

## 摘要

Femtocell(毫微微蜂巢式基地台)為室內網路接取設備，整合室內固網與室外電信無線網路，解決電信業者訊號覆蓋率不足以及室外大型基地台頻寬不足等問題。Femtocell在歐美國家已普遍使用，國內中華電信也即將在2011年底將Femtocell上市。本專題針對於此趨勢，將Femtocell與Android智慧型手機結合，實作了兩項應用服務：**遠端遙控服務**、**下載管理服務**，以期能增加Femtocell的附加價值，創造一個可供未來Femtocell產品佈建及應用的雛型系統。

**關鍵字:**Femtocell、遠端遙控服務、下載管理服務

## 1. 專題研究動機與目的

### 1.1 前言

Femtocell(毫微微蜂巢式基地台)為室內網路接取設備，整合室內固網與室外電信無線網路，提供使用者室內無線接取之服務。Femtocell 解決基地台覆蓋率不足的問題、降低室外大型基地台頻寬的負擔，同時還能整合家電，提供使用者多元的服務，在未來的市場勢必是佔有相當重要的地位。目前 Femtocell 在歐美的家庭中已經普遍使用，台灣最大的電信業者——中華電信，也預計在 2011 年年底推出 Femtocell 的產品。

於是本專題選擇在如此火紅的 Femtocell 上做應用服務的開發，提供以智慧型手機來做家電遙控以及下載管理這兩項服務。讓 Femtocell 結合了這兩項服務，除了可以讓使用者非常便利地以一隻智慧型手機操控家中所有的電器之外，我們可以做到像是自動幫家電下載軟體、若下載進行中戶外頻寬不足時自動透過 Femtocell 幫使用者預先下載，並且能將下載下來的影音交由家電來播放等功能。

### 1.2 問題說明與解決問題之構思

本節以目前智慧型手機市佔率最高的 Android 智慧型手機為例，敘述智慧型手機在家電遙控、下載管理這兩種服務的現況，並說明手機與 Femtocell 做結合，其開發平台上的選擇。1.2.1 說明現有的家電控制服務的缺點，1.2.2 說明 Android 內建的下載管理服務不足，並在 1.2.3 說明手機端應用服務與 Femtocell 的結合。

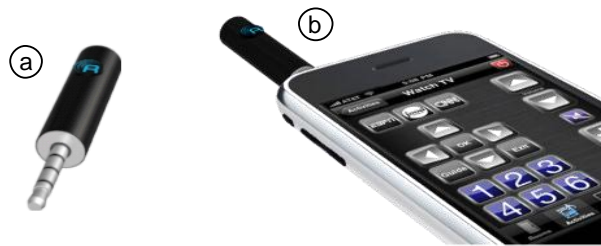
#### 1.2.1 現有的家電遙控服務

目前 Android 系統上並沒有針對普遍性的家電做操控的家電遙控服務，僅有特定廠商為自家電器所特製的家電遙控服務。不過在 Apple 出的 iPhone 智慧型手機上，市面上已有 RedEye 產品(圖一Ⓐ)，是一項將從 iPhone 所發出的控制訊

號，轉換成紅外線訊號，進而遙控家電的裝置。然而現有的這項產品有以下問題：

- 必須靠外接的裝置插入手機的音源孔(圖一**Ⓐ**)，才能將手機發出的控制訊號轉換成紅外線訊號來遙控家電。每次要操控家電的時候還必須要插入裝置才有辦法對家電作遙控，這對使用者來說非常的不方便。
- 雖然它有內建很多產品的資料庫，但是要操作每個家電的每一項的功能(像是：開機，調大音量、選台、調高溫度等等)，使用者都必須逐項的設定，最後再由使用者自行拖拉整個控制的螢幕介面，整個設定過程相當的冗長。

為了解決上述問題，本專題遠端遙控服務透過 Femtocell 直接以網路發送控制訊號給具有網路功能的家電，可省去每次操作都需要外接裝置的麻煩；並實作了羅盤定位功能，當使用者以智慧型手機指向家電時，手機會判斷目前使用者是指向哪一種家電，自動跳出對應的家電控制介面，使用者無需經過冗長的設定過程，本專題提供使用者更為便利的操作經驗。



圖一、RedEye 裝置

### 1.2.2 Android 內建的下載管理服務

目前 Android 內建的下載管理服務，在一般使用者瀏覽網頁下載檔案時，使用者能對下載任務所做的操控有限，僅能增加或取消下載任務。對使用者來說非常的不彈性之外，還有一些潛在的問題：

- 內建下載服務提供操作的功能極少，使用者無法手動暫停一個下載任務。
- 在手機網路訊號不佳時，仍會持續的嘗試下載，造成手機電量多餘的消耗。

本專題解決 Android 內建下載管理服務提供操作功能過少的問題，實作了暫停、續傳、將下載任務移交給 Femtocell 做下載等操作功能，讓使用者可以對下載任務進行手動的操作。為了減少手機電量的消耗，本專題整合 Femtocell，在手機端監控即時的網路下載速度，當網路下載速度低於一定程度，手機端會主動暫停下載，並將下載任務交由 Femtocell 下載，以節省電量。當使用者回家之後便可以自動透過家中的 Femtocell 進行高速下载，節省使用者等待的時間。

### 1.2.3 手機端應用服務與 Femtocell 的結合

由於目前 Femtocell 在台灣尚未上市，我們無法取得 Femtocell 的實體機器來做開發，於是本專題選擇在 Wi-Fi 平台上面，模擬 Femtocell 與 Android 平台的智慧型手機之間溝通、控制行為，開發在遠端遙控服務與下載管理服務，希望可以成為未來 Femtozone services 開發上面的 prototype。

## 2. 成果展示

### 2.1 遠端遙控服務

遠端遙控服務一共包含了四個使用者介面，在第一個使用者介面我們可以按下新增房間按鈕(圖二①)，接著必須要輸入欲設立之房間名稱(圖三)、讀取房間之基準點(圖四)以及是否要新增電器等資訊，如果選擇要新增電器(圖五)則還會要求使用者輸入電器名稱及讀取電器的羅盤值，輸入完這些資訊之後會跳回原本的使用者介面，這時候只要按下列表中的房間名稱(圖二②)就會跳到下一個使用者介面。



圖二、房間列表

圖三、新增房間

圖四、取得羅盤值

圖五、新增電器

第二個使用者介面顯示的是房間的電器位置圖(圖六)，圖中黑色大長方形代表的是房間的範圍，而門的位置是用黑色小長方形標出、電器的位置則用簡單的示意圖代替，這邊預設所有的電器都會擺在靠牆的位置，而使用者必須在這張圖中點出自己目前所在的位置，進入下一個使用者介面。

在第三個使用者介面(圖七)顯示的是房間內的電器列表，在這個介面我們可以透過點選列表上欲控制之電器名稱或者將手機指向電器，這時候就會跳出最後一個電器控制介面(圖八)，這兩個方法稍有不同的地方在於直接點選列表上的電器進入下一個介面之後必須按上一頁才能回到原本的電器列表，而指向電器叫出控制介面的方法在手機不再指向電器時就會跳回原本的電器列表。

在進入電器控制介面(圖八)之後按下控制按鈕，智慧型手機就會將我們輸入的指令傳送給 Femtocell 做動作。



圖六、電器位置

圖七、電器列表

圖八、遙控介面

## 2.2 下載管理服務

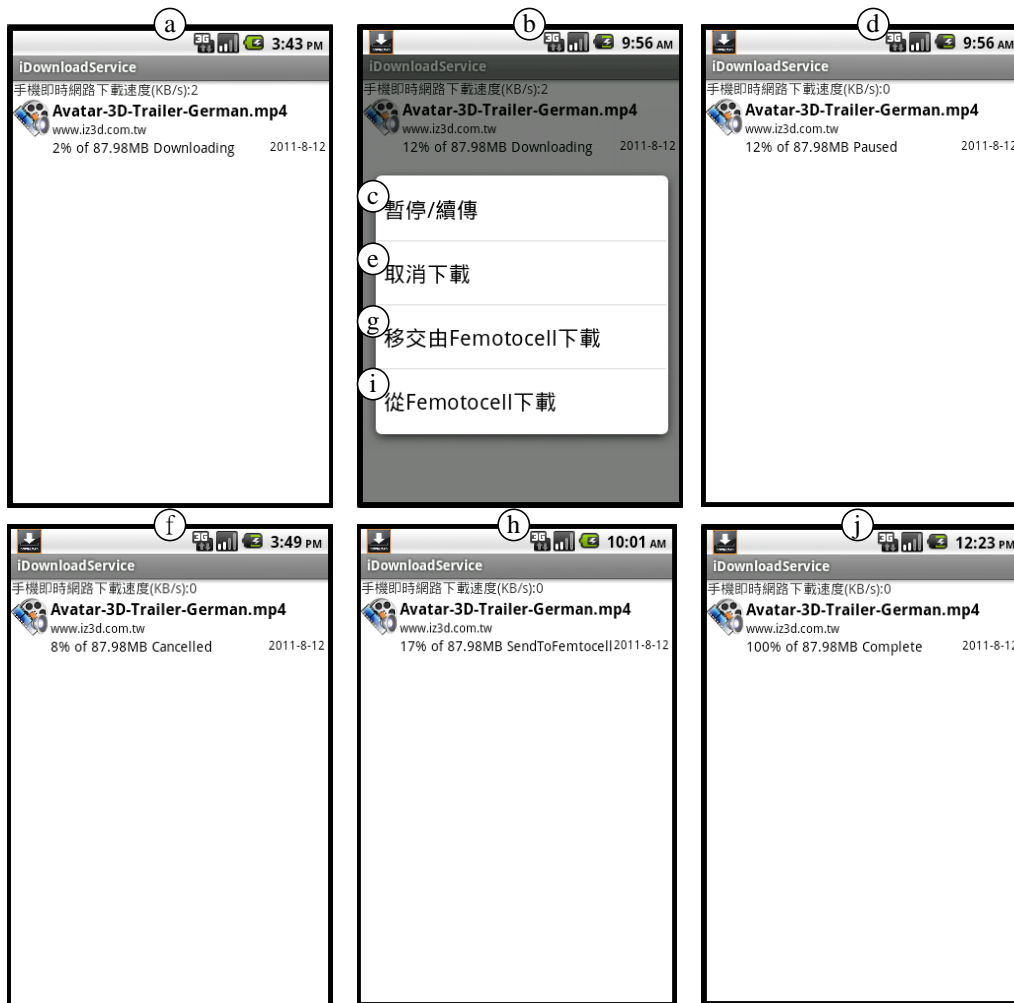
圖九為使用者在安裝本專題下載管理服務後，以瀏覽器開啟下載任務的畫面，圖十為本專題下載管理服務的使用者介面。



圖九、使用者瀏覽網頁開啟下載任務

在使用者在瀏覽網頁(圖九a)時，若點選下載則會出現跳出訊息(圖九b)提示使用者，包含了文字對話提示(圖九c)與通知欄(Notification Bar)的系統通知(圖九d)。拉開通知欄(圖九e)，點擊下載任務(圖九f)之後可以直接開啟使用者介面(圖九a)，瀏覽目前的下載任務。

使用者在下载任務上長按會出現功能選單圖(圖十b)，按下暫停/續傳(圖十c)，可以暫停(圖十d)或續傳該任務(圖十a)；按下取消下載(圖十e)可以取消該任務(圖十f)；按下移交由 Femtocell 下載(圖十g)，使用者手動將任務移交給 Femtocell 做預先下載(圖十h)；按下從 Femtocell 下載(圖十i)，使用者手動詢問 Femtocell 是否已經完成下載，若已完成可以直接從 Femtocell 下載該檔案。在已經完成下載(狀態為 Complete)的任務(圖十j)上點擊，則會直接開啟該檔案；若該任務尚未下載完成，則會提示目前尚未下載完成。按下手機的 menu 按鈕，跳出的 menu 選單，可以一次將設定套用到所有進行中的任務。移交給 Femtocell 的下載任務，會在手機進入其涵蓋範圍內時，自動從 Femtocell 進行高速下载。



圖十、下載管理服務使用者介面

### 3. 專題特色

根據以上敘述，整理出本專題的特色如下：

- 以 Femtocell 作為 Android 智慧型手機與家電之間的溝通平台
- Android 平台上結合 Femtocell 的遠端遙控服務
  - 結合家電、延伸數位生活
  - 實作 PnC 演算法，使用羅盤達到定位功能，不需額外外接硬體
  - 手機指向家電，即可自動跳出對應的遙控介面，使用者不須設定
- Android 平台上結合 Femtocell 的下載管理服務
  - 提供 Android 內建的下載管理員所沒有的下載暫停/續傳的功能
  - 根據即時網路速度，自動決定是否將下載任務移交給 Femtocell 做預先下載
  - 使用者也可手動將下載任務移交給 Femtocell 做預先下載