

Práctica 6. Comunicaciones serie

(Duración: 1 sesión)

Introducción

En esta práctica nos familiarizaremos con las comunicaciones serie usando un módulo Bluetooth para comunicarnos con un ordenador o con un teléfono móvil mediante la UART del PIC32MX230F064D.

Objetivos

Al concluir la práctica, el alumno deberá ser capaz de:

- Configurar la UART del microcontrolador para enviar y recibir caracteres, en modo *polling*.
- Conectar el módulo HC-06 para comunicarse por Bluetooth con un móvil o con un PC por medio de la UART.

Trabajo previo

Antes de ir al laboratorio ha de:

- Leer detenidamente la práctica, anotando las dudas que le surjan para preguntárselas al profesor.
- Escribir los programas solicitados en las secciones 3, 4 y 5.

1. Crear un proyecto

En primer lugar ha de crear un proyecto para esta práctica, siguiendo los pasos indicados en el apartado 2 de la primera práctica. No olvide trabajar en la carpeta `D:\Micros\Grupo_XX`, creada en la práctica 1.

Al igual que en la práctica 3, es necesario configurar la tarjeta para que funcione con el oscilador de cuarzo externo. Como recordará basta con incluir en el proyecto el archivo `Pic32Ini.c` disponible en Moodle.

Por otro lado asegúrese de que los *jumpers* JP1 y JP3 están conectados, ya que en caso contrario no funcionarán ni el pulsador ni los LEDs.

2. Prueba del módulo HC-06 y del programa de comunicaciones

En la práctica se va a usar el módulo HC-06 que nos permite comunicarnos fácilmente con un microcontrolador mediante Bluetooth. El HC-06 funciona como puente entre un ordenador o un móvil al que se conecta mediante Bluetooth y un microcontrolador al que se conecta mediante un interfaz serie asíncrono. Por defecto el interfaz serie funciona a 9600 baudios en formato 8N1 y con niveles de tensión de 0 a 5 V.

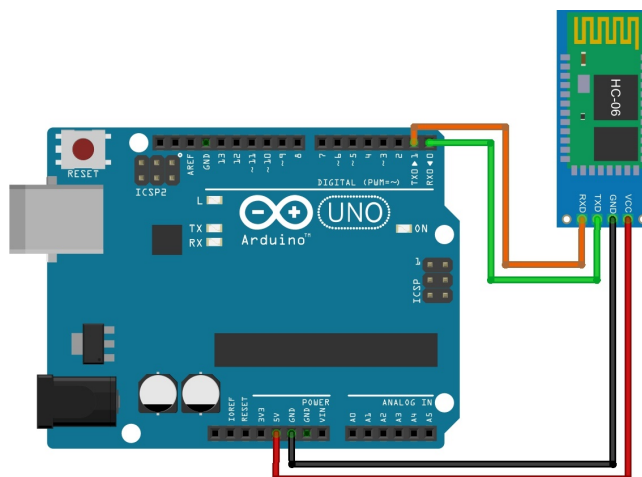


Figura 1. Conexión del HC-06 a la placa.

Conecte en primer lugar el módulo HC-06 a la placa tal como se muestra en la figura 1. Sí, ya se que en la figura se muestra un Arduino, pero recuerde que el PicTranier32 es compatible con Arduino.

A continuación ha de configurar el PC o su móvil Android para poder comunicarse con el HS-06. En el caso del móvil hay que descargar una aplicación de terminal Bluetooth, como por ejemplo <https://play.google.com/store/apps/details?id=project.bluetoothterminal&hl=es>. Antes de poder comunicarnos con el HC-06 hemos de vincularnos con el dispositivo. Para ello cuando arranquemos la aplicación aparecerá la primera pantalla de la figura 2. Pulsando sobre SCAN se buscarán los dispositivos Bluetooth cercanos (2ª pantalla). Pasados unos segundos encontrará nuestro módulo. Pulsando sobre él accederemos a siguiente pantalla, en la que tendremos que introducir la clave del HC-06, que es 1234 por defecto. Si la clave es la correcta pasaremos a la 4ª pantalla, en la que se nos muestran los dispositivos con los que tenemos el móvil vinculado. Pulsando en el HC-06 accederemos al terminal. En este momento el LED del HC-06 pasará de estar parpadeando a estar fijo para indicarnos que se ha establecido la conexión. Desde el terminal podemos teclear mensajes en la línea etiquetada como Enter ASCII Command y éstos se enviarán al HC-06 (y este lo enviará al microcontrolador por la UART). De la misma manera, lo que se reciba desde el HC-06 se imprimirá en la pantalla superior.

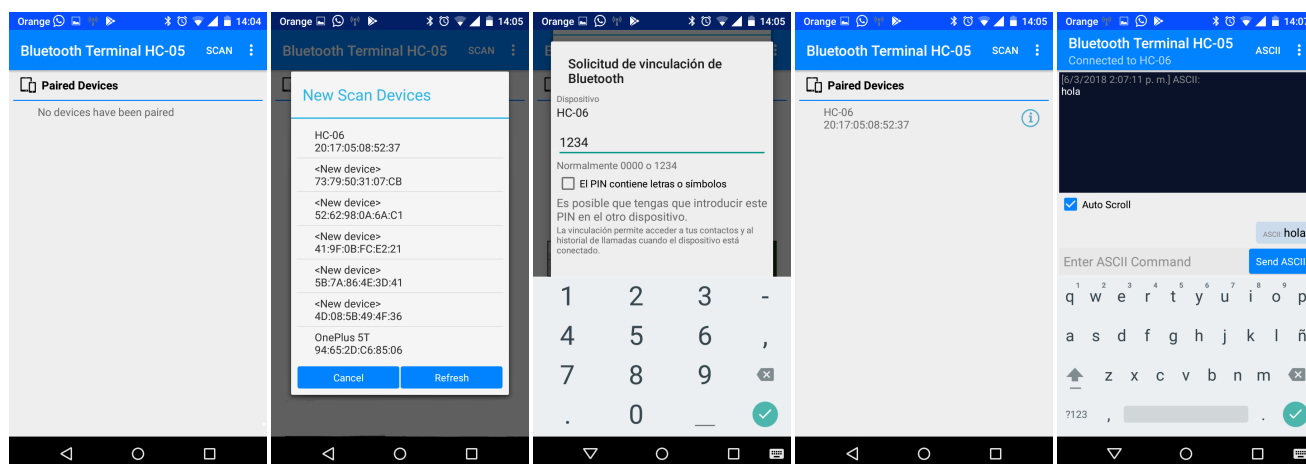


Figura 2. Configuración de la aplicación Android.

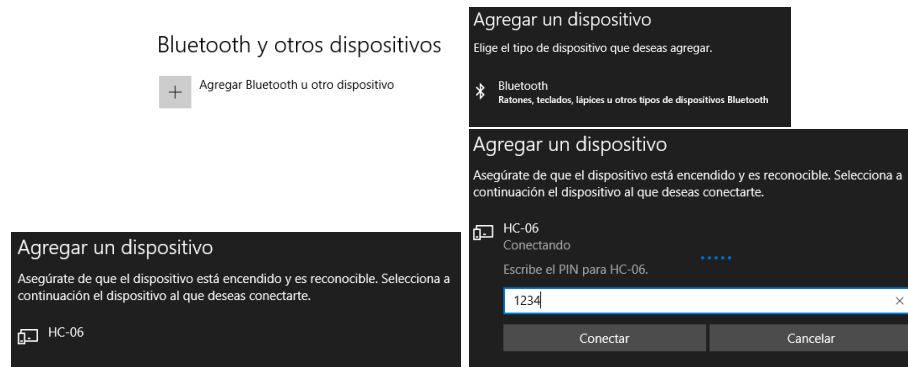


Figura 3. Configuración del PC.

Para configurar el PC, una vez conectado el adaptador Bluetooth en un puerto USB, pulsar sobre el icono de Bluetooth del menú inferior derecho para abrir la pantalla de configuración del Bluetooth. Pulsar sobre el signo + (figura 3) y en la pantalla siguiente elegir agregar un dispositivo Bluetooth. El ordenador realizará una búsqueda y pasados unos segundos nos mostrará el HC-06. Pulsando sobre él nos pedirá la clave del HC-06 que por defecto es 1234. Si todo ha ido bien nos mostrará una pantalla en la que se nos dirá que el dispositivo está emparejado. Para poder comunicarnos con él primero tenemos que averiguar a qué puerto COM se ha conectado. Para ello elegir “Más opciones de bluetooth” en el menú derecho, con lo que se abrirá la ventana mostrada en la figura 4. Seleccionando la pestaña “Puertos COM” veremos que aparecen dos puertos, uno como Saliente y otro como Entrante. El que nos interesa es el saliente, que quiere decir que la conexión la inicia el PC. A continuación arrancaremos el programa PuTTY, que es un programa de comunicaciones muy versátil que permite entre otras opciones conectarnos por el puerto serie. Para ello es necesario seleccionar “Serial” como tipo de conexión e introducir el puerto al que está conectado el HC-06 (COM10 en el ejemplo). Una vez hecho esto, pulsando “Open” se nos abrirá un terminal desde el que podemos comunicarnos con el HC-06.

Tanto si usamos el móvil como si usamos el PC, es conveniente probar que el enlace está bien. Para ello cortocircuite los terminales RXD y TXD del HC-06 (por ejemplo con un puente de los de la tarjeta) para formar un bucle de forma que lo que se reciba en el HC-06 se vuelva a enviar de vuelta. De ese

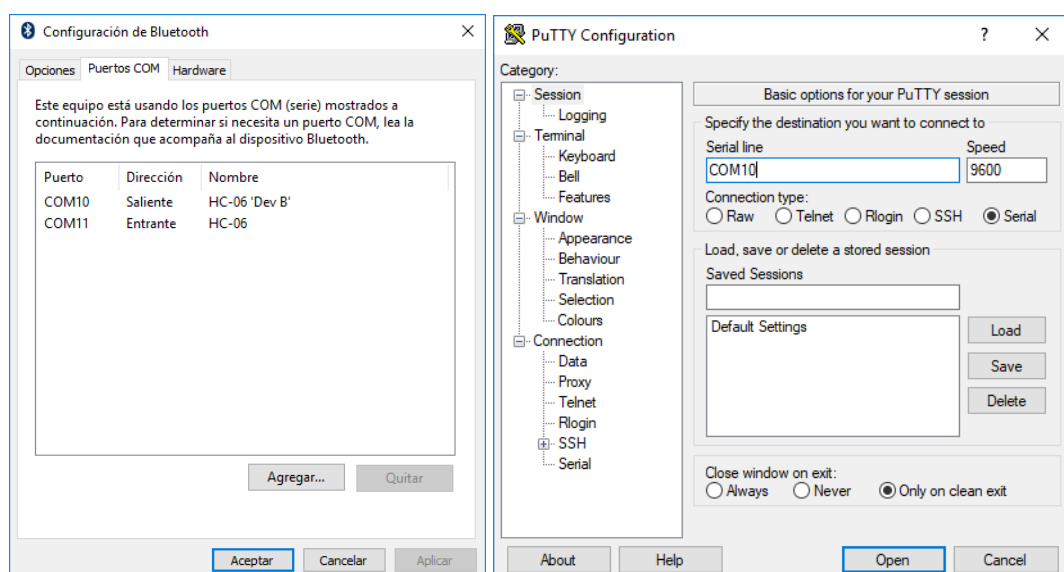


Figura 4. Configuración del programa de comunicaciones del PC.

modo, lo que teclee en el terminal aparecerá en la pantalla. Una vez verificado el funcionamiento, vuelva a dejar conectado el módulo a la tarjeta como se muestra en la figura 1.

3. Recepción de caracteres mediante la UART1

En primer lugar es necesario hacer un programa que reciba un carácter desde la UART1 y muestre los cuatro bits menos significativos de dicho carácter en los LEDs de la placa. Tenga en cuenta para ello que:

- El HC-06 envía datos a 9600 baudios y en formato 8N1.
- El pin de recepción de la UART1, U1RX, se conectará al pin RB13.
- La recepción se gestionará por *polling*.
- El receptor se mantendrá siempre habilitado (bit URXEN a 1).

4. Transmisión de caracteres mediante la UART1

Ahora es necesario escribir un programa que envíe una cadena de caracteres (por ejemplo "Hola mundo" para variar) por la UART1 cada vez que se pulse el pulsador de la placa. Para ello tenga en cuenta que:

- Al igual que antes, el HC-06 recibe datos a 9600 baudios y en formato 8N1.
- El pin de transmisión de la UART1, U1TX, se conectará al pin RB7.
- La transmisión se gestionará por *polling*.
- El transmisor se habilitará cuando se vaya a enviar la cadena y se inhabilitará cuando se termine de enviar.

5. Transmisión y recepción de caracteres

Por último realice un programa que una los dos anteriores: cuando se reciba un carácter por la UART1 se copiarán los 4 bits menos significativos a los LEDs de la placa y cuando se pulse el pulsador se enviará una cadena por la UART1.

6. Eco (opcional)

Si le queda tiempo, realice un programa que envíe por la UART1 los caracteres que reciba para hacer un eco por software, en lugar de por hardware como hizo al principio de la práctica para probar el módulo.