

Capítulo 8

Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

En esta tesis se diseñó, fabricó, ensambló y validó un sistema de comunicaciones versátil que utiliza el estándar bluetooth. Se pudieron enfrentar y resolver con éxito todos los problemas presentados durante el desarrollo de esta tesis. Al concluir el desarrollo de esta tesis se realizó de manera exitosa la actualización del protocolo de comunicaciones por el cual SATEDU se comunica y realiza transferencia de información con la computadora que funge como Estación Terrena.

Se fabricó también un circuito impreso totalmente compatible con el diseño de las tarjetas actualmente existentes en el simulador satelital SATEDU, el cual es capaz de sustituir a las tarjetas de RF del antiguo Subsistema de Comunicaciones Inalámbricas, ya que puede realizar todas las tareas que anteriormente realizaban dos tarjetas de RF.

El nuevo Subsistema de Comunicaciones Inalámbricas emplea solamente una tarjeta, esto reduce el costo del subsistema significativamente, ya que lo más caro de este subsistema es la fabricación del circuito impreso. Ahora cada dispositivo que requiera fungir como Estación Terrena de SATEDU solo necesita tener integrado un bluetooth ya interno o externo y ya no se necesita de una tarjeta especial propietaria como el anterior Subsistema de Comunicaciones Inalámbricas.

Con la integración de esta tarjeta a SATEDU adquirió una conectividad mayor, ya que ahora se puede conectar con cualquier dispositivo que tenga bluetooth y soporte SPP. Lo que abre la puerta a nuevos desarrollos de experimentos con la utilización de teléfonos celulares y PDA's.

El nuevo sistema de comunicaciones de SATEDU le proporciona simplicidad de conexión sin dejar de lado la seguridad del sistema ya que para conectarse con SATEDU se requiere del código PIN y este se puede cambiar para hacer tan complejo el acceso como se quiera.

El protocolo de comunicaciones Bluetooth es muy usado en redes de área personal, el desarrollo de esta tarjeta también le da la oportunidad a SATEDU de participar en una piconet con la cual se podría desarrollar comunicación entre dos simuladores satelitales SATEDU.

8.2 Recomendaciones

En un futuro cercano se piensa actualizar el BUS de SATEDU de un protocolo por puerto serie a el protocolo I²C, para hacer esto se necesitaría agregar un microcontrolador a la Tarjeta de Comunicaciones Inalámbricas Bluetooth, se recomienda que se le agregue el PIC18F2321, ya que es fácil de utilizar y cuenta con un puerto serie y un puerto I²C disponible y la conexión es bastante sencilla como se mostró en el desarrollo de las pruebas de validación preliminares.

El diseño del circuito impreso, se realizó en una solo capa dado que se iba a fabricar inicialmente un prototipo de manera artesanal pero al mandarse a fabricar se recomienda hacer el impreso en dos capas, de esta manera se ahorraría mucho espacio y el diseño sería más eficiente, aparte de que el botón de reset manual se podría colocar a la orilla del circuito impreso. Adicionalmente, se recomienda que en la misma tarjeta que se vaya a desarrollar se incorporen ambos sistemas de comunicación, por RF y por Bluetooth (anterior y nuevo) para aprovechar el espacio disponible en el PCB y para poder ofrecer más posibilidades didácticas de SATEDU a sus usuarios en términos de comunicaciones inalámbricas.

En la tarjeta hay mucho espacio libre mismo que se puede ocupar para agregar algún otro desarrollo en la misma tarjeta, antes de mandarla a fabricar. Este desarrollo podría ser uno de los dos motores que se piensa agregar a SATEDU, pero para hacer esto se necesita idear otro diseño que no incluya los conectores de costilla e incluya otra forma de conectarse al BUS de SATEDU.

Los led's incluidos en la tarjeta son para mostrar visualmente que está funcionando pero si en algún momento se desea ahorrar más energía se podrían quitar o agregar jumper's para decidir en qué momento se utilizan.

En el momento de configuración de la Tarjeta de Comunicaciones Inalámbricas Bluetooth se recomienda tener cuidado al cambiar el código PIN de ésta ya que si este es olvidado o cambiado en el momento de alguna operación se perdería el contacto con SATEDU y se tendrían que restablecer los valores de fábrica de manera manual por medio de hardware para poder intercambiar información con SATEDU.