

Android 智慧型裝置於 WiFi 區域網路之應用

洪若偉
朝陽科技大學
資訊工程系

e-mail : rwhung@cyut.edu.tw

林志涵
朝陽科技大學
資訊工程系

e-mail : s10127084@cyut.edu.tw

池浩宇
朝陽科技大學
資訊工程系

e-mail : s10227612@cyut.edu.tw

摘要

近年來，智慧型裝置的進步及無線網路的普及，帶給人們更多的便利。但隨著大量的使用網際網路的資源，問題也跟著隨之發生，網路資源濫用、網路阻塞、連線不穩、...等問題。而利用不經網際網路傳輸的無線區域網路能做到有效率、且較安全的傳輸，如此，勢必能達到節省網路資源的目標。本論文使用 Android 系統之智慧型裝置結合 WiFi 無線區域網路傳輸，實現 WiFi 區域網路傳輸之應用。以此為基礎，實踐出無線區網的教學廣播系統及點餐系統。本論文創作理念在於「即使在沒有連接網際網路的環境下，仍可透過手機無線區域網路連線，來做到一些本該用網際網路連線的功能」。希望在未來，以無線區域網路為基礎的應用能更為普遍。

關鍵詞：WiFi 區域網路、Android、廣播教學系統、點餐系統。

1. 前言

近年來智慧型裝置的發展迅速，其中又以 Android 系統發展速度最為驚人，從最初 2008 年 10 月上市的第一支 Android 智慧型手機 T-Mobile G1 起到 2015 年發佈的 Android 6.0 系統(Marshmallow)止，在短短 7 年，Android 手機的市占率已經高達 85%，圖 1.1 為全球 2015 年的智慧型手機市占率 [2]。

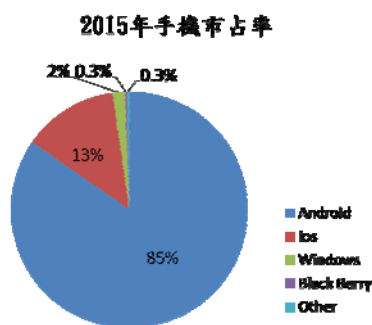


圖 1.1 全球 2015 年的智慧型手機市佔率

由圖 1.1 可知，智慧型裝置的作業系統以 Android 與 iOS 為市場上佔有率較高的兩個系統，其中，Android 系統的裝置在全球是最為普及的智慧型裝置，儘管有專家預估，iOS 系統市佔率在幾年後會小幅上升，但 Android 系統的市場佔有率還是高出 iOS 許多。Android 系統是開放系統，不僅資源豐富、操作容易、開放的使用權限也比 iOS 系統多、開發資源較 iOS 多了許多、且開發門檻較低、...等，這些優點是本論文選擇以 Android 為作業系統之智慧型裝置做為開發裝置的幾個重要原因，圖 1.2 為手機市佔率曲線圖 [3]。

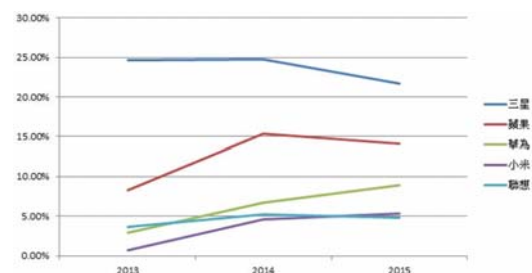


圖 1.2 手機市佔率曲線圖

近年來，隨著科技的進步，各式各樣的智慧型裝置開始貼近人們的生活，使得這些裝置成為人們生活中不可切割的一部分。智慧型裝置隨著時間的推進，其應用也漸漸增加，其中裝載的硬體功能也越加的多，如內建 GPS 定位、攝影機的影像擷取、藍芽及 WiFi 的無線傳輸連結、...等功能。網際網路的發達，WiFi 大量的建置於各地區，是現今社會的一種面貌，在這便利且強大的無線網路使用環境下，其實潛藏許多問題，如過度使用網路資源占用、網路阻塞、連線數過多以造成速度不穩、...等情況；因此，WiFi 區域網路應用就具有其可行性，在特定範圍內傳輸所需的資料，其不僅不需佔用網路的資源，且擁有穩定且簡單的傳輸方式。

2. 背景知識

2.1 Android 平台架構

Android 是一個以 Linux 為基礎的開放原始碼之行動裝置作業系統，也是一個很完整的平台，開發者可以使用 Android SDK 工具來撰寫 App 應用程式，對於使用者而言，Android 開機即可使用，使用者還可依照個人喜好做出不同程度的自定義；而對於廠商而言，Android 又是一個開放式的平台，任何廠商皆可以隨意使用 Android 作業系統來開發硬體設備的驅動軟體。Android 最早的一個版本 1.0 beta 發佈於 2007 年 11 月 5 日，以每半年發表一次新版本的快速發展，至今已經發佈了多個更新版本，但也因如此頻繁的更新系統版本，導致許多上市的智慧型裝置因為硬體問題無法升級而迫使產品的壽命減短。

Android 是一個智慧型裝置的完整作業系統，大致上可分為上下兩層，上層採用 Java 語言來撰寫應用程式，而下層則採用 C 語言來撰寫系統程式。如果我們將上下兩層再度細分，則可將上面的 Java 應用層分為應用架構(application framework) 與應用程式(applications)，然後，將下面的 C 語言系統層分為系統函式庫(libraries)及 Linux 作業系統層，如圖 2.1 為 Android 的系統架構圖[4]。

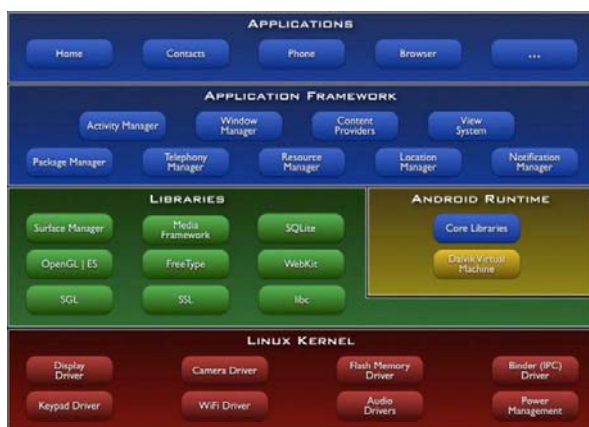


圖 2.1 Android 系統架構圖

2.2 WiFi 簡介

美國電機電子工程師協會(Institute of Electrical and Electronic Engineers, 簡稱 IEEE) 於 1997 年開始定義了 802.11 無線區域網路(wireless LAN)技術規範，最初的傳輸速率只有 2Mbps，到了 1999 年又相繼推出兩個標準，802.11a 與 802.11b(傳輸速率達 11Mbps)，此時，802.11b 產品價格比較讓一般使用者可以接受。在 2003 年推出第三種標準 802.11g(傳輸速率可達 54Mbps)定義出來了，2009 年 9 月又正式批准 802.11n 的新標準，傳輸速率理論值達 300Mbps，此項新標準應該要比 802.11b 快上

50 倍，而比 802.11g 快上 10 倍左右。802.11n 也將會比以前規格的無線網路傳送到更遠的距離。

WiFi 是一個無線網路通訊技術的品牌，由 Wi-Fi 聯盟(Wi-Fi Alliance)所定義並持有，使用在經驗證的 IEEE 802.11 標準的產品上，目的是改善基於 IEEE 802.11 標準的無線網路產品間的互通性。久而久之，人們就將 WiFi 這個名稱等同於無線區域網路(WLAN)。它是一種短程無線傳輸技術，能夠在 90 公尺的範圍內支援接入的無線電信號。隨著技術的發展，以及 IEEE 標準的出現，現在 IEEE 802.11 這個標準已被統稱為 WiFi。Wi-Fi 是由 AP(Access Point, 無線存取點)和無線網卡組合而成的無線網路。AP 一般稱為無線網路基地台或接入點，它是當作傳統的有線區域網路與無線區域網路間的橋樑，因此，任何一台裝有無線網卡的客戶端電腦便可直接與無線基地台連線、交換資料，免去網路佈線的問題。其工作原理相當於一個內置無線發射器的 Hub(集線器)，而無線網卡則是負責接收由 AP 所發射信號的客戶端設備。家庭中最常見的無線設備就是使用無線 AP，在這個無線 AP 的電波所覆蓋的有效通訊範圍都可以採用 WiFi 連接方式來進行上網，如果無線分享器連接了一條 ADSL 線路或者別的上網線路，則又被稱為熱點(hot point) [5]。

2.3 Socket 通信簡介

Android 與伺服器的主要溝通方式有兩種，一種是 Http，另一種是 Socket。兩者的最大差別在於，Http 連接使用的是“請求-回應方式”，即在請求時建立連接通道，當客戶端向伺服器發送請求後，伺服器端才能向客戶端傳送資訊。而 Socket 通信則是在雙方建立起連結後，就可以直接進行資訊的傳輸，不需要每次由客戶端向伺服器發送請求。

Socket 在程序內部提供了與外界通信的端口。透過建立 Socket 連接，可提供通道以讓彼此可以互相傳輸資訊。Socket 的主要優點有資訊遺失率低、使用簡單且易於移植。在發送和接收資訊時，使用 Socket 可以將應用程序添加到網絡中，與處於同一網絡中的其他應用程序進行通信。簡單來說，Socket 提供了程序內部與外界通信的端口並為通信的雙方提供了資訊傳輸通道。根據不同的底層協議，Socket 的實現是多樣化的。如圖 2.2 所示，為 TCP/IP 協議的過程，在這個協議當中，主要的 Socket

類型為串流接口 (stream socket) 和資料報接口 (datagram socket)。串流接口將 TCP 作為其端點對端點的協議，提供了一個可信賴的串流服務。資料報接口使用 UDP 協議，提供資訊打包並發送的服务[6]。

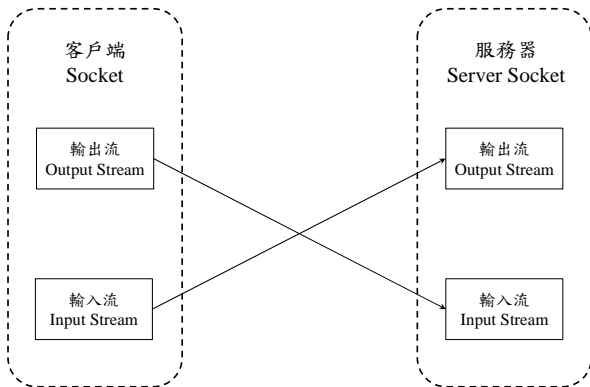


圖 2.2 TCP 通信模型

3. 系統功能與方法

智慧型裝置在未來會逐漸取代現今的電腦，這是目前全球的主要趨勢。在現今的生活中，無線網路的取得及建置非常容易，但還是有許多地方並無完善的無線網路環境，所以，無線區域網路還是有其開發的必要。本論文中，我們試著將智慧型裝置與無線區網作結合，以達到在無網際網路的情況下也能運作的應用。在此，我們將其應用在教學廣播系統及點餐系統上。

3.1 教學廣播系統

教學廣播系統，是以智慧型裝置及無線區域網路為基礎所開發出的應用系統。未來的 e 化教室將會大量使用智慧型裝置來建置教學系統，我們以目前現有的技術及裝置來實踐系統需求的功能。此系統的架構圖如下圖 3.1 所示。該系統的功能將會在下方一一做介紹。



圖 3.1 系統架構圖

3.1.1 建立連線

學生端可以透過老師端的 IP 進行連接，學生端要進行連線時會傳送老師端的 IP 位址和

Port 以進行確認，當老師端接收到該資訊時，會確認 IP 位址和 Port 是否正確，確認成功後，老師端會把學生端傳送登入時的姓名加入到 List 清單中。

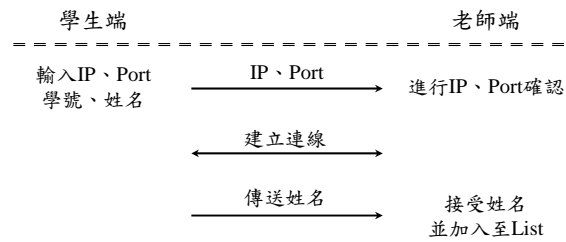


圖 3.2 連線建立示意圖

3.1.2 廣播功能

廣播功能是透過手機截圖方式來進行資料的傳遞，當手機把圖片擷取下來時，會把圖片轉成 byte 資料後，再傳送給每位學生端，當學生端接收到資料後，會先把這些 byte 資料轉換成圖片，並且顯示在自己的螢幕中，圖 3.3 為老師端廣播系統的流程圖。在此，我們也設計成學生端或老師端都可以進行廣播功能。

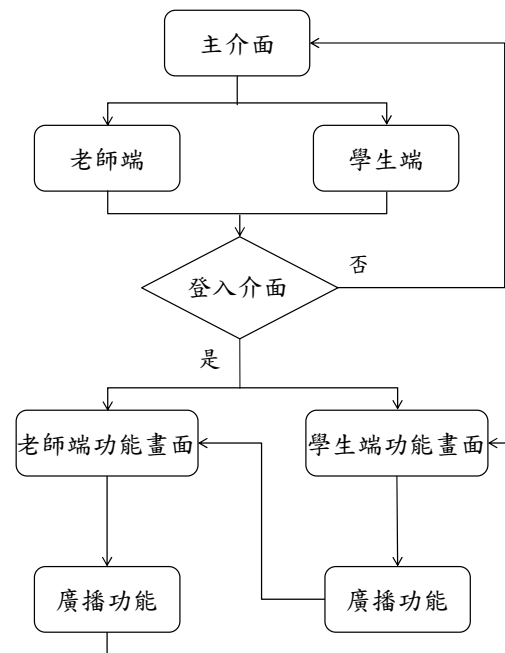


圖 3.3 廣播系統的流程圖

我們在實作中，發現廣播系統中的畫面擷取，無法輕易的實現。在現有 Android 釋出的開發程式碼中，並無提供擷取開發的應用程式以外畫面的功能。為了實現此功能，我們須取得手機的最高權限，並以命令字元的方式才能實現此功能。如圖 3.4 所示為擷取畫面的程式碼。

```
process = Runtime.getRuntime().exec("su"); //呼叫adb指令，擷取畫面
```

圖 3.4 擷取畫面的程式碼

3.1.3 點名功能及聊天室功能

在點名系統中，老師端會把先前學生端連線進來的資訊取出並列成清單，點名清單可使用勾選的方式來進行學生點名。

聊天室的功能是提供一個可以讓學生自行討論並將討論的資料做紀錄的功能。學生端在聊天室中輸入的文字，可傳送至老師端，老師端會將接收到的訊息進行儲存，然後，再把資料傳送給每個學生端，當學生端接收到資料時，就會把接收到的文字顯示於自己聊天室的視窗上。點名及聊天室的流程如圖 3.5 所示。

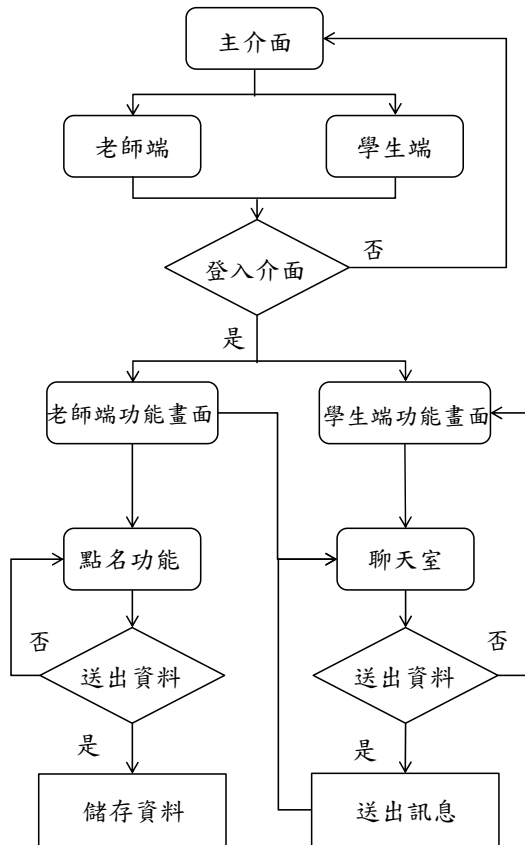


圖 3.5 點名及聊天室的流程

3.1.4 成果展示

本系統已製作完成，其簡介放置於 YouTube 「<https://www.youtube.com/watch?v=KlrIzORZaD0>」網址上。如下將簡介該系統的相關功能及使用

(1) 登入介面

1. 點選“?”即可進入幫助，會介紹各項功能。
2. 點選設定鈕可以選擇離開 App。

3. 點選老師進入登錄畫面。
4. 點選學生進入登錄畫面。

如圖 3.6 所示為本系統登入畫面。

(2) 主介面

1. 老師端: 老師端會顯示自己的當前 IP 位置。輸入教師姓名及員工編號即可進入老師端畫面。
2. 學生端: 輸入姓名及編號和老師端 IP 即可進入學生端畫面。點選設定鈕即可出現設定 IP，可設定並儲存老師端 IP，之後就可直接登入。

如圖 3.7 所示為本系統登入畫面。



圖 3.6 登入介面

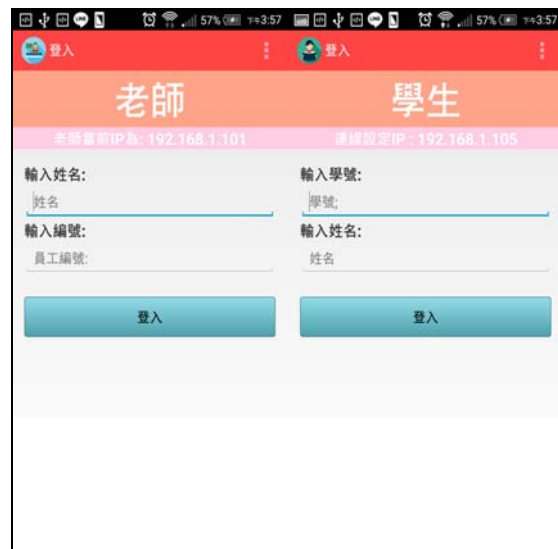


圖 3.7 老師端及學生端登入主畫面

(3) 聊天室功能

1. 點選聊天鈕即可進入聊天室，可方便討論。
2. 在輸入框內輸入文字，按下送出即可將當前文字傳送進入至聊天室。

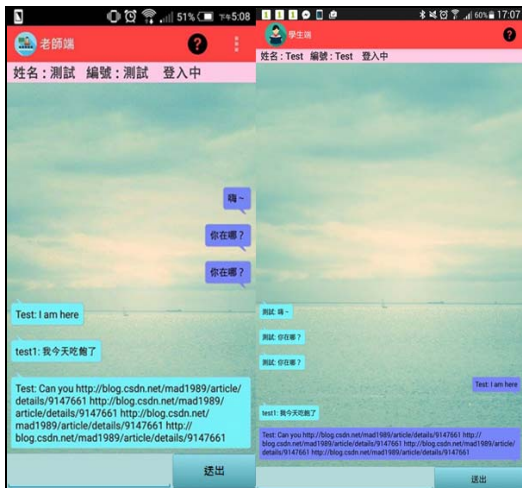


圖 3.8 聊天室介面

(4) 點名系統

1. 點名系統只有老師端才會顯示功能。
2. 可以將勾選中的資料儲存，按送出會把資料文件會儲存在 SD 卡。
3. 文件會以月、日、時、分排列，且內容會顯示點到的人名和已點名人數。

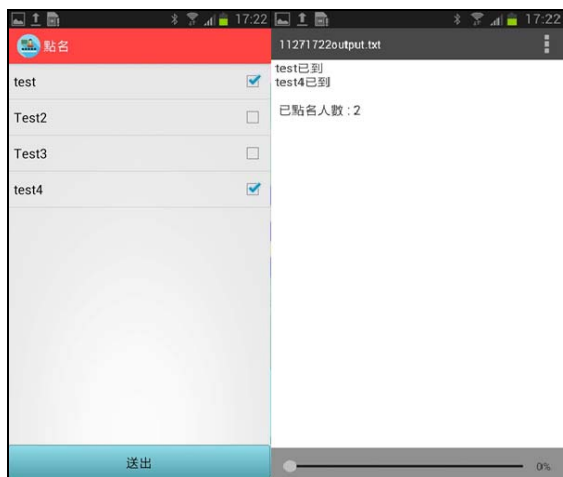


圖 3.9 點名系統介面

(5) 廣播系統

1. 需要 Root 裝置才能進行廣播功能傳輸畫面，接收則是各裝置都行。
2. 老師學生都可以點選廣播功能將當前畫面傳送給其他使用者的畫面。
3. 再次點選廣播即可停止傳送畫面。



圖 3.10 廣播功能示意圖

3.2 點餐系統

點餐系統，是以智慧型裝置及無線區網為基礎開發的系統。近來，因應環保方式的餐廳點餐，現在開始有許多相對應的產品開始上市。我們將開發以智慧型裝置來做到不需離桌就可點餐，櫃台也會即時取得點餐的項目，最後，雇客進行結帳時，會將資料進行儲存以方便結帳核對。

(1) 顧客端

連線方式與教學廣播系統相同，在此就不再多加贅述。登入操作不須顧客自行操作，在第一次登入後，App 系統就會直接記錄，之後即可直接登入。運作流程圖如圖 3.10 所示。

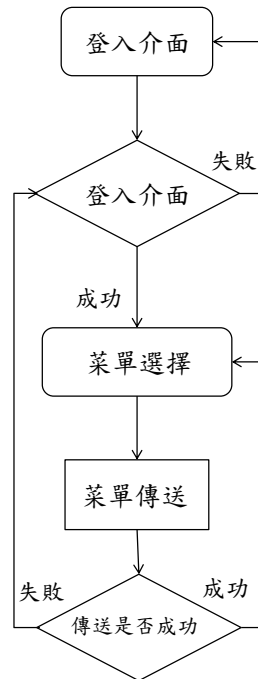


圖 3.11 顧客端流程圖

在介面操作上，菜單選擇功能中能點選確認後，可用“+”及“-”來選擇數量，如圖 3.11 所

示。若商品想要取消點選只需長按選項，他就會跳出選單進行確認，如圖 3.12 所示。最後確認菜單就按結帳將菜單傳送至櫃台。



圖 3.12 菜單選擇介面



圖 3.12 取消所選擇菜色

(2) 櫃台端

流程圖如圖 3.13 所示。接受顧客端連線後，會等待點餐資料進入。輸入的菜單會顯示於右邊選單中，在選單中只會顯示桌號及總金額。菜單排序會依點餐順序來排列，時間越早越上面。點擊右邊任意選項，就會在左邊顯示其菜單詳細內容。最後結帳時點選右邊選擇欲結帳的桌號再按”結帳”鈕，結帳結束後此菜單會在選單中消失，然後會依時間及日期存入其特定的資料夾。如圖 3.14 所示。

4. 結論

在本篇論文中，我們以 Android 智慧型裝置結合 WiFi 區域網路來開發教學廣播系統及點餐系統這兩個系統的應用。在實作的過程中，我們遭遇到許多不好解決的問題，例如：自動螢幕截圖問題，為了解決此問題，我們嘗試了許多方法，但都無法達到預想的功能。之後，我們才找到將裝置以 root 身份來取得擷取畫面的權限之方式，讓跳出應用程式的視窗時，還可以繼續做自動截取畫面的功能，在解決此問題後，我們就順利的完成了主要的畫面廣播功能。本篇的作品也是在眾多無線網路應用的產出之一，藉此論文實作的機會，使我更進一步學習了無線區域網路的技術。希望在未來，WiFi 區域網路的技術能有更多的應用。

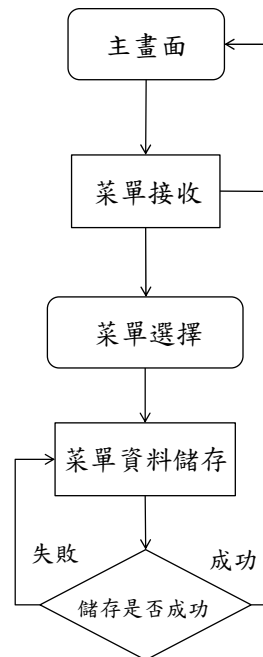


圖 3.13 櫃台端流程圖



圖 3.14 櫃台端介面

參考文獻

- [1] 洪若偉、許文馨，「智慧型導讀及導覽裝置」，中華民國，發明專利，發明第 I475527 號 (2015)。http://twpat-simple.tipo.gov.tw/tipotwousr/00128/ga-I475527.pdf。
- [2] Future trends in science and technology research center, http://news.networkmagazine.com.tw/classification/trends/2011/03/30/23389/)。
- [3] Android in 維基百科, https://zh.wikipedia.org/wiki/Android。
- [4] Wifi 規格, http://faculty.stust.edu.tw/~liusir/Ch06/06-04-WiFi.htm。
- [5] Socket 通信原理(Android 客戶端和服務器), http://blog.csdn.net/mad1989/article/details/9147661。
- [6] 吳亞峰、杜化美、索依娜，Android 大螢幕手機與平板電腦開發實戰：經典範例直擊大螢幕、高解析度的核心處理技術（暢銷修訂

版)，博碩出版社，出版日期：2015/09/03。

- [7] 施威銘，Android App 程式設計教本之無痛起步(第二版)，旗標出版社，出版日期：2014/02/07。