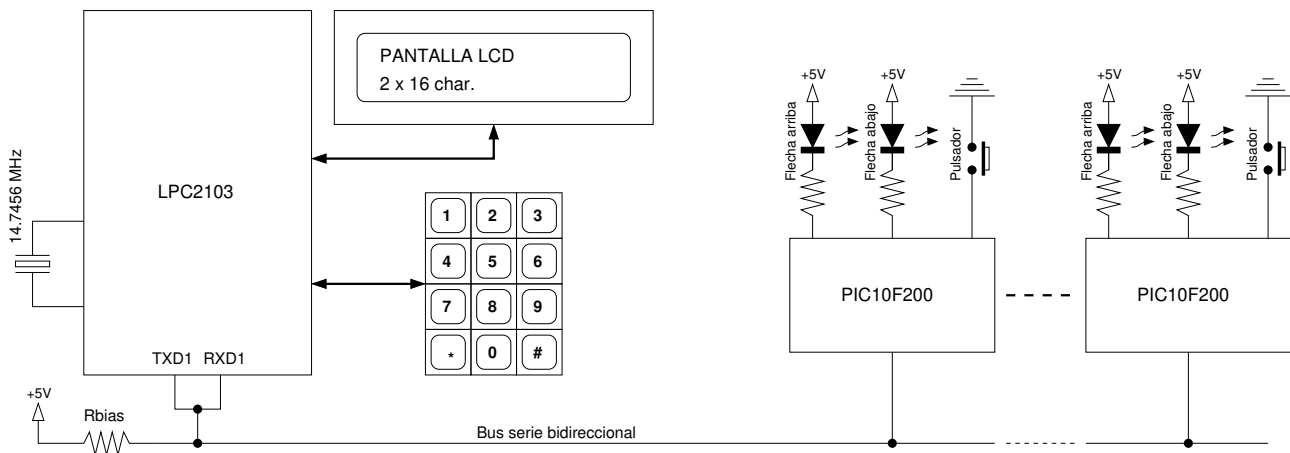
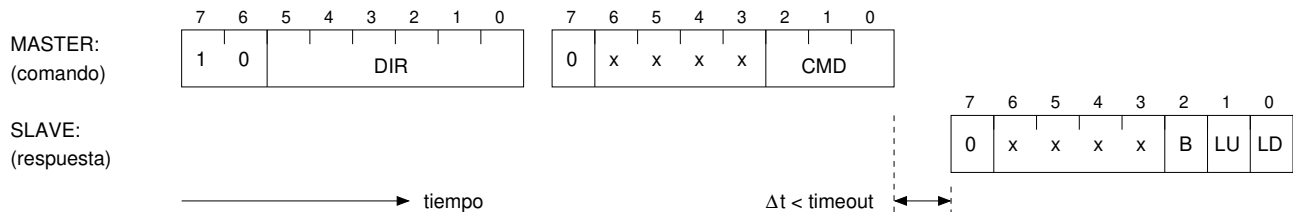


Trabajo de evaluación



En una instalación de ascensores se pretende reducir el cableado de los dinteles de las puertas utilizando unos botones “inteligentes” basados en microcontroladores PIC10F200 que se comunican con la caja de control del ascensor mediante un bus serie de un solo hilo. Cada controlador tiene una dirección única que está programada en su memoria flash en la posición de memoria #1 (en la posición #0 está una instrucción GOTO), de modo que sólo responde a los comandos que incluyan una dirección coincidente con la suya.

También se pretende diseñar un equipo de test que se conecte al bus y nos permita identificar los controladores de botón presentes e interactuar con ellos. Este equipo sustituye a la caja de control del ascensor y está basado en un microcontrolador LPC2103 que incluye una pantalla LCD de 16x2 caracteres y un teclado de 12 teclas como interfaz con el usuario.



El equipo de test funciona como maestro del bus y envía comandos de 2 bytes a los que el botón direccionado responde con un byte de estado. Si el botón no responde en un tiempo inferior a “timeout” (1ms) se entiende que no está presente en el bus. Observemos que sólo el byte de comienzo de comando tiene el bit 7 en “1”, el resto tienen el bit 7 en “0”, lo que nos permite descartarlos de forma fácil por los botones no direccionados. Los comandos posibles son:

| CMD | comando |
|-----|--|
| 000 | No hacer nada, aunque se responde con estado |
| 001 | Encender LED D (flecha abajo) |
| 010 | Encender LED U (flecha arriba) |
| 011 | Encender los dos LEDs |
| 100 | Borrar memoria de botón pulsado |
| 101 | Apagar LED D (flecha abajo) |
| 110 | Apagar LED U (flecha arriba) |
| 111 | Apagar los dos LEDs |

Los botones tienen memoria: Esto es, cuando se pulsan quedan en un estado de “pulsado” aunque luego se deje de pulsar. Este estado se borra de forma explícita con el comando “100”.

En cuanto al byte de respuesta, los bits LD y LU indican el estado de los LEDs (0: apagado, 1: encendido) y el bit B el estado del botón (0: sin pulsar, 1: pulsado y memorizado)

La comunicación es serie asíncrona, a 38400 bits por segundo, con 8 bits de datos, y sin paridad. Al tener un sólo hilo ésta es forzosamente “half-duplex”, de modo que hay que conmutar entre transmisión y recepción. Cuando nadie transmite el bus se mantiene en nivel alto gracias a la resistencia R_{bias} .

En lo relativo a la interacción entre el tester y el usuario, se ha previsto lo siguiente:

- pulsando “#” se borra la última tecla pulsada.
- Pulsando “*” se buscan todos los botones presentes y se muestran en la pantalla las direcciones que tienen. Si el listado no cabe en la pantalla se usarán las teclas “*” y “#” para avanzar y retroceder en la lista. La tecla “0” abandona el listado.
- Pulsando “<num>*” se entra en un menú de interacción con el botón remoto. <num> es la dirección en decimal del botón y tiene un máximo de dos dígitos (direcciones entre 0 y 63). En este menú se responde a las siguientes teclas:
 - “1”: Enciende LED D.
 - “2”: Enciende LED U.
 - “3”: Enciende los dos LEDs.
 - “4”: Apaga LED D.
 - “5”: Apaga LED U.
 - “6”: Apaga los dos LEDs
 - “7”: Consulta el estado del botón. Las teclas “1” a “6” también lo consultan, aunque además hacen otras cosas.
 - “8”: Borra la pulsación del botón
 - “0”: Retorna al menú principal.

En caso de no tener respuesta a los comandos se indicará el error de “timeout” en la pantalla.

Se pide

- Diseñar los esquemáticos de los botones y del tester.
- Escribir el firmware de los microcontroladores.
- Verificar mediante simulación el correcto funcionamiento del sistema.

Baremo de evaluación

| | |
|-----------------|----------|
| Diseño hardware | 3 puntos |
| Diseño Firmware | 5 puntos |
| Documentación | 2 puntos |

Se entregará un informe impreso que incluirá los esquemáticos y el código fuente debidamente comentado y se demostrará en el laboratorio el funcionamiento de los diversos bloques del sistema.