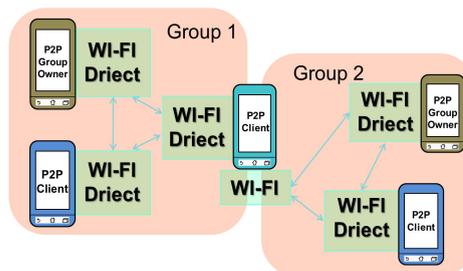


圖 4-1. 跨群組連線示意圖

為了達到可以跨群組傳遞，必須要有可以橫跨兩個 P2P 群組的裝置，而要達到這種傳遞方式的方法有兩種，第一種：裝置在兩個不同的群組中，分別擔任 P2P Group Owner 與 P2P Group Client 的角色；第二種：裝置再兩個不同的群組都是擔任 P2P Group Client 的角色。

裝置資訊更新所傳遞的封包內容如圖 4-2 所示，需要設定的資訊有 OperateCode 與 Message。

OperateCode 須設定為 UPDATE_MY_DEVICE、Message 必須設定為本身裝置資訊，將此訊息包成封包並傳遞給 P2P Group Owner 以便更新群組成員清單。

```
{
  "OperateCode": "UPDATE_MY_DEVICE",
  "Message": "{
    "DEVICE_NAME": "A",
    "DEVICE_ADDRESS": "11:22:33:44:55:66",
    .
  }"
}
```

圖4-2. JSON Format 裝置資訊更新內容

P2P Group Owner 在更新流程中會將群組成員清單傳遞給跨群組系統中的所有裝置，來達到每台裝置更新群組清單的目的。如圖4-3所示。

```

{
  "OperateCode": "PASS_MY_GROUP_LIST",
  "PassSSID": "DIRECT-XX-B",
  "Message": "[{
    {
      "DEVICE_NAME": "A",
      "DEVICE_ADDRESS": "11:22:33:44:55:66",
      .
      .
    },
    {
      "DEVICE_NAME": "B",
      "DEVICE_ADDRESS": "22:33:44:55:66:77",
      .
      .
    },
    {
      "DEVICE_NAME": "C",
      "DEVICE_ADDRESS": "33:44:55:66:77:88",
      .
      .
    }
  ]]"
}

```

圖4-3. P2P Group Owner 傳遞群組清單的內容

P2P Group Client 在與P2P Group Owner 連線前，需要先傳遞詢問可否進行連線的封包，要設定的參數有OperateCode與Message，OperateCode需設定為REQUEST_COMBINE_GROUP、Message須設定為搜尋到的SSID。

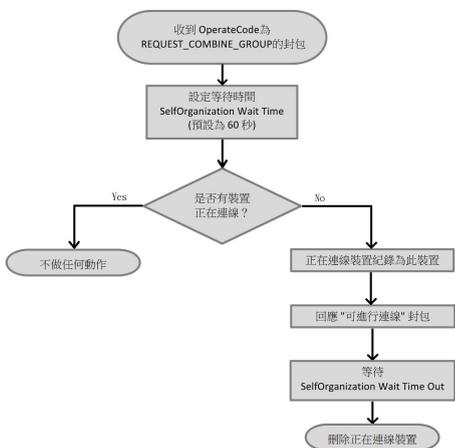


圖4-4. P2P Group Owner 接收 OperateCode 的流程圖。

5、 結果與結論

我們這個實務專題中，學習到了如何先建立一個p2p的連線，早期Ad-hoc（點對點）模式是最早期的直連方式，它是一種特殊的無線行動網路。

WiFiDirect (WiFi-P2P) 技術是Ad-hoc模式的延續，它要比Ad-hoc模式更快，同時也支持WAP2的加密機制。最大傳輸距離可達到200米，最大傳輸速度為

250Mbps，使用2.4GHz與5GHz兩種頻段頻段，並它支持一對一，以及一對多模式。

因為若使用p2p的方式只能兩個裝置做連線，無法多人創建群組連線，為了解決這問題，我們運用到Wi-Fi-Direct定義的P2P-Device，它可以是P2P-Group Owner或P2P-Client。雙方裝置協商建立一個P2P-Group後，再經由WPS(Wi-Fi Protected Setup)認證程序建立一個安全性的連接。

經過這次的專題，我們學到了很多關於wifi-direct的技術，從一開始簡單的p2p到p2p group的技術。也學習了解並試著運用新的技術，在看國外的文章時除了自己的英文能力外，我們也學習到如何看重點，把重點的資訊變成我們要的東西。在製作的過程中，如何去改善其缺點。而我們這次使用的開發環境是Android Studio，雖然之前有修過APP的課程，但實際在專題運用才發現還有很多我們需要學習的地方，debug的方法就很重要，設中斷點的地方設得好可以減少除錯的時間，也會讓自己方便閱讀程式碼。

但整個專題最重要的還是組員之間的溝通，透過這個專題學到如何分配工作，做好版本控制，還有當有一件衝突時如何化解，這是我們學到的，藉由這次的專題讓我們更進一步的了解開發的模式。

參考文獻

[1]GroupOwner:
<http://simple-is-beauty.blogspot.com/2017/10/wifi-directwi-fi-p2p.html>

[2]wi-fi direct 連線:
<http://www.cash.idv.tw/wordpress/?p=8683>

[3]基於 Wi-Fi Direct 十座具自我組織能力之跨群組訊息傳遞系統 - 黃勢棋

[4]Device-to-device communications with Wi-Fi Direct:
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6549288>

[5]Group owner election in Wi-Fi direct:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7777908>

[6] Optimized Group Owner Selection in WiFi Direct Networks:
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7772169>