

應用 iBeacon 技術於長期照護機構中失智症患者的走失預防—初期規劃

*戴志穎^{1,2} 徐業良^{1,2}

¹元智大學機械工程學系 ²元智大學老人福祉科技研究中心

1. 研究背景與目的

依據警政署統計，2012 年至 2014 年底平均每年失蹤老人逾 3,400 人，平均每天將近有 10 位高齡者失蹤，特別是高齡失智症患者因為方向感與認知功能的障礙導致容易走失。台灣失智症協會 2004 年進行台灣長期照護機構失智症盛行率調查，發現台灣安養機構的失智盛行率為 24.54%，護理機構為 65.70%，養護機構為 61.17%（台灣臨床失智症學會，2006）。長期照護機構中失智症患者的走失預防是非常重要的問題，例如失智症患者有可能跟隨著訪客離開養護中心大門，或失智症患者遊走至公共空間中較危險區域。目前已有許多產品在失智症患者走失後，協助家屬或照護者尋找，如防走失手環、GPS 行動追蹤器等，但目前似乎尚無成熟商品針對於長期照護機構中失智症患者的走失預防應用做設計。

本研究目的在應用 iBeacon 技術於長期照護機構中失智症患者的走失預防，能將失智症患者在養護機構所處區域資訊即時通知照護者；系統設計上也同時考慮低成本、容易建置、低耗能等需求，同時並能基於此系統發展其他衍生應用。本文敘述系統初步規劃與測試結果。

2. 研究方法

門禁與室內區域定位應用普遍使用 RFID 無線辨識技術。蘋果公司在 2013 年 9 月的發表一項以「低功耗藍芽(Bluetooth Low Energy, BLE)」為通信方式的技術 iBeacon，為室內定位帶來新的可能性。iBeacon 相較 RFID 有更多的優勢，例如更遠的測距功能，每筆訊號中帶有更多的資訊，甚至能與 Tag 端達成互動式的溝通。iBeacon 在未來可擴充的發展也比 RFID 更多，故本研究選擇 iBeacon 為實現預防走失與室內區域定位功能的技術。

圖 1 所示為本研究應用 iBeacon 技術於長期照護機構中失智症患者的走失預防系統的資訊架構，包括 iBeacon Tag、iBeacon Reader、Server 等三部分。長照機構住民隨身佩戴主動發送 iBeacon 資訊的 Tag，資訊內容包括以下 6 項：

- UUID (通用唯一辨識碼): 包含 32 個 16 進位數字；
- Major: 開發者可自定義的 4 位 16 進位數字；
- Minor: 開發者可以自定義的 4 位 16 進位數字；
- Measured Power: 通常為發送器與接收器相隔 1 公尺時的 RSSI (Received Signal Strength Indication) 值，為 2 位 16 進位數字；
- Mac Address: 藍芽晶片的實體位址，為 12 位 16 進位數字；
- RSSI: 為負的 dBm 值。

本研究以 Arduino Yun 為 Reader，讀取 Tag 所送出的 6 組資訊，整理後上傳至 Server。預防走失的功能中，在門禁裝置一個 Reader，Server 利用收到的 UUID 辨識住民身分，以 RSSI 值判斷距離，若太過靠近門邊，立即使用 Google 提供的 Google Cloud Messaging 推送通知到 Android 智慧裝置發送通知訊息。除門禁應用外，可在室內區域布建多個 Reader，透過不同的 Reader 讀取到某一 Tag 的 RSSI 值判斷 Tag 所在位置區域，透過 Android 智慧型裝置即時的訪問 Server 就能取得即時定位資訊。

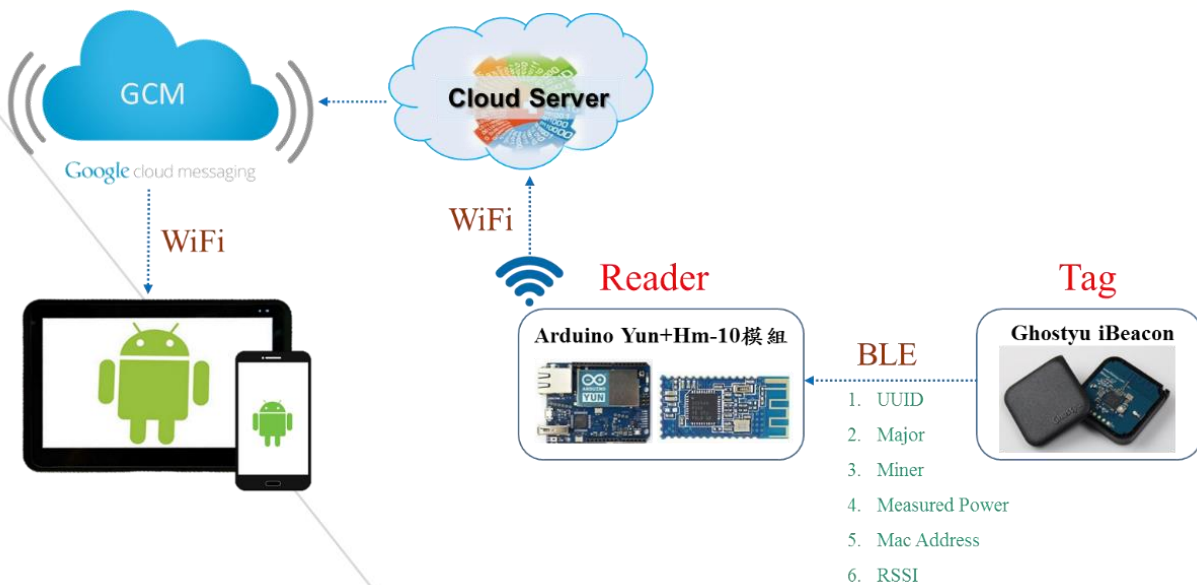


圖 1. 預防走失與室內區域定位系統架構

3. 結果與討論

本研究已完成初期系統建置，透過 iBeacon Reader 搜尋附近的 iBeacon Tag，並將資料上傳至伺服器端。圖 2 為測試 10 分鐘連續搜尋距離 Reader 1 公尺 iBeacon 設備的 RSSI 值。RSSI 值約落在 -70dBm~-50dBm 之間，平均值約 -57dBm，以這個值帶入前述公式的 A 值，並將環境衰減因子帶入 3，算出的距離落在 0.58~2.71 公尺。透過實驗發現在相距 6 公尺的時候，RSSI 值減少至 -80dBm~-90dBm，超過 10 公尺後，將不再收到 iBeacon 訊號。由此數據能決定要如何在室內布置 iBeacon 設備，也可以訂定出判斷走失的閾值。

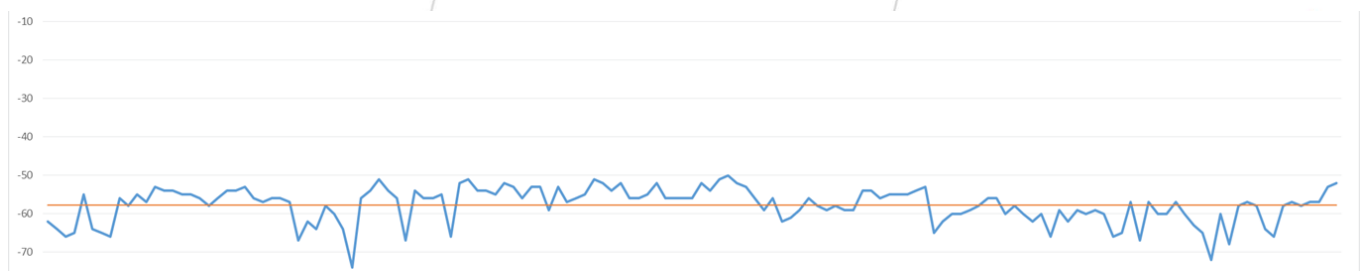


圖 2. 10 分鐘內搜尋距離 1 公尺 iBeacon 設備 RSSI 值

目前於實驗室環境建置之測試系統，以門禁管理為優先目標，主要測試 iBeacon Reader 的裝設位置與門禁閾值，同時開發具有推播提醒功能的 Android App。測試完成後，將實際建置於養護機構，評估系統的實用性與對照護者的幫助。

參考文獻

1. 台灣臨床失智症學會(2006)。失智症盛行率調查報告—台灣長期照護機構失智患者之盛行率調查摘要。取自：
<http://www.tds.org.tw/html/front/bin/ptdetail.phtml?Part=022&Category=121256>