

篇名

藍芽運作原理與應用

作者

蔡協安。國立岡山農工。電子科。一年甲班

指導老師：孫銘宏老師

壹●前言

在我們生活的世界裡，有許許多多的資料，不依靠線路的傳輸，而是藉由無線傳輸這項技術，而其中之一的藍芽無線傳輸技術，最引起我的好奇心，想要了解藍芽到底是如何運作？如何能不靠線路安安穩穩的將資料傳輸出去呢？有關藍芽的一切，我都想要一探究竟，這就是我研究這篇論文的目的。

貳●正文

一、何謂藍芽？

關於藍芽（Bluetooth）這個名字，倒是有個有趣的起源：西元十世紀時，挪威有個維京國王 Harald（哈拉德藍芽；Blatand 為丹麥文字，相當英文的 bluetooth）將其新的無線電介面的 Project 命名為「藍牙」（Bluetooth）。【註一】

藍芽技術是一種小範圍的無線電頻率技術，裝置間透過晶片可互相溝通，不必再透過纜線傳輸。另外與藍芽對比的紅外線，其傳輸的距離短、且受方向限制，用過筆記型電腦的紅外線埠和印表機連線的人可能有過這樣的經驗：努力地調整筆記型電腦和印表機的角度（幾乎是面對面的情況）和位置（一公尺內的範圍）後，發現其慢無比，最後還是乖乖的找條線路連接上電腦。是不是資料的傳遞一定得要經過銅線呢？「藍芽」就是著眼於此，而開發出的無線傳輸技術，它的主要特點如下表【一】所示：

表【一】、藍芽技術主要特點

1.操作頻段 2.4GHz 工業、科學、醫療頻段。可及範圍十公分到一百公尺。
2.使用跳頻展頻技術（Frequency Hopping Spread Spectrum；FHSS）。
3.最多可支援八個連接埠（包含八個以上）。
4.傳輸方向不受限制，資訊由本身四面八方傳輸。
5.支援同步和非同步傳輸模式，易與 TCP/IP 整合成網路。

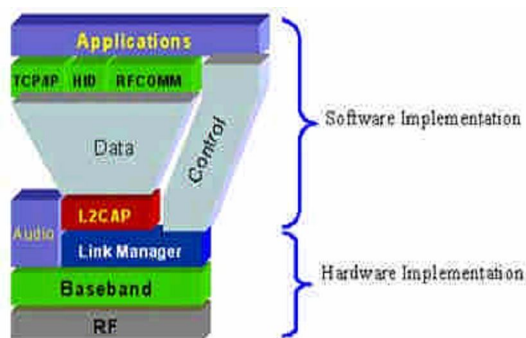
（資料來源：作者彙整）

二、藍芽運作原理

藍芽的運作原理是在2.45GHz的頻帶上傳輸作業，除了資料外，也可以傳送聲音。每個藍芽技術連接裝置都具有根據IEEE 802標準所制定的48-bit地址；可以一對一或一對多來連接，藍芽的傳輸範圍在10公尺（0dBm）到100公尺（20dBm）左右，採用每秒1600次跳頻展頻技術。在資料傳輸上，藍芽以ACL（Asynchronous Connection-Less）的連線方式，提供最高下傳資料723.2kbps及上傳資料57.6kbps的非對稱性質傳輸速率或433.9kbps的對稱性質傳輸速率。在語音部分，以SCO（Synchronous Connection-Oriented）的連線方式，提供64kbps的音訊傳輸速率。此外，跳頻展頻在同步的情況下，發射與接收兩端以特定型式的窄頻電波來傳送訊號，為了避免在一特定頻段受其他雜訊干擾，收發兩端傳送資料經過一段極短的時間後，便同時切換到另一個頻段，由於不斷的切換頻段，因此較能減少在一個特定頻道受到的干擾，也不容易被竊聽或盜取。跳頻展頻所展開的訊號，可依特別設計來規避雜訊或重覆的頻道，並且跳頻訊號必須遵守FCC（Federal Communications Commission）的要求，使用75個以上的跳頻訊號，且跳頻至下一個頻率的最高時間間隔為400ms，在IEEE 802.11中最高時間間隔通常定為250ms，也就是每秒跳頻4次。而且，藍芽所發出的信號需低於10 pico瓦，而GSM手機啟動時會產生一至三瓦不等的發射功率，相較於手機，藍芽所造成的傷害降低許多。【註二】

三、藍芽通訊協定

藍芽通訊協定主要分為 Radio、Baseband、Link Manager、L2CAP、HCI 及 ApplicationFramework 等部分，其中 Radio 主要負責頻率的合成及雜訊過濾，Baseband 主要處理訊息編碼，碼錯誤重送及跳頻機制等工作，Link Manager 負責有關 Link 的建立、釋放，甚至於保密等工作，L2CAP 主要負責不同通訊協定的多工處理、封包的切割及重組及服務品質等。HCI 則提供 Bluetooth 與 Host 間的介面控制，為一種與硬體無關的標準控制命令【註三】。綜合上述所有內容所彙整之簡圖，如圖【一】所示。



圖【一】、藍芽傳輸協定簡圖

(圖片來源：財團法人資訊工業策進會。檢索於 2009/11/03，<http://www.iii.org.tw/index.asp>)

四、藍芽在生活中的應用

藍芽的應用在各種行動終端設備（手機、PDA）已經非常的寬廣，所帶來的不只是一個更快、更遠、更安全、更方便的傳輸方式；更重要的，藍芽是一種共通的標準，無論是通訊、資訊、媒體（電子）等可攜式終端機，都可以使用一種語言，彼此溝通相互傳送寬頻訊息，打破 3 C 產品之間的溝通障礙。

(1)、3G 智慧型行動電話（Smartphone）

手機結合了藍芽技術，話機和耳機之間不需要透過任何電線的來連接。若同時內建攝影機可以即時拍攝動態影像，並可以隨時上網將影像傳送出去。當然，既然能上網，所以收發電子郵件也不成問題，而這款產品的大螢幕除了可以瀏覽影像或網頁，還可以用來管理個人資料，成為另一種形式的 PDA。不過以螢幕的大小來說，也相對限制了手機的體積大小，如果螢幕還要大一點，手機自然不能做得太小，攜帶方面就出了些問題。易利信展出的可投影式 3G 手機可能會顛覆掉許多人對上網手機的畫面過小、體積龐大（因螢幕製作較大）等負面印象。因為這款產品非常嬌小，僅比食指長了一點點，而且螢幕僅可顯示一行左右的文字，遇到上網、接收照片時該如何是好呢？原來在手機底部有一個投影點，當你上網或收到影像檔時，只要找一面白牆或投影布幕，就可以將接收到的資訊投射到牆面上看個清楚，清晰度的問題將會受到電池電量的多寡來決定。【註四】

(2)、藍芽收發話器

對健康有極大的幫助，由於手機有高功率的電磁波，據報導證實電磁波會對人體造成傷害，所以有了藍芽，你將可以把一個小小的藍芽附件裝在你的大哥大，然後把收發話器戴在你的耳朵（由於藍芽應用的是低功率，所以不會對人體有任何傷害）【註五】。準備好了以後，你就把你的大哥大放在口袋裡講電話，不必把電話緊貼的臉，甚至按下收發話器上的按鈕就可以直接接聽來電，如下【圖二】所示。



圖【二】、藍芽耳機

(圖片來源：檢索於 2009/11/02，<http://lingb28.myweb.hinet.net/b9091199/BT.htm>)

(3)、個人通訊

藍芽無線傳輸技術產生革命性的演進，突破有線的限制跨入無線傳輸時代。目前藍芽的應用在小型辦公室、個人和家庭的應用方面，目前還是以電腦、PDA、行動電話為主，主要強調資料傳輸的便利性，讓每個裝置間不需用纜線連接。如：手機收發話器、無線視訊會議等。比較新奇的產品有：將藍芽麥克風和耳機做成戒指和耳環等等小型飾品的型態，螢幕則嵌在手錶上，互相以藍芽連接傳輸。【註一】

參●結論

在短距離無線通訊的世界裡，藍芽結合了通訊與資訊的無線傳輸技術，加上低價位及低功率消耗的特性，使得藍芽技術為人類生活營造了一個行動通訊及行動上網的美景。但安全性方面仍有待加強，例如目前常見的「藍芽間諜」程式，藉由藍芽控制他人的手機，已達竊取資料或者遠端遙控等其他不正當的目的；同時隨著俱有整合性與更高安全性藍芽產品的問世，藍芽精神才得以真正落實。

肆●引註資料

註【一】：莊奕琪(2004)。藍芽革命。台北：知識風出版社。

註【二】：金鈍(2003)。藍芽技術。台北：五南出版社。

註【三】：財團法人資訊工業策進會。檢索於：2009/11/03，<http://www.iii.org.tw/index.asp>。

註【四】：莊奕琪(2003)。藍芽科技打造現代生活新革命。台北：五南出版社。

註【五】：黃建祥(2001)。藍芽系統射頻規格測試與相關混合積體電路設計。台北：台灣大學電機工程學系研究所，碩士論文。