



Comentario técnico: CTC-036  
 Componente: **Módulos Bluetooth**  
 Autor: Sergio R. Caprile, Senior Engineer

| Revisiones | Fecha    | Comentarios |
|------------|----------|-------------|
| 0          | 13/12/05 |             |
|            |          |             |
|            |          |             |

Hace ya unos años, comienzan a aparecer algunos standards para interconexión inalámbrica de equipos. Uno de ellos, es Bluetooth. Si bien se trata de un stack de protocolo que requiere una considerable cantidad de recursos del procesador, no necesariamente dicho stack debe correrse en el procesador principal. De igual modo que para Ethernet existe un controlador, y para USB existe una interfaz, les presentamos en esta oportunidad unos módulos Bluetooth, que permiten a cualquier procesador con UART acceder al mundo Bluetooth, mediante SPP (Serial Port Profile), es decir, simulando una conexión serie.

Las razones por las cuales implementar Bluetooth en una aplicación o producto final dependen mayormente del mismo, como por ejemplo podemos citar la posibilidad de ser controlado a distancia, sin necesidad de que el operador tenga contacto físico o siquiera proximidad con el equipo, que puede hallarse en una área restringida. Gran cantidad de PDAs y teléfonos celulares incluyen soporte Bluetooth, permitiendo que una aplicación residente en la PDA pueda controlar de forma gráfica el equipo, simulando, por ejemplo, el frente del mismo. De forma aún más simple, mediante una simple aplicación freeware para PDA que permita enviar y recibir caracteres por el perfil SPP de Bluetooth<sup>1</sup>, puede realizar una conexión virtual al puerto serie de nuestro equipo, que con un simple intérprete de comandos, ya tiene acceso remoto.

Volviendo a los módulos en cuestión, se trata de módulos que contienen un procesador con todo el stack Bluetooth, el cual se encarga de todas las tareas relacionadas con éste; el procesador principal lo controla mediante comandos AT extendidos, a través de un puerto serie. Según el módulo, existe además una cantidad de pines de I/O adicionales, que pueden ser controlados mediante los mismos comandos. Los módulos funcionan a 3,3V e incluyen la RF y una antena integrada.

La forma más simple de conectarse a un dispositivo con uno de estos módulos, es iniciar una conexión desde el dispositivo remoto. Desde una PDA, por ejemplo, se inicia un discovery y el módulo aparecerá en la lista de dispositivos cercanos. Luego, solicitando una conexión, ya estamos conectados.

Iniciar una conexión desde el módulo es igualmente simple, primero deberemos descubrir la dirección de los demás dispositivos que tengamos cerca, para ello ingresamos el comando

```
AT+ZV Discovery
```

Una vez elegido el dispositivo, el comando para conectarnos es

```
AT+ZV SPPConnect
```

Una vez establecida la conexión SPP, el módulo se comporta de forma transparente, todo lo que recibe vía Bluetooth (dentro de esa conexión) lo entrega por el puerto serie, y todo lo que recibe por el puerto serie lo transmite al otro extremo, vía la conexión Bluetooth. De igual modo que los modems tradicionales tienen una secuencia de escape para recuperar el control en modo comando y poder desconectar o modificar parámetros de operación, también estos módulos tienen una secuencia de escape, diferente, pero igualmente efectiva, y con menor probabilidad de que sea simulada por el stream de datos.

El único detalle a tener en cuenta, a la hora de desarrollar software para interactuar con el módulo, es el hecho de que el mismo envía mensajes al momento de establecimiento de la conexión y de interrupción de la misma; nada diferente de un modem convencional. He aquí un pequeño fragmento de programa para Rabbit (Dynamic C), que espera una conexión y pasa un string recibido a la función que lo procesa, descartando los mensajes del módulo:

```
costate {
  do {
    wfd p=cof_serEgets(sentence,sizeof(sentence)-1,10000);
  } while(p == 0);
```

<sup>1</sup> Un ejemplo de esto es el programa *TriConnect*, para PalmOS, disponible en Internet. Este programa simula una terminal asincrónica sobre el puerto serie, un port TCP, o una conexión SPP Bluetooth, permitiendo observar lo que envía el equipo conectado al módulo, y mandar caracteres ingresados en la PDA

```
if(strstr(sentence,"ConnectionUp"))
    wfd putprompt(); // muestra prompt "Ingrese comando"
else {
    if((!strstr(sentence,"AT-ZV")) && (!strstr(sentence,"###NO CARRIER"))
        && strlen(sentence)){ // ignora mensajes del módulo
        wfd cof_serEwrite(sentence, strlen(sentence)); //eco
        procesa(sentence); // procesa comando
    }
}
}
```

Además de estos módulos, el fabricante nos provee además de un conversor de nivel a RS-232, con un módulo incluido, que nos permite conectarnos a cualquier dispositivo Bluetooth mediante el port serie de una PC o equivalente.