

ALUMNO: _____

1. Se desea añadir la instrucción NEG Rd al CS3. Esta instrucción obtiene el complemento a 2 del dato contenido en Rd y lo almacena en Rd, sin modificar el contenido de ningún otro registro visible. A nivel RT, podríamos expresar la instrucción como $Rd \leftarrow 0 - Rd$.
 - Explique si esto es posible (sin modificar la ALU) y describa en su caso los cambios que sería necesario hacer sobre la arquitectura original del CS3.
 - Describa el formato de instrucción y el código de operación elegidos.
 - Escriba el código máquina de la instrucción NEG R5
 - Indique la secuencia de microoperaciones que deben realizarse durante la fase de ejecución de la nueva instrucción (muestre tanto las transferencias a nivel RT como las señales que debe activar la unidad de control)

2. Se necesita medir, en ms, el tiempo de duración de un pulso que se produce en una señal digital conectada al pin PB2 del microcontrolador.

Cuando se detecta un cambio a 1 en dicha señal (comienzo del pulso), el micro podrá esperar 20 ms antes de volver a chequear el pin PB2. Con esto, damos por hecho que no habrá pulsos menores de 20 ms. Cuando la señal vuelva a 0 (el pulso termina), la duración total del pulso en ms debe mostrarse en los pines PD7:0 y seguir mostrándose hasta que una nueva medición se produzca. Tras cada medida, se volverá a iniciar la operación del sistema esperando un nuevo pulso en la señal conectada al pin PB2.

Realice un programa que se encargue de la tarea descrita, para ello no olvide:

 - (a) Configurar los puertos de entrada/salida.
 - (b) Configurar el temporizador para que genere una interrupción cada ms sabiendo que la frecuencia del reloj del sistema es de 2Mhz.
 - (c) Programar e instalar adecuadamente la rutina de servicio de interrupción.
 - (d) Desarrollar adecuadamente el programa completo.

3. (a) Para el CS3:
 - Indique las diferencias existentes entre las instrucciones JMP y CALL.
 - Muestre las microoperaciones de los ciclos de búsqueda y ejecución para las instrucciones CALL dir, RET y LDI Rd,dato (especifique para cada ciclo de reloj tanto las transferencias a nivel RT como las señales que debe activar la unidad de control)
 - Obtenga el código máquina de las instrucciones CALL \$BE, JMP 52 y LDI R4,25(b) Para el AVR:
 - escriba las instrucciones necesarias para realizar las siguientes tareas:
 - escribir el contenido del registro R10 en el décimo byte de la memoria RAM
 - escribir en el registro R20 el contenido de la dirección \$200 de la memoria de datos
 - escribir en el tercer registro de E/S el quinto byte de la memoria de datos
 - inicializar el puntero X con el valor \$2af
 - suponiendo que el puntero Y contiene la dirección de memoria donde comienza una tabla de 16 bytes, cargar el décimo de dichos elementos en el registro R2
 - escribir el contenido del registro DDRC en el registro DDRB
 - poner a 0 el bit de overflow del registro SREG
 - saltar a la etiqueta "eti1" si el contenido del registro R2 es un número sin signo mayor que el contenido en R3
 - llamar a una subrutina cuya dirección de comienzo se encuentra almacenada en el puntero Z