

EXAMEN DE PRÁCTICAS

Convocatoria extraordinaria (8 julio 2022)

Prueba global para los/las estudiantes que tienen que examinarse de todas las prácticas.

Partiendo de la práctica 3 y tarea 3 (funcionalidades de visualización, configuración de hora y configuración de alarmas) realizar las modificaciones que estime oportunas para implementar las tareas que se especifican en cada uno de los siguientes apartados:

- 1) Cambiar el modo de funcionamiento del Timer 1 de acuerdo a las siguientes indicaciones:
 - a. Modo funcionamiento: 15 (generación de señal de tipo fast PWM , top=OCR1A)
 - b. Frecuencia de la señal PWM: 200 Hz ($T=5$ ms). De los posibles valores del prescaler ($N=1, 8, 64, 256, 1024$) escoger el valor que proporcione el valor más alto de OCR1A pero sin decimales (que sea un número entero).
 - c. Generar por la salida OC1B (pin 12) una señal PWM con ciclo de trabajo (duty cycle) del 40% ($0,40 \times 5$ ms = 2 ms): 2 ms a nivel alto y 3 ms a nivel bajo. Usar el osciloscopio para comprobar la correcta generación de dicha señal.
 - d. Habilitar interrupción del timer 1, canal A, de forma que se produzca una interrupción cada 5 ms para la gestión del funcionamiento entrelazado del teclado y display similar a como se planteó en la práctica 1.
- 2) Dotar al sistema de un nuevo modo de funcionamiento (data logger) consistente en leer, cada segundo, la temperatura proporcionada por el chip DS3232 y guardarla en la memoria EEPROM 24LC64. El resto del sistema ha de seguir funcionando de acuerdo a las especificaciones de la práctica 3.
3. Las especificaciones para la implementación este apartado son las siguientes:
 - a. Entrada/salida del modo “data logger”:
 - i. Entrada en modo “logger”: Pulsar en el teclado matricial de 4x3 la secuencia de teclas “*1”.



Se observa, el punto del dígito más significativo encendido (opcional: parpadeando) indicando que se está grabando datos en memoria y la visualización de la temperatura en los dos dígitos menos significativos.

- ii. Salida del modo “logger”: Pulsar en el teclado matricial de 4x3 la secuencia de teclas “*7”. El display vuelve a visualizar “0000”.



- b. La funcionalidad del almacenamiento en memoria se implementará dentro de la rutina de servicio de interrupción (ISR) que se encarga de la visualización de información del reloj en el LCD y que se ejecuta cada segundo. La información se guardará en memoria a partir de la dirección 0, si se llegara al final de la memoria se volvería a la dirección 0. El formato de cada registro de temperatura será el siguiente:

- i. Cada registro ocupa 4 bytes: mmssttbb. Donde mm:minutos, ss:segundos, tt: temperatura (sin signo) y bb: espacio (0x20). Los campos de minutos, segundos y temperatura estarán codificados en formato BCD (1 byte = DecenasUnidades). A continuación, se muestra una captura de la memoria a partir de la dirección 009c donde se muestran algunos registros de temperatura:

Primer registro: 16 minutos, 12 segundos, 27 grados, espacio en blanco

Segundo registro: 16 minutos, 13 segundos, 27 grados, espacio en blanco

009C | 16 12 27 20 | 16 13 27 20 | 16 14 27 20 | 16 15 27 20 | 16 16 27 20 | 16 17 27 20

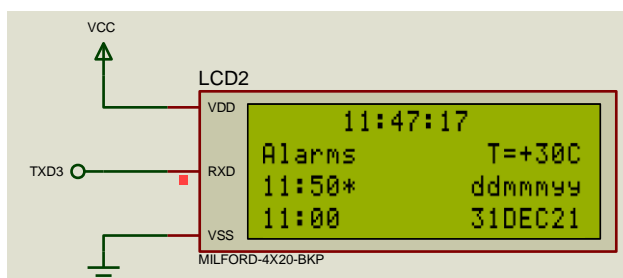
- 3) Reconfigurar el sistema para dotarle de un menú oculto a través del que se pueda obtener más información en la pantalla LCD. La información adicional que se ha de mostrar en la pantalla LCD con la activación de este menú oculto será: la configuración de la hora completa de la Alarma 1 (hora:min:seg) y el día de la semana (MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT, SUN). Los modos de funcionamiento, visualización y configuración, deben seguir funcionando con normalidad.

- a. Para activar y desactivar el menú oculto (o visualización extendida) se hará uso de las siguientes secuencias de teclas a través del teclado de 4x3:

- i. #3 → Activación del menú oculto (visualización extendida)
 ii. #9 → Desactivación del menú oculto (visualización normal).

- b. Ejemplos de información en la pantalla LCD según el modo de visualización:

- i. **Mono normal:** Menú oculto desactivado



- ii. **Modo extendido:** Menú oculto activado. Muestra hora completa de la Alarma 1, indicando con el * que la alarma 1 está activa, y el día de la semana (FRI, viernes).

