

Simulación de una conexión inalámbrica de un pocket PC a Internet conmutado.

Diego F. Zuluaga *diferzu@gmail.com*, Sofía Vélez T *darkangel4s5v@hotmail.com*, Cristhian C. Ruiz *ruiz356@hotmail.com*, Julián A. Franco *roteiro02@hotmail.com*.

Resumen—En este artículo se documenta la construcción simulada de un diseño que permite conectar un pocket PC a Internet conmutado. El pocket utiliza la tecnología conocida como Bluetooth. Las técnicas utilizadas para la modulación y la demodulación en todas las etapas del sistema fueron QAM y Espectro Espacido (SS).

Palabras claves—QAM, bluetooth, modem, pocket, espectro esparcido.

I. INTRODUCCIÓN

Internet tiene un impacto profundo en el trabajo, el ocio y el conocimiento. Gracias a esta herramienta, millones de personas tienen acceso fácil e inmediato a una cantidad extensa y diversa de información en línea. Comparado a las enciclopedias y a las bibliotecas tradicionales, la web ha permitido una descentralización repentina y extrema de la información y de los datos. Por otra parte una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante ondas de radio o Luz Infrarroja, actualmente está siendo ampliamente investigada. Las redes inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos. Este artículo pretende documentar un diseño que permite integrar estas dos grandes tecnologías para ofrecer un único servicio. Se aprovecha el Internet conmutado, que, a menudo es económico, y la tecnología de Bluetooth de un dispositivo como un pocket PC. Finalmente puede utilizarse esta herramienta en cualquier área de una casa, oficina o almacén de manera inalámbrica, utilizando el Internet conmutado.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diseñar un dispositivo que permita conectar de manera inalámbrica un pocket PC a Internet conmutado (usando el canal telefónico) dentro de una casa.

Condiciones generales:

1. Todas las comunicaciones inalámbricas están en bandas libres donde hay presencia de otras comunicaciones que no deben ser interferibles.
2. Las comunicaciones inalámbricas están en un entorno

indoor donde la distancia entre los terminales es menor a 30 mts.

3. Se debe garantizar la máxima confiabilidad pues todas las comunicaciones son críticas.
4. El BER máximo es de 0.001.
5. Los terminales móviles se mueven máximo a 5 Km/h.

III. MARCO TEÓRICO

A. MODULACIÓN DE AMPLITUD EN CUADRATURA (QAM)

La modulación o multiplexación de amplitud en cuadratura permite que dos señales moduladas DSB de dos fuentes independientes, pero con características de ancho de banda similares, ocupen el mismo ancho de banda de transmisión y se puedan separar en el extremo receptor. Es, por tanto, un esquema que ahorra ancho de banda. La técnica QAM se utiliza para difusión de TV en color. Las dos señales moduladoras corresponden a las señales de luminancia y crominancia, respectivamente. Además se envían ciertos pulsos de sincronismo junto con la señal QAM para mantener la portadora generada localmente en el receptor en perfecto sincronismo tanto en frecuencia como en fase.

B. ESPECTRO ENSANCHADO

Para poder hablar del tipo de transmisión que utiliza el estándar Bluetooth debemos conocer la teoría relacionada con el Espectro Ensanchado SS. El espectro ensanchado (SS) es una técnica de comunicación por la cual la señal transmitida se ensancha a lo largo de una banda muy ancha de frecuencias, mucho más amplia, de hecho, que el ancho de banda mínimo requerido para transmitir la información que se quiere enviar. La señal de espectro ensanchado, una vez ensanchada puede coexistir con señales en banda estrecha, ya que sólo les aportan un pequeño incremento en el ruido. De técnicas de SS se profundizará en FHSS, porque es la que utiliza la tecnología Bluetooth

Espectro ensanchado por salto de frecuencia FHSS

La tecnología de espectro ensanchado por salto en frecuencia (FHSS) consiste en transmitir una parte de la información en una determinada frecuencia durante un intervalo de tiempo llamada dwell time e inferior a 400 ms. Pasado este tiempo se cambia la frecuencia de emisión y se

sigue transmitiendo a otra frecuencia. De esta manera cada tramo de información se va transmitiendo en una frecuencia distinta durante un intervalo muy corto de tiempo. El orden en los saltos en frecuencia se determina según una secuencia pseudoaleatoria almacenada en unas tablas, y que tanto el emisor y el receptor deben conocer. Si se mantiene la sincronización en los saltos de frecuencias se consigue que, aunque en el tiempo se cambie de canal físico, a nivel lógico se mantiene un solo canal por el que se realiza la comunicación. Esta técnica también utiliza la zona de los 2.4GHz, la cual organiza en 79 canales con un ancho de banda de 1MHz cada uno. Para la técnica FHSS se utiliza la modulación en frecuencia FSK (Frequency Shift Keying), con una velocidad de 1Mbps ampliable a 2Mbps.

C. BLUETOOTH

Bluetooth es una tecnología utilizada para conectividad inalámbrica de corto alcance entre dispositivos y computadores personales, por medio de radiofrecuencia (RF) que utiliza la banda de espectro disperso ISM de 2.4 GHz. La distancia de conexión en Bluetooth puede ser de hasta 10 metros o más dependiendo del incremento de la potencia del transmisor, pero los dispositivos no necesitan estar en línea de vista ya que las señales de RF pueden atravesar paredes y otros objetos no metálicos sin ningún problema. La banda de operación está dividida en canales de 1 MHz, a 1 Mbps, puede obtenerse al ancho de banda máximo por canal, empleando la técnica de modulación GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying). Los dispositivos Bluetooth utilizan toda la banda de 2.4 GHz y si una transmisión se interfiere sobre un canal, una retransmisión siempre ocurrirá sobre un canal diferente con la esperanza de que este canal esté libre. Como Bluetooth fue diseñado para aplicaciones móviles de poca potencia, la potencia del radio transmisor debe ser minimizada.

D. CÓDIGOS DE REDUNDANCIA CÍCLICA (CRC)

Estos códigos utilizan la aritmética modular para detectar una mayor cantidad de errores. Y para facilitar los cálculos se trabaja (aunque solo teóricamente) con polinomios. La finalidad de este método es crear una parte de redundancia la cual se añade al final del código a transmitir (como en los métodos de paridad) que siendo la más pequeña posible, detecte el mayor número de errores que sea posible. Pero además de esto, debe ser un método sistemático, es decir, que con un mismo código a transmitir, (y un mismo polinomio generador) se genere siempre el mismo código final.

IV. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Para el diseño de un sistema que permitiera conectar inalámbricamente un pocket PC al Internet conmutado se estudiaron algunas técnicas de modulación que fueron descritas en el marco teórico. Estas técnicas son las utilizadas por los dispositivos que se pretenden utilizar. Los modems utilizan la técnica de modulación de amplitud en cuadratura o

QAM. Los pocket utilizan la tecnología Bluetooth. Conociendo su funcionamiento se diseñó el sistema. La herramienta Matlab proporciona todos los bloques funcionales para la simulación de dicho sistema. La implementación final fue:

La primera etapa consiste en la simulación de un MODEM. Se utiliza entonces un bloque que modula QAM. Luego se transmite la señal de salida del modulador por un canal que simula el canal telefónico.

Después del canal se encuentra un demodulador de QAM. Después de que la señal ha sido demodulada se modula nuevamente utilizando otra técnica: FSK, así el dispositivo que utiliza la tecnología bluetooth podrá reconocer la información y permitirle al usuario navegar por Internet.

Para que la comunicación funcione bidireccionalmente se realiza el proceso inverso para la transmisión de los datos del pocket al MODEM. Entonces, se modulan los datos del pocket en FSK, se transmiten de manera inalámbrica a la etapa que sirve de interfaz entre los dos dispositivos; esta etapa demodula esta señal y la modula nuevamente en QAM para que el MODEM puede procesar la información.

V. CONCLUSIONES

Del trabajo realizado, puede concluirse que las técnicas de transmisión de la información son muy variadas, pero son a su vez, técnicas que pueden ser acopladas fácilmente entre sí. Las herramientas de simulación, como Matlab, proporcionan los medios para la construcción y la comprobación de concepto del sistema que se diseñe.

Por otra parte puede resaltarse la gran demanda que ha tenido en los últimos tiempos las tecnologías inalámbricas, y el diseño de sistemas que permitan fusionar la tecnología conmutada con la inalámbrica, son propuestas interesantes, que pueden ser llevadas al mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Fernandez Marcos Martín. Modulación en Amplitud. Universidad de Valladolid..
- [2] http://es.wikipedia.org/wiki/Detecci%C3%B3n_y_correcci%C3%B3n_de_errores#C.3.B3digos_de_redundancia_c.C3.ADclica_tambi.C3.A9n_llamados_CRC.
- [3] www.wikipedia.org-Espectro Disperso.
- [4] www.wikipedia.org-FHSS y DSSS.
- [5] www.wikipedia.org- Wifi y Bluetooth.
- [6] www.Bluezone.com¿Qué es Bluetooth?
- [7] gbtcr.chileforge.cl/info_web/node85.html