

ALUMNO: _____

Problema 1 (6 puntos)

(a) La memoria de datos del ATmega328P es, como sabe, de tamaño byte. Su dirección más baja es la \$0 y la más alta la \$8FF. Represente mediante un dibujo el mapa de esta memoria indicando la posición de los diferentes tipos de registros y de la SRAM.

(b) Explique la utilidad de las instrucciones MOV, IN, OUT, LDS y STS. Diga cuáles de las siguientes instrucciones son correctas y cuáles incorrectas. Justifique su respuesta.

MOV r3,r2 MOV r16,pinb IN portb,r2 OUT portb,r2
LDS SREG,0xa0 STS 0xf,r5 STS 0xa,0ff IN r16,sreg

(c) Si el ATMEGA328P tiene un reloj con frecuencia 8Mhz,

- Determine cada cuánto tiempo se activa el banderín correspondiente del registro TIFR1 si el temporizador se encuentra configurado de la siguiente forma:

TCCR1B = \$0A, TCNT1=\$0000, OCR1A = \$0064

- Escriba las líneas de código necesarias para configurar el temporizador como se ha dicho en el subapartado anterior, así como para habilitar las interrupciones por alcanzarse el valor máximo de cuenta.

Problema 2 (4 puntos)

En los pines del puerto B del microcontrolador ATmega328P se han colocado leds hasta un total de ocho (uno por cada pin del puerto) de modo que un 1 lógico en el pin enciende el LED y un 0 lógico lo apaga.

En los pines PD2 y PD3 se han conectado dos pulsadores mecánicos (cada pulsador es tal que si está presionado introduce un 0 lógico en el pin).

Al inicio, todos los leds estarán apagados y el microcontrolador esperando que el pulsador conectado a PD2 se accione. Cuando el microcontrolador contabilice dos pulsaciones pasará a funcionar de la siguiente forma:

- Por cada pulsación del pulsador conectado al pin PD3 se cambia el estado de todos los leds. Esto es, si están apagados se encienden y si están encendidos se apagan.

- Este comportamiento de intermitencia se mantendrá indefinidamente.

Escriba el programa completo, es decir, debe incluir la inicialización de los puertos de entrada/salida, la activación de las resistencias de pull-up necesarias, la comprobación de las pulsaciones y la parte correspondiente al apagado y encendido.