

Apellidos:.....

Nombre:..... Puesto:.....

P1	P2	P3

**Duración 4:00 horas**

1.- [3 puntos] Preguntas cortas:

- a) Considere la instrucción `add.w &P1IV, PC`. Ensámblela y diga cuántos ciclos tarda en ejecutarse (NOTA: considere `P1IV=0x210`).
- b) Suponga que se produce una IRQ cuando la CPU está en un modo de bajo consumo. Indique qué sucede antes de la ejecución de la ISR y después del RETI. ¿Qué debería hacer en la ISR para salir del modo de bajo consumo y volver al programa principal?
- c) Al arrancar la frecuencia del ACLK es de 37'5 kHz aproximadamente. Justifíquelo.
- d) Escriba las instrucciones necesarias para poner la CPU a 7MHz.

2.- [3 puntos] Realizar la función `strtrim` en ensamblador del MSP430 que seguirá la convención de llamada tipo C y que atenderá al siguiente prototipo:

```
void strtrim(char *s);
```

donde `s` es un puntero a una cadena de caracteres tipo C. La subrutina `strtrim` debe eliminar los espacios iniciales y finales de la cadena. Por ejemplo, si la función es llamada con la cadena `".....Hola...mundo....."` (donde el carácter `'.'` simboliza el carácter espacio), la dejaría como `"Hola...mundo"`.

- a) Explique con palabras el algoritmo que usará para resolver el problema.
- b) Escriba la subrutina en ensamblador.

3.- [4 puntos] Considere el circuito de la figura que corresponde con el circuito eléctrico del mecanismo de luces de dirección (intermitentes) de un vehículo. La palanca de los intermitentes actúa sobre `Izq` cuando se acciona hacia la izquierda y sobre `Der` cuando se hace a la derecha. La palanca garantiza que no es posible activar ambos pulsadores a la vez. Un mecanismo de enclavamiento, percibido por el conductor como una pequeña resistencia al desplazamiento que debe vencer, bloquea la palanca en la posición deseada hasta que el conductor la libera manualmente o se gira el volante en dirección contraria. Cuando se actúa sobre la palanca sin forzar la resistencia (modo confort), la misma retorna a la posición de reposo al liberarla. Haga un programa en ensamblador del MSP430 que gestione en el mejor modo de bajo consumo, con el TA0 y **por interrupciones** el encendido/apagado de los leds en función de los pulsadores:

- Cuando se activa uno de los pulsadores, se enciende el led correspondiente con una frecuencia de 1 Hz y un ciclo de trabajo del 50% (0'5s encendido, 0'5s apagado) hasta que es liberado. No obstante, siempre se hacen al menos 3 ciclos de apagado/encendido a pesar que de la pulsación sea inferior a 3s (mecanismo de confort).
- Si se acciona el pulsador contrario, se corta inmediatamente la intermitencia actual y se inicia en la dirección contraria.

Notas:

- Considere los pulsadores libres de rebotes, el perro guardián desactivado, los puertos desbloqueados, pila inicializada y `ACLK=LFXT` en marcha con cristal de 32768Hz.
- Los puertos P1.0 a P1.3 están conectados a los CCR0 a CCR3 del TA0 en su función

primaria. Entradas por CCIA.

