

**APELLIDOS Y NOMBRE:**.....

**SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES**

**2º-CONTROL-CURSO 17-18**

**NOTAS IMPORTANTES:**

- El único resultado válido será la que se indique en la casilla de solución.
- La resolución de las cuestiones sin una mínima explicación escrita de los pasos seguidos para la obtención de los resultados, producirá penalización en la calificación, considerándose no válida la respuesta.
- La resolución de las cuestiones se realizara en el mismo examen.
- La fecha de publicación de las calificaciones y de la revisión estará dentro de los márgenes establecidos según normativa.
- La duración y puntuación del ejercicio se indica en cada parte.

**Cuestión 1.** (15%)

Si disponemos de un convertidor D/A de 12 bits, para el cual obtenemos una salida igual a 0.952 V cuando la palabra digital que le enviamos es 1101 1101 1000 , calcule la tensión de referencia que utiliza dicho conversor. Calcule también la resolución del dispositivo.

**Cuestión 2.** (15 %)

Se desea generar una interrupción periódica en un ARM CORTEX M4, con una frecuencia igual a la de la red eléctrica (50 Hz). Indique el valor a cargar en un temporizador de interrupciones para generarlas.

NOTA: puede dar el resultado en decimal. El reloj del sistema es de 168 MHz.

### **Cuestión 3.** (20%)

Contestar rodeando la opción correcta sobre esta misma hoja. Una respuesta acertada suma 2% y si la respuesta es incorrecta -0,8%. Pregunta no contestada no puntúa. Solo una respuesta es válida. Si el alumno lo desea, puede desarrollar su justificación a la vuelta de esta hoja.

- 1.- ¿Que periférico usaríamos para generar formas de onda cuadrada?
  - a) temporizador
  - b) GPIO
  - c) NVIC
  - d) memoria
- 2.- Para construir un sistema embebido con respuesta rápida se utiliza:
  - a) FPGA
  - b) lógica discreta
  - c) PC embebido
  - d) todas las anteriores son correctas
- 3.- El temporizador denominado PWM Module:
  - a) Puede generar interrupciones
  - b) Puede generar señales PWM
  - c) Puede funcionar en modo captura: si la entrada varía se “captura” el valor del temporizador.
  - d) todas las anteriores son correctas
- 4.- Para que una variable utilizada en una interrupción tome valores correctos:
  - a) la declararemos como volatile
  - b) procuraremos utilizar estructuras
  - c) no existe problema de asignación de valor en una variable utilizada en una interrupción
  - d) todas las anteriores son correctas
- 5.- Un convertidor D/A puede ser:
  - a) de resistencias ponderadas
  - b) R-2R
  - c) PWM
  - d) todas las anteriores son correctas
- 6.- El microcontrolador ARM CORTEX M4 visto en clase incluye:
  - a) un convertidor A/D
  - b) un convertidor D/A
  - c) tanto convertidores A/D como D/A
  - d) todas las anteriores son falsas
- 7.- El convertidor A/D más rápido es:
  - a) Sigma-Delta
  - b) De aproximaciones sucesivas
  - c) Pipeline
  - d) Flash
9. Si queremos reproducir un archivo MP3 guardado en la memoria del microcontrolador:
  - a) enviaremos los bits a través del GPIO
  - b) utilizaremos un canal DMA
  - c) lo tendremos que guardar temporalmente en la memoria FLASH para su acceso rápido
  - d) todas las anteriores son correctas
10. El temporizador más sencillo en cuanto a configuración de los que contiene el ARM CORTEX M4 es:
  - a) Interrupt Timer
  - b) Reloj en tiempo real
  - c) Módulo PWM
  - d) SYSTICK

**APELLIDOS Y NOMBRE:**.....

**Cuestión 4**

(15%)

Metodologías de diseño *down-top* y *top-down*. ¿En qué consisten? ¿Cuál es la metodología más usada en la actualidad? ¿Por qué?

### Cuestión 5

(35%)

En determinada aplicación se requiere controlar el brillo de una lámpara LED. Para ello se ha pensado en usar una modulación PWM alimentando el LED con una corriente de pulsos de frecuencia constante y ciclo de trabajo variable. La señal de control de la electrónica de potencia la generará un circuito digital programado en un CPLD. La idea es mantener una cuenta ascendente que se compararía con un valor de referencia: mientras la cuenta sea menor que el valor de referencia la salida estaría a '1', una vez superado el valor de referencia la salida pasaría a '0' hasta que el contador se diese la vuelta y el ciclo volviese a empezar. El módulo de la cuenta determinaría el periodo de la señal (fijo) y el valor de referencia su ciclo de trabajo (variable). Las entradas y salidas del sistema serían las siguientes:

RESET_N	E	Reset asíncrono. Reinicia el ciclo de trabajo memorizado y la cuenta interna a 0.
CLK	E	Reloj activo en el flanco de subida.
LOAD_N	E	Carga síncrona. Cuando esta entrada está a '0' el valor en la entrada DUTY se memoriza en un registro el siguiente flanco activo de reloj como nuevo ciclo de trabajo.
DUTY[9..0]	E	Valor del nuevo ciclo de trabajo. Típicamente, el valor de esta entrada sólo es válido durante la carga del mismo y no tiene por qué permanecer constante.
EN	E	Habilitación. <ul style="list-style-type: none"><li>• '0': la cuenta interna se detiene y la salida GATE se pone a '0'.</li><li>• '1': la señal PWM se genera normalmente.</li></ul>
GATE	S	Señal de control PWM para la electrónica de potencia.

Se pide:

1. Identificar qué funcionalidades del diseño pueden realizarse de manera independiente.
2. Realizar una partición del diseño en función de las funcionalidades encontradas y dibujar el diagrama de bloques resultante.
3. Desarrollar una descripción en VHDL sintetizable del sistema que tenga en cuenta la partición realizada.

**Nota:** por brevedad, implementar los distintos bloques identificados como procesos y/o sentencias concurrentes dentro de una misma arquitectura.