

Continuando con el empleo de *buenas prácticas* de programación, se desea que todo el proceso se realice siguiendo un **esquema óptimo de consumo de energía**, y respondiendo a un modo de programación al estilo de sistemas de tiempo real:

- El sistema se construirá como un **sistema síncrono con periodo 50ms**. Para ello se programará un timer que marque el final de dicho periodo, y el bucle principal deberá durar siempre mucho menos que dicho periodo.
- En el bucle infinito, poner el sistema en **modo de bajo consumo**, a la espera que la interrupción del timer *despierte* al sistema.
- Cuando la rutina de interrupción salte (y saque al sistema del modo de bajo consumo), se comprobará si hay algún botón apretado. En caso necesario, ejecutar el movimiento requerido. El movimiento NO SE DEBE realizar en la rutina de interrupción sino en el bucle principal.
- Si se debe esperar un tiempo, se usará un nuevo estado en que se esperará que el tiempo llegue a ese valor (incrementándose a cada vuelta en función del periodo del timer del sistema).

Para poder usar las características de bajo consumo, es necesario usar las siguientes funciones de la librería sysctl.h:

- **extern void SysCtlPeripheralSleepEnable(uint32\_t ui32Peripheral):** especifica que el periférico indicado permanece encendido durante el modo Sleep. Es necesario para que se produzcan las interrupciones que despierten al sistema.
- **extern void SysCtlPeripheralSleepDisable(uint32\_t ui32Peripheral):** Deshabilita un periférico específico. Puede ser útil si queremos que un periférico en concreto esté deshabilitado en alguna parte del proceso.
- **extern void SysCtlPeripheralClockGating(bool bEnable):** Por defecto, todos los periféricos están habilitados, independientemente de lo que digan las dos funciones anteriores, hasta que se ejecute esta instrucción pasando un 'true' (1) como parámetro. Si se le pasa un 'false' (0), se deshabilita el apagado de los periféricos en modo bajo consumo.

Una vez configurado el modo de bajo consumo, para pasar a dicho modo basta invocar la función:

```
extern void SysCtlSleep(void);
```

Una vez que el periférico habilitado (el Timer1) despierte al sistema, cuando retorne de la rutina de interrupción ya volverá en modo normal de funcionamiento. Puede resultar de ayuda consultar el ejemplo2\_5.

NOTA: Dado que la función SysCtlSleep() genera problemas cuando se hace Debug, se sugiere hacer uso de una función auxiliar, que espere que se produzca la interrupción:

```
void SysCtlSleepFake(void)
{
    while(!Flag_ints);
    Flag_ints=0;
}
```

De esta forma, en las rutinas de interrupción que quiero que despierten al sistema sólo tendré que dar valor a la variable global Flag\_ints. Para facilitar el cambio de una a otra, se sugiere igualmente usar un par de sentencias #define para cambiar fácilmente de una a otra:

```
#define SLEEP SysCtlSleep()  
//#define SLEEP SysCtlSleepFake()
```

## II. Segundo Ejercicio: Monitorización del proceso.

En este segundo apartado, realizaremos una monitorización del proceso anterior. Suponiendo que cada uno de los botones es un sensor que detecta una pieza tipo A o tipo B, y que en función de eso está moviendo el servo para mandarla hacia un lado o hacia otro, se realizará una modificación en el programa anterior para que, cada vez que se pulse un botón, se mande un mensaje a la consola, informando de que se ha detectado una pieza (de tipo A o tipo B), y la hora (en HH:MM:SS desde que se arranca el proceso). El mensaje podría ser algo como:

```
>> [hh:mm:ss] Pieza tipo A detectada.  
>> XX piezas tipo A / YY piezas tipo B
```

Para este apartado, se pueden usar las funciones de consola de `uartstdio.c`, dado que el mensaje más largo que se va a mandar no superará (en tiempo) los 50ms de periodo del sistema. Si fuera así, para evitar problemas habría que usar la interrupción de transmisión para mandar poco a poco el mensaje, permaneciendo en un estado de espera hasta que se acabase la transmisión.

## 5. Resultados a entregar.

Al igual que en la práctica anterior, habrá que entregar una memoria suficientemente explícita donde se detalle lo realizado en cada apartado y se comente lo fundamental del código (que se incluirá íntegro en la memoria y como archivo aparte). Asimismo se valorará incluir en la entrega algunas imágenes o videos del funcionamiento del sistema.