藍芽無線技術實現失智老人照護裝置之研究

鄭平守[a], 王時偉[a], 林士弘[a], 廖志仁[b], 蔡尚峻[b], 蔡宗甫[c*]
Ping-Shou Cheng[a], Shi-Wei Wang[a], Shi-Hong Lin[a], Zhi-Ren Liao[b],
Shang-Chun Tsai[b], Tzung-Fu Tsai[c*]
[a] *國立高雄應用科技大學電子工程系*
[b] *高雄市立志中學資料處理科*
[c] *交通部管理資訊中心*
[*] *通訊作者: 蔡宗甫*, conan629@hotmail.com

摘要

隨著醫學的發達目前的社會已經漸漸進入老人化，有許多不明原因影響著老人的智力，所以時常看到老人獨自走失的現象與新聞，尤其是失智老人的走失，本研究主要是利用 JAVA 藍芽的技術，實現失智老人在預防走失上的照護，本裝置的研發可以幫忙親人或看護在不注意的時候，持續幫忙監控失智老人，被照護者走離開親人或看護一定距離時，裝置就會主動發出警告，並發出簡訊告知親人或看護，提醒被照護者已漸漸離開照護範圍，使親人或看護有所警惕，讓被照護者不會再因為親人或看護的疏忽而走失迷路，以防範危險的發生。

關鍵字：失智老人、走失、藍芽、監控、疏忽。

1、引言

台灣進入高齡化的社會，而老人照顧資源的需求大增，而其中更棘手的問題以失智老人的照顧最為迫切。失智老人主要是喪失記憶力，在照顧上更為困難。為了預防走失，幾乎要以「人盯人」的方式隨時看護；失智老人也會發生幻覺、妄想症狀，對長期看護的家人造成沉重的精神壓力[1]。

因照顧失智老人需更多人力，屆時若無照護體系的扶持，整個社會將呈現「當機」狀態。隨著國人平均壽命增加，老人失智已成為不可忽視的問題[3]。此一問題就成為本研究的目的,JAVA 藍芽技術實現失智老人照護裝置在預防走失上的研發，可有效的幫忙親人或看護監控失智老人，讓被照護者不會再因親人或看護的疏忽而再走失迷路。

2、相關研究及技術原理

藍芽技術應用於照護防丟裝置可以分別利用紅外線的技術原理以及藍芽的技術原理來運用製作，因為藍芽的通訊無死角，所以利用藍芽的技術運用至本裝置上，以下針對藍芽技術原理來詳述。

藍芽的技術最早是由易利信和諾基亞為了聯結其行動電話以及其他可攜式裝置而發展的技術。藍芽具有低功率、短距離的無線電通信技術[7]。而藍芽技術選擇在不需要額外授權的 2.4GHz ISM 頻帶上作無線的傳輸，除了要達到可以取代有線的目的之外，還可以提供無線上網以及不一樣裝置間的資料同步與資料交換，並連結不一樣的電子設備等應用[4]。

2.1 藍芽的緣起

關於藍芽「Bluetooth」的起源，於西元十世紀時，挪威有個維京國王哈拉德藍芽，統一了丹麥，成為維京人的英雄；Blatand 為丹麥的文字，相當於英文的 Bluetooth。而易利信將其新的無線電介面的 Project 命名為「藍牙」，易利信公司希望無線通信技術能統一標準而取名「藍牙」[9]，成為一個世界標準，而「藍牙」譯名變「藍芽」就是為了看起來比較文雅[6]！

2.2 藍芽的傳輸技術原理

藍芽是短距離無線傳輸的技術之一。利用一個小型的無線及基頻模組晶片，裝置於終端器中，使用的時候不需要申請使用執照的 ISM 頻帶 2.4GHz,每條的頻寬為 1MHz,將 2.4GHz 頻段因為所在的區域不一樣而劃

分成為 79 個無線電頻率通道，藍芽的有效傳輸範圍在 10 公尺（0dBm）到 100 公尺（20dBm）左右，為了避免此一頻段電子裝置的相互干擾，故以每秒 1600 次高難度頻率跳躍率的跳頻展頻技術，以及加密保密的技術。在資料傳輸上，藍芽以 ACL 的連線方式，提供最高下傳 723.2kbps 以及上傳 57.6kbps 的非對稱性傳輸速率或者 433.9kbps 的對稱性傳輸速率。在語音部分，以 SCO 的連線方式，提供 64kbps 的傳輸速率[8]。

2.3 **藍芽的架構及相關功能**

藍芽規定主動要求連線的裝置為藍芽的主裝置，而被要求連線的裝置為藍芽的從屬裝置。一個藍芽主裝置可以同時連結最多 7 個主動模式的藍芽從屬裝置來形成一個微微網，同時不一樣微微網的藍芽裝置可以形成 Scatter net。以 Figure 1 而言，當藍芽裝置開機之後，就處於待機的模式，接著透過查詢程序來得知附近是否有可以供連線的藍芽裝置，然後藉由 Page 程序來連結特定的藍芽裝置以進入保持連線模式。另一方面，藍芽裝置也可以依需求進入不同的省電模式[4]。

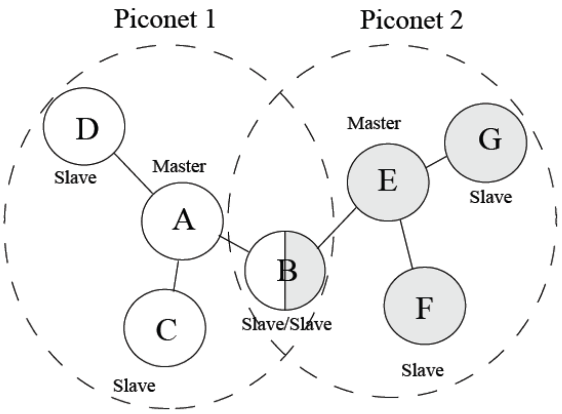

Figure 1　Bluetooth Scatter net Overview[12]

藍芽要比一般傳統式的紅外線傳輸還要更快，且不需對準兩個傳輸埠成一直線．而藍芽科技在傳輸方面的好處就是可以允許兩個裝置，在未排成一直線的狀態下，還能夠以無線的方式來傳送資料。不像紅外線傳輸最大的缺點是必須對準兩個傳輸埠成一直線才可以傳送資料。藍芽傳輸甚至無視於口袋、公事包、或牆壁的存在，就可以順利進行。且藍芽的資料傳輸速度比紅外線傳輸還要快，每秒鐘高達 1MB[6]。

2.4 **藍芽的通訊協定**

藍芽的通訊協定如 Figure 2 所示，主要可以分為 L2CAP、Radio、HCI、Application Framework 及 Baseband，Link Manager 等部分，其中 L2CAP 主要是負責不一樣通訊協定的多工處理、封包的切割與重組以及服務品質等， Radio 主要是負責頻率的合成以及雜訊過濾。HCI 則是提供 Bluetooth 與 Host 之間的介面控制，為一種與硬體無關的標準控制命令。Application Framework 的部分，則是依據應用所需提供如 TCP/IP、HID 以及 RFCOMM 等應用程式的介面，其中 RFCOMM 源自於 GSM TS0710，為一種用來模擬序列埠的標準。Baseband 主要處理訊息編碼，碼錯誤重送以及跳頻機制等工作，另一方面，語音則是直接架構在 Baseband 上。 至於 Link Manager 則負責有關 Link 的建立、釋放，甚至於保密等工作。此外藍芽技術還規範了 SDP 的通訊協定，來得到附近其他藍芽裝置的服務等資訊[4]。

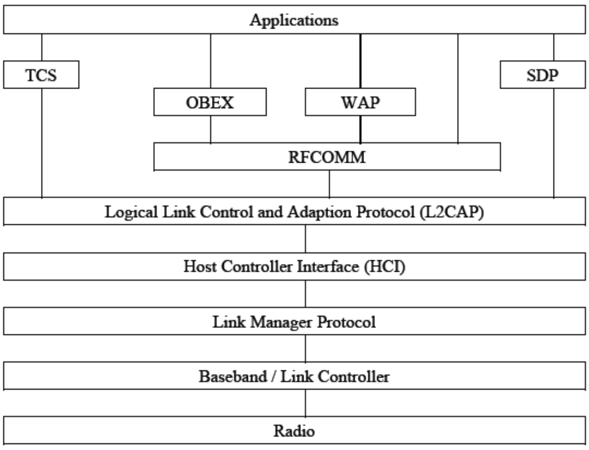

Figure 2　Bluetooth Protocol Stack (SIG Version)[12]

2.5 **藍芽與 JAVA 軟體開發環境**

Eclipse[12] Java 開發工具是 IBM 是在 2001 年以 4000 萬美元種子基金成立 Eclipse 聯盟發展出來的。如今，該組織有 91 個會員，包含許多全球最大的軟體商。根據 Evans Data 公司的資料，Eclipse 是目前最受歡迎的 Java 開發工具。 Sun 所發表的官方版 MIDlet 開發工具 J2ME Wireless Toolkit 可以與 Eclipse 輕鬆結合。

利用他們可以輕易的開發任何程式到支援 Java 的手機平台上。

MIDP 是基於 J2ME 架構的技術套件，主要提供一組無線通訊平台的環境，可用來開發可移動小型資訊設備上所需的應用系統。

MIDP 源自於 J2ME 架構下的 CLDC，依此架構而設計的行動電話，即稱之為 Java 手機 (Java Enabled Phone)。MIDP 提供手機所需的各種核心功能，包括使用者介面、藍芽網路連結、資料儲存等，是一個完整且標準的 Java 應用程式介面（API）的總集合。

CLDC （Connected Limit Devices Configuration） CLDC 服務於 512KB 以下的應用程式、有限能源供應（通常使用電池）、有限或非持續網路連接、簡單（或無）的用戶介面，適用於性能相對較差資源較有限的消費性電子產品（運算能力較低、記憶體容量較有限），例如:手機、PDA。

2.5 藍芽的應用

目前藍芽的應用在小型辦公室、家庭和個人的應用方面，目前仍然以 PDA、行動電話、電腦為主，主要強調資料傳輸的便利性，讓每個裝置間不需要使用纜線連接。藍芽所帶來的不只是一個更遠、更快、更方便、更安全的網路傳輸方式；更重要的是，藍芽是一種共通的標準，不管是通訊、資訊、媒體、可攜式終端機…等等，都可以使用一種語言，彼此自由溝通相互傳送寬頻訊息，打破 3C 產品間的溝通障礙。藍芽是一種串連資訊、通信以及消費性電子產品等 3C 產品，是將一個小型化的無線基頻模組晶片裝置於終端機之中，主要應用於個人的通訊網路，能取代紅外線，使筆記型電腦、PDA、手機、數位相機、印表機等各電子產品間，容易傳送訊息，且易於小型化，適用於嵌入式的產品[3]。

易利信的手機用無線耳機已經在美國問世。另一類的產品則附加於手機、電腦、電子記事簿上，以便無線傳送數據。藍芽技術可以讓 PDA、手機、電腦等產品與家中或者公司的電話、電腦連線，只需要使用三合一的機種，就可以整合手機、電腦、PDA、和傳真機，整合資料傳輸、列印，適用於家中和辦公室。不過所有與之連接的設備都需要加裝特定的傳輸晶片才可以。[1]而比較新奇的產品有：將藍芽麥克風和耳機做成戒指和耳環，螢幕則嵌在手錶上，互相以藍芽連接。另外 Anoto 公司推出藍芽筆，可以將手寫信件以無線傳送到身邊的電腦，再以電子郵件發出，但它需專用紙張，而且只能與易利信公司的傳輸器材一起使用，不甚完備[4]。

3、藍芽技術實現失智老人照護裝置

藍芽技術運用於失智老人照護防丟裝置可以區分成兩大模組，分別為手機模組（藍芽主裝置）以及項鍊（手鍊）發射信號模組（藍芽從屬裝置）。藍芽技術運用於失智老人照護防丟裝置的架構如 Figure 3 所示。

Figure 3 藍芽技術運用於失智老人照護裝置架構

本裝置利用藍芽的技術原理將手機與項鍊（手鍊）來進行配對，項鍊（手鍊）上的藍芽從屬裝置會一直發送信號與手機上的藍芽主裝置保持連線，當失智老人戴著項鍊（手鍊）亂走，走離開親人或看護一定距離的時候，手機模組的藍芽主裝置就會無法偵測到項鍊（手鍊）發射信號模組的藍芽從屬裝置，藍芽信號一斷之後，手機就會自動發出警示聲，並自動撥號給戴著項鍊（手鍊）失智老人的親人或看護，告知戴著項鍊（手鍊）的失智老人正在遠離親人或看護的視線範圍，提醒戴著項鍊（手鍊）失智老人的親人或看護要注意失智老人，不要讓失智老人遠離親人或看護太遠，當手機模組與項鍊（手鍊）發射信號模組在一起可以互相接收到信號的時候，本裝置則無動作，手機就不會發出警示聲。

3.1 本裝置各模組介紹

藍芽技術運用於失智老人照護防丟裝置可以區分成兩大模組，分別為手機模組（藍芽主裝置）以及項鍊（手鍊）發射信號模組（藍芽從屬裝置），藍芽晶片收發模組如 Figure 4 所示，藍芽技術運用於失智老人照護防丟裝置的主要功能如下詳述。

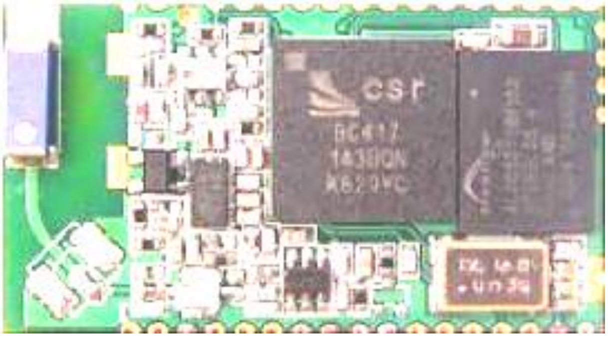

Figure 4 藍芽晶片收發模組

3.1.1 項鍊（手鍊）發射信號模組

- **CSR BlueCore4**-External V2.0 + EDR, Class 1
- **Bluetooth V2.0 specification compliant**
- **Dimension 27mm × 15mm**
- **2dBi Chipset Antenna and RF interface options**
- **On**-board flash memory 8Mbits
- **SPI interface** can upgrade firmware
- **USB, UART, PCM ports**

項鍊（手鍊）發射信號模組的示意圖如 Figure 5 所示。

Figure 5 項鍊（手鍊）發射信號模組示意圖

將藍芽從屬裝置嵌入於項鍊（手鍊）上，負責發射手機模組的藍芽主裝置所需要的信號，讓手機模組的藍芽主裝置偵測戴著項鍊（手鍊）的失智老人是否在親人或看護的監控範圍之內，藍芽項鍊（手鍊）內部方塊圖如 Figure 6 所示。

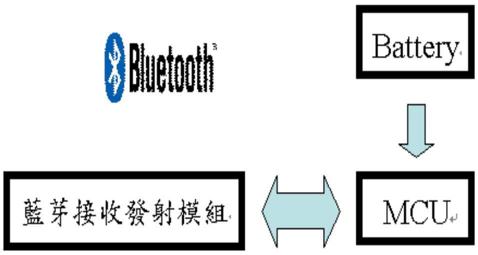

Figure 6 藍芽項鍊（手鍊）內部方塊圖

3.1.2 手機模組

手機模組的示意圖，如 Figure 7 所示。將藍芽主裝置嵌入於手機之中，負責接收項鍊（手鍊）發射信號模組的信號，當沒有接收到項鍊（手鍊）發射信號模組信號的時候，會自動發出警示聲，並自動發簡訊提醒戴著項鍊（手鍊）的失智老人正在遠離親人或看護的監控範圍，提醒親人或看護要注意失智老人的行蹤。

Figure 7 手機模組示意圖

3.2 藍芽技術實現失智老人照護裝置偵測流程

使用 J2ME 實現 Bluetooth 功能，J2ME API Discovery Agent Class 提供周邊設備查詢、監聽、回應等功能。RFCOMM 實現裝置間簡單字串傳輸使用的協定，其流程圖如 Figure 8 所示。

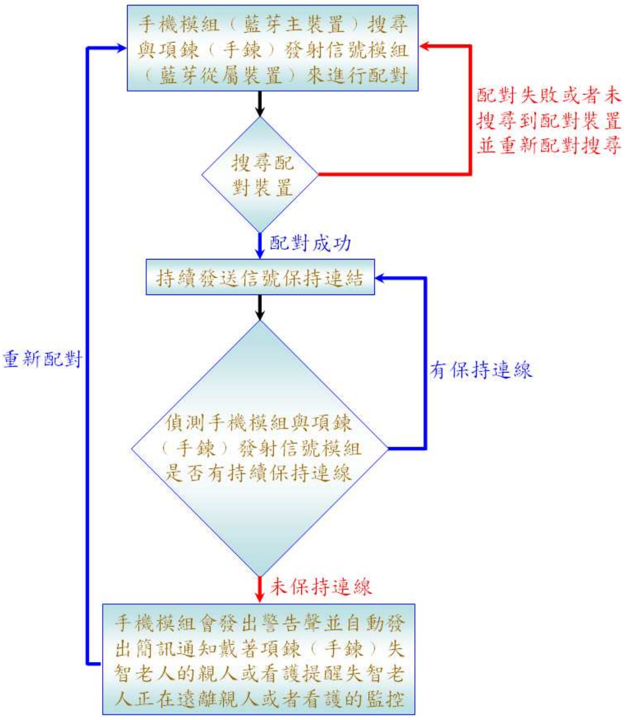

Figure 8 裝置偵測流程圖

3.3 **小結**

失智老人照護裝置，可以確實有效的幫助粗心的親人或看護，不會再因為不小心讓失智老人走失迷路，提醒親人或看護可以有所警覺，並立即照護失智老人在監控的範圍，相信本照護裝置的研發，一定可以帶給很多人方便。

4、**結果與討論**

失智老人照護裝置的研發，可以幫忙親人或看護在沒有注意的時候，持續監控失智老人，當被照護者走離開親人或看護一定距離的時候，裝置就會發出警告聲，並發送簡訊來告知親人或看護，使親人或看護可以有所警惕，讓失智老人不會再因為親人或看護的疏忽而再走失迷路。

參考文獻

[1] http://blog.nownews.com/famscl/textview.php?file=286176。

[2] 中華智能科技，http://www.wi-fi.com.tw/info/index.html。

[3] http://www.gov.tw/newscenter/pages/detail.aspx?page=1272f709-d960-4c42-a939-68dd7321be94.aspx&AspxAutoDetectCookieSupport=1。

[4] 李永定，「藍芽無線技術發展簡介」，http://www.iii.org.tw/ncl/document/bluetooth.html。

[5] 技術尖兵，http://www.st-pioneer.org.tw/modules.php?name=St_Dictionary&pa=showdata& tid=31。

[6] 何謂藍芽， http://enews.tpc.edu.tw/document/information/2001/%A5_%B7s%B0%EA%A4p%C5U%B8%DB%A1u%C2%C5%AA%DE%A1v.htm。

[7] 楊易儒、萬智鈞，「藍芽科技」，http:// www.shs.edu.tw/works/essay/2006/10/2006103116332741.pdf。

[8] 電腦新聞辭典，http://www4.tcgs.tc.edu.tw/lib/network/living.htm。

[9] 維基百科，http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E8%97%8D%E8%8A%BD&variant=zh-tw。

[10] Andre N. Klingsheim，J2ME Bluetooth Programming。

[11] http://www.eclipse.org/。