

GUÍAS FÁCILES DE LAS TIC

del

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

Trabajo Premiado 2006

Bluetooth

Autor:

D. Javier Vidal Jordana

17 de Mayo 2006
DIA DE INTERNET



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

Bluetooth

Bluetooth es una de las tecnologías usada para establecer una comunicación inalámbrica entre varios dispositivos que presenten una distancia máxima entre ellos de, aproximadamente, 10 metros. El origen de su nombre se debe al rey danés Harald Blaatadn "Bluetooth" II que gobernó entre los años 940 y 981, durante los cuales logró numerosas reunificaciones de reinados que estaban sometidos a normas muy dispares.

La idea original de esta tecnología es precisamente facilitar la comunicación entre distintos dispositivos de una forma única ofreciendo una alternativa inalámbrica al cable y surgió en 1994 cuando la compañía Ericsson Mobile Communication inició un estudio para la investigación de dicha conexión que, a su vez, debía ofrecer bajo coste y consumo si pretendía rivalizar con el cable. Cuatro años más tarde se unieron a esta iniciativa otras compañías como Nokia, Intel, IBM, Toshiba, Motorola y Microsoft, entre otras, formando el Special Interest Group (SIG), que se encarga, entre otras funciones, de comprobar y certificar los productos Bluetooth según las normas que el mismo grupo ha impuesto.

Bluetooth esta basada en una conexión radio (es decir, inalámbrica) de corto alcance, dado que está pensada para un uso personal. Esta tecnología aventaja a los infrarrojos ya que, por ejemplo, no hace falta alinear los dispositivos para que tengan una visión directa, permite atravesar paredes y permite la conexión de varios dispositivos a la vez.

Para el buen funcionamiento de este dispositivo es necesario el uso de un mismo conjunto de frecuencias de radio (banda frecuencial) independientemente del lugar donde se pretenda utilizar. Para este propósito existen tres bandas de frecuencia, llamadas ISM (*Industrial Scientific and Medical*), reservadas internacionalmente para un uso no comercial, y son las siguientes: de los 902 a los 928MHz, de 2.4 a 2.48GHz y de 5.7 a 5.8Ghz. La tecnología Bluetooth trabaja en la segunda banda ISM mencionada.

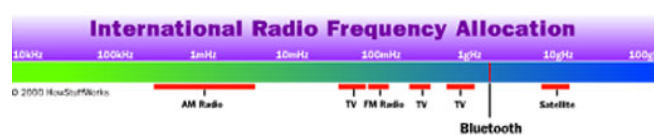


Figura 1.- Posicionado de las ondas utilizadas en dispositivos Bluetooth frente a otras posibles ondas de radio..

Como se ha explicado, esta banda frecuencial es de libre uso y, por lo tanto, es fácil pensar que va a estar muy concurrida, por ejemplo con varios dispositivos Bluetooth. Entonces, ¿por qué las diversas comunicaciones no interfieren entre ellas? La solución a esta pregunta viene dada por la técnica llamada salto de frecuencia (*Frequency Hopping*). Lo que se hace trocear la segunda banda ISM en 79 canales, aunque en España sólo se utilizan 23 de estos canales por el momento. El dispositivo que quiera enviar información (emisor) buscará algún canal que este libre entre los 79 disponibles, de forma totalmente aleatoria, y enviará una pequeña parte de la información (paquetes) a través de éste cuando lo haya encontrado y sucesivamente hasta haber enviado todos los paquetes del mensaje. Cabe mencionar que la técnica de salto de frecuencia se aplica a una velocidad muy elevada, 1600 saltos cada segundo, pero aún así se puede dar el caso de que dos comunicaciones interfieran entre sí.

Cuando sucede esto último, entra en juego el mecanismo denominado ARQ (*Automatic Repeat reQuest*) que vela por una transferencia libre de errores. Para ello, cuando se detecta alguna anomalía en la transmisión, ya sea alguna interferencia o que simplemente no le llega la información al destinatario, el dispositivo de este último pedirá que se retransmita esa parte de nuevo. Si aún así, por algún problema más grave, no se consigue captar alguna parte de la información, raramente repercutiría en la recepción total, dado que la parte perdida solamente es una porción muy pequeña del mensaje.

Hasta ahora se ha dicho que pueden haber varios dispositivos Bluetooth conectados entre sí, pero no se ha hecho mención sobre de qué manera puede hacerse esta conexión. Un dispositivo Bluetooth tiene un cierto radio de cobertura, como ya se ha mencionado con anterioridad, así que cuando otro dispositivo entra dentro de esta zona de cobertura, se establece una comunicación entre ellos normalmente de forma automática y, si tienen que compartir algún tipo de información, la comparten de la manera que ya se ha explicado. De este modo se formaría lo que se denomina una Piconet (red pequeña).

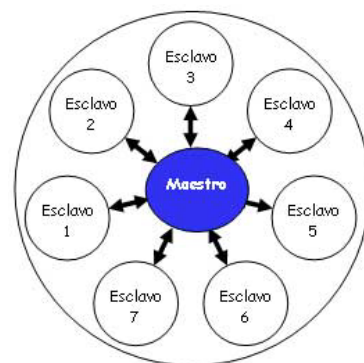


Figura 2.- Piconet de 7 Slaves.

Una Piconet está diseñada para poder establecer la comunicación entre, como máximo, ocho usuarios de los cuales uno será el que regule las diversas comunicaciones que se puedan generar en esta red y se le conoce como *Master*. Toda la información que se envíe en esta red debe pasar por el *Master*, de modo que cada vez que se añada un nuevo usuario (conocido como *Slave*) a la Piconet la velocidad de transmisión de la información se irá dividiendo.

Para solucionar la disminución de velocidad que supone el añadir múltiples *Slaves* a la Piconet, existe la posibilidad de superponer la cobertura de varias redes de las ya explicadas formando lo que se conoce como Scatternet (red dispersa). Utilizando este esquema el rendimiento de los dispositivos es mayor.

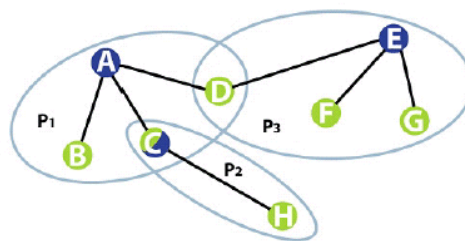


Figura 3.- Scatternet de 3 Piconet. En azul los *Masters* y en verde los *Slaves*.

Ante la posibilidad de compartir cobertura con varios dispositivos que generalmente se conectarán automáticamente y entre los cuales pueden aparecer usuarios non-gratos, se debe pensar en alguna manera de poder transmitir la información sin miedo a que ésta sea escuchada, leída y/o modificada por nadie. En este aspecto aparecen tres modalidades para garantizar la seguridad de los datos:

- 1.- Modo 1, sin seguridad: El dispositivo no presenta seguridad alguna, además se sitúa en un modo que permite que todos los dispositivos Bluetooth se conecten a él.
- 2.- Modo 2, seguridad a nivel de servicio: la seguridad se inicia después de que el canal se haya conseguido, es decir, después de que los dispositivos ya hayan realizado la comunicación previa al envío de datos propiamente dicho. Ofrece cifrado de la información.
- 3.- Modo 3, seguridad a nivel de enlace: en esta ocasión, la seguridad antes de que el canal haya sido establecido, es decir, durante la comunicación previa. A

parte del cifrado del modo anterior, pide diferentes claves con las cuales ofrece, entre otros aspectos, la autenticidad del usuario con quien nos comunicamos.

Una vez ya sabemos qué es Bluetooth y cómo se establece la comunicación entre dos dispositivos de una forma más o menos segura según nos convenga, la siguiente pregunta que nos formulamos es: ¿para qué nos puede ser útil esta tecnología? La respuesta a esta cuestión viene condicionada por algunas de las características más destacadas de un dispositivo Bluetooth.

Su tamaño tan pequeño, así como su bajo consumo de potencia, lo hacen ideal para implementarlos en dispositivos móviles como, por ejemplo: teléfonos móviles, PDAs, ordenadores portátiles, teclados, mouse, mandos a distancia, cámaras fotográficas, impresoras, lectura de los contadores del hogar, además de un largo etcétera.

Si a la característica ya mencionada se le añade que es una tecnología muy barata de fabricar y que las comunicaciones que se establecen entre los diferentes dispositivos son gratuitas, es lógico pensar que será muy conveniente para los usuarios saberse aprovechar de esta tecnología, que ofrece una cómoda y versátil alternativa al cableado.



Figura 4.- a) Tecnología Bluetooth aplicada a un teléfono móvil lo que permite, entre otras muchas opciones, a tener un manos libres sin ningún cableado especial.



Figura 4.- b) Impresora que ha impreso una fotografía que se ha enviado desde una cámara fotográfica mediante Bluetooth.



Figura 4.- c) Teclado y mouse inalámbricos que transmiten la información aprovechándose de la tecnología Bluetooth y que permiten el ahorro de cableado y todo lo que esto significa.

Figura 4

http://www.nokia.es/telefonos/tecnologias/bluetooth_trabaja_id0204.jsp

<http://www.hispazone.com/conttuto.asp?IdTutorial=72>

http://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#Arquitectura_Hardware